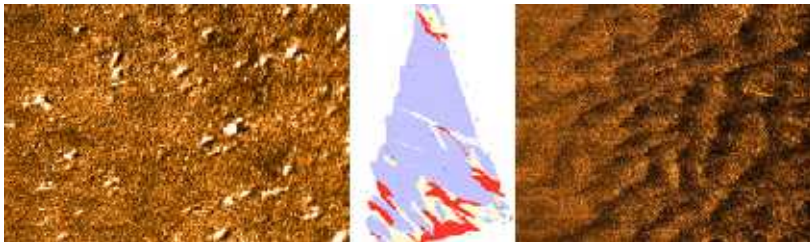


Verkenning natuurwaarden Borkumse Stenen

project Aanvullende Beschermde Gebieden

O.G. Bos & A. Paijmans

Rapport C137/12



IMARES Wageningen UR

(IMARES - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

Opdrachtgever:

Programmadirectie Natura 2000,
Ministerie van EZ
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

BO-11-007-008

Publicatiedatum:

21 november 2012

IMARES is:

- een onafhankelijk, objectief en gezaghebbend instituut dat kennis levert die noodzakelijk is voor integrale duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van de zee en kustzones;
- een instituut dat de benodigde kennis levert voor een geïntegreerde duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van zee en kustzones;
- een belangrijke, proactieve speler in nationale en internationale mariene onderzoeksnetwerken (zoals ICES en EFARO).

Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het kader van het EZ-programma Beleidsondersteunend Onderzoek.

BAS nummer BO-11-011.04-008

P.O. Box 68 1970 AB IJmuiden Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)317 48 73 26 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl	P.O. Box 77 4400 AB Yerseke Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)317 48 73 59 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl	P.O. Box 57 1780 AB Den Helder Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)223 63 06 87 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl	P.O. Box 167 1790 AD Den Burg Texel Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)317 48 73 62 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl
---	--	---	--

© 2012 IMARES Wageningen UR

IMARES is onderdeel van Stichting DLO
KvK nr. 09098104,
IMARES BTW nr. NL 8113.83.696.B16

De Directie van IMARES is niet aansprakelijk voor gevolgschade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van IMARES; opdrachtgever vrijwaart IMARES van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier gebruikt worden zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

A_4_3_1-V12.3

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	3
Samenvatting.....	5
1 Kennisvraag.....	8
2 Inleiding.....	9
2.1 Aanpak	10
2.2 Leeswijzer	10
2.3 Afkortingen en begrippen.....	10
3 Rationale voor selectie van gebieden voor bescherming	11
3.1 Inleiding	11
3.2 Criteria voor selectie van gebieden	11
3.2.1 Habitatrichtlijn Bijlage III.....	11
3.2.2 Standaardgegevensformulier	11
3.2.3 Marine Guidelines	11
3.2.4 Habitatrichtlijn Artikel 4.1	12
3.3 Welk oppervlak moet worden beschermd?	12
4 Habitatverspreiding	13
4.1 Methoden	13
4.1.1 Side scan sonar	13
4.1.2 Multibeam.....	14
4.1.3 Vaarplan.....	14
4.1.4 Interpretatie data	14
4.1.5 Kaarten	15
4.2 Resultaten	15
4.2.1 Sediment samenstelling.....	15
4.2.2 Multi beam dieptekaart.....	16
4.2.3 Individuele zwerfkeien	18
4.2.4 Wrakken en visserijsporen	18
4.3 Conclusie.....	19
5 Bruinvissen	26
5.1 Informatiebronnen	26
5.1.1 Tellingen met vliegtuigen	26
5.1.2 Tellingen vanaf schepen.....	26
5.1.3 Tellingen in Duitsland	26
5.1.4 Bruinvisbeschermingsplan	26
5.2 Beoordeling van het gebied voor de bruinvis	27
5.3 Conclusie.....	29
6 Zeehonden	35

6.1	Informatiebronnen	35
6.1.1	Tellingen	35
6.1.2	Telemetrie	35
6.2	Beoordeling van het gebied voor de gewone zeehond	36
6.3	Beoordeling van het gebied voor de grijze zeehond	41
6.4	Conclusie	45
7	Aanmelding Duitse deel Borkum Riffgrund als Natura 2000-gebied	46
7.1	Selectie van Duitse Natura 2000-gebieden in Noordzee en Oostzee	46
7.1.1	Permanent overstroomde zandbanken (H1110)	46
7.1.2	Riffen (H1170)	47
7.1.3	Aanmelding Borkum-Riffgrund	47
	Kenmerken van het gebied en belangrijkste gegevens uit de aanmelding...	48
	Habitattypen	48
	Bruinvissen	48
	Zeehonden	48
7.2	Conclusie	49
8	Discussie	51
8.1.1	Aanwezigheid van H1110 binnen H1170 hangt af van definitie van habitattypes	51
8.1.2	Aanwezigheid van H1170 binnen Noordzeekustzone	51
8.1.3	Beoordeling van gebieden voor soorten:	51
9	Kwalificatie van de Borkumse Stenen als Natura 2000-gebied	52
9.1	Beoordeling Borkumse Stenen voor habitatype H1170 ('riffen')	52
9.2	Beoordeling van de Borkumse Stenen voor de bruinvis, gewone zeehond en grijze zeehond	53
9.3	Conclusie	55
10	Resterende onderzoeksvragen	56
11	Kwaliteitsborging	57
12	Dankwoord	57
	Referenties	58
	Verantwoording	60
Bijlage 1.	Selectiecriteria	61
Bijlage 2.	Resultaten Side Scan Sonar Survey	74

Samenvatting

Het gebied 'Borkumse Stenen' ligt ten noorden van Schiermonnikoog en grenst aan de zuidzijde aan het Nederlandse Natura 2000-gebied Noordzeekustzone en aan de oostzijde aan het Duitse Natura 2000-gebied 'Borkum Riffgrund'. Het Duitse gebied is als Special Area of Conservation (SAC) aangemeld, vanwege de aanwezigheid van habitattypes H1170 ('riffen') en H1110 ('permanent overstroomde zandbanken'). Duitsland heeft het gebied geselecteerd, samen met een aantal andere bijzondere gebieden in de Duitse Noordzee en Oostzee, op basis van modellering van de zeebodem en aanvullend veldonderzoek voor de delen van de zeebodem waarvoor kennis ontbrak.

De Europese Commissie heeft Nederland bij de beoordeling van aangemelde Natura 2000-gebieden gevraagd of aan de Nederlandse zijde van de grens sprake was van eenzelfde habitatype. Er was echter nog niet vastgesteld of het habitatype H1170 in voldoende mate aanwezig was om aanwijzing te rechtvaardigen. Het gebrek aan kennis over het gebied vormde de aanleiding om het gebied nader te onderzoeken.

Om de structuur van de zeebodem in kaart te brengen is van 17-22 september 2009 een side-scan sonar survey uitgevoerd in het Borkumse Stenen gebied. Het studiegebied was iets ruimer gekozen dan de begrenzing van het gebied 'Borkumse Stenen' uit het rapport van Lindeboom et al. (2005), omdat we in dit project ook naar eventueel alternatieve begrenzingen zouden kijken. In het studiegebied, een min of meer rechthoekige driehoek van circa 50 bij 28 km, zijn evenwijdige lijnen gevaren met een onderlinge afstand van 1,500 m, waarbij een breedte van circa 100 m werd gescand, waardoor in totaal 7.4% (circa 63 km²) van de oppervlakte van het studiegebied (circa 846 km²) is ingemeten. Vervolgens zijn deze gegevens gebruikt om een kaart te maken van het studiegebied, waarbij op een simpele manier is geïnterpoleerd door met rechte lijnen dezelfde sedimenttypen te verbinden tussen de parallelle transecten. Er konden visueel een viertal verschillende typen sediment worden onderscheiden: (1) silt en klei (bedekking circa 68% van het studiegebied; 57,644 ha); (2) zand (6%; 4,788 ha); (3) grind (15%; 12,301 ha) en (4) velden met stenen, zwerfkeien en korstachtige structuren (12%; 9,912 ha).

Deze beschrijvingen zijn gebaseerd op de akoestische karakteristieken van het sediment; de korrelgroottes zijn niet door middel van bodemhappen geverifieerd. De korstachtige structuren bestaan uit stevig materiaal. Het is minder waarschijnlijk dat het om veenpakketten gaat, omdat er geen brokken verspreid veen liggen. Verder zijn de locaties van enkele honderden individuele stenen (>30 cm) vastgesteld. Harde structuren ('grind' + 'velden met stenen, zwerfkeien en korstachtige structuren') zijn dus aanwezig en bedekken mogelijk zo'n (12,301+9,912) = 22,213 ha of 26% van het studiegebied, waarvan 21,248 ha in Nederland. Hiervan ligt circa 10,775 ha in het gebied Borkumse Stenen, zoals begrensd door Lindeboom et al. (2005), circa 15,558 ha in het gebied Borkumse Stenen zoals begrensd in het IBN2015 en circa 2,491 ha in het Natura 2000 gebied Noordzeekustzone. We beschouwen deze harde structuren als habitatype H1170 (riffen). We bevelen wel aan om met nader onderzoek ('groundtruthing') een koppeling te maken tussen de side-scan sonar beelden en het sedimenttype. Bij een update van het standaardgegevensformulier voor de Noordzeekustzone zou rekening gehouden kunnen worden met de aanwezigheid van H1170.

In Duitsland is het grootste gedeelte van de Borkum Riffgrund waar geen H1170 voorkomt geclassificeerd als H1110 'permanent overstroomde zandbanken'. De rest van het Nederlandse gebied kan voorts nog niet worden geclassificeerd als habitatype H1110, omdat geen van de drie subtypes van H1110, H1110-A, -B en -C, het habitatype beschrijft zoals dat in het gebied van de Borkumse Stenen ligt (dieper dan 20 meter). Duitsland hanteert enigszins andere definities van H1110 dan Nederland.

De overige kennisvragen in dit rapport gaan over de vraag of het gebied 'Borkumse Stenen' kwalificeert als speciale beschermingszone onder de Habitatrictlijn op grond van de aanwezigheid van habitattypes van Bijlage I en/of soorten van Bijlage II van de Habitatrictlijn. De selectiecriteria daarvoor staan

genoemd in Bijlage III van de Habitatrichtlijn. Een gebied kan kwalificeren via de 'habitatroute', waarbij het om de aanwezigheid van een habitatype met bijbehorende natuurwaarden gaat, of via de 'soortenroute' waarbij in het geval van aquatische soorten met een groot territorium, zoals zeezoogdieren, het gebied een duidelijk af te bakenen zone moet zijn die de fysische en biologische elementen vertoont welke voor hun leven en voortplanting essentieel zijn. Voor het beoordelen van het habitatype en de soorten zijn de criteria uit Bijlage III van de Habitatrichtlijn gebruikt, aangevuld met criteria en uitleg uit de 'Marine Guidelines', het Natura 2000 standaardgegevensformulier en Habitatrichtlijn artikel 4.1.

H1170. De aanwezigheid van harde structuren (grind en velden met stenen, zwerfkeien en korstachtige structuren) in het gebied is met dit onderzoek bevestigd. Op basis hiervan is aangenomen dat habitatype H1170 aanwezig is. In totaal is circa 21,248 ha H1170 aanwezig in het Nederlandse deel van het studiegebied. Dit gebied omvat circa 26% van het nationaal bekende areaal H1170 (83,130 ha), waarbij de rest van het nationaal bekende areaal aanwezig is bij de Klaverbank (61,882 ha, 74%). Een gedeelte van het studiegebied overlapt met het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone en hierin komt 2491 ha H1170 voor (3% van landelijke areaal H1170).

Bruinvis: Het gebied dient waarschijnlijk als gebied waar doorheen wordt getrokken en waar gevoerageerd wordt, wanneer bruinvissen op weg zijn naar andere delen van het leefgebied. In een brede band langs de Nederlandse Waddenzee, en langs een groot deel van de rest van de Nederlandse kust komen bruinvissen in het voorjaar in relatief hoge dichtheden voor. Het gebied Borkumse Stenen maakt hier onderdeel van uit. Het gebied Borkumse Stenen is waarschijnlijk niet van een groter belang dan andere delen van kustzone voor de instandhouding van de bruinvis. In verband met hun energiehuishouding hebben bruinvissen voortdurend voedsel nodig. Het is daarom belangrijk dat de voedselvoorziening in orde is. Aangezien de soort er voorkomt leiden we af dat er geen aanwijzingen zijn dat er onvoldoende voedsel aanwezig is. Verder lijkt het gebied niet een specifieke functie als voortplantingsgebied te hebben, omdat er niet, zoals in het Duitse gebied Sylter Outer Reef, relatief grote aantallen bruinvissen met kalveren worden gezien, wat reden is geweest om het Duitse gebied als beschermingsgebied voor bruinvissen aan te melden. Al met al lijkt er geen aanleiding te zijn om het gebied Borkumse Stenen in te stellen als speciale beschermingszone voor de bruinvis, omdat het gebied niet aan de criteria van Artikel 4.1 van de Habitatrichtlijn voldoet. Bescherming van deze soort vereist vooral maatregelen op het niveau van de (internationale) Noordzee. Daarvoor is het bruinvisbeschermingsplan opgesteld.

Gewone zeehond: Op basis van zenderdata is de laatste jaren duidelijk geworden dat het gebied intensief door gewone zeehonden wordt gebruikt als leefgebied, om er voedsel te zoeken en om er doorheen te trekken. Ook de rest van de Noordzee en vooral de Noordzeekustzone hebben die functies. Van 135 gewone zeehonden die in 2010 en 2011 in het Eemsgebied zijn gezenderd, maakt circa 76% gebruik van het deel van de kustzone waarbinnen het gebied Borkumse Stenen ligt (driehoekige begrenzing Figuur 7). Deze zeehonden brengen gemiddeld 10% van hun tijd door in dat gebied. In totaal zijn in de Eems circa 900 gewone zeehonden geteld, ongeveer 9% van de Nederlandse populatie. Het gebied heeft niet de functie van voortplantingsgebied, omdat er geen droogvallende delen zijn waar ze jongen baren, zoals in de Waddenzee. Er lijkt geen aanleiding te zijn om het gebied Borkumse Stenen in te stellen als speciale beschermingszone voor gewone zeehonden omdat niet is vastgesteld dat aan de criteria van Artikel 4.1 van de Habitatrichtlijn wordt voldaan.

Grijze zeehond: Voor de grijze zeehond zijn minder data voorhanden dan voor de gewone zeehond. Telgegevens laten zien dat grijze zeehonden vooral in de Westelijke Waddenzee zitten, al breidt de populatie zich langzaam uit naar de Oostelijke Waddenzee. In de toekomst kan het gebied Borkumse Stenen daarom van groter belang worden voor de populatie. Net als bij de gewone zeehond heeft het gebied niet de functie van voortplantingsgebied, maar wel van gebied waar de dieren foerageren en

doorheen trekken. Ook hier lijkt er, net als voor de gewone zeehond, geen aanleiding te zijn om het gebied Borkumse Stenen in te stellen als speciale beschermingszone voor grijze zeehonden.

Volgens de Europese Commissie moet ten minste 20-60% van de oppervlaktes van de habitattypes van Bijlage I worden beschermd. Wanneer meer dan 60% is beschermd wordt dit meestal als voldoende beschouwd. In dit rapport gaan we ervan uit dat habitatype H1170 aanwezig is in het gebied Borkumse Stenen en dat het areaal samen met het areaal H1170 op de Klaverbank het totale landelijk aanwezige areaal vormt, hoewel er mogelijk nog meer stenige gebieden aanwezig zijn. Het areaal H1170 op de Klaverbank vormt dan 74% van het landelijke areaal, zodat daarmee al meer dan 60% van H1170 wordt afgedekt. Vanuit dit standpunt zou het aanwezige areaal H1170 bij de Borkumse Stenen niet beschermd hoeven worden. Aanvullende criteria stellen dat ook de ecologische coherentie van het Natura 2000-netwerk (Habitatrichtlijn Annex III, fase 2.2) en de ruimtelijk evenwichtige verdeling van de bescherming van habitattypen (Art 3.1) van belang is. Op basis van die twee selectiecriteria, zou het wel verstandig zijn om dit gebied te beschermen en te koppelen aan de Noordzeekustzone en het Duitse Borkum Riffgrund.

Als begrenzing van een eventueel Natura 2000-gebied stellen we de IBN2015-begrenzing voor omdat daarmee een mozaïek aan habitattypen wordt afgedekt en omdat de begrenzing aansluit op de begrenzing van het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone en het Duitse Natura 2000-gebied Borkum Riffgrund. Een andere mogelijkheid is om het bestaande Natura 2000-gebied Noordzeekustzone met een relatief klein gedeelte noordwaarts uit te breiden, zodat de begrenzing ook de nabijgelegen stenen/het grind gaat omvatten.

1 Kennisvraag

In het kader van het project 'Aanvullende Beschermde Gebieden', waarin IMARES een aantal gebieden op de Noordzee nader bestudeert om vast te stellen of deze als Natura 2000-gebied kwalificeren, heeft het Ministerie van EL&I aan IMARES de volgende kennisvragen over het gebied Borkumse Stenen gesteld:

1.a. *Bevinden zich in het gebied naast grof tot zeer grof grind ook grote zwerfkeien? Zo ja, waar?*

1.b.* *Hoe ziet de met het aanwezige harde substraat geassocieerde biodiversiteit eruit? (bedekkingsgraad en soortensamenstelling van sessiele epifauna; daarnaast ook mobiele epifauna, visfauna). Hoe onderscheidt deze biodiversiteit zich van het omliggende gebied?*

1.c. *Is het gebied ecologisch vergelijkbaar met het aangrenzende Duitse N2000 gebied (Borkum Riffgrund). Zo ja in welke zin? Zo nee waarom niet?*

1.d. *Kwalificeert de bruinvis als Habitatrichtlijnsoort voor de Borkumse Stenen? Indien er te weinig data zijn om hierover een uitspraak te doen: welke data ontbreekt en welk onderzoek is nodig om die data te verkrijgen?*

1.e. *Kwalificeert de gewone zeehond of de grijze zeehond als Habitatrichtlijnsoort voor de Borkumse Stenen? Indien er te weinig data zijn om hierover een uitspraak te doen: welke data ontbreekt en welk onderzoek is nodig om die data te verkrijgen?*

1.f. *Op basis van welke gronden heeft Duitsland het Duitse deel van de Borkumse Stenen aangemeld als habitattypen H1170 'Riffen' en H1110 'Permanent overstroomde zandbanken'? Heeft Duitsland de bruinvis en/of zeehond (gewone/grijze) als habitatrichtlijnsoort aangemeld voor het Duitse deel van de Borkumse Stenen, en zo ja, op basis waarvan?*

1.g. *Adviseer op basis van de resultaten van vragen 1a t/m 1f of de Borkumse Stenen als beschermd marien gebied kwalificeert voor bescherming op basis van de Habitatrichtlijn en doe een voorstel voor een begrenzing van het gebied (met rechte lijnen).*

*Kennisvraag 1b is komen te vervallen op verzoek van de opdrachtgever, nadat resultaten beschikbaar waren gekomen voor kennisvraag 1a (zie ook paragraaf 4.1).

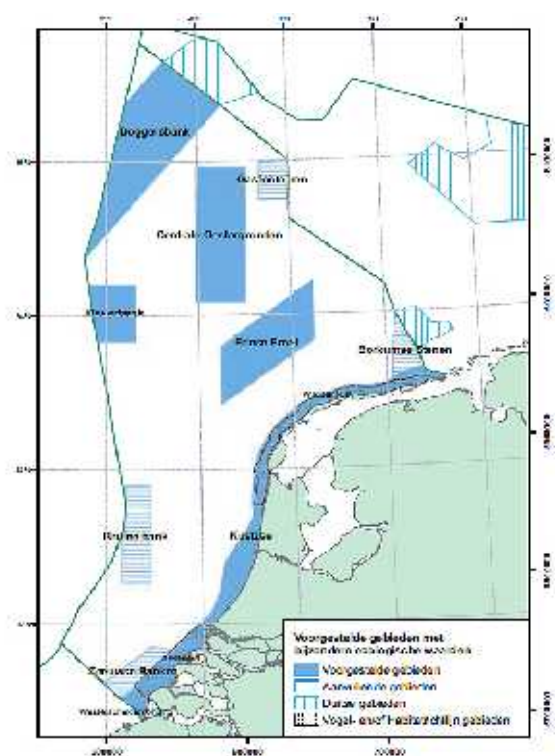
2 Inleiding

Het gebied 'Borkumse Stenen' ligt ten noorden van Schiermonnikoog en grenst aan het Nederlandse Natura 2000-gebied Noordzeekustzone en het Duitse Natura 2000-gebied 'Borkum Riffgrund'. In eerdere studies (Lindeboom et al. 2005, Witbaard et al. 2008) is aangegeven dat dit gebied, net als het aangrenzende Duitse Natura 2000 'Borkum Riffgrund', als Natura 2000-gebied zou kunnen kwalificeren op grond van de aanwezigheid van stenen en keien (Figuur 1).

Binnen de Habitatrichtlijn (EU 1992) is Habitattype H1170 (riffen) een van de mariene habitattypes die beschermd kunnen worden, waarbij de riffen zowel van abiotische als biotische oorsprong kunnen zijn. De studie van Witbaard et al. (2008) concludeerde dat het onduidelijk was of er in het gebied Borkumse Stenen nog een significante hoeveel stenen aanwezig is, omdat in de loop van de tijd stenen zijn verwijderd door de bodemberoerende visserij.

Nadat bekend werd welke gebieden op de Noordzee als Natura 2000-gebied zouden worden aangewezen (Noordzeekustzone, Vlake van de Raan, Klaverbank, Doggersbank en Friese Front) heeft de minister in 2009 in de Tweede Kamer toegezegd onderzoek uit te laten voeren naar ecologisch waardevolle mariene gebieden, die in het kader van de Vogel- of Habitatrichtlijn (VHR) (EU 1992, 2009b) of de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM) (EU 2008) specifiek bescherming behoeven. Uiterlijk in 2012 zal de minister hierover aan de Tweede Kamer rapporteren.

De Borkumse Stenen is een van de gebieden die in het project 'Aanvullende Beschermd Gebieden' is onderzocht, en waarvan de verslaglegging in dit rapport is opgetekend. De overige onderzochte potentiële VHR gebieden zijn de Zeeuwse Banken (Goudswaard et al. 2011), Gasfonteinen (Van Bemmelen & Bos 2010) en de Bruine Bank (Van Bemmelen et al. 2012). Daarnaast is onderzocht of er gebieden op grond van biodiversiteit zouden kunnen bijdragen aan de Goede Milieutoestand (GMT) van de Noordzee in het kader van de KRM (EU 2008) (Bos et al. 2011).



Figuur 1. Gebieden met bijzondere ecologische waarden op het Nederlands Continentaal Plat (Lindeboom et al. 2005).

2.1 Aanpak

Om bovenstaande kennisvragen over de Borkumse Stenen te beantwoorden hebben we een veldstudie uitgevoerd waarin we met een schip transecten hebben gevaren in het gebied. Met de term 'Borkumse Stenen' wordt in dit rapport het gebied bedoeld waarbinnen de transecten zijn gevaren (iets ruimer dan voorgestelde begrenzing van de Borkumse Stenen in IBN2015). Hierbij hebben we de aanwezigheid van habitattype H1170 (riffen) vastgelegd met behulp van side scan sonar en multibeam. De vragen over het belang van het gebied voor zeehonden en bruinvissen zijn beantwoord aan de hand van bestaande gegevens die tijdens andere projecten zijn verzameld: verspreidingsgegevens op basis van tellingen vanuit vliegtuigen en door middel van telemetrie. De vragen over het Duitse gebied Borkum Riffgrund hebben we door literatuuronderzoek beantwoord.

2.2 Leeswijzer

Hoofdstuk 3 behandelt de rationale voor selectie van gebieden voor bescherming van habitattypes van de Habitatrictlijn Bijlage I en soorten van Bijlage II. In Hoofdstuk 4 beschrijven we het onderzoek naar de aanwezigheid van habitattype H1170 (riffen) in het gebied Borkumse Stenen. In Hoofdstuk 5 en 6 beargumenteren we of de habitat in het gebied kwalificeert voor bescherming van bruinvissen en zeehonden op grond van literatuurgegevens en zenderdata. In Hoofdstuk 7 staat beschreven op grond waarvan het Duitse gebied 'Borkum Riffgrund' is aangemeld als Natura 2000-gebied. In Hoofdstuk 8 trekken we conclusies op basis van de voorgaande hoofdstukken en in het laatste hoofdstuk staan aanbevelingen voor verder onderzoek.

2.3 Afkortingen en begrippen

Gebied Borkumse Stenen	Zie studiegebied
H1110	Habitattype H1110: permanent overstroomde zandbanken (uit Bijlage I van de HR)
H1170	Habitattype H1170: riffen van open zee (uit Bijlage I van de HR)
HR	Habitatrictlijn
IBN2015	Integraal Beheerplan Noordzee 2015
KRM	Kaderrichtlijn Mariene Strategie
NCP	Nederlands Continentaal Plat
Studiegebied	Gebied waarbinnen de transecten zijn gevaren in deze studie: gebied is iets ruimer dan voorgestelde begrenzing van de Borkumse Stenen in Lindeboom et. al (2005)

3 Rationale voor selectie van gebieden voor bescherming

3.1 Inleiding

De belangrijkste kennisvragen in dit rapport gaan over de vraag of het gebied 'Borkumse Stenen' kwalificeert als speciale beschermingszone onder de Habitatrichtlijn op grond van de aanwezigheid van habitattypes van Bijlage I en/of soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn. De selectiecriteria daarvoor staan genoemd in Bijlage III van de Habitatrichtlijn. In dit rapport analyseren we data en literatuur om uitspraak te kunnen doen of het gebied op grond van de aanwezige habitats en de soorten aan de criteria voldoet. Of het gebied dan daadwerkelijk als Natura 2000-gebied wordt aangewezen is een beleidsmatige keuze.

De selectiecriteria staan in een aantal documenten beschreven of verder uitgelegd. De relevante teksten zijn opgenomen in Bijlage 1 van dit rapport.

- Habitatrichtlijn Bijlage III (EU 1992): beschrijft de criteria voor selectie van gebieden voor de bescherming van habitattypes uit Bijlage I en voor soorten uit Bijlage II.
- Standaardgegevensformulier (EU 2011): geeft toelichting op bovengenoemde selectiecriteria uit Habitatrichtlijn Bijlage III.
- Marine Guidelines (EU 2007a): geeft toelichting op de voorgenoemde documenten en selectiecriteria en met beschrijving van ervaringen met het toepassen van de criteria op zee.
- Habitatrichtlijn Artikel 4.1: beschrijft de criteria voor de selectie van gebieden van aquatische soorten met een groot verspreidingsgebied.

3.2 Criteria voor selectie van gebieden

3.2.1 Habitatrichtlijn Bijlage III

In Bijlage III van de Habitatrichtlijn staan de criteria opgesomd voor selectie van speciale beschermingszones voor habitattypes uit Bijlage I en voor soorten uit Bijlage II (zie Bijlage 1).

De bestaande Natura 2000-gebieden op het Nederlandse deel van de Noordzee zijn alle geselecteerd voor bescherming van habitattypes uit Bijlage I. Zo is de Klaverbank aangemeld voor de bescherming van (abiotische) riffen (habitattype H1170), en de overige Natura 2000-gebieden (Doggersbank, Noordzeekustzone, Voordelta en Vlake van de Raan) aangemeld of aangewezen voor de bescherming van zandbanken (H1110). Op de Nederlandse Noordzee zijn geen gebieden specifiek geselecteerd voor de bescherming van soorten uit Bijlage II. In Duitsland is dat wel het geval: het Sylter Outer Reef is voor bruinvissen aangewezen als opgroei gebied omdat in het gebied veel bruinvissen met jongen zijn waargenomen.

Hoe de selectiecriteria gehanteerd moeten worden staat vervolgens in twee documenten uitgelegd: de toelichting op het standaardgegevensformulier, waarmee gebieden kunnen worden aangemeld bij de Europese Commissie (EU 2011) en de Marine Guidelines (EU 2007a) waarin praktijkervaring is verwerkt.

3.2.2 Standaardgegevensformulier

In het standaardgegevensformulier worden de criteria uit Habitatrichtlijn bijlage III verder uitgewerkt en kan per criterium een score worden gegeven op basis van data en expert judgement, wat resulteert in een eindoordeel (zie Bijlage 1).

3.2.3 Marine Guidelines

In de Marine Guidelines (zie Bijlage 1) staat nog uitgebreider beschreven wat de rationale zou moeten zijn bij het selecteren van gebieden voor habitattypen en soorten. Ook staat duidelijk aangegeven dat er

bovenop de criteria uit Bijlage III nog meer criteria kunnen zijn om een gebied te selecteren. Een gebied kan bijvoorbeeld voor een combinatie van soorten en habitattypen van belang zijn, of van groot belang zijn voor het realiseren van een netwerk van gebieden.

3.2.4 Habitatrichtlijn Artikel 4.1

In Artikel 4.1 staat beschreven wanneer een gebied kwalificeert als speciale beschermingszone onder de Habitatrichtlijn voor de bescherming van aquatische soorten met een groot verspreidingsgebied. De belangrijkste zin is: 'Voor aquatische soorten met een groot territorium worden deze gebieden alleen voorgesteld indien het mogelijk is een zone duidelijk af te bakenen die de fysische en biologische elementen vertoont welke voor hun leven en voortplanting essentieel zijn.' Om het gebied te selecteren voor zeezoogdieren moet dus aangetoond kunnen worden dat de Borkumse Stenen essentieel zijn voor hun leven en voortplanting.

3.3 Welk oppervlak moet worden beschermd?

Volgens de Europese Commissie moet ten minste 20-60% van de oppervlaktes van de habitattypes van Bijlage I worden beschermd. Wanneer meer dan 60% is beschermd wordt dit meestal als voldoende beschouwd. De Marine Guidelines wijzen er wel op dat deze getallen voor terrestrische gebieden zijn ontwikkeld en dat het niet perse doelen zijn voor mariene gebieden (Marine Guidelines, paragraaf 4.2.2).

4 Habitatverspreiding

Kennisvraag 1.a. *Bevinden zich in het gebied naast grof tot zeer grof grind ook grote zwerfkeien? Zo ja, waar?*

4.1 Methoden

Om de structuur van de zeebodem in kaart te brengen is een 5-daagse survey uitgevoerd vanuit Den Helder met het schip 'Coastal Explorer' van rederij Acta Marina te Den Helder (www.actamarine.com), met aan boord 4 technici van Dee BV gespecialiseerd in Hydrografie en Geofysica, gevestigd te Amsterdam (www.deepbv.nl), en de projectleider van IMARES. De survey is uitgevoerd met een multibeam echolood en een sidescan sonar van donderdag 17 tot en met dinsdag 22 september 2009. Een volledige rapportage met technische details over deze survey is bijgevoegd als Bijlage 2.

Het onderzoek was gefaseerd opgezet en kende een go/no go beslissing voor de tweede fase. Aangezien de eerste fase van het onderzoek het inzicht opleverde dat al driekwart van het habitattyp H1170 onder bescherming werd gebracht op de Klaverbank en aanvullende bescherming dus niet noodzakelijk was, is door de opdrachtgever besloten de tweede fase van het onderzoek niet door te laten gaan. In deze tweede fase zouden de bodemstructuren en de bodemfauna door bemonstering worden gekarakteriseerd.



Figuur 2. Het schip Coastal Explorer (Rederij Acta Marine, Den Helder) op weg naar de Borkumse Stenen voor de side-scan sonar survey (foto: IMARES/R. Jak).

4.1.1 Side scan sonar

De side scan sonar wordt in een 'towfish' achter het schip aangesleept op een aantal meters boven de zeebodem. Het apparaat stuurt akoestische signalen naar de bodem, die afhankelijk van de bodemstructuur op een bepaalde manier weerkaatsen, en dan weer worden opgevangen door de side scan sonar. Op de computerbeelden aan boord zijn vervolgens objecten vanaf circa 30 cm grootte individueel herkenbaar en kan grofweg onderscheid kan worden gemaakt tussen zand, grind, en keien op basis van reflectie karakteristieken (zie Bijlage 2). Er is één monster van het grind genomen met een Van Veen happer. Zoals hierboven is beschreven heeft verder direct bodemonderzoek ('ground truthing') niet plaatsgevonden (Kennisvraag 1b) .

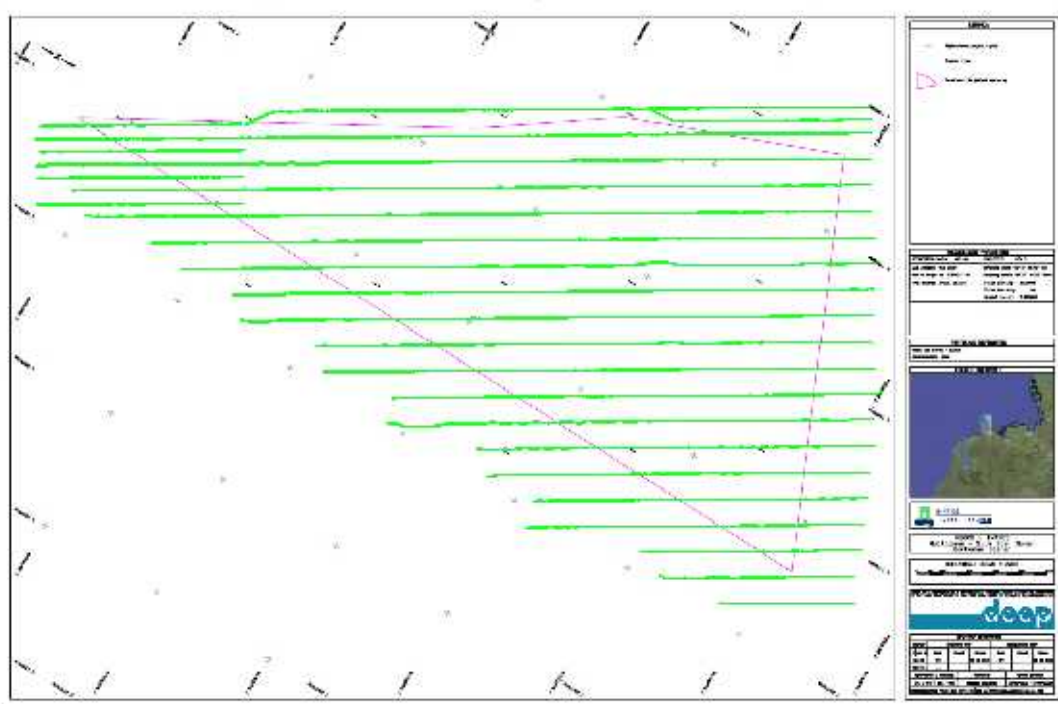
4.1.2 Multibeam

Met hulp van de multibeam is de diepte gemeten over een breedte van circa 100 m (zie Bijlage 2), zodat de side scan sonar beelden ook aan diepte konden worden verbonden.

4.1.3 Vaarplan

Voor het uitvoeren van de side scan sonar survey is, op basis van een afweging tussen de gewenste nauwkeurigheid en de kosten, gekozen om lijnen te varen met een onderlinge afstand van 1500 m en met een breedte van circa 100 m. Zo is in totaal circa 7.4% van de oppervlakte van het studiegebied (voor definitie, zie 2.3) ingemeten. De survey lijnen zijn evenwichtig verspreid over het studiegebied zodat aangenomen kan worden dat de procentuele voorkomens van de lithologische / morfologische eenheden in de survey data representatief zijn voor het gehele gebied. Een vlakdekkende opname van het gehele studiegebied had waarschijnlijk circa een maand extra vaartijd gekost en niet veel meer informatie opgeleverd.

In enkele gebieden waar tijdens de survey steenvelden zijn aangetroffen zijn extra lijnen gevaren met een onderlinge afstand van 750 m. Deze extra lijnen kunnen zo een duidelijker beeld geven van de voorkomens en verspreidingen van deze velden.



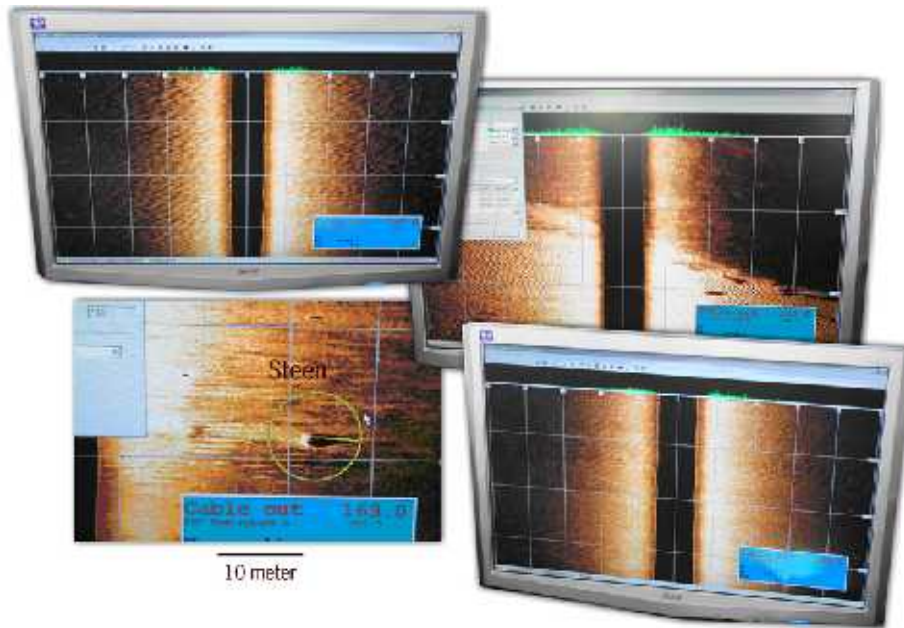
Figuur 3. Gevaren route in het gebied Borkumse Stenen boven Schiermonnikoog (kaart met hogere resolutie: zie Bijlage 2).

4.1.4 Interpretatie data

De beelden zijn visueel geïnterpreteerd. De sterkte van het gereflecteerde signaal in combinatie met de ruimtelijke homogeniteit van het bodembeeld ('spikkeligheid') is een indicatie voor het sediment type. Grind is bijvoorbeeld behoorlijk spikkelig, aangezien de ruimtes tussen het grind niets tot weinig van het signaal terug kaatsen en het grind zelf zeer reflectief is. Hierdoor ontstaat er een plaatje met een spikkelige vingerafdruk.

4.1.5 Kaarten

Vlakdekkende kaarten zijn door Deep BV geconstrueerd door eenvoudige interpolatie tussen de gemeten raaien. In de verschillende kaarten zijn weergegeven: gevaren transecten, diepte, type sediment, een viertal aangetroffen scheepswrakken, een dertiental aangetroffen visserijsporen die het transect doorkruisen, en een aantal posities van grotere stenen.



Figuur 4. Borkumse Stenen: voorbeelden van side scan sonar beelden op de monitor tijdens de survey. De zwarte streep in het midden, de vaarroute, ontstaat doordat de side scan sonar alleen signalen naar de zijkant uitzendt en er niet recht onder het schip wordt gemeten (meer voorbeelden: zie Bijlage 2).

4.2 Resultaten

4.2.1 Sediment samenstelling

De side scan sonar resultaten geven een zeer goed beeld van de bodemgesteldheid in het onderzoeksgebied. In totaal is gedurende de survey 7.4% van het studiegebied gescand (circa 63 km²). Het algemene beeld is dat zich grind en keien in het zuidelijk deel en in de noordelijk punt van de Borkumse Stenen bevinden. Verder zijn ook met name in die gebieden individuele zwerfkeien (>30 cm) aangetroffen.

Visuele analyse van de side scan sonar gegevens door Deep BV heeft geresulteerd in een onderverdeling in vier lithologische/ morfologische eenheden. In Tabel 1 staan voorbeelden van de bijbehorende side scan sonar beelden. De aangetroffen eenheden op de surveylijnen zijn vervolgens geïnterpoleerd door de eenheden met elkaar te verbinden, zodat er een vlakdekkende interpretatie is verkregen (Figuur 5, Figuur 6, Figuur 7). De schattingen van de voorkomens (%) van de eenheden zijn op deze interpolatie gebaseerd (Tabel 4) en kunnen dus afwijken omdat het gebied niet vlakdekkend is ingemeten.

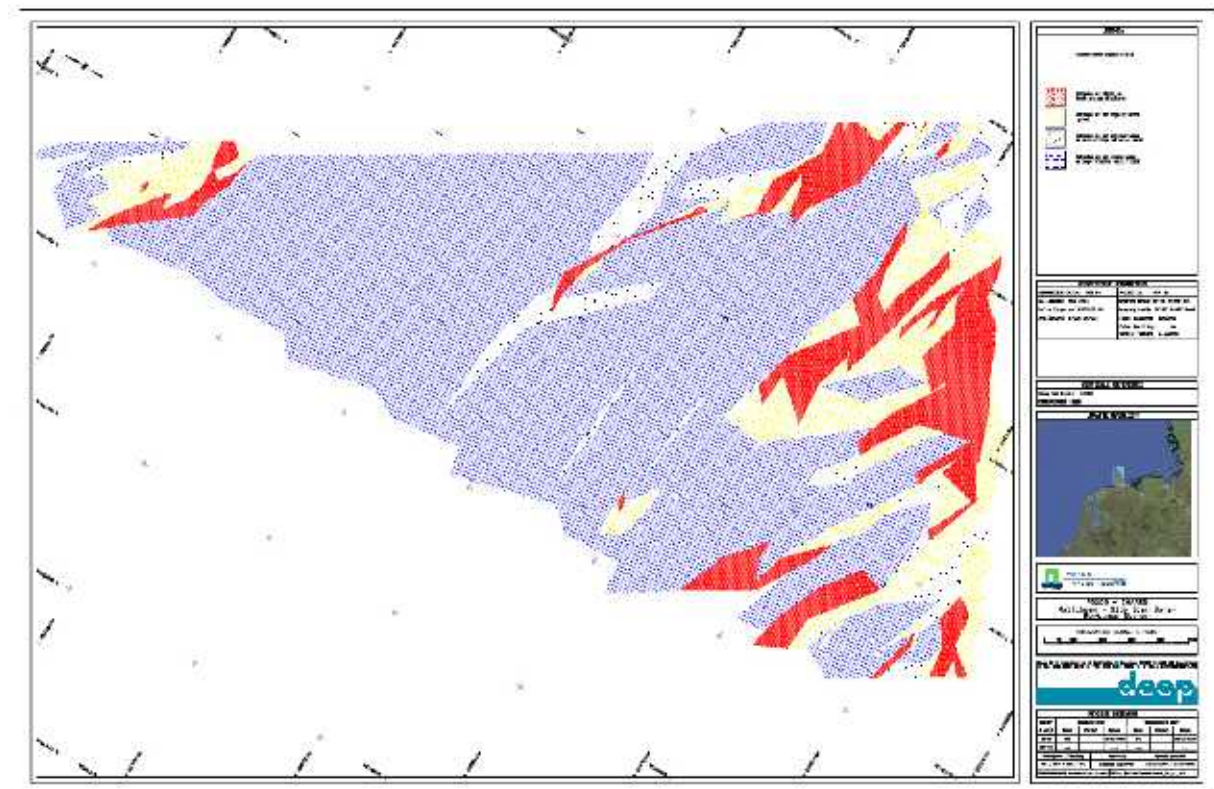
1. De eerste eenheid bestaat uit gebieden met een vlakke bodem en een lage akoestische reflectie. Soms zijn hier stroomribbels in aanwezig. Deze eenheid bestaat zeer waarschijnlijk uit silt en klei en komt binnen het onderzochte gebied het meeste voor. Ongeveer 68% van het gebied is bedekt met deze eenheid. In de kaart is de eenheid aangegeven met de gearceerde kleur blauw.
2. De tweede eenheid wordt gekarakteriseerd door een golvende bodem met een hogere akoestische reflectie dan de eerste eenheid en bestaat vermoedelijk uit zand (Tabel 1). Ongeveer 6% van het onderzoeksgebied is bedekt met deze eenheid. In de kaart is de eenheid als witte vlakken met zwarte puntjes aangegeven.

3. De derde eenheid is akoestisch hoog reflectief en is bemonsterd met de grab sampler (één hap), waaruit naar voren komt dat de eenheid bestaat uit grind (Tabel 1). Er komen weinig stenen in deze eenheid voor. Deze eenheid beslaat ongeveer 15% van het gebied. In de kaart is de eenheid geel gekleurd.
4. De laatste eenheid omvat de gebieden met steenvelden, zwerfkeien en korst-achtige structuren (Tabel 1). Ongeveer 12% van het onderzoeksgebied is bedekt met deze eenheid. In de kaart is de eenheid met rood aangegeven.

De exacte korrelgrootte van de verschillende structuren is niet onderzocht, omdat dat onderzoek deel uitmaakte van de niet uitgevoerde fase 2 van het onderzoek (kennisvraag 1b). Het is niet waarschijnlijk dat de korst-achtige structuren uit veen bestaan, aangezien er geen losse brokken te zien waren, wat bij veen vaak het geval is (Deep BV, pers. com). De verspreiding van de verschillende lithologische / morfologische eenheden uit het side scan sonar onderzoek is in kaartvorm opgenomen (Bijlage A).

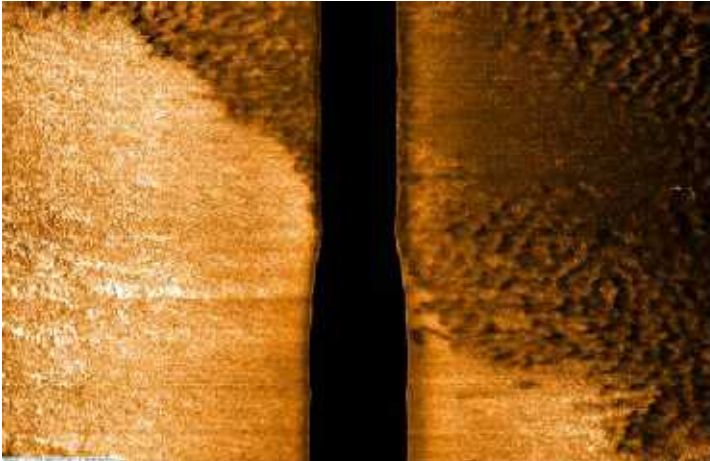
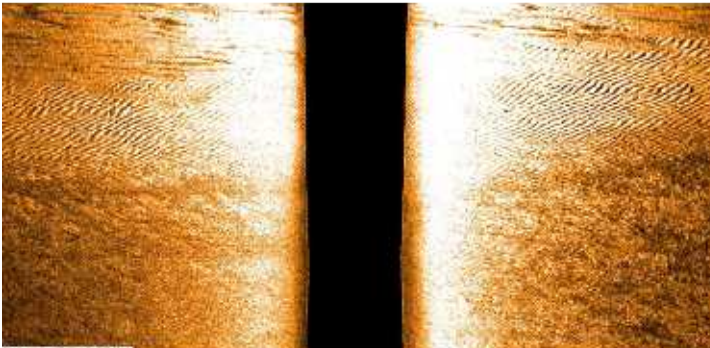
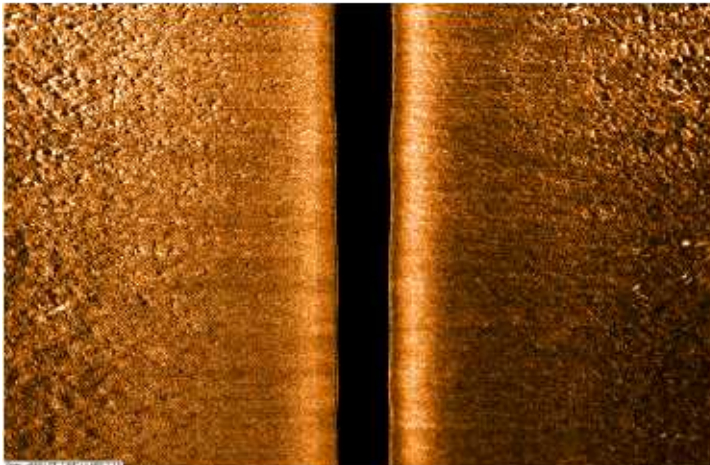
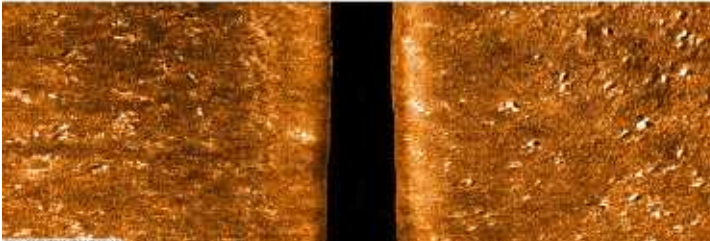
4.2.2 Multi beam dieptekaart

In Figuur 8 is de diepte van het gebied aangegeven (-10 tot -30 meter) zoals bepaald met de multibeam. Uit een vergelijking van de diepte en de sedimenttypen blijkt dat de gebieden met grind en de steenvelden zich vooral bevinden op de (ondiep) ruggen in het gebied.

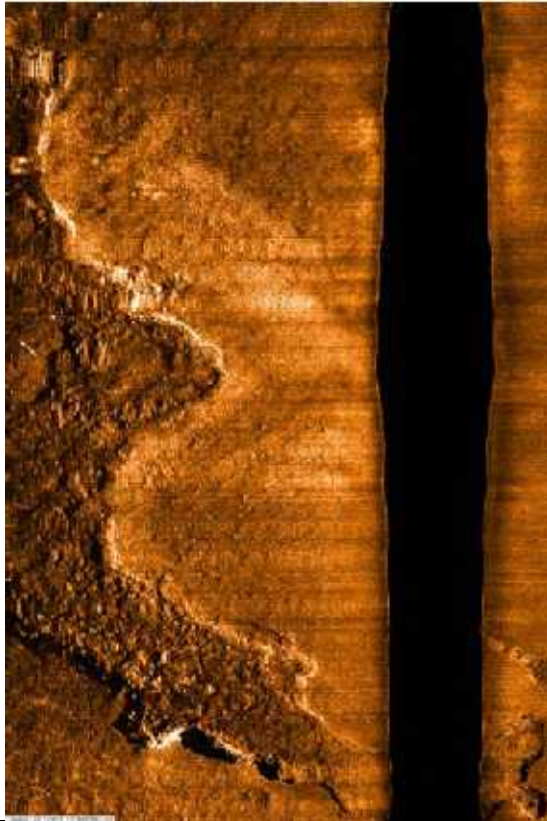


Figuur 5. Borkumse Stenen: bodemstructuur. Blauw: waarschijnlijk silt en klei. Zwart gespikkeld: vermoedelijk zand. Geel: grind. Rood: steenvelden, zwerfkeien en korst-achtige structuren (kaart met hogere resolutie in Bijlage 2).

Tabel 1. Verschillende sedimenttypen zoals onderscheiden met de side scan sonar. De zwarte streep in het midden ontstaat (vaarroute) doordat er niet recht onder het schip kan worden gemeten.

Sedimenttype	Datavoorbeeld side-scan sonar (breedte circa 100 meter)
1. silt en klei (rechtsboven) 2. zand (linksonder)	
3. grind	
4a. steenvelden	
4b. zwerfkeien	

4c. korstachtige structuren



4.2.3 Individuele zwerfkeien

De side scan sonar beelden zijn verder nog geanalyseerd op aanwezigheid van individuele zwerfkeien. Objecten van 30 cm en groter kunnen daarbij herkend worden. De keien werden verspreid over het gebied aangetroffen (Figuur 6) en vooral in gebieden van de eenheid steenvelden. Binnen het gescande oppervlak (circa 63 km²) zijn 394 keien aangetroffen. De locaties van de grootste keien zijn aangegeven in Tabel 2. Een van de grootste keien was circa 4 meter lang. De overige keien zijn niet gemeten.

4.2.4 Wrakken en visserijsporen

Tijdens de analyse van de side scan sonar data zijn vijf wrakken en verschillende sporen van trawlers aangemerkt (Tabel 3). Van deze wrakken en sporen zijn verdere datavoorbeelden opgenomen in de rapportage van Deep BV.

4.3 Conclusie

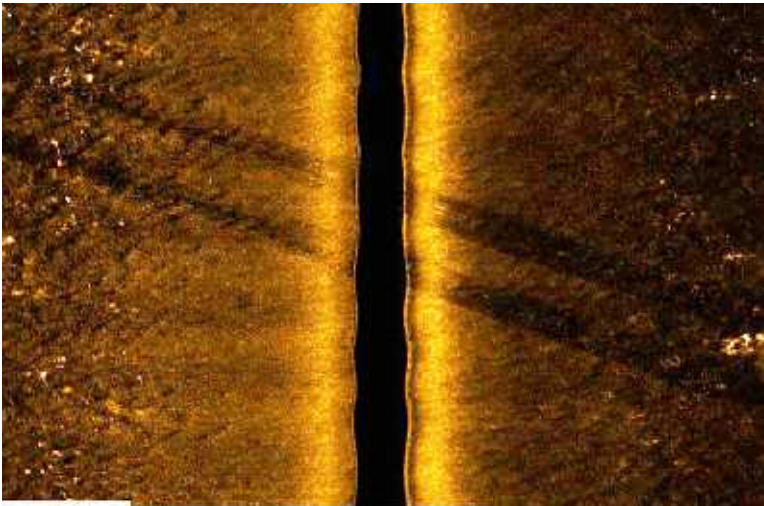
Kennisvraag 1.a. *Bevinden zich in het gebied naast grof tot zeer grof grind ook grote zwerfkeien? Zo ja, waar?*

- Het onderzochte gebied is circa 846 km² groot, waarvan ongeveer 7.4% is gescand (63 km²).
- De side scan sonar beelden laten zien dat circa 15% (12,301 ha) van het onderzochte gebied bestaat uit grind, met weinig stenen. Ongeveer 12% (9,912 ha) van het gebied bestaat uit steenvelden, zwerfkeien en korstachtige structuren. Op basis van deze gegevens kan worden geconcludeerd dat maximaal 22,213 ha van het onderzochte gebied potentieel uit H1170 zou kunnen bestaan, waarvan 21,248 ha in het Nederlandse deel en de rest in Duitsland.
- Verdeeld over het sedimenttype 'steenvelden' zijn binnen het gescande gedeelte (7.4%; 63 km²) 394 zwerfkeien groter dan 30 cm aangetroffen, waarbij de grootste zwerfkei een lengte van circa 4 meter had. De posities van de 30 grootste aangetroffen keien staan in Tabel 2.

Tabel 2. Posities van de 30 grootste stenen (WGS84).

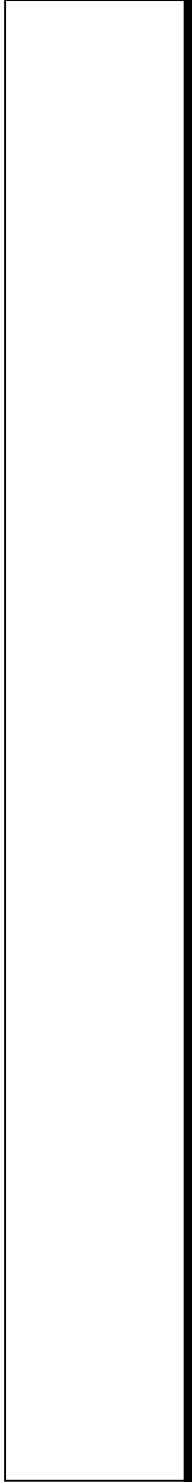
Nr	Naam	E	N
1	Steen - 1	6.42824846036	53.64877751760
2	Steen - 5	6.42735076265	53.65076581620
3	Steen - 10	6.41667233775	53.66165574880
4	Steen - 193	6.16947742287	53.79020300100
5	Steen - 197	6.15591070859	53.77813342710
6	Steen - 220	6.29223121097	53.62951878960
7	Steen - 228	6.30522856290	53.61595133570
8	Steen - 251	6.27481387391	53.61948670510
9	Steen - 282	6.08144916183	53.83087840610
10	Steen - 341	6.25754809638	53.58288017690
11	Steen - 366	6.17699855840	53.67118701140
12	Steen - 369	6.05969134275	53.79828076500
13	Steen - 373	6.23445126549	53.57891275450
14	Steen - 389	6.03849491962	53.54111713340
15	Steen - 391	6.03807336165	53.97595523620
16	Steen - 396	6.07984208833	53.95875883940
17	Steen - 398	6.08899940939	53.94981311330
18	Steen - 402	6.11835841671	53.94524997590
19	Steen - 403	6.09755692596	53.96859851200
20	Steen - 405	6.14442903365	53.94526722090
21	Steen - 21	6.40568027953	53.67367210370
22	Steen - 26	6.40352209068	53.67720246440
23	Steen - 52	6.37543713081	53.67859948960
24	Steen - 91	6.11069811358	53.93845695620
25	Steen - 92	6.11146282252	53.93878901340
26	Steen - 98	6.28181061834	53.75448622730
27	Steen - 105	6.33156749500	53.69826540240
28	Steen - 114	6.34345644907	53.68598647370
29	Steen - 116	6.34426775990	53.68529235790
30	Steen - 118	6.34730170519	53.68121863310

Tabel 3. Voorbeelden van side scan sonar beelden van boomkorsporen en van een wrak. De zwarte streep in het midden ontstaat (vaarroute) doordat er niet recht onder het schip kan worden gemeten.

Type	Datavoorbeeld side-scan sonar (breedte circa 100 meter)	
Boomkor spoor, waarbij de sleepsporen van de twee netten duidelijk te zien zijn.		
Side scan sonar beeld van een wrak		



Figuur 6. Borkumse Stenen: Grindvelden (lichte vlakken), individuele keien (vierkantjes) en steenvelden/zwerfkeien/korstachtige structuren (donker). De keien zijn alleen weergegeven op de gevaren transectlijnen, omdat het niet mogelijk is om posities van stenen te interpoleren. Basiskaart © Google.



Figuur 7. Borkumse Stenen: studiegebied (gekleurde vlakken) en begrenzingen. De driehoekige begrenzing van de Borkumse Stenen is die zoals voorgesteld door Lindeboom et al (2005). De driehoekige begrenzing plus het gedeelte eronder is de begrenzing zoals voorgesteld in het IBN2015 (IDON 2005). Het gebied eronder is het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone. Het Natura 2000-gebied Waddenzee is niet aangegeven. Het gebied ten oosten is het Duitse gebied 'Borkum Riffgrund'. In dit rapport wordt als habitatype H1170 ('riffen') de optelling van grindvelden (oranje) en steenvelden/zwerfkeien/korstachtige structuren (rood) genomen.

Tabel 4: Overzicht van de voorkomens van de verschillende lithologische/morfologische eenheden in het studiegebied. Oppervlaktes zijn geïnterpoleerde oppervlaktes, zoals afgeleid van Figuur 6.

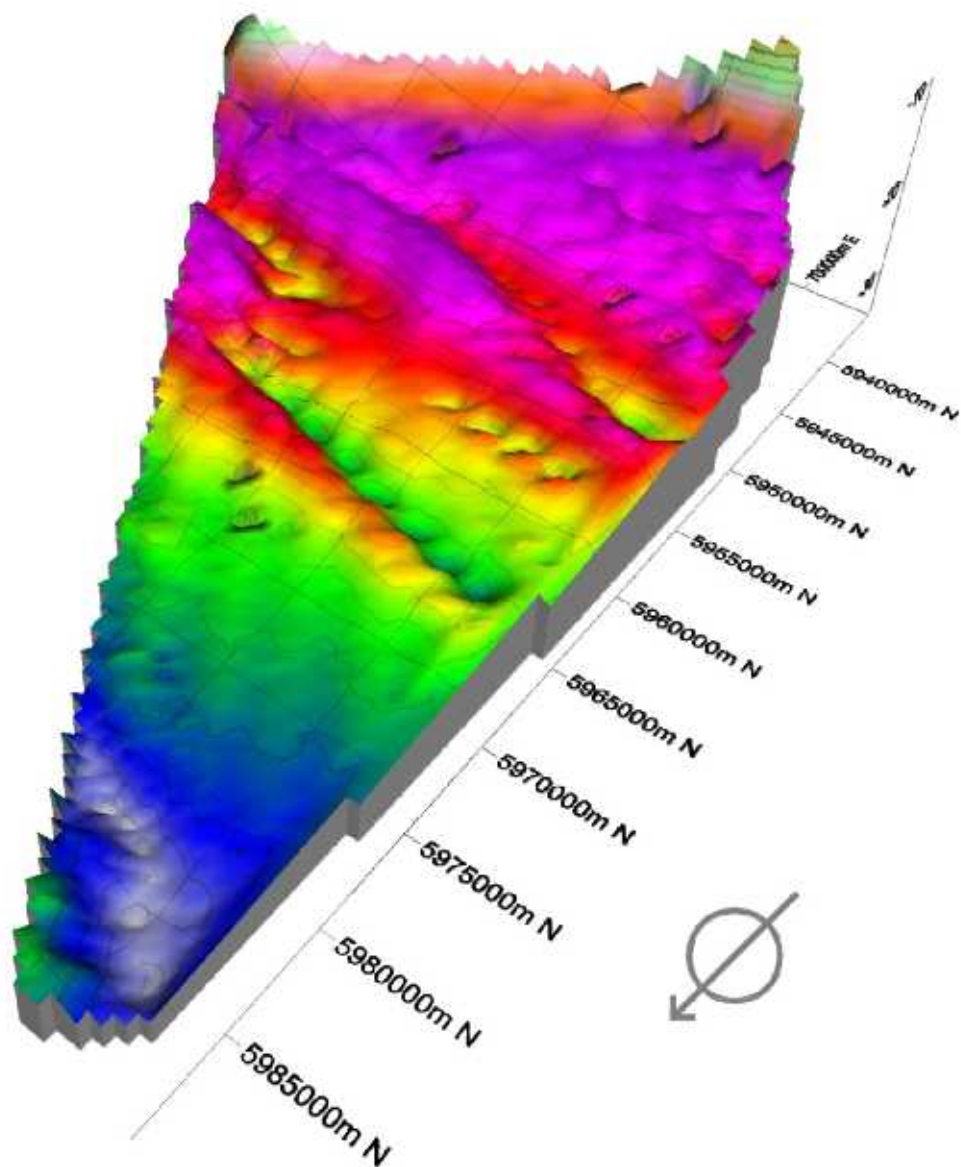
Lithologie	Oppervlakte (m ²)	Oppervlakte (ha)	Oppervlakte (km ²)	Percentage
Silt	576,436,791	57,644	576	68%
Zand	47,881,082	4,788	48	6%
Grind	123,011,575	12,301	123	15%
Steenvelden, zwerfkeien en korst-achtige structuren	99,119,212	9,912	99	12%
Totaal	846,448,660	84,645	846	100%

Tabel 5: Overzicht van de voorkomens van de verschillende lithologische/morfologische eenheden per begrenzing gebied. Oppervlaktes zijn geïnterpoleerde oppervlaktes, zoals afgeleid van Figuur 6.

Lithologie	Studie-gebied (ha)	In NL (ha)	Duits-land (ha)	Borkumse Stenen (driehoek) (ha)	Borkumse Stenen (IBN2015) (ha)	Gemeten in N2000 Noordzee-kustzone (ha)
Silt (klei)	57,644	43,722	13,921	39,874	nvt	198
Zand	4,788	4,431	357	2,766	nvt	569
Grind	12,301	11,798	503	6,483	8,374	1,889
Steenvelden, zwerfkeien en korst-achtige structuren	9,912	9,449	463	4,293	7,185	601
Totaal	84,645	69,401	15,244	53,416	nvt	3,258
H1170 (grind+ steen)	22,213	21,248	965	10,775	15,558	2,491

Tabel 6: Overzicht van oppervlakte (ha) en percentage t.o.v. landelijke totaal bekend habitatype H1170 per begrenzing gebied. Oppervlaktes zijn geëxtrapoleerde oppervlaktes, zoals afgeleid van Figuur 6.

Gebied	oppervlakte (ha)	%-age t.o.v. landelijk areaal
Klaverbank	61,882	74%
H1170 binnen Studiegebied	22,213	27%
H1170 binnen Borkumse Stenen begrenzing Lindeboom et al. (2005) ('driehoek')	10,775	13%
H1170 binnen Borkumse Stenen begrenzing IBN2015 (bijgesneden)	18,049	22%
H1170 binnen Natura 2000 gebied Noordzeekustzone	2,491	3%
H1170 in Duits deel van studiegebied	965	n.v.t.
H1170 in NL deel studiegebied	21,248	26%
H1170 in NL (Klaverbank + NL deel studiegebied)	83,130	100%



Figuur 8. Borkumse Stenen: dieptekaart (schaal -10 tot -30 meter). De diepte is sterk overdreven weergegeven ten opzichte van de horizontale afstand.

5 Bruinvissen

Kennisvraag 1.d. *Kwalificeert de bruinvis als Habitatrichtlijnsoort voor de Borkumse Stenen? Indien er te weinig data zijn om hierover een uitspraak te doen: welke data ontbreekt en welk onderzoek is nodig om die data te verkrijgen?*

Om deze vraag te beantwoorden, volgen we de criteria voor de selectie van Natura 2000-gebieden op basis van soorten zoals vermeld in Bijlage III van de Habitatrichtlijn (zie Bijlage 1). Dat wil zeggen dat moet worden beoordeeld of het gebied kwalificeert voor bescherming omdat het een essentiële habitat vormt voor bruinvissen. In hoofdstuk 3 staat uitgebreid omschreven hoe deze procedure werkt. Belangrijk hierbij is artikel 4.1 van de Habitatrichtlijn dat stelt "Voor aquatische soorten met een groot territorium worden deze gebieden alleen voorgesteld indien het mogelijk is een zone duidelijk af te bakenen die de fysische en biologische elementen vertoont welke voor hun leven en voortplanting essentieel zijn."

5.1 Informatiebronnen

5.1.1 Tellingen met vliegtuigen

In het gebied Borkumse Stenen zijn in het kader van dit project geen tellingen van bruinvissen uitgevoerd. Op de schaal van de internationale Noordzee zijn data verzameld in twee internationale surveys in 1994 en 2005, SCANS en SCANS II (Hammond et al. 2002, SCANS-II 2007). Deze surveys geven vanwege de grove resolutie geen informatie over de Borkumse Stenen, maar een globaal beeld van de omvang van de bruinvispopulatie op Noordzeeschaal. Op de schaal van het Nederlands Continentaal Plat (NCP) worden tweemaandelijks vluchten met het kustwachtvliegtuig uitgevoerd door Rijkswaterstaat met als doel zeevogels en zeezoogdieren te tellen. Dit gebeurt volgens een vaste route die zo is opgezet dat een representatieve schatting van het aantal zeezoogdieren op het NCP kan worden verkregen. Aan beide zijden van het vliegtuig wordt, indien de weersomstandigheden dit toelaten, een strook van 150 m breed gescand. Sinds 1989 zijn deze tellingen structureel opgenomen in het biologisch monitoringprogramma van de Zoute Rijkswateren (Berrevoets & Arts 2005, Arts 2011)(Figuur 9). De data zijn in beheer bij Rijkswaterstaat. Sinds 2008 worden daarnaast bruinvistellingen vanuit vliegtuigen door IMARES uitgevoerd op NCP schaal of gedeeltes daarvan. Deze tellingen vinden plaats volgens de gestandaardiseerde methode die ook tijdens de SCANS-vliegtuigtellingen is gebruikt, maar de ruimtelijke resolutie en seizoensdekking zijn relatief hoog (Scheidat & Verdaat 2009, Geelhoed et al. 2011, Scheidat et al. 2012) (Figuur 10 t/m Figuur 13).

5.1.2 Tellingen vanaf schepen

In de ESAS database zijn alle scheepstellingen van vogels en zeezoogdieren opgeslagen, die binnen diverse projecten plaats hebben gevonden, weliswaar niet volgens vaste routes, maar wel volgens standaard protocollen. De European Seabirds at Sea database (ESAS) is in beheer bij Kees Camphuysen van de ESAS werkgroep.

5.1.3 Tellingen in Duitsland

Er hebben op het Duits Continentaal Plat uitgebreide bruinvissurveys plaats gevonden door middel van vliegtuigtellingen, inclusief in het Duitse deel van de Borkumse Stenen (Scheidat et al. 2004, Gilles et al. 2009) (Figuur 14).

5.1.4 Bruinvisbeschermingsplan

De kennis over bruinvissen in de Nederlandse Noordzee is in 2011 samengevat in het Bruinvisbeschermingsplan (Camphuysen & Siemensma 2011).

5.2 Beoordeling van het gebied voor de bruinvis

a) Omvang en dichtheid van de populatie van de soort in het gebied ten opzichte van de populaties op het nationale grondgebied.

De wereldpopulatie bruinvissen wordt geschat op circa 700,000 exemplaren (Hammond et al. 2008), waarvan er rond de 231,000 in de internationale Noordzee aanwezig zijn (SCANS II 2008). ASCOBANS heeft de Atlantische bruinvispopulatie opgedeeld in een aantal Management Units. De bruinvissen die in Nederland voorkomen vallen onder Management Unit 9 (MU9) ('Southwestern North Sea and Eastern Channel'). In MU9 komen circa 150,000 bruinvissen voor (Camphuysen & Siemensma 2011). Vliegtuigtellingen uitgevoerd in 2010 en 2011 op het NCP geven schattingen van circa 26,000 in juli (95%-betrouwbaarheidsinterval: 14,000-54,000), circa 30,000 in oktober/november (16,000-59,000) en 86,000 in maart (49,000-165,000) in het gehele NCP (Geelhoed et al. 2011) (Figuur 12, Figuur 13). Het algemeen beeld is dat bruinvissen in de Nederlandse Noordzee verspreid voorkomen, waarbij dichtheden en aantallen lokaal sterk kunnen verschillen (Figuur 9 t/m Figuur 13). Wel is in het voorjaar de dichtheid in een ruime strook boven de Waddeneilanden het hoogst (vak C, Figuur 11 & Figuur 13). In het Duitse deel van de Borkumse Stenen worden met vergelijkbare technieken relatief hoge dichtheden bruinvissen in het voorjaar gevonden (Figuur 14). Een dergelijke verhoogde dichtheid is niet aanwezig specifiek in het Nederlandse deel van de Borkumse Stenen. Het zou kunnen zijn dat Duitse hogere dichtheden een voortzetting zijn van de hogere dichtheden boven de Nederlandse Waddeneilanden. Daarom concluderen we dat het gebied niet in bijzondere mate bijdraagt aan de instandhouding van de bruinvis in de Nederlandse Noordzee in vergelijking met andere delen van de Nederlandse Noordzee (Hammond et al. 2002, SCANS-II 2007, SCANS II 2008, Gilles et al. 2009).

Het Nederlandse deel van het studiegebied beslaat circa 694 km². De oppervlakte van het Nederlands Continentaal Plat (NCP) is ongeveer 57,000 km². Het studiegebied vormt daarmee ongeveer 1.2 % van het NCP. Wanneer bruinvissen gelijkmatig verspreid zijn over het NCP, zou ongeveer 1.2 % van de populatie bruinvissen regelmatig in het gebied voor kunnen komen. Daarmee valt het gebied in de categorie C: 2% p > 0% (zie Bijlage 1).

Een andere manier om het percentage uit te rekenen is door uit te gaan van de bruinvisdichtheden boven de Waddeneilanden (Figuur 14, vak C). In oktober/november 2010 was de gemiddelde dichtheid er 0.68 bruinvissen per km² bij een populatie van circa 30,000 dieren op het NCP. Uitgaande van een oppervlakte van 694 km² (zie hierboven), komt gemiddeld $0.68 \times 694 / 30,000 = 1.9\%$ van de bruinvispopulatie in het gebied voor. In maart 2011 bij gemiddelde dichtheid van 2.9 ind/km² en een totale populatie van circa 86,000 dieren komt gemiddeld $2.9 \times 694 / 86,000 = 2.8\%$ in het gebied voor. Daarmee valt het gebied in de categorie C: 2% p > 0% of B: (2-15%).

Een derde manier is om uit te gaan van de populatie bruinvissen in Management Unit 9 (zie hierboven) van circa 150,000 individuen. In oktober/november 2010 was de gemiddelde dichtheid in het gebied boven de Waddeneilanden 0.68 bruinvissen per km². Uitgaande van 150,000 bruinvissen en een oppervlakte van 694 km² (zie hierboven), komt gemiddeld $0.68 \times 694 / 150,000 = 0.3\%$ van de ecologisch relevante bruinvispopulatie in het gebied voor. In maart 2011 bij gemiddelde dichtheid van 2.9 ind/km² en een totale populatie van circa 150,000 dieren komt gemiddeld $2.9 \times 694 / 150,000 = 1.3\%$ in het gebied voor. Daarmee valt het gebied in de categorie C: 2% p > 0%.

b) Mate van instandhouding van de elementen van de habitat die van belang zijn voor de betrokken soort en herstelbaarheid.

Bruinvissen gebruiken het gebied als leefgebied en foerageren er. Het is niet bekend en ook lastig direct te onderzoeken in welke conditie de elementen van de habitat zijn die van belang zijn voor bruinvissen. Wat de voedselvoorziening betreft is het zo dat bruinvissen frequent voedsel nodig hebben en dat het

gedurende een bepaalde tijd niet kunnen foerageren potentieel schadelijk is (Kastelein et al. 1997). Indirect kunnen we wel iets zeggen door te kijken naar de aantasting van de elementen door versturende activiteiten. Omdat er scheepvaartroutes in het gebied liggen en er visserij voorkomt, is het mogelijk dat het leefgebied in enige mate verstoord is en dat niet overal kan worden gefoerageerd. Waarnemingen van de soort duiden er op dat de soort, ondanks de verstoring, gebruik maakt van het gebied.

We concluderen daarom voor subcriterium i 'mate van instandhouding van de elementen van de habitat die van belang zijn voor de betrokken soorten' dat ze goed zijn bewaard ('II: elementen goed geconserveerd'). Daarmee wordt het gebied gekenmerkt door categorie: B (goed bewaard) (zie Bijlage 1).

c) Mate van isolatie van de populatie in het gebied ten opzichte van het natuurlijke verspreidingsgebied van de soort.

Bruinvissen bestrijken een groot leefgebied in de zuidelijke Noordzee en van een geïsoleerde populatie in of rondom de Borkumse Stenen is geen sprake. Als ecologisch relevant populatie wordt de Management Unit 9 gezien ('Southwestern North Sea and Eastern Channel'), zoals door ASCOBANS gedefinieerd (Camphuysen & Siemensma 2011). De mate van isolatie valt daarom in de categorie: C: niet-geïsoleerde door de rest van het areaal omsloten populatie (zie Bijlage 1).

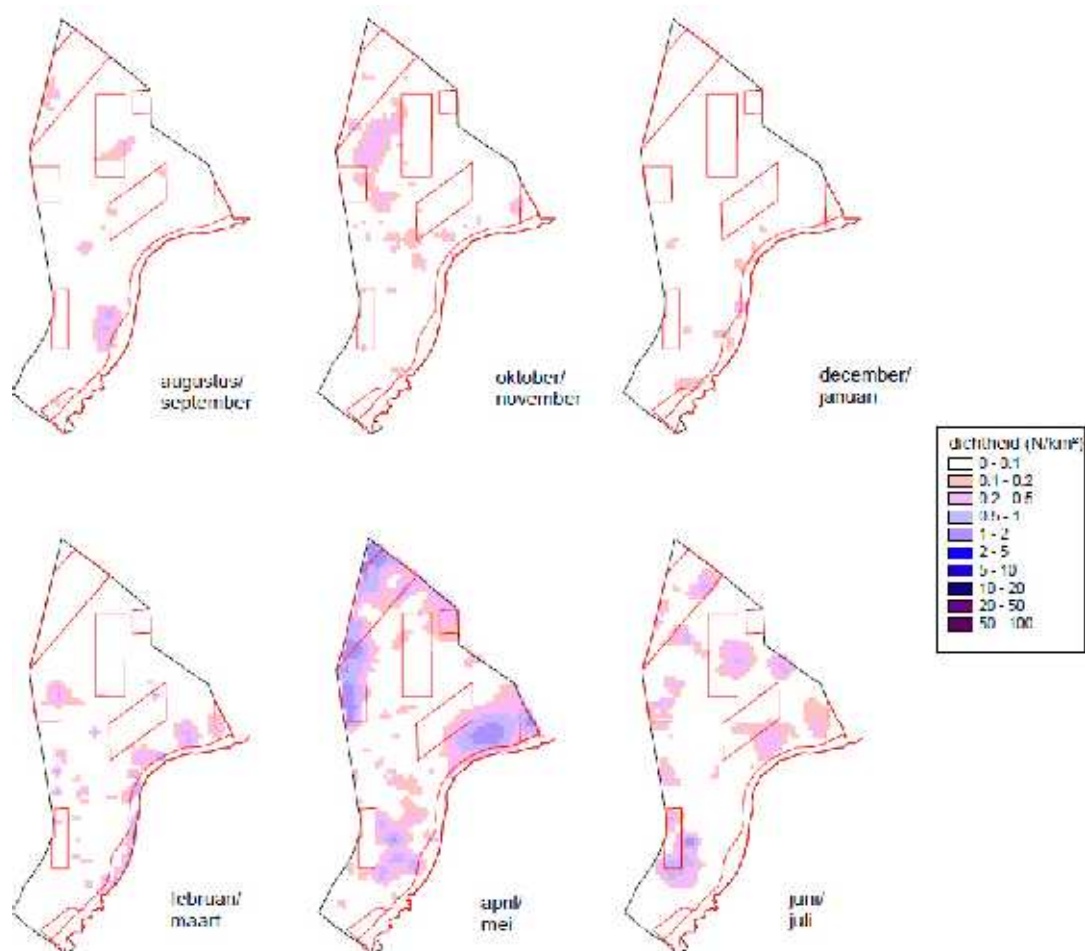
d) Algemene beoordeling van de betekenis van het gebied voor de instandhouding van de betrokken soort.

Het gebied de Borkumse Stenen vormen samen met andere delen van de Noordzee een gebied waar bruinvissen leven en foerageren. Het gebied lijkt geen duidelijk voortplantingsgebied te zijn waar jaarlijks grote aantallen moeder-kalfcombinaties worden waargenomen. Het lijkt er daarom op dat het gebied niet van grotere betekenis is voor de voortplanting van de bruinvis dan andere delen van de Nederlandse Noordzee. Wel maakt het gebied onderdeel uit van het gebied boven de Waddenzee (telgebied C) waar in het voorjaar hogere dichtheden bruinvissen worden waargenomen dan in de rest van de Nederlandse Noordzee (Figuur 13). Op basis hiervan beoordelen we het gebied als B (waardevol)(zie Bijlage 1). Dit komt overeen met de beoordeling van het Duitse Borkum Riffgrund voor de bruinvis (zie Tabel 10).

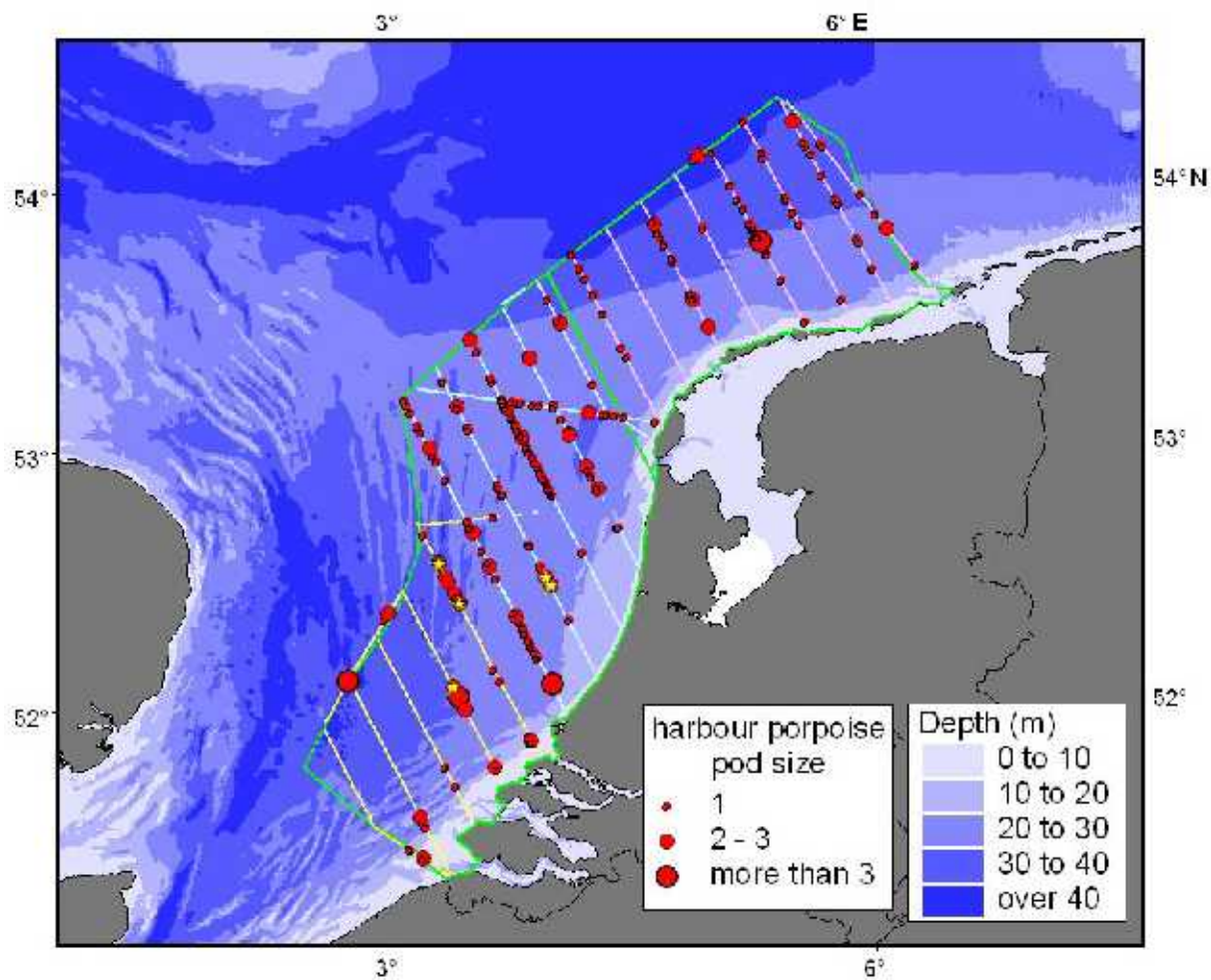
5.3 Conclusie

Kennisvraag 1.d. *Kwalificeert de bruinvis als Habitatrichtlijnsoort voor de Borkumse Stenen? Indien er te weinig data zijn om hierover een uitspraak te doen: welke data ontbreekt en welk onderzoek is nodig om die data te verkrijgen?*

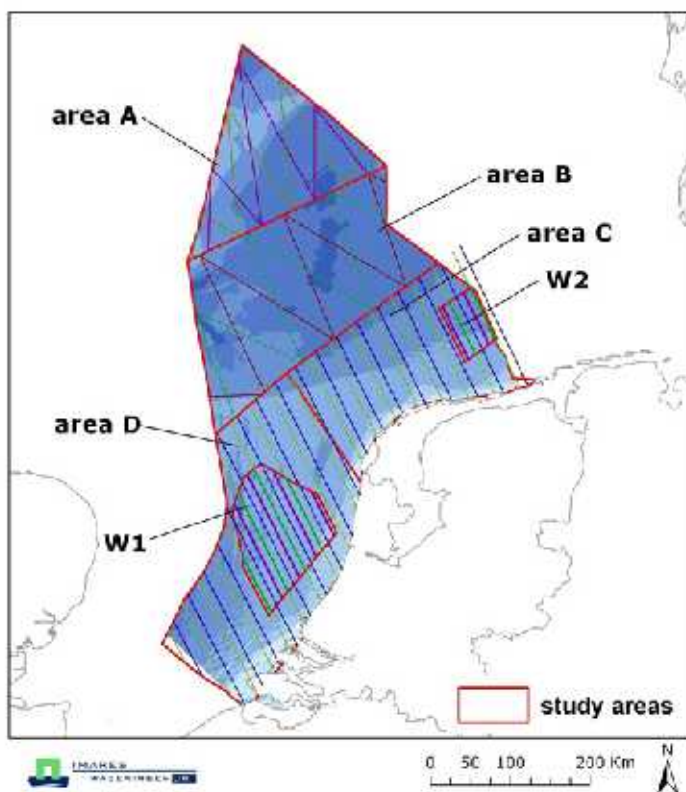
Het gebied Borkumse Stenen is onderdeel van het leefgebied van bruinvissen. Ze foerageren er en trekken er doorheen op weg naar andere gebieden. Het gebied is waarschijnlijk niet van een groter belang dan andere delen van Nederlandse Noordzee voor de instandhouding van de bruinvis. In het Duitse deel (data 2002-2006) zijn er in het voorjaar relatief veel bruinvissen vergeleken met het daarnaast gelegen deel van het Duitse Continentale Plat. In het gebied boven de Nederlandse Waddenzee, inclusief Borkumse Stenen, komen bruinvissen in het voorjaar in relatief hoge dichtheden voor. Mogelijk zijn de hogere dichtheden in het Duitse gebied een voortzetting van die in het Nederlandse gebied. Het is niet waarschijnlijk dat specifieke beschermingsmaatregelen in het gebied Borkumse Stenen belangrijke invloed zouden kunnen hebben op de instandhouding van de soort, omdat het om een relatief klein gebied gaat en het voor zover bekend niet een speciaal voortplantingsgebied of opgroeigebied voor juveniele bruinvissen is, zoals dit wel het geval is voor het Duitse gebied Sylter Outer Reef. In dat gebied hebben tellingen door middel van vergelijkbare vliegtuigsurveys laten zien dat er zich in juni-augustus een hoge concentratie moeder-kalf paren bevindt. Bescherming van deze soort vereist vooral maatregelen op het niveau van de (internationale) Noordzee. Daarvoor is het bruinvisbeschermingsplan opgesteld (Camphuysen & Siemensma 2011).



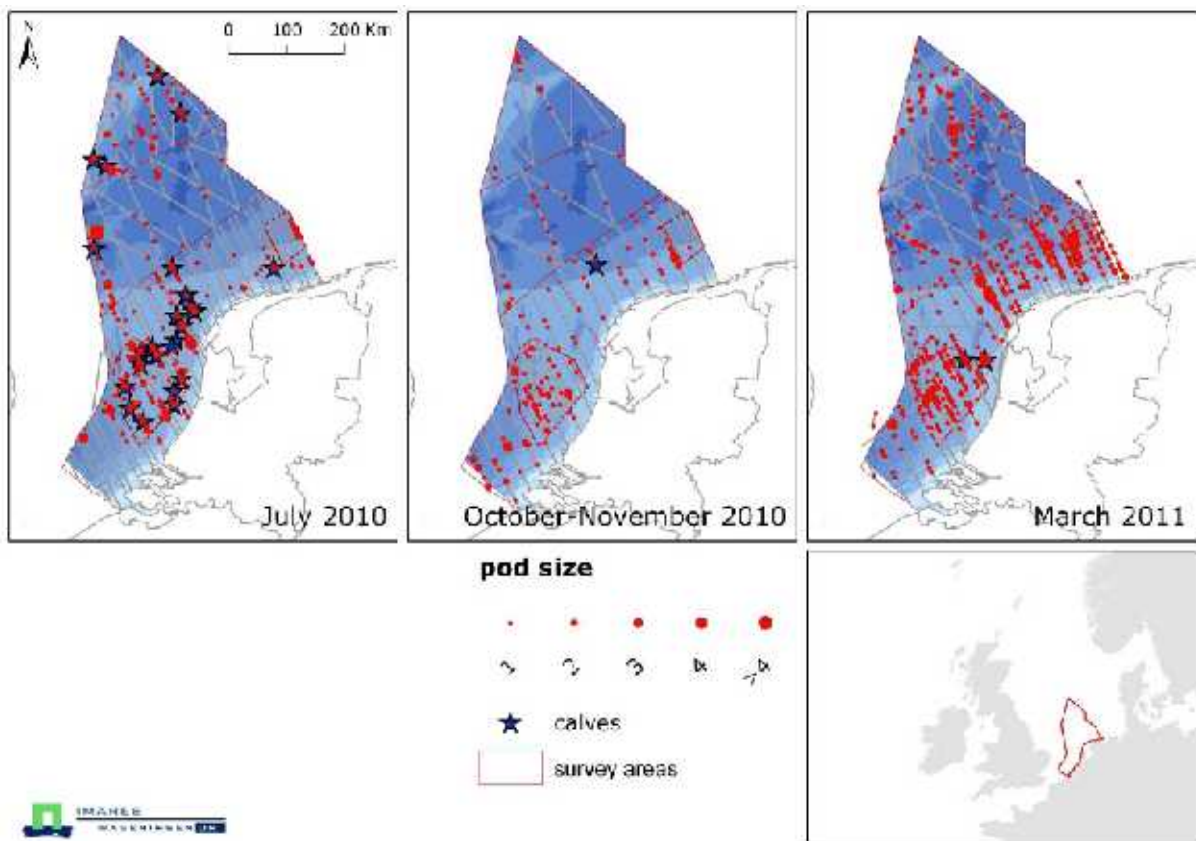
Figuur 9. Gemiddelde voorspelde dichtheid van de bruinvis per tweemaandelijke periode in 2004-2009 op het NCP (Arts 2011).



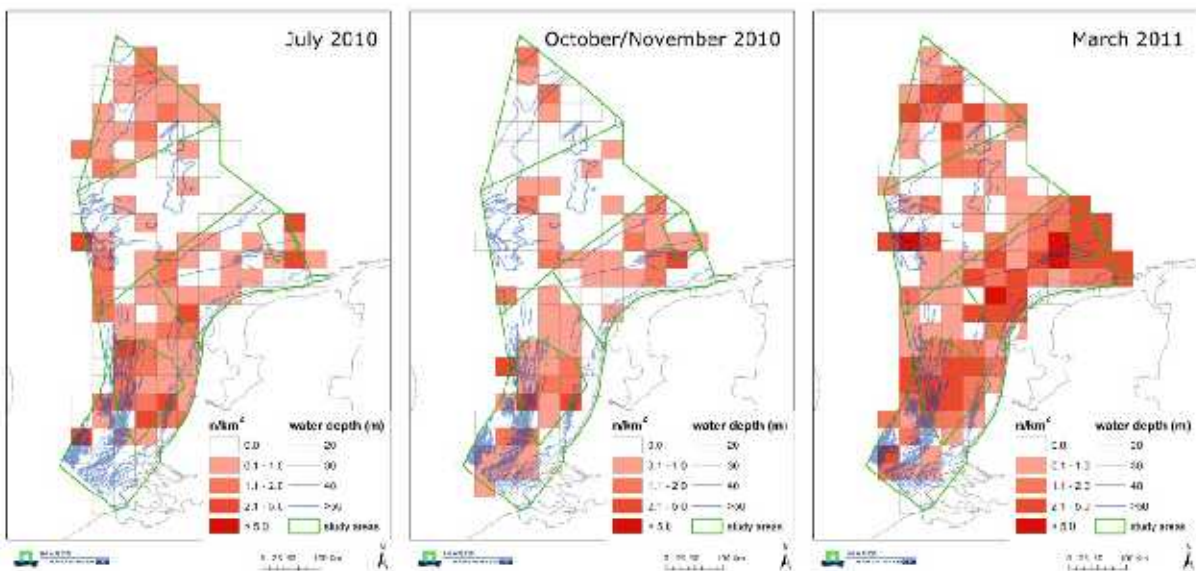
Figuur 10. Gevlogen transecten en aantallen geobserveerde bruinvissen gedurende de voorjaarssurvey 2009. De gevlogen trajecten van de drie vliegdagen zijn aangeduid met verschillende kleuren: Geel: 3 februari; blauw: 18 maart; rose: 3 april. Observaties waarbij bruinviskalfjes zijn gezien, zijn met een ster aangegeven (Scheidat & Verdaat 2009).



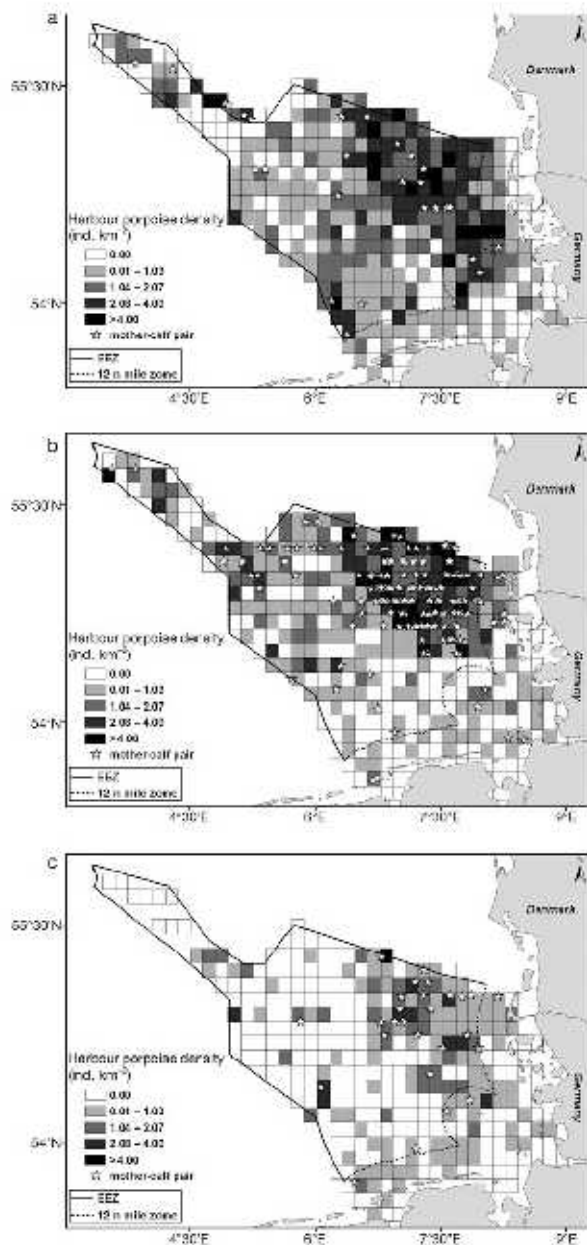
Figuur 11. Bruinvis. Transecten en nummering van gebieden (Geelhoed et al. 2011).



Figuur 12. Gevlogen transecten en aantallen geobserveerde bruinvissen gedurende de surveys in 2010/2011 2009. Observaties waarbij bruinviskalfjes zijn gezien, zijn met een ster aangegeven (Geelhoed et al. 2011).



Figuur 13. Bruinvis. Zelfde data als bovenstaande figuur. Zomer (2010), herfst (2010) en voorjaarsdichtheden (2011) van bruinvissen (dieren/km²) per 1/9 ICES grid cel. Gridcellen met een lage effort (< 1 km²) zijn weggelaten (Geelhoed et al. 2011).



Figuur 14. Bruinvissen dichtheden (N per km²) op het Duitse continentale plat in het (a) voorjaar (maart-mei), (b) zomer (juni-aug) en (c) herfst (sept-nov), in de periode 2002-2006. In het voorjaar komen volwassen dieren met kalfjes in hogere dichtheden voor in het gebied Borkum Riffgrund (linksonder in de figuren), grenzend aan het Nederlandse gebied Borkumse Stenen (Gilles et al. 2009).

6 Zeehonden

Kennisvraag 1.e. *Kwalificeert de gewone zeehond of de grijze zeehond als Habitatrichtlijnsoort voor de Borkumse Stenen? Indien er te weinig data zijn om hierover een uitspraak te doen: welke data ontbreekt en welk onderzoek is nodig om die data te verkrijgen?*

Om deze vraag te beantwoorden, volgen we de criteria voor de selectie van Natura 2000-gebieden op basis van soorten volgens Bijlage III van de Habitatrichtlijn (zie Bijlage 1). Een gebied kan kwalificeren via de 'soortenroute'. In het geval van zeehonden, aquatische soorten met een groot territorium, moet het gebied een duidelijk af te bakenen zone zijn die de fysische en biologische elementen vertoont welke voor het leven en voortplanting van zeehonden essentieel zijn. Een voorbeeld van een gebied dat voor de instandhouding van een soort is geselecteerd is het Duitse gebied Sylt Outer Reef, waar relatief veel bruinvissen met kalveren voorkomen en dat als essentieel gebied voor de reproductie van bruinvissen wordt gezien (Von Nordheim et al. 2006, p72). In hoofdstuk 3 staat uitgebreid omschreven hoe deze procedure werkt.

6.1 Informatiebronnen

6.1.1 Tellingen

Gegevens over aantallen zeehonden en verspreiding van zeehonden worden op landelijke schaal verzameld. Zowel in het Waddengebied als in het deltagebied vinden jaarlijkse tellingen plaats vanuit vliegtuigen van op zandbanken liggende zeehonden. Deze methode wordt voor zowel de gewone zeehond (*Phoca vitulina*) als de grijze zeehond gebruikt (*Halichoerus grypus*). Zwemmende zeehonden zijn moeilijker waar te nemen dan rustende zeehonden op wad- en zandplaten en daarom zijn er geen telprogramma's vanuit vliegtuigen of schepen. De getelde aantallen worden wel gecorrigeerd voor zwemmende zeehonden om tot een geschatte omvang van de totale populatie te komen.

6.1.2 Telemetrie

De verspreiding van zeehonden op zee kan in kaart worden gebracht door middel van telemetrisch onderzoek. De zenders worden op de vacht van de dieren vastgeplakt en vallen er weer af als de zeehonden verharen. Deze zenders geven zeer frequent de positie van de dieren door. In het Eems-Dollard gebied zijn de afgelopen jaren een aantal gewone zeehonden gezenderd ten behoeve van onderzoek naar de effecten van de uitbreiding van de industrie in de Eemshaven (Brasseur 2007, Brasseur et al. 2009a). Recente gegevens (vanaf 2010) van deze monitoring zijn nog niet openbaar, maar we hebben wel toestemming gekregen van de opdrachtgever Groningen Seaports (briefkenmerk 6219/SPB/IdG) om posities van zeehonden buiten de Eems te laten zien (Figuur 18).

Een eerste korte analyse (Brasseur, pers. com) van de temporele verdeling van de zenderdata geeft inzicht in het gebruik van het gebied door gewone zeehonden. Hierbij zijn alle data binnen een rechthoek geanalyseerd, gevormd door hoekpunten van het studiegebied en een vierde punt (Figuur 19). Nauwkeuriger analyses zijn mogelijk, maar kosten meer tijd en vormen geen onderdeel van dit project. Van de 135 dieren, waarvoor goede zenderdata beschikbaar waren, zijn er 106 in de rechthoek geweest (76%). Die 106 dieren besteedden gemiddeld 10% van hun tijd in het gebied, mannetjes (12%) iets meer dan vrouwtjes (8 %). De maximale bestede tijd in het gebied was 57%. Ook besteedden gewone zeehonden er meer tijd in het najaar in het gebied (12%), dan in de rest van het jaar (8%). Onze hypothese is dat ze in het najaar een grotere voedselbehoefte hebben en het gebied gebruiken om er te foerageren.

Grijze zeehonden zijn in dit gebied niet gezenderd, omdat grijze zeehonden vooral in de Westelijke Waddenzee voorkomen.

6.2 Beoordeling van het gebied voor de gewone zeehond

a) Omvang en dichtheid van de populatie van de soort in het gebied ten opzichte van de populaties op het nationale grondgebied.

De populatie gewone zeehonden in de internationale Noordzee bestaat uit zo'n 45,000 individuen, waarvan er naar schatting 32,000 in de internationale Waddenzee voorkomen. In 2011 zijn in Nederland circa 7,400 gewone zeehonden geteld (data IMARES). Wanneer een correctiefactor van 1.47 (Reijnders et al. 1997, Ries et al. 1998) wordt gebruikt voor het aantal dieren dat niet wordt waargenomen tijdens vliegtuigtellingen, komt dit overeen met een populatie van circa 10,880 dieren. Zenderdata laten zien dat de gewone zeehond de Waddenzee en de Noordzeekustzone intensief gebruikt en dat het dichtheid afneemt naarmate de afstand tot de kust groter wordt (Geelhoed & Van Polanen Petel 2011).

De voorspelde verspreiding op basis van een combinatie van zenderdata en ligplaatsen (Figuur 20) laat zien het gebied Borkumse Stenen in het algemeen relatief hoge dichtheden gewone zeehonden kent. Wanneer we uitgaan van een gemiddelde dichtheid van 0.1 tot 1 zeehond per km², en een oppervlakte van 694 km² (de oppervlakte van het studiegebied in dit onderzoek), dan zouden er zich circa 69 tot 694 zeehonden zich in het gebied bevinden, ofwel circa 0.6 tot 6% van de Nederlandse populatie van 10,880 dieren.

Een andere manier om een schatting te maken is door uit te gaan van het aantal getelde zeehonden in het Eems gebied in combinatie met de zenderdata. Circa 76% van de gezenderde zeehonden maakt gebruik van de rechthoek waarbinnen zenderdata zijn geanalyseerd. In 2011 zijn circa 900 zeehonden geteld in de Eems. Verder zijn er circa 7,400 zeehonden in totaal geteld (ongecorrigeerd aantal), zodat circa maximaal $((900 \cdot 76\%) / 7,400) = 9\%$ van de Nederlandse populatie gebruik maakt van het gebied binnen de rechthoek. Het studiegebied is circa half zo groot, dus bij een gelijke verdeling van de zeehonden binnen de rechthoek zou circa 4.5% van de Nederlandse populatie zeehonden van het gebied gebruik maken.

De verschillende benaderingen laten zien dat het gebied Borkumse Stenen in categorie C (0-2%) of B (2-15%) valt (voor indeling in categorieën: zie Bijlage 1).

b) Mate van instandhouding van de elementen van de habitat die van belang zijn voor de betrokken soort en herstelbaarheid.

Uit de zenderdata valt af te leiden dat gewone zeehonden de Borkumse Stenen gebruiken om er te foerageren. Het is duidelijk dat individuele zeehonden weten waar ze heen zwemmen en dat ze plaatsgetrouw zijn: gewone zeehonden kunnen op zeer grote afstand (>100 km) dezelfde foerageerplek terugvinden (pers. com. S. Brasseur). Ook zwemmen ze er doorheen op weg naar andere gebieden. De zenderdata (Figuur 15 t/m Figuur 18) laten in detail zien dat de Borkumse Stenen intensief wordt gebruikt door zeehonden die in het Eemsgebied zijn gezenderd.

Wanneer de verspreidingsdata van de zeehonden over die van het sediment wordt gelegd, is de eerste indruk dat de zeehonden zich vaker bevinden in de buurt van de steenachtige structuren dan op de delen die met fijn sediment zijn bedekt (Figuur 18). Een verspreidingskaart van zeehonden gecombineerd met die van zandspiering (Jensen et al. 2011) suggereert dat zeehonden op zandspieringen foerageren die in de buurt van de stenige banken voorkomen (pers. com. G. Aarts & S. Brasseur). Een verdere analyse van de zenderdata gecombineerd met zandspieringdata ligt buiten de scope van dit rapport, maar de hypothese is dat steenachtige structuren van belang zijn voor gewone zeehonden, omdat in de buurt van steenachtige structuren mogelijk prooidieren aanwezig zijn (zandspiering) (zie Figuur 21). In de

toekomst kan deze hypothese getest worden wanneer er meer zenderdata en meer data over zandspiering zijn verzameld.

Omdat zeehonden veel in het gebied aanwezig zijn en er foerageren, gaan we ervan uit dat er voldoende voedsel aanwezig is en dat het gebied geschikt is als leefgebied. Daarom beoordelen we de mate van instandhouding van de elementen van de habitat die van belang zijn voor gewone zeehonden als 'B: goed bewaard' (zie Bijlage 1).

c) Mate van isolatie van de populatie in het gebied ten opzichte van het natuurlijke verspreidingsgebied van de soort.

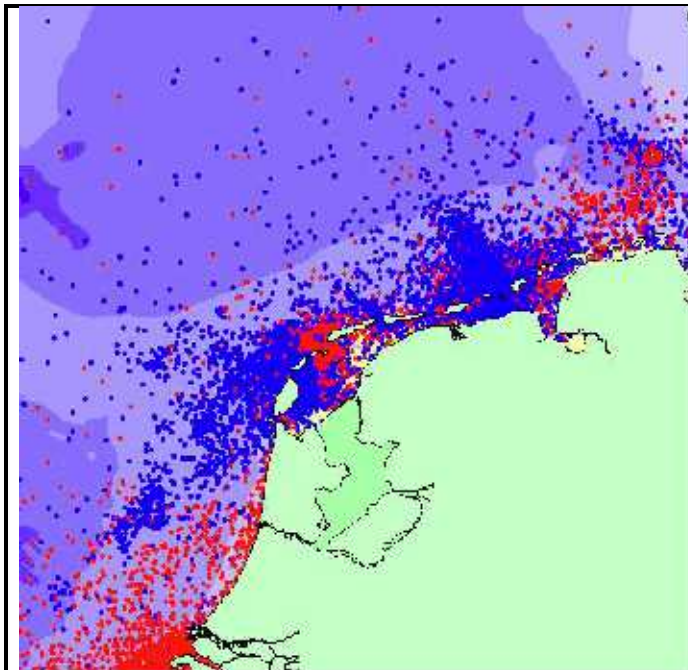
Gewone zeehonden komen langs de hele Noordzeekust en in het Waddengebied voor. Van een geïsoleerde populatie in of rondom de Borkumse Stenen is geen sprake. De mate van isolatie valt daarom in de categorie: C (niet-geïsoleerde door de rest van het areaal omsloten populatie) (zie Bijlage 1).

d) Algemene beoordeling van de betekenis van het gebied voor de instandhouding van de betrokken soort.

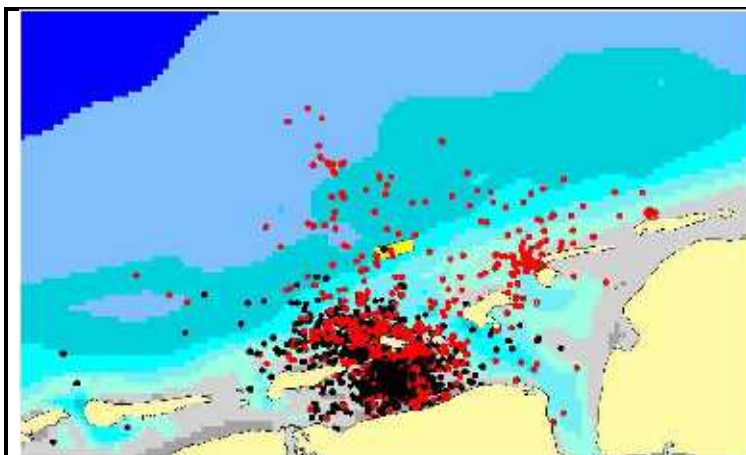
Samen met het Duitse gebied Borkum Riffgrund lijken de Borkumse Stenen een voor gewone zeehonden belangrijk gebied te zijn waar ze leven en foerageren: dit blijkt uit de vele zwemtochten die zeehonden uit de Eems er ondernemen, zoals vastgelegd met zenders (zie vraag b). Aangezien zeehonden het grootste deel van de tijd (ca. 80%) in het water verblijven (referenties in Geelhoed & Van Polanen Petel 2011) is voor de instandhouding van de zeehond ook belangrijk zulke gebieden te beschermen. Op basis van de bovenstaande gegevens beschouwen we het gebied Borkumse Stenen daarom als een belangrijk onderdeel van het leefgebied van de gewone zeehond in Nederland. Onze hypothese is dat de aantrekkingskracht van het gebied zit in de aanwezigheid van zandspiering in de buurt van de stenige structuren (Figuur 21). Het gebied heeft echter niet de functie van voortplantingsgebied voor zeehonden, omdat er geen droogvallende delen aanwezig zijn.

Op dit moment worden er offshore windparken ontwikkeld in de buurt van het gebied. Ook liggen er scheepvaartroutes en komt er visserij voor. Onze hypothese is dat door deze activiteiten in de komende jaren delen van het leefgebied in enige mate zullen worden verstoord en in mindere mate zullen worden benut.

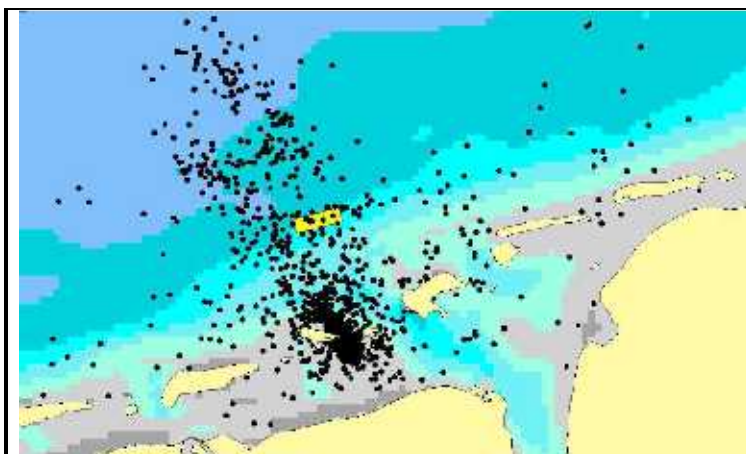
Op basis van bovenstaande argumenten is onze algemene beoordeling van de betekenis van de Borkumse Stenen voor de instandhouding van de gewone zeehond: A (uiterst waardevol) (zie Bijlage 1).



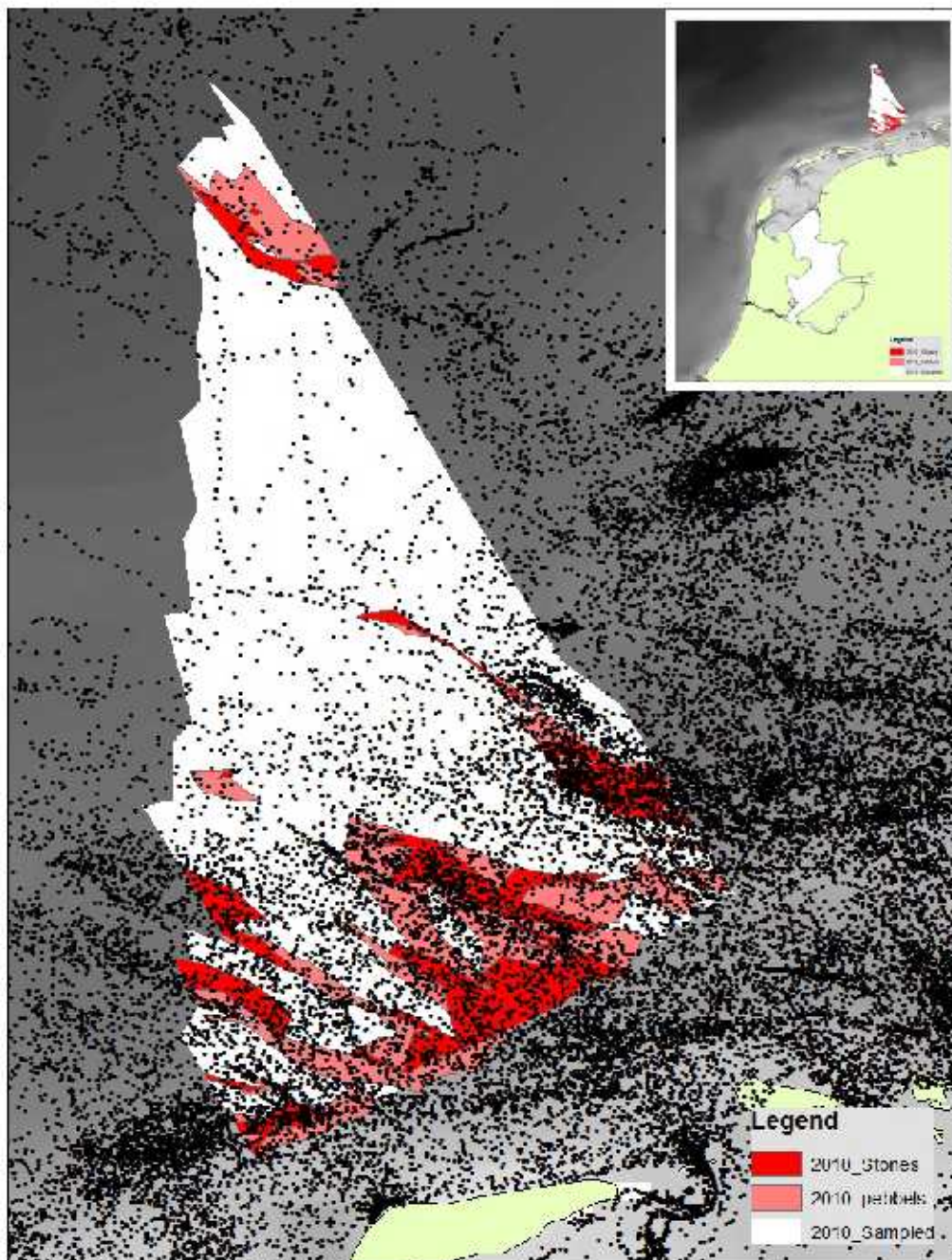
Figuur 15. Gewone zeehond. Alle waarnemingen van gezenderde dieren, tussen 1990 en 2007. Rode punten: dieren die in de Delta werden gezenderd, blauwe in de Waddenzee, rond Texel en Rottumeroog (Brasseur 2007).



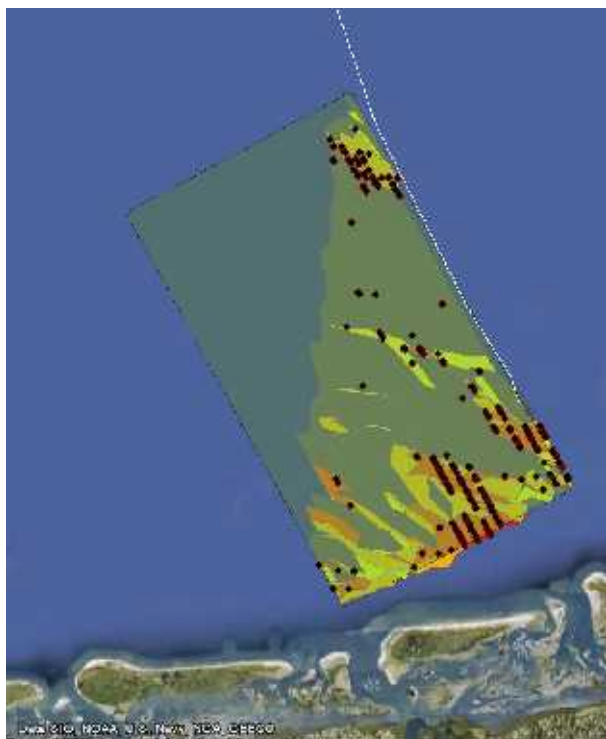
Figuur 16. Gewone zeehond. Locaties van gezenderde zeehonden in 1998. Zwart: vrouwtjes. Rood: jonge en volwassen mannetjes (Brasseur, ongepubliceerd).



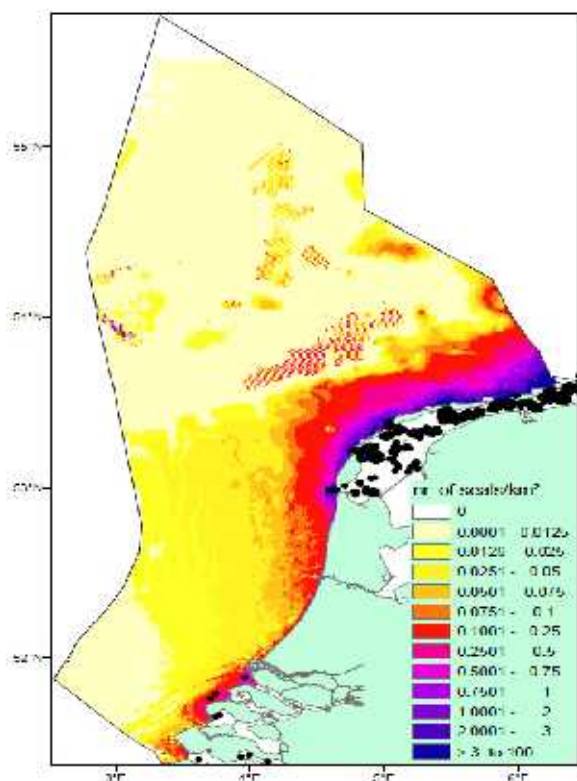
Figuur 17. Gewone zeehond. Locaties van gezenderde zeehonden in 2004-2005 (Brasseur, ongepubliceerd).



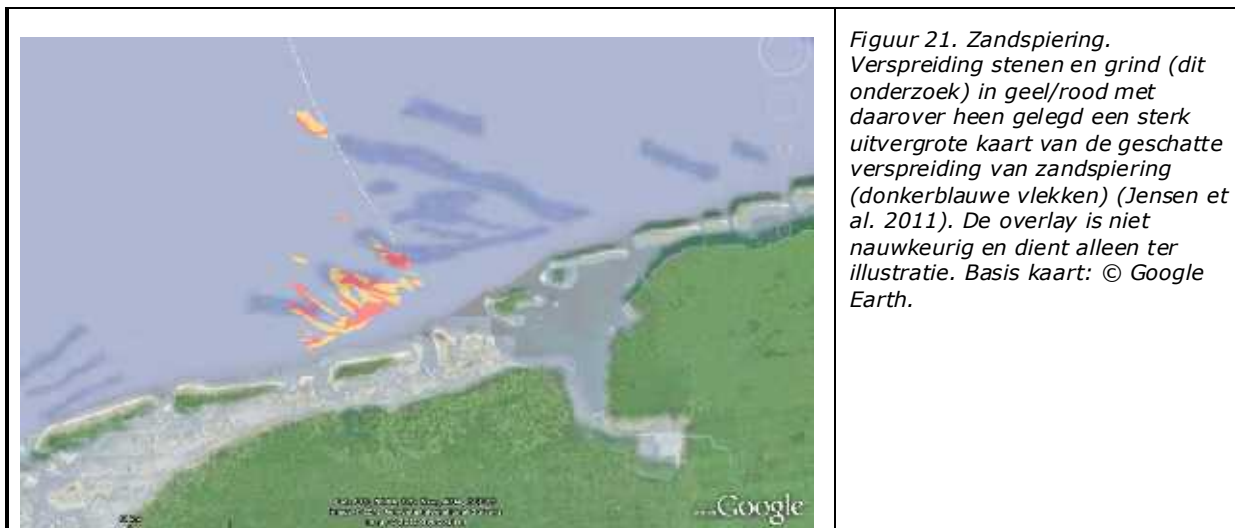
Figuur 18. Gewone zeehond (Phoca vitulina). Posities in 2009 en 2010 van gewone zeehonden die in de Eems-Dollard zijn gezenderd. De onderliggende habitatkaart toont de extrapoleerde data van de side-scan-sonar survey, elders beschreven in dit rapport (zie Figuur 5). Publicatie van de data met toestemming van Groningen Seaports (briefkenmerk 6219/SPB/IdG).



Figuur 19. Globale begrenzing gebied (groen) waarbinnen zenderdata zijn geanalyseerd. De onderliggende habitatkaart toont de extrapoleerde data van de side-scan-sonar survey (zie Figuur 5). Basiskaart: © Google Earth.



Figuur 20. Gewone zeehond. Voorspelde verspreiding van gewone zeehonden op grond van het voorkeurshabitatmodel van Brasseur et al. (2009b) en de tijdens de vliegtuig-tellingen vastgestelde aantallen zeehonden (zwarte stip = haul-out gebied).



6.3 Beoordeling van het gebied voor de grijze zeehond

a) Omvang en dichtheid van de populatie van de soort in het gebied ten opzichte van de populaties op het nationale grondgebied.

In het Nederlandse deel van de Noordzee komen zo'n 2,400 grijze zeehonden voor (IMARES data 2011). Ze hebben net als de gewone zeehond een voorkeur voor de kustgebieden, omdat ze op de ligplaatsen kunnen uitrusten en jongen baren en in de buurt ervan kunnen foerageren. Grijze zeehonden bevinden zich vooral in de westelijke Waddenzee (Figuur 24). Zenderonderzoek laat zien dat de grijze zeehonden regelmatig honderden kilometers zwemmen tussen haul-out gebieden en andere delen van het leefgebied (Figuur 22). Ook laat zenderonderzoek zien dat grijze zeehonden het grootste deel van hun tijd in de buurt van hun ligplaatsen in het water verblijven, maar ook vaak verder offshore foerageren. De voorspelde verspreiding van grijze zeehonden, waarbij ligplaatsen niet limiterend zijn, laat ook geen verhoogde dichtheden bij de Borkumse Stenen zien ten opzichte van de rest van de kustzone (Figuur 23) (zie referenties in Geelhoed & Van Polanen Petel 2011).

Het percentage van de populatie grijze zeehonden dat zich in het gebied Borkumse Stenen bevindt ten opzichte van de Waddenzee, de rest van de kustzone en de delta is veel lager dan bij de gewone zeehond. Op basis van de verdeling van grijze zeehonden over de ligplaatsen is de verwachting dat er hoogstens enkele tientallen dieren van het gebied Borkumse Stenen gebruik maken, oftewel enkele procenten van de gehele in Nederland aanwezige populatie. Zo zijn in 2011 in het Eems gebied geen grijze zeehonden waargenomen tijdens tellingen en bij Borkum minder dan 25 (data IMARES), maar dat is Duits grondgebied. Daarmee valt het gebied Borkumse Stenen in categorie C (0-2%; 0-48 zeehonden) of B (2-15%; 49-360 grijze zeehonden) (voor indeling in categorieën: zie Bijlage 1).

b) Mate van instandhouding van de elementen van de habitat die van belang zijn voor de betrokken soort en herstelmogelijkheid.

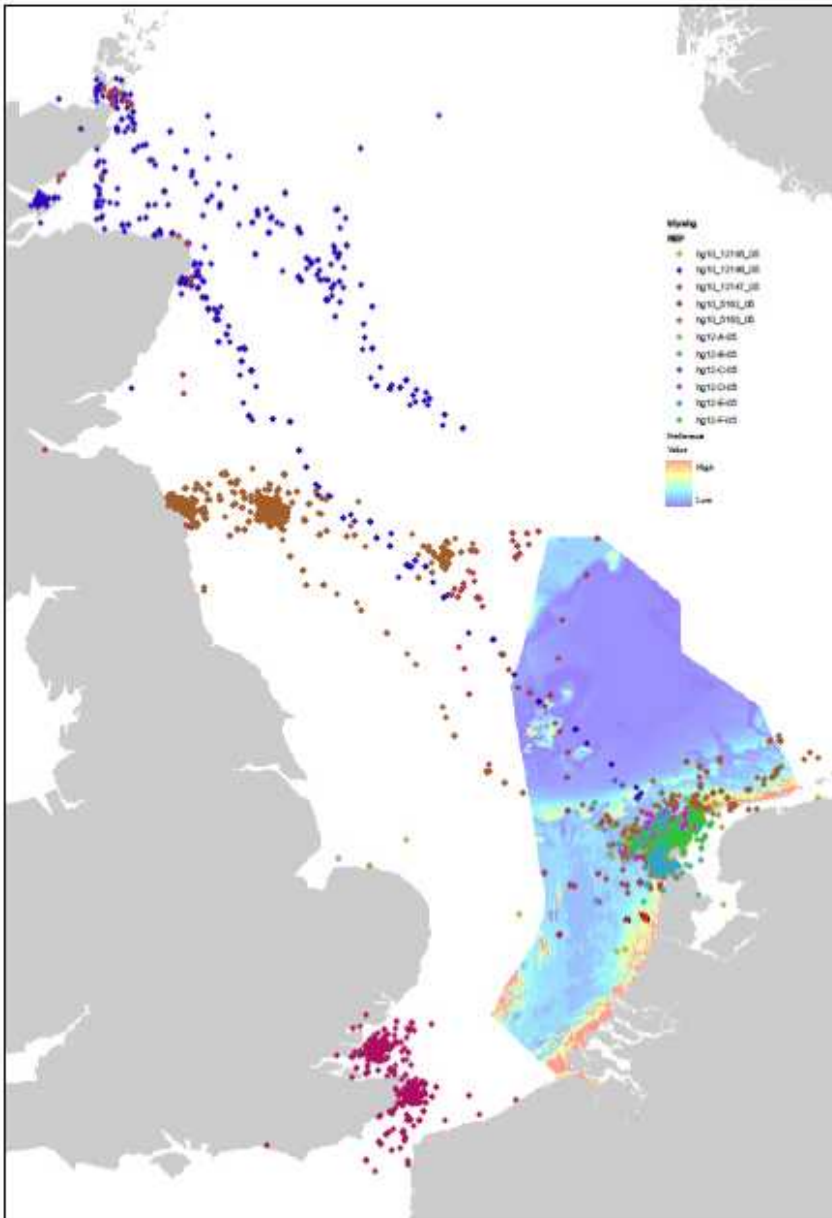
Er bestaan geen zendergegevens voor de grijze zeehond binnen het gebied Borkumse Stenen. Daardoor is weinig bekend over het gebruik en relevantie van het gebied door deze soort. Ook is niet bekend welke elementen voor de grijze zeehond specifiek van belang zijn en of die hersteld zouden moeten worden. Daarom is het niet mogelijk om een direct antwoord op deze vraag te geven. Wel denken we dat het gebied wordt gebruikt om te foerageren en om doorheen te trekken en dat daarom in ieder geval de voedselvoorziening op peil moet zijn. Aangezien gewone zeehonden er wel foerageren veronderstellen we dat de voedselvoorziening voor grijze zeehonden in orde is. We beoordelen de mate van instandhouding van de elementen van de habitat daarom als 'B: goed bewaard' (zie Bijlage 1).

c) Mate van isolatie van de populatie in het gebied ten opzichte van het natuurlijke verspreidingsgebied van de soort.

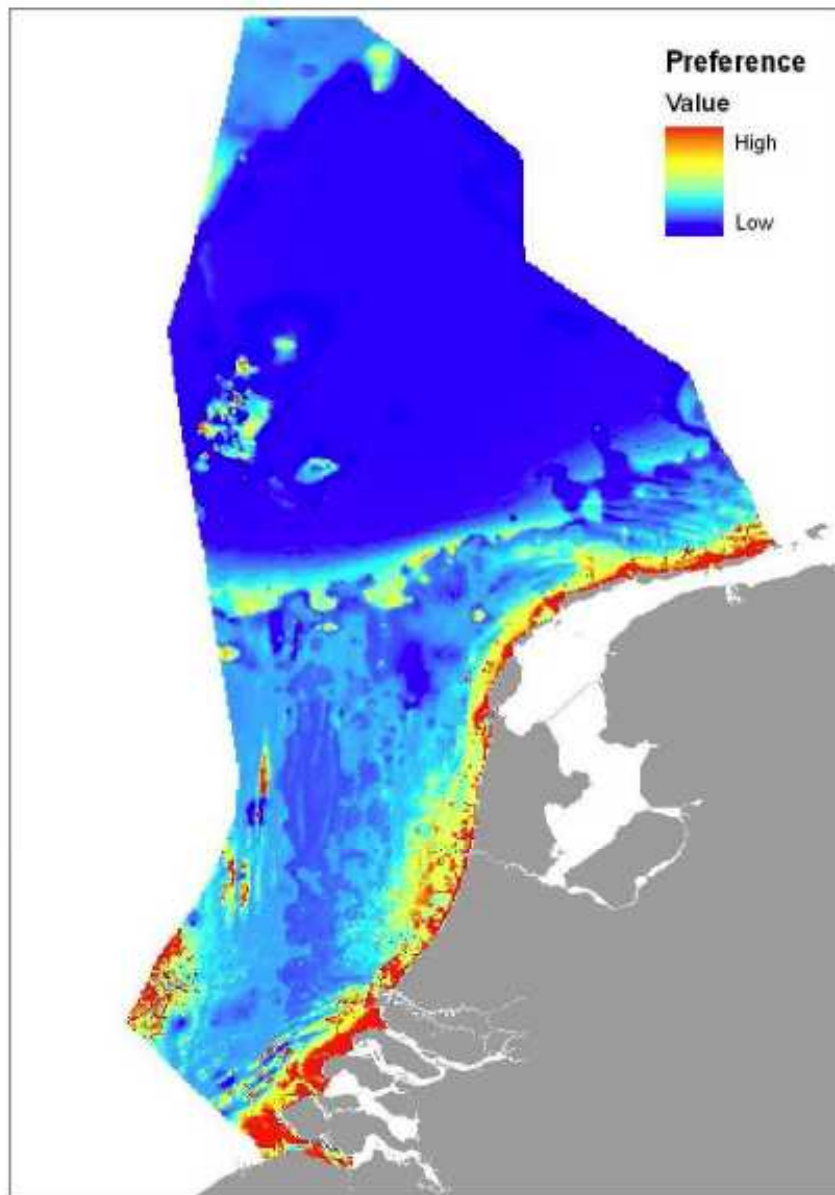
Grijze zeehonden in het Nederlandse Waddengebied en de kustzone leggen regelmatig grote afstanden af, waarbij ze bijvoorbeeld naar Schotland zwemmen (Figuur 22). Van een geïsoleerde populatie in of rondom Borkumse Stenen is dus geen sprake. De mate van isolatie valt daarom in de categorie: C (niet-geïsoleerde door de rest van het areaal omsloten populatie).

d) Algemene beoordeling van de betekenis van het gebied voor de instandhouding van de betrokken soort.

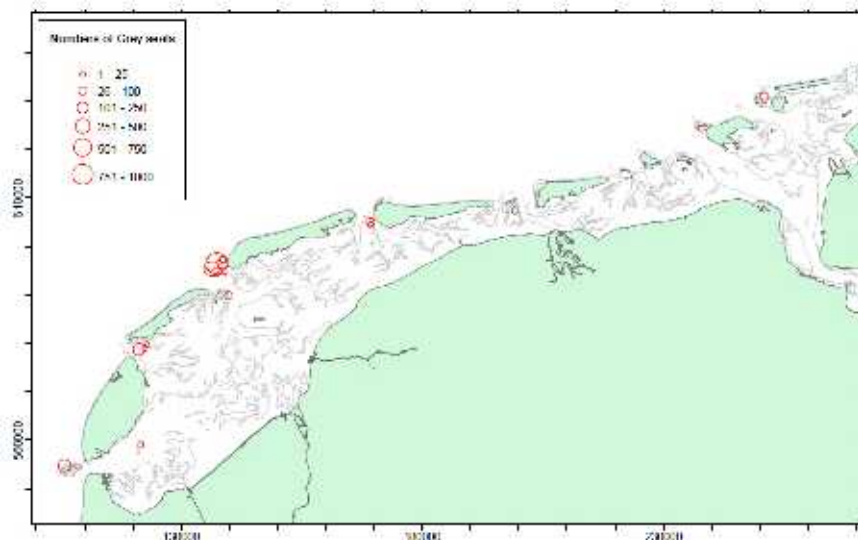
In vergelijking met de Westelijke Waddenzee komen in het gebied Borkumse Stenen relatief weinig grijze zeehonden voor. Andere delen van de Noordzee en Waddenzee zijn belangrijker zijn voor de instandhouding van de soort dan de Borkumse Stenen. Naar verwachting wordt het gebied Borkumse Stenen vooral gebruikt om er te foerageren en om er doorheen te zwemmen, op dezelfde manier als de rest van de kustzone. De algemene beoordeling van het gebied is daarom C (beduidend) (zie Bijlage 1).



Figuur 22. Grijze zeehond. Locaties van 11 gezenderde grijze zeehonden tussen april 2005 en mei 2006 (refs in Geelhoed et al 2011).



Figuur 23. Grijze zeehond. Voorspelde verspreiding van grijze zeehonden op basis van het habitatvoorkeursmodel van Brasseur (2009b), wanneer haul-out gebieden niet beperkend zijn.



Figuur 24. Verspreiding van grijze zeehonden in de Nederlandse Waddenzee in 2009 tijdens de verharing (maart-april) wanneer de hoogste aantallen op ligplaatsen worden vastgesteld (referenties in Geelhoed & Van Polanen Petel 2011).

6.4 Conclusie

Kennisvraag 1.e. *Kwalificeert de gewone zeehond of de grijze zeehond als Habitatrichtlijnsoort voor de Borkumse Stenen? Indien er te weinig data zijn om hierover een uitspraak te doen: welke data ontbreekt en welk onderzoek is nodig om die data te verkrijgen?*

In Artikel 4.1 van de HR (zie Box 4, Bijlage 1) staat uitgelegd dat selectie van een gebied kan plaatsvinden alleen *‘.indien het mogelijk is een zone duidelijk af te bakenen die de fysische en biologische elementen vertoont welke voor hun leven en voortplanting essentieel zijn.’*

Gewone zeehond: op basis van zenderdata is de laatste jaren duidelijk geworden dat het gebied intensief door gewone zeehonden wordt gebruikt als leefgebied, om er voedsel te zoeken en om er doorheen te trekken. Ook de rest van de Noordzee en vooral de Noordzeekustzone heeft functie van leefgebied en gebied waar de soort foerageert. Van 135 gewone zeehonden die in 2010 en 2011 in het Eemsgebied zijn gezenderd, maakt circa 76% gebruik van het deel van de kustzone (rechthoek) waarbinnen het Borkumse Stenen gebied (driehoek) ligt. Deze zeehonden brengen gemiddeld 10% van hun tijd door in dat gebied. In totaal zijn in de Eems circa 900 gewone zeehonden geteld, ongeveer 9% van de Nederlandse populatie. Hoewel het gebied van belang is als leefgebied en als gebied waar zeehonden foerageren, heeft het gebied niet de functie van voortplantingsgebied, omdat er geen droogvallende delen zijn waar ze jongen baren, zoals in de Waddenzee. Daarom lijkt er geen aanleiding te zijn om het gebied Borkumse Stenen in te stellen als speciale beschermingszone voor gewone zeehonden.

Grijze zeehond: Voor de grijze zeehond zijn minder data voorhanden dan voor de gewone zeehond. Telgegevens laten zien dat grijze zeehonden vooral in de Westelijke Waddenzee zitten, maar de populatie breidt zich langzaam uit naar de Oostelijke Waddenzee. In de toekomst kan het gebied Borkumse Stenen daarom van groter belang worden voor de populatie. Net als bij de gewone zeehond heeft het gebied niet de functie van voortplantingsgebied, maar wel van gebied waar de dieren foerageren en doorheen trekken. Er lijkt geen aanleiding op grond van deze informatie geen aanleiding te zijn om het gebied Borkumse Stenen in te stellen als speciale beschermingszone voor grijze zeehonden.

7 Aanmelding Duitse deel Borkum Riffgrund als Natura 2000-gebied

Kennisvraag 1.f. *Op basis van welke gronden heeft Duitsland het Duitse deel van de Borkumse Stenen aangemeld als habitatype H1170 'Riffen' en H1110 'Permanent overstroomde zandbanken'? Heeft Duitsland de bruinvis en/of zeehond (gewone/ grijze) als habitatrichtlijnsoort aangemeld voor het Duitse deel van de Borkumse Stenen, en zo ja, op basis waarvan?*

7.1 Selectie van Duitse Natura 2000-gebieden in Noordzee en Oostzee

In het boek 'Progress in Marine Conservation in Europe: Natura 2000 Sites in German Offshore Waters' (Von Nordheim et al. 2006) staat beschreven hoe Duitsland mariene Natura 2000-gebieden heeft vastgesteld. Er staat omschreven welk wetenschappelijk onderzoek heeft plaatsgevonden om Natura 2000-gebieden af te bakenen, hoe habitattypen en soorten zijn geselecteerd en hoe diverse publieke en bestuurlijke consultaties zijn uitgevoerd om tot aanmelding van de Duitse Natura 2000-gebieden te komen. Dit boek dient als basis voor onderstaande teksten.

In 2001 is op basis van wetenschappelijke expertise, verzamelde kennis uit onderzoeksprojecten en thematische kaarten een eerste inschatting gemaakt van de verdeling van bodemsedimenten en mariene soorten en gemeenschappen in de Duitse Noordzee en Oostzee. In aanvulling daarop heeft men nationale en internationale rode lijsten gebruikt om informatie over zeldzame, afnemende en bedreigde soorten te krijgen. In 2001 zijn op die manier de eerste kaarten gemaakt met de verspreiding van mariene Habitatrichtlijn Bijlage I habitattypen. Dit vormde de basis voor het *HabitatMareNatura2000* project (<http://www.bfn.de/habitatmare/>), waarin zandbanken en riffen nader werden gelokaliseerd, op basis van indicaties uit eerder onderzoek. In gebieden met bijzondere ecologische waarden zijn daarna aanvullende metingen van de bathymetrie, habitatstructuur en het benthos verricht met behulp van side-scan sonar, multibeam, onderwatervideo en benthosbemonsteringen. Tenslotte zijn de data over habitattypen en soorten gecombineerd in GIS om zandbanken en riffen te identificeren. Voor zowel de selectie van zandbanken als riffen staat in het boek van Von Nordheim et al. (2006) een uitgebreide beschrijving. Hieronder vatten we de beschrijving voor de selectie van riffen samen.

7.1.1 Permanent overstroomde zandbanken (H1110)

De Duitsers hebben 3D-modellen van de zeebodem geproduceerd met behulp van de verzamelde gegevens waarmee ze verhoogde structuren zoals zandbanken konden identificeren op basis van hellingshoeken. De gevonden structuren werden vervolgens vergeleken met sedimentdatasets, en met beschikbare informatie over aanwezige bentische soorten en, wanneer aanwezig, informatie over marine bentische biotopen. Op basis van deze vergelijking werd vastgesteld of de gevonden structuren kwalificeerden als zandbank.

Om vast te stellen welke van de aangetroffen zandbanken een beschermde status zouden moeten krijgen is een ecologische beoordeling uitgevoerd. In het ecologische beoordeling van het habitatype van permanent overstroomde zandbanken werden de volgende belangrijke ecologische functies die volgen uit Annex III van de Habitatrichtlijn bepaald:

- Waarde van de habitat voor zeldzame, bedreigde of afnemende bentische organismen, bv. *Bathyporeia* sp., *Travisia forbesii*, *Cerastoderma* sp. (Oostzee), *Spisula* sp., *Glycera* sp. en *Lagis koreni* (Noordzee),
- Waarde van de zandbank als 'stepping-stone' voor de uitbreiding van het verspreidingsgebied van bodemorganismen naar andere delen van de zeeën en hierdoor isolatie en genetische verarming van de populaties te vermijden (bv. De Doggerbank),
- Waarde van het gebied als regeneratie- en rekolonisatiereservoir na zuurstofdepletie events met massamortaliteit in diepere mariene gebieden of vergelijkbare catastrofes gedurende ijswinters in ondiepe kustwateren (bv. Odra Bank en Adler Ground),

- Waarde als foerageer-, rust- en voortplantingsgebied (nursing area) voor demersale vissoorten en zeezoogdieren,
- Waarde als foerageergebied voor rustende en overwinterende zeevogels bv. zee-eenden (incl. zwarte zee-eend) en duikers.

De bovenstaande assessment heeft geresulteerd in een set van zandbankgebieden die kwalificeren voor bescherming als habitattypen H1110, en heeft geleid tot de selectie van een aantal gebieden die beschermd zouden moeten worden op basis van representativiteit, instandhoudingsstatus en -waarde, herstel mogelijkheden en grootte. Onder de geselecteerde gebieden valt de Borkum-Riffgrund. In Tabel 7 staat de algemene omschrijving van zandbanken.

7.1.2 Riffen (H1170)

Riffen zijn min of meer op dezelfde wijze geselecteerd als permanent overstroomde zandbanken. Alle locaties met glaciaal till (ongesorteerd glaciaal sediment), biogeen hard sediment en rotsblokken werden in kaart gebracht. Op basis van een sedimentkaart werden gebieden met hard bodemsubstraat gekozen voor nader onderzoek met sidescan sonar surveys. De resulterende gebieden werden beoordeeld op korrelgroottes, en ecologie, om te komen tot een aantal riffen van ecologische waarde die verschillende ecologische vormen en functies van de habitat types zoals omschreven in Annex III van de Habitatrichtlijn omvatten. Onder de geselecteerde riffen vallen de verspreide steenriffen van Borkum-Riffgrund (Von Nordheim et al. 2006). In Tabel 7 staat de algemene omschrijving van riffen.

Tabel 7. Duitse interpretatie van H1110 en H1170 (Von Nordheim et al. 2006)

H1110 (http://www.bfn.de/habitatmare/en/sandbaenke.php) • Sandbanks are sandy ridges that rise prominently above their surroundings. • Under the Habitats Directive definition, sandbanks must be covered by water all the time. • The substrate of a sandbank mostly consists of large areas of sand, possibly with patches of gravelly mixtures. A minimum thickness of 30 to 40 cm is needed to provide a habitat for characteristic sand bottom communities. • Sandbanks are often vegetation-free or grown only with sparse macrophyte vegetation. • Sandbanks contrast in their ecological functions and communities with their surroundings.
H1170 (http://www.bfn.de/habitatmare/en/riffe.php) • Reefs are slight to large projections of hard mineral substrate such as rock, glacial till and boulders, mainly on boulder and cobble-covered moraine ridges in gravelly/sandy surroundings. • Alternatively, reefs may consist of hard biogenic substrates, as with coral reefs and mussel beds. • Reefs are submerged at all times. • Reefs are frequently covered with mussels and a characteristic macrofauna, and in the Baltic Sea additionally with large marine algae.

7.1.3 Aanmelding Borkum-Riffgrund

Duitsland heeft het gebied 'Borkum-Riffgrund' (DE 2104-301) in 2004 aangemeld bij de EU als Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijngebied. Het gebied is niet geselecteerd speciaal voor het behoud van bruinvissen of zeehonden. Wel komen deze soorten in het gebied voor en zijn er behoud- en verbeterdoelen geformuleerd (<http://www.bfn.de/habitatmare/en/schutzgebiet-borkum-riffgrund.php> en Tabel 5).

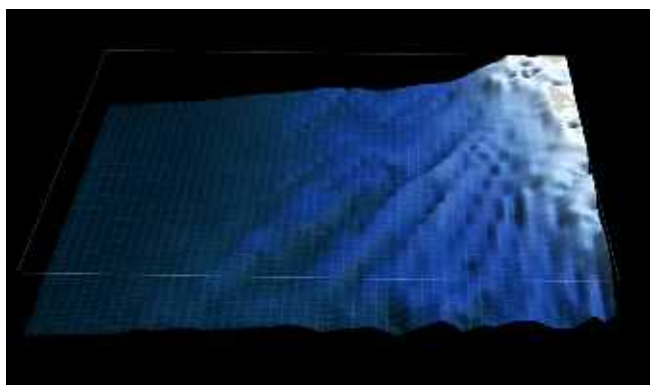
Kenmerken van het gebied en belangrijkste gegevens uit de aanmelding

Het gebied heeft een oppervlakte van 62,548 ha, een maximale diepte van 33 m en een minimale van 18 m.

Habitattypen

In het gebied komen riffen (H1170, ca 2,276 ha, 4% van het oppervlak) en permanent overstroomde zandbanken (H1110, ca. 52,104 ha, 83%) voor. In 2009 zijn de instandhoudingsdoelstellingen voor het gebied gepubliceerd (BfN 2009)(<http://www.bfn.de/habitatmare/en/meeressaeugetiere.php>).

Er moet hierbij nog worden opgemerkt dat Duitsland een iets andere definitie van H1110 hanteert dan Nederland. Nederland heeft een aantal subtypes van zandbanken (H1110A , B en C) gedefinieerd, die geen van drieën van toepassing zijn op het diepere (>20 m) deel van het Nederlandse studiegebied. Een vergelijking tussen het percentage H1110 in het Duitse gebied en H1110 in het Nederlandse gebied is daarom niet te maken.



Figuur 25. Zeebodem topografie van het Duitse Borkum Riff Grund (bron: <http://www.bfn.de>)

Bruinvissen

In het Duitse deel van de Borkumse Stenen komt de bruinvis jaarrond voor, maar in middelmatige dichtheden. Hogere dichtheden worden sinds 2004esignaleerd in het voorjaar en ook worden er kalveren gezien in juni en juli. De populatie is mogelijk deel van een subpopulatie in de zuidelijke Noordzee (BfN 2009, 2012). Uit recent Duits onderzoek (Gilles et al. 2009) blijkt dat het Duitse gebied Borkum Riffgrund, grenzend aan het Nederlandse gebied Borkumse Stenen, in het voorjaar relatief hoge dichtheden bruinvissen herbergt van 2 tot 4 individuen per km². Het gebied is waarschijnlijk een belangrijk gebied voor de bruinvis om te foerageren, met name in het voorjaar (Tabel 10).

Zeehonden

In de Borkum Riffgrund komen de grijze zeehond ('present', aantal onbekend) en de gewone zeehond (categorie '251-500' individuen) jaarrond voor. Het gebied wordt in de eerste plaats gebruikt als leefgebied en om er te foerageren. Ook gebruikt de grijze zeehond het gebied om er doorheen te zwemmen. Omdat het gebied zowel een gebied is waar zeehonden foerageren als doorheen zwemmen en in de omgeving ligplaatsen aanwezig zijn is een bijzonder belang toegekend aan het gebied (BfN 2009) (Tabel 10).

7.2 Conclusie

Kennisvraag 1.f. *Op basis van welke gronden heeft Duitsland het Duitse deel van de Borkumse Stenen aangemeld als habitatype H1170 'Riffen' en H1110 'Permanent overstroomde zandbanken'? Heeft Duitsland de bruinvis en/of zeehond (gewone/ grijze) als habitatrichtlijnsoort aangemeld voor het Duitse deel van de Borkumse Stenen, en zo ja, op basis waarvan?*

Duitsland heeft via een systematische zoektocht in de Noordzee en Oostzee een aantal potentiële Habitatrichtlijngebieden (proposed Sites of Community Importance, pSCI) geselecteerd op basis van criteria uit de Habitatrichtlijn Bijlage III. Wanneer er te weinig data voorhanden waren zijn de gebieden nader onderzocht in het veld door middel van surveys. Een van de geselecteerde gebied was het gebied Borkum Riffgrund. Daar komen de habitatypes H1170 (4%) en H1110 (83%) voor, die aanleiding zijn geweest voor de aanmelding als Special Area of Conservation (SAC) (Tabel 6).

Het gebied is niet speciaal uitgekozen om zeezoogdieren te beschermen, maar Duitsland heeft de bruinvis, de gewone en de grijze zeehond wel aangemeld omdat het gebied van belang is als leefgebied voor deze soorten (Tabel 7). De belangen zijn dat de bruinvis er in het voorjaar in relatief hoge dichtheden voorkomt, dat er in juni/juli kalveren zijn gezien en dat het gebied naar verwachting een belangrijk gebied vormt om te foerageren. Voor de grijze en gewone zeehond vervult de Borkum Riffgrund zowel de functie van gebied om te foerageren als doortrekgebied (migratie). In de omgeving van het gebied zijn ligplaatsen aanwezig.

Tabel 8. Borkum-Riffgrund (Duitse deel van de Borkumse Stenen): aangemelde habitattypen en soorten.

Habitattypen	H1110 (83% van gebied)	Permanent onder water staande zandbanken
	H1170 (4% van gebied)	Riffen
Habitatrichtlijnsoorten	<i>Halichoerus grypus</i> (1364)	Grijze zeehond
	<i>Phocoena phocoena</i> (1351)	Bruinvis
	<i>Phoca vitulina</i> (1365)	Gewone zeehond
	<i>Alosa fallax</i> (1103)	Fint
Vogelrichtlijnsoorten	<i>Gavia arctica</i> (A002)	Parelduiker
	<i>Gavia stellata</i> (A001)	Roodkeelduiker
	<i>Larus minutus</i> (A177)	Dwergmeeuw
	<i>Sterna hirundo</i> (A193)	Visdief
	<i>Sterna paradisaea</i> (A194)	Noordse Stern
	<i>Sterna sandvicensis</i> (A191)	Grote Stern
Regelmatig voorkomende trekvogels	<i>Larus canus</i>	Stormmeeuw
	<i>Larus fuscus</i>	Kleine mantelmeeuw
	<i>Larus marinus</i>	Grote mantelmeeuw
	<i>Morus bassanus</i>	Jan van gent
	<i>Rissa trydactyla</i>	Drieteenmeeuw
	<i>Uria aalge</i>	Zeekoet

Tabel 9. Inschaling beschermingsstatus habitattypen Borkum Riffgrund door Duitsland.

EU code	Naam	Oppervlak (ha)	Aandeel (%)	Represen- tativiteit	Relatief oppervlak	Beschermings- status	Alg. evaluatie
H1110	zandbanken	ca 52104	ca 83	A	B	B	B
H1170	riffen	ca 2276	ca 4	B	C	B	B

Tabel 10. Inschaling beschermingsstatus Habitatrichtlijn soorten Borkum Riffgrund door Duitsland.

EU code	Naam	Bestand (ind)	Populatie	Bescherming	Isolatie	Algemeen
1351	Bruinvis	51-100	C	C	C	B
1364	grijze zeehond	p (present)	C	B	C	C
1365	gewone zeehond	251-500	B	B	C	B
1103	Fint	p (present)	C	B	C	C

8 Discussie

Hieronder een aantal discussiepunten die naar voren zijn gekomen bij het beantwoorden van de vragen in dit rapport.

8.1.1 Aanwezigheid van H1110 binnen H1170 hangt af van definitie van habitattypes

Het Duitse Borkum Riffgrund bestaat voor het grootste gedeelte uit habitatype H1110 (zandbanken) en voor een klein gedeelte uit H1170 (riffen). De Duitse definitie van H1110 is anders dan de Nederlandse (zie 7.1.1). Wanneer we de Nederlandse interpretatie van H1110 hanteren, waarbij H1110B tot de -20 m dieptelijn reikt, dan komt er tussen de stenen H1170 in het Nederlandse deel onder de -20 m dieptelijn geen H1110 voor. Mocht de Borkumse Stenen als Natura 2000-gebied worden aangewezen, dan adviseren we de definitie van H1110 nog eens onder de loep te nemen.

8.1.2 Aanwezigheid van H1170 binnen Noordzeekustzone

Momenteel is voor het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone aangegeven dat het voor 100% uit habitatype H1110B bestaat. Uit dit onderzoek, dat gedeeltelijk binnen de grenzen van de Noordzeekustzone plaats vond, blijkt dat in ieder geval een klein gedeelte van de Noordzeekustzone ook habitatype H1170 bevat. Hiermee zou rekening gehouden kunnen worden bij een volgende update van het standaardgegevensformulier van het gebied en/of bij een update van de definitie van H1110B.

8.1.3 Beoordeling van gebieden voor soorten:

Bruinvis: zoals we in Hoofdstuk 5 laten zien, is het voor de bruinvis moeilijk een speciaal gebied te selecteren dat belangrijker is dan een ander gebied, tenzij er heel erg duidelijke aanwijzingen zijn dat de dieren altijd naar een vaste locatie terugkeren om jongen te baren of om te foerageren. Speciale beschermingsmaatregelen voor bruinvissen in relatief kleine gebieden zonder duidelijke functie zijn niet passend.

Gewone zeehond: Voor gewone zeehonden zijn er op basis van nieuwe telemetrie data overduidelijke aanwijzingen dat het gebied Borkumse Stenen van groot belang is als leefgebied en gebied om te foerageren (zie Hoofdstuk 6). Duidelijk is dat veel zeehonden vanuit het gebied rond de Eems zwemmen naar vaste locaties op zee om te foerageren. In hoeverre het gebied belangrijker is dan andere kustnabije gebieden is moeilijk aan te geven. Daarvoor zouden ook op andere locaties zeehonden gezenderd moeten worden.

9 Kwalificatie van de Borkumse Stenen als Natura 2000-gebied

Kennisvraag 1.g. Adviseer op basis van de resultaten van vragen 1a t/m 1f of de Borkumse Stenen als beschermd marien gebied kwalificeert voor bescherming op basis van de Habitatrichtlijn en doe een voorstel voor een begrenzing van het gebied (met rechte lijnen).

Om deze vraag te beantwoorden, volgen we de criteria voor de selectie van Natura 2000-gebieden op basis van soorten zoals vermeld in Bijlage III van de Habitatrichtlijn (zie Bijlage 1). Dat wil zeggen dat er een aantal vragen moet worden beantwoord en dat vervolgens moet worden beoordeeld of het gebied beschermd zou moeten omdat het een bijzondere habitat vormt voor zeehonden. In hoofdstuk 3 staat uitgebreid omschreven hoe deze procedure werkt.

9.1 Beoordeling Borkumse Stenen voor habitatype H1170 ('riffen')

a. Mate van representativiteit van het type natuurlijke habitat in het gebied.

Habitatype H1170 kan uit allerlei verschillende soorten rif bestaan. Riffen bestaande uit rotsen, stenen en grind (vaak > 64 mm) (EU 2007b). De vraag bij dit criterium is in hoeverre het aanwezige habitatype overeen komt met de definitie. De side-scan sonar gegevens hebben laten zien dat het gebied Borkumse Stenen voor circa 25% uit grind, velden met stenen, zwerfkeien en korstachtige structuren bestaat. Dit betekent dat het habitatype in het gebied waarschijnlijk voldoet aan de definitie en dat de representativiteit daarom minstens als 'goed' mag worden beschouwd. Het is niet duidelijk welke karakteristieken het sediment precies heeft en ook is niet duidelijk welke biotische waarden aanwezig zijn. We bevelen aan dat verder te onderzoeken (zie Hoofdstuk 10). We beoordelen het niet als 'uitstekend', omdat er ook nog andere sedimenttypen aanwezig zijn (zand, slib). We beoordelen de mate van representativiteit van het type natuurlijke habitat in het gebied als B: goed (EU 2009a).

b. Door het type natuurlijke habitat bestreken oppervlakte van het gebied ten opzichte van de totale door dit type natuurlijke habitat op het nationale grondgebied bestreken oppervlakte.

Het totale door habitatype H1170 bestreken oppervlakte in Nederland is (Tabel 6):

- 61,882 ha H1170 bij de Klaverbank (zie aanwijzingsbesluit Klaverbank: 50% van 123,733 ha)
- 21,248 ha H1170 bij Borkumse Stenen (dit rapport). Het betreft hier het studiegebied (en niet alleen het gebied binnen de eerder voorgestelde begrenzing in het IBN 2015).
- 83,130 ha H1170 totaal, voor zover bekend (som van Klaverbank en Borkumse Stenen)
- Mogelijk liggen er nog verspreide stenen in andere gebieden, zoals de Noordzeekustzone en bij de Texelse Stenen, maar daarvan is het areaal niet bekend (Figuur 26).

Het aandeel van het gemeten gebied t.o.v. het totale voor dit habitatype bekende oppervlakte is dus maximaal $(21,248/83,130) \times 100\% = 26\%$ en valt daarmee in klasse A: 15-100% (EU 2011).

Afhankelijk van de gehanteerde begrenzingen (zie Figuur 7) verandert dit percentage (zie Tabel 6), maar niet zodanig dat de Borkumse stenen in een andere klasse valt.

c. Mate van instandhouding van de structuur en de functies van het betrokken type natuurlijke habitat en herstelbaarheid.

De in dit rapport gepresenteerde side-scan sonar data laten zien dat de rifstructuur in de vorm van stenen, keien en grind in het gebied aanwezig is. Oude kaarten geven aan dat er vroeger meer riffen in de Noordzee waren dan nu (Figuur 26). De nauwkeurigheid van oude kaarten is nu niet meer vast te stellen, maar het is aannemelijk dat de locaties redelijk nauwkeurig zijn ingetekend, omdat stenen de visnetten kunnen beschadigen. Verder is bekend dat stenen zijn opgevist en mee aan wal zijn genomen,

maar het is niet bekend om hoeveel stenen het gaat. Over de herstelbaarheid kan worden gezegd dat de mogelijke invloed van visserij eventueel te reguleren is. Wat we niet weten is of de harde structuren inderdaad begroeid zijn met specifieke kenmerkende fauna. Omdat de rifstructuur aanwezig is beoordelen we de mate van instandhouding als B: Goede instandhouding (EU 2011).

d. Algemene beoordeling van de betekenis van het gebied voor de instandhouding van het betrokken type natuurlijke habitat.

De algemene beoordeling is een optelsom van de vorige onderdelen (a t/m c), met daarbij ruimte voor andere argumenten en expert judgement (zie Bijlage 1). In dit geval is weinig extra bekend over de betekenis van het gebied voor de instandhouding van het habitat en volgt de algemene beoordeling van de betekenis van het gebied voor de instandhouding van het habitatype H1170 uit de antwoorden op de vragen a t/m c. De beoordeling wordt hiermee: B: waardevol (zie Tabel 11).

Tabel 11. Beoordeling Borkumse Stenen voor habitatype H1170 (dit rapport)(EU 2011).

EU code	Naam	Oppervlak (ha)	Aandeel (%)	Representativiteit	Relatief oppervlak	Beschermingsstatus	Alg. evaluatie
H1170	Riffen		ca 25%	B	A	B	B

9.2 Beoordeling van de Borkumse Stenen voor de bruinvis, gewone zeehond en grijze zeehond

Voor de drie soorten is geconcludeerd dat er geen aanleiding is tot aanwijzing van het gebied als HR gebied via de soortenroute (zie Hoofdstuk 3). Indien het gebied wordt aangewezen via de habitatroute, dienen de zeezoogdieren wel opgenomen te worden in de lijst van te beschermen soorten, omdat ze alle drie in het gebied aanwezig zijn en het gebied als leefgebied gebruiken. Een uitgebreidere beoordeling staat in de hoofdstukken 5 en 6. Een samenvatting van de beoordeling staat in Tabel 12.

Tabel 12. Beoordeling Borkumse Stenen voor Bijlage II zeezoogdieren (dit rapport) (EU 2011).

EU code	Naam	Bestand (ind)	a. Populatie	b. Bescherming	c. Isolatie	d. Algemeen
1351	Bruinvis	P (present)	C	B	C	C
1364	Grijze zeehond	p (present)	B of C	B	C	C
1365	Gewone zeehond	P (present)	B	B	C	B

a. Omvang en dichtheid van de populatie van de soort in het gebied ten opzichte van de populaties op het nationale grondgebied.
b. Mate van instandhouding van de elementen van de habitat die van belang zijn voor de betrokken soort en herstelbaarheid.
c. Mate van isolatie van de populatie in het gebied ten opzichte van het natuurlijke verspreidingsgebied van de soort.
d. Algemene beoordeling van de betekenis van het gebied voor de instandhouding van de betrokken soort.

9.3 Conclusie

Kennisvraag 1.g. Adviseer op basis van de resultaten van vragen 1a t/m 1f of de Borkumse Stenen als beschermd marien gebied kwalificeert voor bescherming op basis van de Habitatrichtlijn en doe een voorstel voor een begrenzing van het gebied (met rechte lijnen).

Habitat H1170: In dit onderzoek is de aanwezigheid van grind en harde structuren en grote keien door middel van side-scan sonar onderzoek aangetoond. We beschouwen deze harde structuren als H1170. Aannemende dat habitattypen H1170 (riffen) in het gebied Borkumse Stenen aanwezig is, kwalificeert het gebied als speciale beschermingszone voor de bescherming van habitattypen H1170. Hoewel aangetoond is dat harde structuren aanwezig zijn, zijn de verschillende sedimenttypen op de side-scan sonar beelden niet geverifieerd door middel van bodemhappen. Ook weten we niet of de harde structuren inderdaad begroeid zijn met specifieke kenmerkende fauna.

Gewone en grijze zeehond: Ervan uitgaande dat volgens artikel 4.1 van de Habitatrichtlijn een zone moet kunnen worden aangewezen die duidelijk af te bakenen is en die de fysische en biologische elementen vertoont welke voor het leven én voortplanting essentieel zijn, concluderen we dat de Borkumse Stenen niet volledig aan dit criterium voldoet. Veel gewone zeehonden uit naburige ligplaatsen maken gebruik van dit gebied. Ze baren er echter geen jongen, omdat er geen zandplaten binnen het gebied zijn. Daarom lijkt er geen aanleiding te zijn om het gebied Borkumse Stenen in te stellen als speciale beschermingszone voor gewone zeehonden. Om dezelfde redenen als bij de gewone zeehond en omdat grijze zeehonden veel minder voorkomen in het gebied lijkt er ook geen aanleiding te zijn om het gebied voor grijze zeehonden in te stellen als speciale beschermingszone.

Bruinvis: Ook lijkt er geen aanleiding te zijn om het gebied Borkumse Stenen in te stellen als speciale beschermingszone voor bruinvissen. De bruinvis gebruikt het gebied om doorheen te zwemmen en om er te foerageren. In het gebied worden niet, zoals bijvoorbeeld in het Duitse gebied Sylter Outer Reef, relatief grote aantallen bruinvissen met kalveren gezien, wat reden is geweest om dat gebied als beschermingsgebied voor bruinvissen aan te melden. Wel worden hogere dichtheden bruinvissen waargenomen in het voorjaar in de kustzone boven de Waddeneilanden, waarvan het gebied Borkumse Stenen deel uitmaakt. Mocht het gebied om een andere reden aangemeld worden, dan is duidelijk dat de zeezoogdier soorten wel in het lijstje te beschermen soorten in het gebied moeten worden opgenomen.

Volgens de Europese Commissie moet ten minste 20-60% van de oppervlaktes van de habitattypes van Bijlage I worden beschermd. Wanneer meer dan 60% is beschermd wordt dit meestal als voldoende beschouwd. In dit rapport gaan we ervan uit dat habitattypen H1170 aanwezig is in het gebied Borkumse Stenen en dat het areaal samen met het areaal H1170 op de Klaverbank het totale landelijk aanwezige areaal vormt, hoewel er mogelijk nog meer stenige gebieden aanwezig zijn. Het areaal H1170 op de Klaverbank vormt dan 74% van het landelijke areaal, zodat daarmee al meer dan 60% van H1170 wordt afgedekt. Vanuit dit standpunt zou het aanwezige areaal H1170 bij de Borkumse Stenen niet beschermd hoeven worden. Aanvullende criteria stellen dat ook de ecologische coherentie van het Natura 2000-netwerk (Habitatrichtlijn Annex III, fase 2.2) en de ruimtelijk evenwichtige verdeling van de bescherming van habitattypen (Art 3.1) van belang is. Op basis van die twee selectiecriteria, zou het wel verstandig zijn om dit gebied te beschermen en te koppelen aan de Noordzeekustzone en het Duitse Borkum Riffgrund

Als begrenzing van een eventueel Natura 2000-gebied stellen we de IBN2015-begrenzing voor (zie Figuur 7), omdat daarmee een mozaïek aan habitattypen wordt afgedekt en omdat de begrenzing aansluit op de begrenzing van het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone (Figuur 1) en het Duitse Natura 2000-gebied Borkum Riffgrund. Een andere mogelijkheid is om het bestaande Natura 2000-gebied Noordzeekustzone met een relatief klein gedeelte noordwaarts uit te breiden, zodat de begrenzing ook de nabijgelegen stenen/het grind gaat omvatten (zie Figuur 7).

10 Resterende onderzoeksvragen

Habitattype H1170:

- We bevelen aan om nader onderzoek uit te voeren om een koppeling te maken tussen de side-scan sonar gegevens en het sedimenttype ('ground truthing'). Ook bevelen we aan om een koppeling te maken tussen de verschillende structuren en de aanwezige soorten, bijvoorbeeld met behulp van onderwatervideo, vissurveys, etc. Voor dit doel zijn de posities van een aantal stenen in dit rapport opgenomen.
- Ook lijkt er een koppeling te zijn tussen de aanwezigheid van stenen en grind en de aanwezigheid van zandspiering. Dit is mogelijk de oorzaak van de relatief hoge aanwezigheid van (foeragerende) zeehonden op deze locaties. Zandspiering vormt ook een belangrijke voedselbron voor vele soorten zeevogels, vissen en bruinvis. We bevelen aan deze relatie verder te onderzoeken.
- We bevelen ook aan om de definitie van habitattype H1110 te herzien indien (een gedeelte van het gebied) Borkumse Stenen of een uitbreiding van de Noordzeekustzone voor de bescherming van H1170 zou worden aangewezen.

Bruinvis:

- Het zou goed zijn als de vliegtuig survey voor bruinvistellingen onderdeel zou worden van het op te zetten Natura2000/MSFD monitoringsprogramma, waarbij het gehele NCP wordt meegenomen. Regelmatige tellingen op NCP schaal, gelijktijdig met tellingen in naburige landen, zijn belangrijk omdat de bruinvis een groot leefgebied gebruikt en patronen alleen op grote schaal zichtbaar zijn.

Gewone zeehond:

- Door het onderzoek naar de effecten van de bouw van energiecentrales in de Eemshaven op gewone zeehonden, waarbij zenders zijn gebruikt die locatie en diepte meten, is er relatief veel informatie beschikbaar gekomen over de verspreiding van gewone zeehonden in het Borkumse Stenen gebied. Deze zenderdata geven niet alleen locaties van individuele dieren door, maar ook extra informatie over het duikgedrag. De informatie over duikgedrag wordt binnen het Eems project alleen verzameld maar niet uitgewerkt, omdat dat buiten de scope van het project valt. Om kennis over het gebruik van het gebied door gewone zeehonden te vergroten is het van belang deze data in detail te analyseren en te combineren met data over de verspreiding van de habitat (stenen) en prooidieren.

Grijze zeehond

- Om meer inzicht te krijgen in het gebruik van het Borkumse Stenen gebied door de grijze zeehond zouden een aantal individuen gezenderd kunnen worden, net als bij de gewone zeehond. Mogelijk komen dergelijke data ook vrij bij off shore windenergie projecten.
- Migratie, uitwissing tussen populaties en gebiedsgebruik op grotere schaal (Noordzee) kan door middel van foto-identificatie van individuele grijze zeehonden in kaart worden gebracht. In andere landen (Frankrijk, Verenigd Koninkrijk) zijn al duizenden individuen op die manier geïdentificeerd. Waarschijnlijk wordt een pilot in 2013 uitgevoerd in het kader van BO11-onderzoek.

11 Kwaliteitsborging

IMARES beschikt over een ISO 9001:2008 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 57846-2009-AQ-NLD-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2012. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V. Daarnaast beschikt het chemisch laboratorium van de afdeling Milieu over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 27 maart 2013 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie.

Voor het eerste gedeelte van dit onderzoek, de habitatkartering (side scan sonar en multibeam), is het bedrijf Deep BV te Amsterdam ingeschakeld (<http://www.deepbv.nl/>).

In dit rapport wordt gewerkt met de Engelse notatie van getallen, waarbij een punt een decimaal weergeeft en een komma een duizendtal.

12 Dankwoord

We bedanken het team van Deep BV en de bemanning van de Coastal Explorer voor hun werkzaamheden en goede zorgen. Verder bedanken we Groningen Seaports (briefkenmerk 6219/SPB/IdG) voor het ter beschikking stellen van de zenderdata van de zeehonden in de Eems. Tenslotte bedanken we Robbert Jak, Steve Geelhoed, Meike Scheidat, Sophie Brasseur, Geert Aarts en de opdrachtgever voor commentaren op eerdere versies van dit rapport, en/of het leveren van data en voor nuttige discussies.

Referenties

- Arts FA (2011) Trends en verspreiding van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat 1991 - 2009. RWS Waterdienst BM 10.17
- Berrevoets CM, Arts FA (2005) Monitoring van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat 1991-2005: verspreiding, seizoenspatroon en trend van zeven soorten zeevogels en de Bruinvis. Rapport 2005.032, RIKZ, Middelburg.
- BfN (2009) Erhaltungsziele für das FFH-Gebiet "Borkum-Riffgrund" (DE2104-301) in der deutschen AWZ der Nordsee
(http://www.bfn.de/habitatmare/de/downloads/erhaltungsziele/Erhaltungsziele_Borkum_Riffgrund_20_09_03_06.pdf). Bundesamt für Naturschutz, Stand Januar 2008.
- BfN (2012) Website: <http://www.bfn.de/habitatmare/en/meeressaeugetiere.php>.
- Bos OG, Witbaard R, Lavaleye M, Van Moorsel G, Teal LR, Van Hal R, Van der Hammen T, Ter Hofstede R, Van Bemmelen R, Witte RH, Geelhoed S, Dijkman EM (2011) Biodiversity hotspots on the Dutch Continental Shelf: A Marine Strategy Framework Directive perspective (<http://edepot.wur.nl/174045>). Report C071/11, IMARES
- Brasseur S, van Polanen T, Scheidat M, Meesters E, Verdaat H, Cremer J, Dijkman E (2009a) Zeezoogdieren in de Eems : evaluatie van de vliegtuigtellingen van zeezoogdieren tussen oktober 2007 en september 2008. Report C061/09, IMARES
- Brasseur SMJM (2007) Zeezoogdieren in de Eems, cumulatieve effecten van de activiteiten rond de ontwikkeling van de Eemshaven (<http://edepot.wur.nl/146660>). Report C107/07, IMARES
- Brasseur SMJM, Van Polanen Petel T, Aarts G, Meesters E, Dijkman E, Reijnders PJH (2009b) Grey seals (*Halichoerus grypus*) in the Dutch North sea: population ecology and effects of wind farms. IMARES report (not yet public).
- Camphuysen CJ, Siemensma ML (2011) Conservation plan for the Harbour Porpoise *Phocoena phocoena* in The Netherlands: towards a favourable conservation status. NIOZ Report 2011-07, Royal Netherlands Institute for Sea Research,
- Texel (http://www.nioz.nl/tl_files/Docs%20website%20editor/Diensten/Bibliotheek/NIOZ%20rapporten/nioz-report_2011-7.pdf).
- EU (1992) Habitatrichtlijn. RICHTLIJN 92/43/EEG VAN DE RAAD van 21 mei 1992 inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:01992L0043-20070101:EN:NOT>).
- EU (2007a) Guidelines for the establishment of the Natura 2000 network in the marine environment. Application of the Habitats and Birds Directives (http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/marine/index_en.htm).
- EU (2007b) Interpretation manual of European Union habitats EUR 27, European Commission DG Environment. Nature and biodiversity
- EU (2008) Richtlijn 2008/56/EG van het Europees parlement en de raad van 17 juni 2008 tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het beleid ten aanzien van het mariene milieu (Kaderrichtlijn mariene strategie). Online: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:164:0019:0040:NL:PDF>. Publicatieblad van de Europese Unie, 25/6/2008 L164:19-40
- EU (2009a) DIRECTIVE 2009/147/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 30 November 2009 on the conservation of wild birds (codified version) (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:020:0007:0025:EN:PDF>).
- EU (2009b) Richtlijn 2009/147/EG van het Europees Parlement en de Raad van 30 november 2009 inzake het behoud van de vogelstand (gecodificeerde versie) (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:020:0007:0025:nl:PDF>).
- EU (2011) Natura 2000 Standard Data Form. Commission Implementing Decision of 11 July 2011 concerning a site information format for Natura 2000 sites (2011/484/EU) Official Journal L 198, 30/07/2011 P. 0039 - 0070 (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32011D0484:EN:NOT>).
- Geelhoed S, Scheidat M, Aarts G, Van Bemmelen R, Janinhoff N, Verdaat H, Witte R (2011) Shortlist Masterplan Wind Aerial surveys of Harbour porpoises on the Dutch Continental Shelf. Report C103/11, IMARES
- Geelhoed SCV, Van Polanen Petel T (2011) Zeezoogdieren op de Noordzee: achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011 (<http://edepot.wur.nl/189141>), Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen

- Gilles A, Scheidat M, Siebert U (2009) Seasonal distribution of harbour porpoises and possible interference of offshore wind farms in the German North Sea. *Mar Ecol Prog Ser* 383:295-307
- Goudswaard PC, Van Bemmelen RSA, Bos OG (2011) Een verkenning naar de natuurwaarden van de Zeeuwse Banken (<http://edepot.wur.nl/143191>). Report C061a/10, IMARES
- Hammond PS, Bearzi GB, A., Forney K, Karczmarski L, Kasuya T, Perrin WF, Scott MD, Wang JY, Wells RS, Wilson B (2008) *Phocoena phocoena*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.2.
- Hammond PS, Berggren P, Benke H, Borchers DL, Collet A, Heide Jorgensen MP, Heimlich S, Hiby AR, Leopold MF, Oien N (2002) Abundance of harbour porpoise and other cetaceans in the North Sea and adjacent waters. *Journal of Applied Ecology* 39:361-376
- IDON (2005) Integraal Beheerplan Noordzee 2015, Interdepartementale Directeurenoverleg Noordzee (IDON)
- Jensen H, Rindorf A, Wright PJ, Mosegaard H (2011) Inferring the location and scale of mixing between habitat areas of lesser sandeel through information from the fishery. *ICES J Mar Sci* 68:43-51
- Kastelein RA, Hardeman J, Boer H (1997) Food consumption and body weight of Harbour Porpoises (*Phocoena phocoena*). In: A.J. R, Wiepkema PR, Nachtigall PE (eds) *The biology of the Harbour Porpoise*, De Spil Publ., Woerden, p 217-233
- Lindeboom HJ, Geurts van Kessel AJM, Berkenbosch A (2005) Gebieden met bijzondere ecologische waarden op het Nederlands Continentaal Plat. Online: <http://edepot.wur.nl/22869>. Rapport RIKZ/2005008, Den Haag / Alterra rapport 1109, Wageningen:103 p.
- Reijnders PJH, Ries EH, Tougaard N, Norgaard N, Heidemann G, Schwartz J, Vareschi E, Trout IM (1997) Population development of harbour seals *Phoca vitulina* in the Wadden Sea after the 1988 virus epizootic. *J Sea Research* 38:161-168
- Ries EH, Hiby LR, Reijnders PJH (1998) Maximum likelihood population size estimation of harbour seals in the Dutch Wadden Sea based on a mark-recapture experiment. *J Applied Ecology* 35:332-339
- SCANS-II (2007) Laymans's Report: SCANS-II Small Cetaceans in the European Atlantic and Norths Sea. A life Natura project. <http://biology.st-and.ac.uk/scans2/documents/Laymans%20Report%20 final.pdf>
- SCANS II (2008) Small Cetaceans in the European Atlantic and North Sea. Final Report submitted to the European Commission under project LIFE04NAT/GB/000245, Available from SMRU, University of St Andrews, St Andrews, UK.
- Scheidat M, Kock K-H, Siebert U (2004) Summer distribution of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in the German North and Baltic Sea. *Journal Cetacean Res Manag* 6:251-257
- Scheidat M, Verdaat H (2009) Distribution and density of harbour porpoises in the Dutch North Sea waters. Online: <http://edepot.wur.nl/143462>. Report C125/09, Wageningen IMARES
- Scheidat M, Verdaat H, Aarts G (2012) Using aerial surveys to estimate density and distribution of harbour porpoises in Dutch waters (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1385110111001717>). *Journal of Sea Research* 69:1-7
- Van Bemmelen R, Bos OG (2010) Gasfonteinen, pockmarks en habitatype 1180. Aanvullende beschermde gebieden op de Noordzee (<http://edepot.wur.nl/143391>). Report C082.10, IMARES
- Van Bemmelen RSA, Leopold MF, Bos OG (2012) Vogelwaarden van de Bruine Bank. Project Aanvullende Beschermde Gebieden, IMARES
- Von Nordheim H, Boedeker D, Krause JC (2006) Progress in Marine Conservation in Europe: Natura 2000 Sites in German Offshore Waters, Vol. Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- Witbaard R, Bos OG, Lindeboom HJ (2008) Basisinformatie over de Borkumer Stenen, Bruine Bank en Gasfonteinen, potentiëel te beschermen gebieden op het NCP. Report C026.08, Wageningen IMARES, Den Burg, Texel

Verantwoording

Rapport C137/12

Projectnummer: 430.86020.02

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en het betreffende afdelingshoofd van IMARES.

Akkoord: Dr. R. Jak
Senior onderzoeker

Handtekening:



Datum: 21 november 2012

Akkoord: Jakob Asjes
Afdelingshoofd Ecosystemen

Handtekening:



Datum: 21 november 2012

Bijlage 1. Selectiecriteria

Box 1. Criteria voor de selectie van mogelijke Natura 2000-gebieden op basis van de Habitatrichtlijn.

BIJLAGE III van de Habitatrichtlijn (EU 1992)

CRITERIA VOOR DE SELECTIE VAN GEBIEDEN DIE KUNNEN WORDEN AANGEWEZEN ALS GEBIEDEN VAN COMMUNAUTAIR BELANG EN ALS SPECIALE BESCHERMINGSZONES

FASE 1 Nationale beoordeling van het relatieve belang van de gebieden voor elk type natuurlijke habitat van bijlage I en elke soort van bijlage II (met inbegrip van de prioritaire typen natuurlijke habitats en de prioritaire soorten)

A. Criteria voor de beoordeling van het gebied voor een type natuurlijke habitat van bijlage I

- a. Mate van representativiteit van het type natuurlijke habitat in het gebied.
- b. Door het type natuurlijke habitat bestreken oppervlakte van het gebied ten opzichte van de totale door dit type natuurlijke habitat op het nationale grondgebied bestreken oppervlakte.
- c. Mate van instandhouding van de structuur en de functies van het betrokken type natuurlijke habitat en herstelbaarheid.
- d. Algemene beoordeling van de betekenis van het gebied voor de instandhouding van het betrokken type natuurlijke habitat.

B. Criteria voor de beoordeling van het gebied voor een soort van bijlage II

- a. Omvang en dichtheid van de populatie van de soort in het gebied ten opzichte van de populaties op het nationale grondgebied.
- b. Mate van instandhouding van de elementen van de habitat die van belang zijn voor de betrokken soort en herstelbaarheid.
- c. Mate van isolatie van de populatie in het gebied ten opzichte van het natuurlijke verspreidingsgebied van de soort.
- d. Algemene beoordeling van de betekenis van het gebied voor de instandhouding van de betrokken soort.

FASE 2 Beoordeling van het communautair belang van de op de nationale lijsten geplaatste gebieden

1. Alle door de Lid-Staten in fase 1 aangewezen gebieden met prioritaire typen natuurlijke habitats en/of prioritaire soorten worden beschouwd als gebieden van communautair belang.
2. De beoordeling van het communautaire belang van de overige gebieden die voorkomen op de lijsten van de Lid-Staten, d.w.z. van de bijdrage die zij leveren tot het in een gunstige staat van instandhouding behouden of herstellen van een natuurlijke habitat uit bijlage I of van een soort uit bijlage II en/of de coherentie van Natura 2000, geschiedt met inachtneming van de volgende criteria:
 - a. de relatieve betekenis van het gebied op nationaal niveau;
 - b. de geografische ligging van het gebied ten opzichte van de trekroutes van diersoorten van bijlage II, mede gelet op de vraag of het gebied eventueel deel uitmaakt van een samenhangend ecosysteem aan weerszijden van een of meer binnengrenzen van de Gemeenschap;
 - c. de totale oppervlakte van het gebied;
 - d. het aantal typen natuurlijke habitats van bijlage I en soorten van bijlage II in het gebied;
 - e. de algemene ecologische waarde van het gebied voor de betrokken bio-geografische regio's en/of voor het gehele in artikel 2 bedoelde grondgebied, zowel wat betreft het karakteristieke of unieke aspect van de bestanddelen als wat betreft de combinatie daarvan.

Box 2. Toelichting criteria ter beoordeling van het gebied voor een type natuurlijke habitat van bijlage I en voor de evaluatie van een gebied voor de soorten van bijlage II in de Toelichting behorende bij het Natura 2000 Standaardgegevensformulier (EU 2009a).

NATURA 2000 STANDAARDGEGEVENSFORMULIER (EU 2009a)

ii) Criteria ter beoordeling van het gebied voor een type natuurlijke habitat van bijlage I (overeenkomstig punt A van bijlage III)

– REPRESENTATIVITEIT: zie punt A, onder a), van bijlage III: mate van representativiteit van het type natuurlijke habitat in het gebied.

Het criterium van punt A, onder a), van bijlage III moet worden gehanteerd in het licht van de interpretatiehandleiding voor de habitattypen van bijlage I, waarin voor ieder habitatype een omschrijving, een opgave van karakteristieke soorten en andere nuttige gegevens worden verstrekt. De mate van representativiteit drukt uit hoe "typisch" een habitat is voor het desbetreffende habitatype. Zo nodig moet bij de beoordeling ook rekening worden gehouden met de mate van representativiteit van de habitat in het betrokken gebied voor een groep habitattypen of voor een specifieke combinatie van habitattypen.

Indien ter vergelijking geen kwantitatieve veldgegevens ter beschikking staan of indien het criterium zich niet leent voor een kwantitatieve benadering, mag de inschaling van de habitat op het advies van ervaren deskundigen worden gebaseerd.

Er dient gebruik te worden gemaakt van de volgende rangordeschaal:

A : uitstekende representativiteit,

B : goede representativiteit,

C : beduidende representativiteit.

Ten slotte moet in die gevallen waarin van een habitatype slechts een weinig waardevolle vorm in het gebied voorkomt, een vierde categorie worden aangegeven:

D : aanwezig maar weinig waardevol

Vul, als van een habitat van bijlage I alleen varianten worden aangetroffen die van weinig waarde zijn voor het natuurbehoud, "D" (aanwezig maar weinig waardevol) in. De aanwezigheid van een sterk gedegradeerd bostype waaruit veel van de kenmerkende soorten ontbreken, wordt bijvoorbeeld met een "D" gerapporteerd.

Met betrekking tot een habitat in het betrokken gebied waarvan de representativiteit voor het habitatype als "D: aanwezig maar weinig waardevol" is ingeschaald, worden geen verdere aanduidingen betreffende de andere evaluatiecriteria geregistreerd. In dit geval dienen de velden "relatieve oppervlakte", "behoudsstatus" en "algemene beoordeling" derhalve leeg te blijven.

– RELATIEVE OPPERVLAKE: zie punt A, onder b), van bijlage III: door het type natuurlijke habitat bestreken oppervlakte in het gebied ten opzichte van de totale door dit type natuurlijke habitat op het nationale grondgebied bestreken oppervlakte.

In theorie is het voor de toepassing van het criterium van punt A, onder b), noodzakelijk de oppervlakte te meten die door het habitatype in kwestie wordt bedekt in het betrokken gebied enerzijds en op het gehele nationale grondgebied anderzijds. Dit spreekt eigenlijk vanzelf, al kan met name de bepaling van de nationale referentieoppervlakte in de praktijk grote problemen opleveren.

Als maat voor dit criterium wordt het percentage "p" gebruikt. Ongeacht of de twee genoemde oppervlaktematen beschikbaar c.q. bepaalbaar zijn (zodat het percentage kan worden berekend) dan wel of de medegedeelde waarde het resultaat is van een geïnformeerde schatting (het meest waarschijnlijke geval) dient "p" te worden gerapporteerd als vallend in een van de volgende klassen:

A : $100 \geq p > 15 \%$

B : 15 $\geq$ p > 2 %

C : 2 $\geq$ p > 0 %

– BEHOUDSSTATUS: zie punt A, onder c), van bijlage III: mate van instandhouding van de structuur en de functies van het betrokken type natuurlijke habitat en herstelbaarheid.

Dit criterium omvat de volgende subcriteria:

- i) mate van instandhouding van de structuur,
- ii) mate van instandhouding van de functies,
- iii) herstelbaarheid.

Hoewel deze subcriteria afzonderlijk kunnen worden geëvalueerd, bestaat daartussen een complex onderling verband en dienen zij derhalve te worden gecombineerd met het oog op de selectie van de in het kader van de nationale lijst voorgestelde gebieden.

i) Mate van instandhouding van de structuur

Bij het evalueren van dit subcriterium moet gebruik worden gemaakt van de interpretatiehandleiding voor de habitattypen van bijlage I, aangezien daarin een omschrijving, een lijst van karakteristieke soorten en andere relevante gegevens worden vermeld.

Door de structuur van een bepaald habitatype zoals het in het gebied voorkomt, te vergelijken met de gegevens in de interpretatiehandleiding en eventuele andere wetenschappelijke bronnen alsmede, in voorkomend geval, met hetzelfde habitatype in andere gebieden, moet het mogelijk zijn een op het advies van ervaren deskundigen gebaseerde rangorde op te stellen, als volgt:

I : uitstekende structuur,

II : goed bewaarde structuur,

III : passabele of gedeeltelijk aangetaste structuur.

Indien de kwalificatie "uitstekende structuur" wordt toegekend, moet voor het criterium van punt A, onder c), in zijn geheel de code "A: uitstekende behoudsstatus" worden toegekend, ongeacht de inschaling voor de andere twee subcriteria.

Wanneer de habitat van het betrokken type in het beschouwde gebied geen "uitstekende structuur" vertoont, dient hij niettemin in het licht van de andere twee subcriteria te worden geëvalueerd.

ii) Mate van instandhouding van de functies

Het kan lastig zijn om de functies van een bepaald habitatype in een gebied, alsmede de mate van instandhouding daarvan, te omschrijven en te kwantificeren onafhankelijk van andere habitattypen. Daarom is het nuttig de "instandhouding van de functies" te interpreteren als de vooruitzichten (potentialiteit en slaagkans) voor de instandhouding van de structuur van dat habitatype in het gebied, rekening houdend met eventuele ongunstige factoren enerzijds en met alle realistisch geachte beschermingsmaatregelen anderzijds.

I : uitstekende vooruitzichten,

II : goede vooruitzichten,

III : passabele of ongunstige vooruitzichten.

Wanneer de kwalificatie "I: uitstekende vooruitzichten" of "II: goede vooruitzichten" voorkomt in combinatie met de kwalificatie "II: goed bewaarde structuur" voor het eerste subcriterium, wordt voor het criterium van punt A, onder c), in zijn geheel de code "A: uitstekende behoudsstatus" respectievelijk "B: goede behoudsstatus" toegekend, ongeacht de inschaling voor het derde subcriterium (dat dan verder niet relevant is).

Wanneer de kwalificatie "III: passabele of ongunstige vooruitzichten" voorkomt in combinatie met de kwalificatie "III: passabele of gedeeltelijk aangetaste structuur" voor het eerste subcriterium, wordt voor het criterium van punt A, onder c), in zijn geheel de code "C: passabele of verminderde behoudsstatus" toegekend, ongeacht de inschaling voor het derde subcriterium (dat dan verder niet relevant is).

iii) Herstelmogelijkheid

Dit subcriterium geeft aan in hoeverre het herstel van het betrokken habitatype in het betrokken gebied mogelijk wordt geacht.

In de eerste plaats moet worden geëvalueerd of de nodige wetenschappelijke basis voor dit herstel voorhanden is: kunnen, bij de huidige stand van de kennis, alle vragen betreffende het "wat" en "hoe" van de restauratie worden beantwoord? Daartoe is een volledige kennis vereist van de structuur en de functies van het habitatype alsmede van de concrete beheersplannen en -voorschriften die het herstel moeten garanderen, d.w.z. ervoor moeten zorgen dat de door dat habitatype ingenomen oppervlakte wordt gestabiliseerd of gaat toenemen, dat de specifieke structuur en functies die voor het behoud ervan op lange termijn noodzakelijk zijn, worden geregenereerd en dat voor de karakteristieke soorten een gunstige behoudsstatus wordt gehandhaafd of hersteld.

Vervolgens dient men zich af te vragen of dit herstel uit het oogpunt van het natuurbehoud verantwoord is (kosten/batenanalyse). Daarbij dient rekening te worden gehouden met de ernst van de bedreiging en de zeldzaamheid van het habitatype.

Op basis van het advies van ervaren deskundigen dienen de herstelkansen te worden gesitueerd op de volgende rangordeschaal:

I : herstel gemakkelijk,

II : herstel mogelijk zonder buitensporige inspanningen,

III : herstel moeilijk of onmogelijk.

Overzicht: algemene inschaling op basis van de drie subcriteria

A :

uitstekende behoudsstatus

= uitstekende structuur, ongeacht de beoordeling op basis van de andere twee subcriteria; of

= goed bewaarde structuur en uitstekende vooruitzichten, ongeacht de beoordeling in het licht van het derde criterium.

B :

goede behoudsstatus

= goed bewaarde structuur en goede vooruitzichten, ongeacht de beoordeling in het licht van het derde subcriterium; of

= goed bewaarde structuur en passabele/ongunstige vooruitzichten, waarbij herstel gemakkelijk of zonder buitensporige inspanningen mogelijk is; of

= passabele of gedeeltelijk aangetaste structuur, uitstekende vooruitzichten en herstel gemakkelijk of mogelijk zonder buitensporige inspanningen; of

= passabele of gedeeltelijk aangetaste structuur, goede vooruitzichten en gemakkelijk herstel.

C :

passabele of verminderde behoudsstatus

= alle andere combinaties.

– ALGEMENE BEOORDELING: zie punt A, onder d), van bijlage III: algemene beoordeling van de betekenis van het gebied voor de instandhouding van het betrokken type natuurlijke habitat.

Dit criterium behelst een algemene beoordeling van de betekenis van het gebied voor de instandhouding van het betrokken habitatype. Met dit criterium wordt beoogd om op basis van de voorgaande criteria een geïntegreerde beoordeling tot stand te brengen waarbij rekening wordt gehouden met het relatieve belang van die criteria voor de habitat in kwestie. Bij de beoordeling van de meest relevante elementen voor een algemene evaluatie van de positieve en negatieve invloeden op de instandhouding van het habitatype kan ook met andere aspecten rekening worden gehouden. Die "meest relevante elementen" hoeven niet voor ieder habitatype dezelfde te zijn: het gaat onder meer om menselijke activiteiten in en om het gebied die de behoudsstatus van het habitatype kunnen beïnvloeden, de eigendom van de grond, de huidige juridische status van het gebied, de ecologische relaties tussen de verschillende habitatypes en soorten, enz.

Bij deze algemene waardebepaling mag een beroep worden gedaan op het advies van ervaren deskundigen en wordt de volgende rangordeschaal toegepast:

A : uiterst waardevol,

B : waardevol,

C : beduidend.

Op te merken valt dat het standaardgegevensformulier bedoeld is voor de beoordeling van de behoudsstatus van een habitat of soort in een bepaald gebied, terwijl de beoordelingen ex artikel 17 betrekking hebben op de staat van instandhouding over het geheel van een biogeografische regio op het grondgebied van een lidstaat. De term "staat van instandhouding" wordt in artikel 1, onder e) en i), van de Habitatrichtlijn omschreven met verwijzing naar de algemene situatie van een habitatype of een soort in een biogeografische regio. Die "staat van instandhouding" wordt thans op regelmatige basis beoordeeld in het kader van de zesjaarlijkse voortgangsverslagen ex artikel 17 van de Habitatrichtlijn. De beoordeling van gebieden aan de hand van de criteria van bijlage III van de Habitatrichtlijn behelst een beoordeling van de behoudsstatus van een habitatype of soort in een specifiek gebied.

ii) Criteria voor de evaluatie van een gebied voor een soort bedoeld in artikel 4 van Richtlijn 2009/147/EG of een soort van bijlage II van Richtlijn 92/43/EEG (overeenkomstig punt B van bijlage III)

– POPULATIE: zie punt B, onder a), van bijlage III: omvang en dichtheid van de populatie van de soort in het gebied ten opzichte van de populaties op het nationale grondgebied.

Met dit criterium wordt beoogd de relatieve omvang en dichtheid van de populatie in het betrokken gebied ten opzichte van de populatie op het nationale grondgebied te evalueren.

Een goede schatting van de nationale populatie is echter vaak moeilijk te verkrijgen. In het optimale geval resulteert dit criterium in een percentage "p", namelijk de verhouding van de populatiegrootte in het gebied en de populatiegrootte op het nationale grondgebied. Net als voor het criterium van punt A, onder b), moet de schatting worden gesitueerd in één van de categorieën van de volgende rangordeschaal:

A : $100 \% \geq p > 15 \%$,

B : $15 \% \geq p > 2 \%$,

C : $2 \% \geq p > 0 \%$.

Voor alle gevallen waarin een soort slechts sporadisch in het gebied in kwestie wordt aangetroffen, is voorzien in een vierde categorie.

D : populatie verwaarloosbaar

Als een soort in een gebied slechts zelden wordt waargenomen, bijvoorbeeld alleen als dwaalgast, geldt dit niet als een beduidende presentie en wordt dit als "D" gerapporteerd.

Indien de populatie in het betrokken gebied als "D: verwaarloosbaar" is ingeschaald, hoeft met betrekking tot de andere criteria geen verdere evaluatie van het gebied voor de soort te worden uitgevoerd. In dit geval dienen de velden "behoudsstatus", "isolement" en "algemene beoordeling" leeg te blijven.

– BEHOUDSSTATUS: zie punt B, onder b), van bijlage III: mate van instandhouding van de elementen van de habitat die van belang zijn voor de betrokken soort en herstelmogelijkheid.

Dit criterium omvat twee subcriteria:

i) mate van instandhouding van de elementen van de habitat die van belang zijn voor de betrokken soort;

ii) herstelmogelijkheid.

i) Mate van instandhouding van de elementen van de habitat die van belang zijn voor de betrokken soort

Subcriterium i) impliceert een algemene evaluatie van de elementen van de habitat in het licht van de eisen die elke soort aan haar milieu stelt. Zowel voor planten als dieren zijn de elementen die de populatiedynamiek beïnvloeden van het grootste belang. De structuur van de habitat en bepaalde abiotische factoren moeten worden beoordeeld.

Op basis van het advies van ervaren deskundigen moet het gebied worden gesitueerd op de volgende rangordeschaal:

I. : elementen volkomen gaaf,

II. : elementen goed geconserveerd,

III : elementen in matige conditie of gedeeltelijk aangetast.

Wanneer het gebied voor dit subcriterium de kwalificatie "I: elementen volkomen gaaf" of "II: elementen goed geconserveerd" meekrijgt, moet het voor het criterium van punt B, onder b), in zijn geheel worden gekenmerkt als "A: uitstekende behoudsstatus" respectievelijk "B: goede behoudsstatus", ongeacht de beoordeling in het licht van het andere subcriterium.

ii) Herstelmogelijkheid

Voor dit subcriterium, dat alleen in aanmerking moet worden genomen wanneer de elementen in matige conditie verkeren of gedeeltelijk zijn aangetast, wordt een soortgelijke aanpak gevolgd als voor het criterium van punt A, onder c), iii), waarbij inzonderheid moet worden gelet op de levensvatbaarheid van de beschouwde populatie. Dit resulteert in de volgende rangordeschaal:

I : herstel gemakkelijk,

II : herstel mogelijk zonder buitensporige inspanningen,

III : herstel moeilijk of onmogelijk.

Overzicht: inschaling met betrekking tot de twee subcriteria

A. :

uitstekende behoudsstatus

= elementen volkomen gaaf, ongeacht de beoordeling van de herstelmogelijkheid.

B :

goede behoudsstatus

= elementen goed geconserveerd, ongeacht de beoordeling van de herstelmogelijkheid; of

= elementen in matige conditie of gedeeltelijk aangetast en herstel gemakkelijk.

C :

passabele of verminderde behoudsstatus

= alle andere combinaties.

– ISOLEMENT: zie punt B, onder c), van bijlage III: mate van isolatie van de populatie in het gebied ten opzichte van het natuurlijke verspreidingsgebied van de soort.

Dit criterium kan worden beschouwd als een manier om bij benadering zowel de kwetsbaarheid van de beschouwde populatie als de bijdrage van die populatie aan de genetische diversiteit van de soort te bepalen. Sterk vereenvoudigend kan men stellen dat hoe meer een populatie is geïsoleerd (ten opzichte van het natuurlijke verspreidingsgebied van de soort), hoe belangrijker haar bijdrage is tot de genetische diversiteit van die soort. Daarom is het wenselijk de term "isolement" voldoende ruim te interpreteren, waarbij zowel aan strikte endemen en ondersoorten/variëteiten/rassen als aan deelpopulaties van een metapopulatie moet worden gedacht. Men gebruikte daarbij de volgende rangordeschaal:

A : (vrijwel) geheel geïsoleerde populatie,

B : niet-geïsoleerde populatie aan de rand van het areaal,

C : niet-geïsoleerde, door de rest van het areaal omsloten populatie.

– ALGEMENE BEOORDELING: zie punt B, onder d), van bijlage III: algemene beoordeling van de betekenis van het gebied voor de instandhouding van de betrokken soort.

Dit criterium behelst een algemene beoordeling van de betekenis van het gebied voor de instandhouding van de betrokken soort. Naast de drie eerder genoemde criteria mag daarbij rekening worden gehouden met andere kenmerken van het gebied die voor de instandhouding van de betrokken soort van belang worden geacht. Tot deze factoren, die van soort tot soort kunnen verschillen, kunnen onder meer worden gerekend: de menselijke activiteiten in en om het gebied die de behoudsstatus van de soort kunnen beïnvloeden, de aard van het grondbeheer, de juridische bescherming van het gebied, de ecologische relaties tussen de verschillende habitattypen en soorten, enz.

Deze algemene beoordeling, die op het advies van ervaren deskundigen mag worden gebaseerd, resulteert in de toekenning van een van de volgende kwalificaties:

A : uiterst waardevol,

B : waardevol,

C : beduidend.

Op te merken valt dat het standaardgegevensformulier bedoeld is voor de beoordeling van de behoudsstatus van een habitat of soort in een bepaald gebied, terwijl de beoordelingen ex artikel 17 betrekking hebben op de staat van instandhouding over het geheel van een biogeografische regio op het grondgebied van een lidstaat. De term "staat van instandhouding" wordt in artikel 1, onder e) en i), van de Habitatrichtlijn omschreven met verwijzing naar de algemene situatie van een habitatype of een soort in een biogeografische regio. Die "staat van instandhouding" wordt thans op regelmatige basis beoordeeld in het kader van de zesjaarlijkse voortgangsverslagen ex artikel 17 van de Habitatrichtlijn. De beoordeling van gebieden aan de hand van de criteria van bijlage III van de Habitatrichtlijn behelst een beoordeling van de behoudsstatus van een habitatype of soort in een specifiek gebied.

3.3. Andere belangrijke dier- en plantensoorten (facultatief)

Alle andere belangrijke dier- en plantensoorten kunnen hier worden genoemd voor zover zij voor het behoud en het beheer van het gebied van belang zijn. Ga daarbij als volgt tewerk:

- Groep: vermeld de code van de betrokken groep (A = amfibieën, B = vogels, F = vissen, Fu = fungi, I = ongewervelden, L = korstmossen, M = zoogdieren, P = planten, R = reptielen).

- Naam en code: vermeld de wetenschappelijke naam van de soort; in het geval van vogelsoorten en soorten van de bijlagen IV en V moet naast de wetenschappelijke naam ook de in het referentieportaal verstrekte code worden vermeld.

- Gevoeligheid van gegevens (S): geef in dit veld aan of de openbaarmaking van de met betrekking tot een soort verstrekte informatie haar instandhoudingsvooruitzichten zou kunnen schaden, bijvoorbeeld omdat illegale onttrekking aan de natuur plaatsvindt en de openbaarheid van de gegevens in het SGF die dreiging reëel zou verhogen. Vermeld in dat geval "ja" in dit veld. Indien de gegevens met betrekking tot een soort als gevoelig worden aangemerkt, geeft de Commissie uit eigen beweging geen ruchtbaarheid aan de aanwezigheid van de soort in het gebied (bijvoorbeeld door

die informatie op te nemen in een publiek toegankelijke databank of internetsite). Indien het feit dat de soort in een bepaald gebied voorkomt evenwel reeds is bekendgemaakt (bv. door een publicatie of online beschikbaar gestelde informatie), kan de kwalificatie "gevoelig" niet worden gerechtvaardigd.

- Afwezigheid (NP) (facultatief): indien een soort die eertijds in het gebied werd aangetroffen, daar niet langer voorkomt, kan dit feit worden aangegeven door het plaatsen van een kruisje "x" in de kolom "NP". (Dit verdient de voorkeur boven het schrappen van de informatie over die soort uit het SGF).

Opgelet: Soorten worden geacht niet meer in een gebied voor te komen als zij langere tijd niet meer in dat gebied zijn waargenomen. Wat "langere tijd" is, zal van soort tot soort verschillen: als een makkelijk waarneembare soort gedurende enkele jaren niet wordt gezien, wijst dit waarschijnlijk op verdwijning, maar bij weinig opvallende soorten zoals mossen en sommige insecten hoeft het jarenlang ontbreken van waarnemingen niet noodzakelijk op plaatselijk uitsterven te wijzen als niet tevens de habitat is veranderd.

- Populatiegrootte: verstrek informatie over de populatiegrootte. Rapporteer, als geen exacte populatiegrootte bekend is, zo mogelijk een populatiegrootte-interval door vermelding van een ondergrens ("min.") en bovengrens ("max."). Indien de intervalgrootte onbekend is maar er wel informatie voorhanden is over hetzij de onder-, hetzij de bovengrens daarvan, vult u in plaats van de ontbrekende waarde een schatting in. Geef in het betreffende veld aan in welke eenheid de populatiegrootte is uitgedrukt. Gebruik zo veel mogelijk de aanbevolen eenheden "individue" (= i) of "paren" (= p). Maak in de andere gevallen gebruik van de standaardlijst van populatie-eenheden en codes voor rapportage in het kader van artikel 17 (zie referentieportaal). Indien nodig mogen andere eenheden worden gebruikt dan die welke voor rapportage in het kader van artikel 17 gebruikelijk zijn.

- Categorie: geef, als geen kwantitatieve gegevens voorhanden zijn, aan of de soort algemeen (C), zeldzaam (R) of zeer zeldzaam (V) is. Indien populatiegegevens volstrekt ontbreken, wordt alleen de presentie (P) van de soort gerapporteerd (zie het voorbeeld in figuur 4).

Geef voor elke soort door het aankruisen van één van de volgende categorieën aan om welke reden zij wordt vermeld:

- IV: soort van bijlage IV (Habitatrichtlijn),

- V: soort van bijlage V (Habitatrichtlijn),

- A: nationale Rode Lijst,

- B: endem,

- C: internationale overeenkomst (bv. Verdrag van Bern, Verdrag van Bonn, Verdrag inzake biologische diversiteit),

- D: andere redenen.

Er kan meer dan één categorie worden aangekruist. Nadere toelichting op de redenen voor het vermelden van specifieke soorten, met name in geval D, kan worden verstrekt in het vrijetekstveld van deel 4.2 van het formulier waar "kwaliteit en belang" van het gebied worden omschreven.

De codes en soortnamen van vogelsoorten en soorten van de bijlagen IV en V moeten worden gebruikt zoals aangegeven in het referentieportaal. De betekenis van het gebied voor deze soorten hoeft niet te worden geëvalueerd.

MARINE GUIDELINES (EU 2007a)

4.2. Site selection rationale for SACs/SCIs for Annex I Habitats

Article 3.1 of the Directive (92/43/EEC) states that “a coherent European ecological network of special areas of conservation shall be set up”, and that “This network, composed of sites hosting the natural habitat types listed in Annex I and habitats of the species listed in Annex II, shall enable the natural habitat types and the species’ habitats concerned to be maintained or, where appropriate, restored at a favourable conservation status in their natural range”. The network shall also include special protection areas classified by Member States under the Birds Directive (79/409/EEC).

As set out in Article 4.1 of the Habitats Directive, site selection criteria for Annex I habitats are prescribed by Annex III of the Directive text. Stage 1 assessment criteria (listed below for habitats) and are applied at a national level to assess the relative importance of sites for each habitat listed on Annex I to the Directive, as amended in 1997 and 2004.

Stage 1A:

- a) “Degree of representativity of the natural habitat type on the site;
- b) Area of the site covered by the natural habitat type in relation to the total area covered by that natural habitat type within the national territory;
- c) Degree of conservation of the structure and functions of the natural habitat type concerned and restoration possibilities;
- d) Global assessment of the value of the site for conservation of the natural habitat type concerned.

Each of these criteria is discussed below.

Once sites are identified by Member States at Stage 1, their Community Importance is assessed, as set out in Article 4.2 and using the Stage 2 criteria included in Annex III to the Directive, by the Commission, with the help of the European Environment Agency and others, and in agreement with each Member State. This assessment is applied to the lists of sites irrespective of whether they have been identified for Annex I habitats or Annex II species or a combination of both. Assessment of the Community Importance of the sites included on the national lists using the Stage 2 criteria for Annex II habitats will take account of :

- a) “Relative value of the site at a national level;
- b) Geographical situation of the site in relation to migration routes of species in Annex II and whether it belongs to a continuous ecosystem situated on both sides of one or more internal Community frontiers;
- c) The total area of the site;
- d) The number of natural habitat types in Annex I [and species in Annex II] present on the site; and
- e) The global ecological value of the site for the biogeographical regions concerned and/or for the whole of the territory referred to in Article 2, as regards both the characteristic of unique aspect of its features and the way they are combined.”

The assessment at Stage 2 has been carried out for terrestrial and inshore sites so far with reference to the biogeographical regions listed in Article 1(c)(iii) of the Directive. The terrestrial boundaries of these regions were derived based on terrestrial ecology. However, for the marine environment it appears reasonable to consider an approach based on the major sea areas. Therefore, when assessing at stage 2 the global ecological value of the proposed marine sites, the marine areas (Internal waters, Territorial Sea, EEZ and Continental Shelf) to consider for each biogeographical region could be the following:

- Marine areas surrounding the three European Macaronesian archipelagos to the Macaronesian biogeographical region
- North East Atlantic Ocean and the North Sea to the Atlantic biogeographical region
- Baltic Sea to the continental and the boreal biogeographical regions.
- Mediterranean sea to the Mediterranean biogeographical region.

The adhesion of Bulgaria and Romania, and future potential adhesion of Turkey, requires considering the Black Sea separately. For management purposes, borders between seas and oceans should be established in accordance with existing borders of regional marine organizations. Division between Baltic and Atlantic will be as defined by HELCOM.

4.2.1. Representativity of the natural habitat type on the site

This criterion is a measure of how typical a site is for a particular habitat. The explanatory notes to the Natura 2000 data form (EC 1995) specifically state that it should be linked to the Interpretation Manual of Annex I habitats (EC 1999), as

this provides a definition, list of characteristic species and other relevant information for each habitat. The additional information on habitat interpretation for marine habitats provided in Section 3 of these guidelines should also apply. In considering the degree of representativity of Annex I habitat types on individual sites, Member States should take account of the best examples in extent and quality of the main type and its main variants (Hopkins and Buck 1995).

According to Article 3.2 of the Directive, sites should be selected to represent the range of habitat types present within the territory of the Member State. The meaning of territory of the Member State applied to the marine environment is explained in section 2.6 of this document. It includes all marine areas where Member States exercise sovereignty or jurisdictional rights (internal waters, territorial sea, Exclusive Economic Zone (EEZ) and/or to other areas where Member States are exercising equivalent sovereign rights and the Continental Shelf.

Because the marine habitat types listed in Annex I to the Directive are very broad, a number of different habitat 'sub-types' may be present within the jurisdiction of a Member State. The range of sites selected for a particular habitat may be selected to represent the range of habitat sub-types present, as well as the geographical natural range of the habitat itself. For example, within the habitat type 1170 reef, sub-types of bedrock reef, stony reef and biogenic reef (constructed by various species) are likely to occur.

In order for the suite of sites identified by each Member State for each Annex I habitat type to represent both the ecological and geographical range of variation present in the marine part of its territory, possible sites, can be identified firstly in terms of the geographic location of areas of habitat types in national waters, and secondly in terms of their physical and ecological characterisations. For possible sites in offshore waters, note should also be taken of possible sites in neighbouring Member State waters where an area of habitat may straddle national boundaries.

Major marine biogeographical regions can be further sub-divided into regional seas or subregional seas as an aid to assess representativity in terms of geographic location. These sea areas should be based on physical and ecological characteristics of seabed and water masses, using topographic form, structural character and substratum type as well as oceanographic characteristics such as depth, water temperature, stratification, salinity, etc. A draft example (Figure 1) has been produced for Regional Seas within the Atlantic biogeographic region, centred on Irish and UK waters (Vincent et al. 2004), and sub-regions have also been developed for the Baltic region. Any specifically marine regions developed should be ecologically based, not based on administrative or national boundaries.

4.2.2. Area of habitat types

The Explanatory Notes to the Natura 2000 Standard Data Form (EC 1995) explain that one needs to measure the surface covered by the habitat type on the site, and the total surface of the national territory that is covered by the same habitat type, to be able to select a suitable proportion of the habitat type as SAC/SCI. Although this is evident, it can be extremely difficult to make these measurements, especially those concerning the reference national surface. EU decision 97/266/EC recognises the difficulties in using all the criteria, especially those criteria referring to national territory. For this reason, data entries can be made in broad classes e.g. for the estimation of the relative surface of habitats in an SAC/SCI three classes are sufficient (A: $100 > p > 15\%$, B: $15 > p > 2\%$ and C: $2 > p$). A rough estimate of the total surface of the relevant habitats for offshore waters can be obtained where geological maps of the seabed exist, supplemented by other data sources.

When using these classes for broad habitat types such as 1170 reef and 1110 shallow sandbanks, which may be widely distributed in Member State waters with large sea areas (such as UK) most offshore sites are likely to fit into class C, and even very large sites (of the order of 50,000ha) may only fall into category B.

Consideration of area of habitat for candidate site selection is related to other principles used for site selection, for example, structure and functions (see below) are most often best conserved in sites that are extensive (McLeod et al. 2002).

With regard to selection of sites at Community level, the Commission has provided a reference document (Hab 97/2 rev4) to assist this process. This indicates certain percentage thresholds for examination of Member States proposals in biogeographic seminars. Where a proposal covers less than 20% of the resource this would normally be considered inadequate. Where it covers more than 60% it would normally be considered sufficient. For proposals that cover between 20 – 60%, the conclusions would need to be based in expert judgement in relation to the particular habitat or species concerned. Priority habitats and species would normally be expected to have the biggest level of representation in the network. However, document Hab 97/2 rev 4 is not a specific reference document for the marine environment, and the figures mentioned are not specific targets for national contribution to the Natura 2000 network, which need to be assessed on a case by case basis.

Different methods used for identification of Natura 2000 sites in the marine environment are described in detail in the book "Progress in marine Conservation in Europe" (von Nordheim et al. (eds.) 2006).

4.2.3. Conservation of structure and functions

Article 1e to the Habitats Directive refers to conservation status of a natural habitat type, including structure and functions. The Explanatory Notes to the Natura 2000 Standard Data Form (EC 1995) explain that this criterion comprises three sub-criteria:

1. Degree of conservation of structure
2. Degree of conservation of functions
3. Restoration possibilities

Although these sub-criteria could be evaluated separately, they should nonetheless be combined for the requirements of selection of sites as they have a complex and interdependent influence on the evaluation process (EC 1995). Sites selected (and their boundaries) should take into account the structure and function requirements of the particular habitat. In general, knowledge of the structure and functions of marine habitats is sparse and incomplete. For marine habitats which depend on certain aspects of the wider marine environment for maintenance of their structure (for example, biogenic reef formed by *Sabellaria* spp. depends not only on the presence of the species itself, but on tidal conditions and sediment supply), site selection (and in particular boundary definition) should take account of this.

An indirect method to estimate conservation of structure and functions is to assess the naturalness of the habitat using information on location and intensity of damaging activities, and by comparison with historical data for certain habitats. Use of models can be an effective tool if correlation between pressure factors and important elements of structure and function is established (Dahl et al. 2004). All available data on natural variability and likelihood of damage or vulnerability of the habitat need to be taken into account for assessing the conservation status.

4.2.4. Global assessment

This criterion is used to assess the previous three criteria in an integrated way, and to take into account the different weights they may have for the habitat under consideration (EC 1995).

4.2.5. Additional selection principles

Additional selection principles, such as those outlined below, may be used to assist in the site selection process.

- Priority/non-priority status (see Habitats Directive Article 1 (d));
- Geographical range (see Articles 1 (e) and 3.1);
- Special responsibilities (see Article 3.2);
- Multiple interest (Annex III Stage 2.2(d));
- Rarity;
- Ecological coherence of the Natura 2000 network (Annex III Stage 2.2)

4.4. Site selection rationale for SACs/SCIs for Annex II species

4.4.1. Proportion of Member State population

Where population estimates are available for a species, the proportion of the national population present on the site (or within the area) can be estimated. Defining boundaries for 'sites' in offshore waters which support a given percentage of the national population of some mobile species may be difficult due to the lack of obvious natural boundaries (such as coast, topographical boundaries, etc.) in the open sea. This criterion is also challenging to use in the offshore marine environment where populations may often be distributed across several national boundaries. However, recent progress in the use of geo-statistical techniques to identify densities and distribution centres in space and time for mobile species such as cetaceans (Scheidat et al 2002) and birds (Garthe & Skov 2004, Skov et al 1995 and 2000) can support the site selection process for mobile species. Use of these techniques can normally provide data of sufficient resolution to estimate which of the three population size classes applies:

- A: 100% > p > 15%;
- B: 15% > p > 2%;
- C: 2% > p > 0% (EC 1995)

Where Annex II species populations are too small to be naturally viable, or where they occur only as vagrants, Member States may exclude them from consideration for site selection.

4.4.2. Conservation of features of habitat important for species and restoration

This criterion comprises the two sub-criteria:

- Degree of conservation of the features of the habitat important for the species; and
- Restoration possibilities.

To define sites using this criterion it is necessary to understand which habitat features are of importance for the species being considered. For wide ranging marine species, identifiable sites used for breeding and feeding are obviously

important to that species' life and reproduction. There may also be identifiable sites used for other purposes (e.g. moulting) which may be important for the species. However, whether any such site is "a clearly identifiable area representing the physical and biological factors essential to the life and reproduction" of the relevant species (Habitats Directive Article 4.1) will need to be determined, for example, by expert opinion. If a site's features are seen to be in average or partially degraded condition then an evaluation of how possible it would be to restore the features to a well conserved condition needs to be made.

4.4.3. Isolation of species populations

This is an approximate measure of the contribution of a given population to the genetic diversity of the species and of the fragility of the specific population at the site being considered (EC 1995). Using a simplistic approach, the more isolated a population is, the greater its contribution to genetic diversity of the species concerned. Consequently, the term 'isolation' should be considered in a wider context, applying equally to strict endemics, to subspecies, varieties or races, as well as sub-populations of a meta-population (97/266/EC). In this context, the following grading should be used:

A: population (almost) isolated;

B: population not isolated, but on margins of area of distribution;

C: population not isolated within extended distribution range (EC 1995).

Where Annex II species populations are too small to be naturally viable, or where they occur only as vagrants, Member States may exclude them from consideration for site selection.

4.4.4. Global assessment

This criterion is used to sum up the previous criteria and also to assess other features of the site thought to be relevant for a given species using best expert judgement (EC 1995). Such other features may vary from species to species and might include human activities on the site or in nearby areas which are capable of influencing the conservation status of the species, land management, the statutory protection of the site, ecological relations between the different types of habitats and species, etc. (97/266/EC).

4.4.5. Additional selection principles

Additional selection principles, such as those outlined below which were developed at Biogeographical Region meetings, may be used to assist in the site selection process. – Priority/non-priority status (see Habitats Directive Article 1 (d) and Annex II);

– Geographical range (see Articles 1 (e) and 3.1);

– Special responsibilities (see Article 3.2);

– Multiple interest (Annex III Stage 2.2(d));

– Rarity;

– Ecological coherence of the Natura 2000 network (Annex III Stage 2.2)

These criteria are in principle very useful, but in practice it is often very difficult to compare different areas on a quantitative level, as there may be lack of data from some areas, and more importantly, data collected by different methods (ship-based and aerial surveys, incidental sighting, passive acoustic monitoring etc.) and under different conditions (time of year, sea state, trained vs. untrained observers etc.). There is a great need for coordinated efforts in the direction of collecting quantitatively comparable data, such as SCANS and SCANSII. Coordination needs to be at both national and trans-national levels.

Box 4. Habitatrichtlijn artikel 4.1 over selectie van mogelijke Natura 2000-gebieden voor aquatische soorten met een groot territorium.

Habitatrichtlijn Artikel 4.1

Artikel 4 Op basis van de criteria van bijlage III (fase 1) en van de relevante wetenschappelijke gegevens stelt elke Lid-Staat een lijst van gebieden voor, waarop staat aangegeven welke typen natuurlijke habitats van bijlage I en welke inheemse soorten van bijlage II in die gebieden voorkomen. Voor diersoorten met een zeer groot territorium komen deze gebieden overeen met de plaatsen, binnen het natuurlijke verspreidingsgebied van die soorten, die de fysische en biologische elementen vertonen welke voor hun leven en voortplanting essentieel zijn. Voor aquatische soorten met een groot territorium worden deze gebieden alleen voorgesteld indien het mogelijk is een zone duidelijk af te bakenen die de fysische en biologische elementen vertoont welke voor hun leven en voortplanting essentieel zijn. Zo nodig stellen de Lid-Staten aanpassingen van de lijst voor in het licht van de resultaten van het in artikel 11 bedoelde toezicht.

Bijlage 2. Resultaten Side Scan Sonar Survey

HABITAT KARTERING BORKUMSE STENEN NOORDZEE

Sidescan sonar en multibeam echosounder
Fase 1

SURVEY RAPPORT



Project	:	Habitat kartering Borkumse stenen
Opdrachtgever	:	IMARES Zuiderhaaks 5 1797 SH 't Horntje Texel
Project nummer	:	P2009
Document	:	P2009-MB&SSS-rapport-01-R00
Uitvoer periode	:	September 2009

Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het kader van het beleidsondersteunend onderzoekcluster Ecologische Hoofdstructuur, projectcode BO-02-012

REVISIE PAGINA

Revisie	Datum	Beschrijving	Door	Gecontroleerd
00	07-10-09	Versie ter goedkeuring	WWE	KVI
01	4-10-09	Versie 1	WWE	WVI
02				

Door:
W. Wester
Geoloog

Gecontroleerd:
K. Visser
Hydrograaf

INHOUDSOPGAVE

1	INTRODUCTIE	4
1.1	Inleiding	4
1.2	Referenties en definities	5
1.3	Personeel	5
1.4	Apparatuur	5
2	METHODEBESCHRIJVING	6
2.1	Inleiding	6
2.2	Horizontale referentie	6
2.2.1	Geodetische parameters	6
2.2.2	Vaartuig geometrie	6
2.2.3	Positionering	7
2.2.4	Gyro kompas	7
2.3	Verticale referentie	7
2.3.1	Dieptemetingen	7
2.3.2	Bewegingssensor	8
2.4	Sidescan sonar	8
2.5	Multibeam echolood	9
2.6	Kalibratie en controle multibeam dieptesensor	10
3	SURVEY RESULTATEN	11
3.1	Multibeam gegevens	11
3.2	Sidescan sonar gegevens	11
4	BIJLAGEN	14
A	Kalibraties en kwaliteitscontroles	
B	Dagrapporten	
C	SSS Object voorbeelden	
D	A1 Kaarten	
E	Specificaties	

1 INTRODUCTIE

1.1 Inleiding

IMARES heeft Deep B.V. te Amsterdam gecontracteerd om een inventariserend hydrografisch/geofysisch onderzoek uit te voeren, in het gebied de Borkumse Stenen (zie figuur 1). Deze survey maakt deel uit van een groter ecologisch onderzoek naar mogelijke natuurgebieden op zee; de zo geheten Natura 2000-gebieden.

Het doel van het onderzoek is het karteren van de verschillende lithologische en morfologische eenheden in het Borkumse Stenen gebied. De voorkomens en verspreiding van deze eenheden kunnen een beeld geven over de habitat mogelijkheden voor mariene fauna in het onderzoeksgebied. Met name het voorkomen van grof grind (>65mm) en grotere stenen is bepalend om dit gebied als Natura 2000-gebied te kwalificeren.

De survey is uitgevoerd met een multibeam echolood en een sidescan sonar van donderdag 17 tot en met dinsdag 22 september 2009, op het vaartuig "Coastal Explorer".

Dit rapport beschrijft de resultaten van de metingen en bevat alle kalibraties en meetmethodes. In de bijlagen zijn de meetresultaten op kaart weergegeven.



Figuur 1, locatie overzicht met het gepeilde gebied

1.2 Referenties en definities

Opdrachtgever	:	IMARES B.V.
Contactpersoon	:	Dhr. O. Bos
Overeenkomst	:	WDDOV V2.0 dd 14-08-2008
Deep offerte		Q2009/JBE/FAX/1575
Deep projectnummer	:	P2009
Projectnaam	:	Habitat kartering Borkumse Stenen
Gebruikte afkortingen:		
GPS	:	Global Positioning System
MSL	:	Mean Sea Level
WGS 84	:	World Geodetic System uit 1984
SSS	:	Sidescan sonar
MB	:	Multibeam echolood

1.3 Personeel

Het volgende personeel van Deep BV is op dit project ingezet om zowel het veldwerk als de verwerking en rapportage uit te voeren:

Klaas Visser	:	Hydrograaf / Projectleider
Willem Visser	:	Hydrograaf
Nic Pronk	:	Hydrograaf
Wouter Wester	:	Geoloog
Sybrand van Beijma	:	Geoloog

1.4 Apparatuur

De tijdens de survey gebruikte apparatuur was voor aanvang van het onderzoek aan boord geïnstalleerd en getest.

Het volgende is een opsomming van de apparatuur welke is ingezet op het project:

Meetvaartuig	:	Coastal Explorer
Positionering	:	C-Nav 2050
Tweede positionering	:	Novatel RTCMv3 met QPOS
MB echolood	:	Reson SeaBat 8125
Sidescan sonar	:	Klein 3900 500/950kHz.
Bewegingssensor	:	IXSEA Octans III
Heading sensor (back-up):	:	CSI Hemisphere
Geluidssnelheidmeter	:	Reson SVP 14/15
Grab corer	:	Eijkelpamp 2l grab sampler
Lier	:	CSW-7 Electric Winch
Survey software	:	QPS Qinsy 8
Data verwerking software	:	Terramodel v. 10.3

2 METHODEBESCHRIJVING

2.1 Inleiding

Voor het uitvoeren van de survey is gekozen om lijnen te varen met een onderlinge afstand van 1500m. Zo is in totaal 7,5% van het oppervlakte van het gebied ingemeten. De survey lijnen zijn evenwichtig verspreid over het onderzoeksgebied zodat aangenomen kan worden dat de procentuele voorkomens van de lithologische / morfologische eenheden in de survey data representatief zijn voor het gehele gebied.

In enkele gebieden waar tijdens de survey steenvelden zijn aangetroffen zijn extra lijnen gevaren met een onderlinge afstand van 750m. Deze extra lijnen kunnen zo een duidelijker beeld geven van de voorkomens en verspreidingen van deze velden.

2.2 Horizontale referentie

2.2.1 Geodetische parameters

Alle metingen zijn uitgevoerd in WGS84 waarbij gebruik is gemaakt van de volgende parameters:

Datum	:	WGS84
Spheroid	:	WGS84
Halve lange as	:	6378137.000 m
Inverse Afplatting	:	299.2572236
Projectie	:	UTM (Universal Transverse Mercator), North
Zone	:	31
Oorsprong Latitude	:	00° N
Oorsprong Longitude	:	03° E
Schaalfactor op Oorsprong	:	0.9996
X- Offset	:	500000m
Y- Offset	:	0m

2.2.2 Vaartuig geometrie

De volgende offset punten zijn gemeten met een meetband en ingevoerd in de survey software aan boord van de Coastal Explorer. Alle punten zijn weergegeven ten opzichte van het Centre of Gravity (CoG). Dit referentie punt ligt op de waterlijn.

<u>Apparaat</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>
C-Nav antenne	0.000	+9.260	+6.000
MB transducer	0.000	+10.500	-1.000
SSS towpoint	-2.000	-15.000	0.000
Octans MRU	0.000	+1.000	+3.000

2.2.3 Positionering

Er zijn twee positionering systemen gebruikt aan boord van het meetvaartuig:

- De eerste is een C-NAV GPS ontvanger.
- Het tweede plaatsbepaling systeem aan boord bestond uit een een Novatel RTK systeem in combinatie met QPoS netwerk correcties.

Het C-NAV GPS systeem bestaat uit een GPS systeem dat zijn correctie signaal verkrijgt van satellieten: de zogenaamde C-Nav correctie service en Satellite Based Augmentation System (SBAS) signalen.

Het Novatel RTK systeem maakt gebruik van een GSM verbinding om een GPS correctiesignaal te ontvangen. Door de beperkte netwerk dekking in het survey gebied is gedurende het onderzoek geen gebruik gemaakt van dit systeem.

Het systeem is wel gebruikt om de C-Nav data te ijken. Op locaties waar wel GSM ontvangst was zijn beide systemen met elkaar vergeleken; waarbij bleek dat het onderlinge verschil dan binnen enkele centimeters viel.

2.2.4 Gyro kompas

Tijdens de metingen is een IXSEA Octans III als gyro kompas gebruikt voor het meten van de koers van het vaartuig. De miswijzing van dit systeem is bepaald door de koers uit de octans te vergelijken met de koers van het schip. Deze koers is bepaald door met het QPOS systeem de voor en achterkant van het schip in te meten. De gevonden miswijzing is ingevoerd in de survey software. De CSI Hemisphere heading heeft gedurende het onderzoek als back-up systeem gediend.

2.3 Verticale referentie

Gedurende het gehele project zijn alle hoogte en diepte metingen gerelateerd aan Mean Sea Level (MSL).

MSL model	:	NLGeo2004(Nederland)
MSL level	:	Geen niveau correctie

Tijdens de survey is de verticale positionering dynamisch gemeten. Dynamische positionering met een C-Nav ontvanger is beter dan 30cm in het verticale vlak.

2.3.1 Dieptemetingen

De multibeam dieptemetingen zijn uitgevoerd met een Reson SeaBat 8125 echolood.

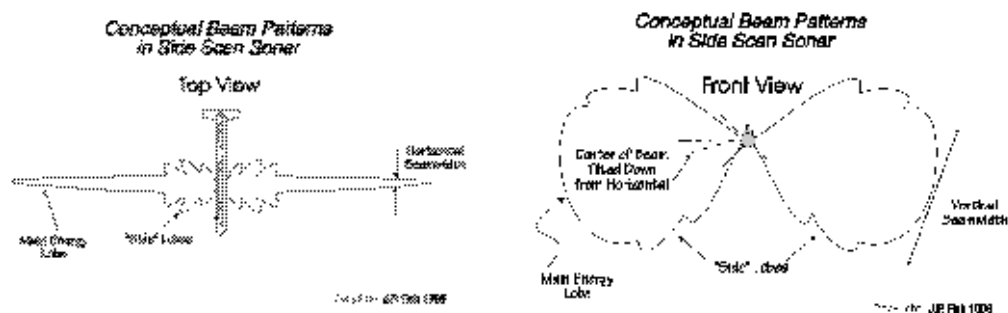
De geluidssnelheid in water op de verschillende locaties is bepaald door een geluidsprofiel te meten met behulp van een sound velocity probe. Dit is de kalibratie van de geluidssnelheid in water specifiek voor de meetlocatie. Het gemiddelde van deze metingen was 1509.9 m/s.

2.3.2 Bewegingssensor

Voor de multibeam meting is een IXSEA Octans III bewegingssensor gebruikt. De sensor wordt digitaal ingelezen in de opname software. Tijdens de mobilisaties zijn de nul offsets gemeten. Hiertoe lag de boot langs de kade op zo stil mogelijk water. Over een periode van 30 minuten zijn de roll en pitch offsets gemeten. In de software routine zijn de standaardafwijkingen van de metingen automatisch berekend. De negatieve gemiddelde metingen van pitch en roll zijn als correctie ingevoerd in deze software.

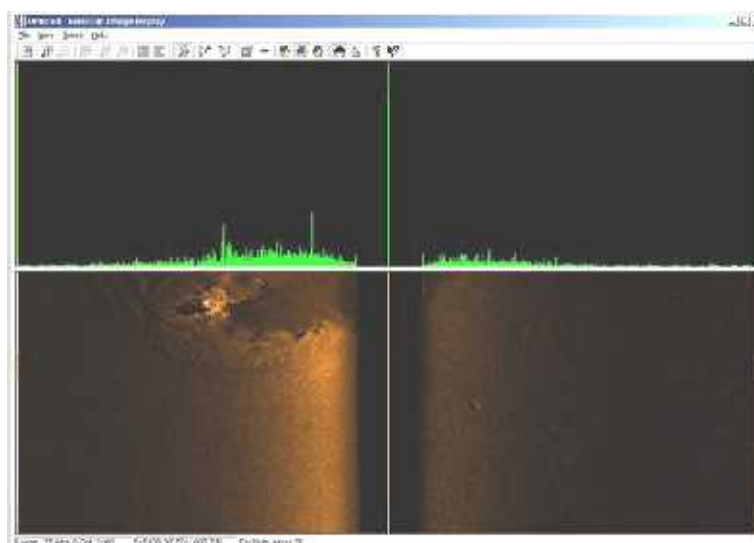
2.4 Sidescan sonar

Sidescan sonar is een akoestisch reflectie systeem dat een gerichte geluidsbundel gebruikt om een gedetailleerd beeld van de zeebodem te verkrijgen. Deze geluidsbundel is zeer smal in het horizontale vlak en breed in het verticale vlak (zie figuur 2).



Figuur 2, Sidescan sonar bundels

De sidescan sonar "towfish" zendt en ontvangt het weerkaatste geluid met zijn transducers. Deze transducers zetten het akoestische signaal om in een elektrisch signaal, dat in combinatie met de tijdsinformatie getransformeerd wordt naar een plaatje van de zeebodem.



Figuur 3, totstandkoming van een side scan sonar plaatje

De bovenste helft van figuur 3 laat het ruwe sidescan sonar signaal zien (vertikaal: voltage, horizontaal: tijd). Het onderste deel van figuur 3 representeert een zogenaamde waterval-plaatje.

Objecten en 'hardere' lithologische eenheden geven een sterkere reflectie en daardoor een hoger voltage wat in beeld gebracht wordt door middel van lichtere tinten. Objecten op de zeebodem (zoals scheepswrakken) blokkeren de geluidsgolf en genereren op die wijze een schaduw achter zich. De gedetecteerde voorwerpen of structuren kunnen in het waterval-plaatje worden opgemeten zodat een beeld ontstaat van de grootte van het object. Gebruik makend van de door het voorwerp opgeworpen schaduw en de hoogte van de vis boven de waterbodem kan een schatting worden gemaakt van de hoogte waarmee het voorwerp boven de waterbodem uitsteekt.

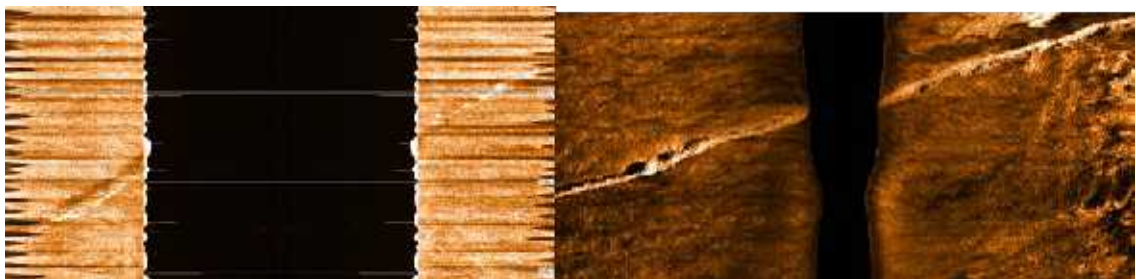
Sidescan sonar heeft geen bodem doordringend vermogen. Dit betekent dat alleen de zeebodem en objecten / structuren die erop liggen of uitsteken gedetecteerd kunnen worden.

Tijdens dit onderzoek is gebruik gemaakt van een Klein 3900 sidescan sonar systeem, dat als een "towfish" achter de boot wordt gesleept. Het systeem scant met een frequentie van 500kHz. of 950kHz. de bodem. De frequenties worden niet simultaan opgenomen, voor dit onderzoek is gekozen voor het 500kHz frequentie met een range van 50 meter per kanaal zodat er een strook van 100 meter breed wordt ingemeten. Deze 500kHz frequentie is uitstekend geschikt voor het detecteren van objecten op de waterbodem en om een duidelijk beeld van de bodembedekking te verkrijgen.

2.5 Multibeam echolood

Om op een vlakdekkende wijze de bodem meetkundig in kaart te brengen is het pijlvaartuig uitgerust met een Reson Seabat 8125 multibeam echolood (455kHz.). Dit echolood meet met 240 bundels van ieder 0,5° en heeft daarmee een totale openingshoek van 120°.

Tijdens de peiling is ook gebruik gemaakt van de 'snippets' functie in de multibeam software. Deze functie vergelijkt de intensiteit van het uitgezonden signaal per bundel met het ontvangen (gereflecteerde) signaal. Dit levert een beeld op dat vergelijkbaar is met de sidescan sonar. Deze 'snippets' intensiteit geeft zo extra informatie over de bodemgesteldheid en kan als additioneel systeem gebruikt worden voor de sidescan sonar interpretatie.



Figuur 4, A) voorbeeld van de Multibeam snippets functie, B) de zelfde morfologische rug met de sidescan sonar

2.6 Kalibratie en controle multibeam dieptesensor

Bij de bevestiging van de dieptesensor is het technisch niet mogelijk om het assenstelsel van de sensor precies gelijk te laten vallen met die van het meetvaartuig. De installatiefouten dienen te worden bepaald zodat de dieptemetingen ervoor gecorrigeerd kunnen worden.

De afwijkingen worden bepaald middels het uitvoeren van een zogenaamde patchtest. Er wordt een aantal testlijnen gevaren waarna met behulp van een kalibratieroutine in de software de correcties voor roll, pitch en yaw bepaald worden.

1. Roll

De roll-correctie wordt als eerste bepaald door dezelfde lijn in twee richtingen te varen over een vlakke bodem met een zo groot mogelijke diepte. De fout die veroorzaakt wordt doordat nog niet is gecorrigeerd voor pitch manifesteert zich op een vlakke bodem enkel als een fout in diepte. Dit is niet van invloed op de roll bepaling.

De roll fout presenteert zich doordat de dwars op de vaarrichting gemeten profielen een kruis vormen met het snijpunt onder de transducer. In de opname software wordt met behulp van een calibratieroutine de roll-correctie gevonden door de dwarsprofielen te roteren totdat deze over elkaar heen vallen.

2. Pitch

Vervolgens wordt de pitch-correctie bepaald door dezelfde lijn in twee richtingen te varen over een duidelijk herkenbaar object of talud op de bodem. De pitch fout presenteert zich dan doordat het object of talud op verschillende posities op de langslijn ligt. In de opname software wordt met behulp van een calibratieroutine de pitch-correctie gevonden door de metingen op elkaar te schuiven tot de objecten over elkaar vallen.

3. Yaw

De yaw-correctie wordt bepaald door twee lijnen over een herkenbaar object of talud in dezelfde richting te varen met een tussenliggende afstand van ongeveer 2 maal de waterdiepte. Vervolgens wordt een langsprofiel gekozen tussen de twee vaarlijnen in en over het object in het gebied met overlappende dieptemetingen. De yaw fout presenteert zich doordat het object op verschillende plaatsen op die langslijn ligt. In de opname software kan met een calibratieroutine de yaw-correctie worden gevonden door deze langsprofielen te verschuiven totdat de objecten over elkaar vallen.

Alle bovengenoemde correcties op de installatiefouten worden ingevoerd in de opname software en hierin toegepast op de ruwe dieptemetingen.

3 SURVEY RESULTATEN

3.1 Multibeam gegevens

De resultaten van het Multibeam onderzoek zijn in de vorm van een kleurvlekken kaart opgenomen in bijlage D. Op deze kaarten zijn diepte cijfers aangebracht op de locaties waar ook daadwerkelijk metingen zijn uitgevoerd; de isobaten zijn het resultaat van interpolatie tussen de verschillende meet raaien.

De Digipol methode is gekozen voor de interpolatie. Dit is een standaard interpolatie methode in het processing programma Qinsy.

Tijdens de interpolatie is gebruik gemaakt van een de volgende instellingen:

“Iterations” (een ingesteld aantal minimale en maximale iteraties over de data set) van 1 en 4.

“Directional distance” (de afstand tot waar geïnterpoleerd wordt; in dit geval de afstand tussen de twee raaien) van 1500m.

“Search distance” (de search distance is de maximale afstand die gebruikt wordt om de te interpoleren waarde te vinden) van 2.5 keer de raai afstand.

“Convergence” (het maximale verschil in een cell tussen twee iteraties) van 10cm.

“Angle resolution” (de hoek waaronder waaronder maximaal geïnterpoleerd word) van 64 graden.

Door de grote “search area” en “search distance” in de interpolatie methode (als gevolg van de onderlinge raai afstand $\approx 1500\text{m}$) is gekozen voor een relatief groot “grid size” van 50x50m.

3.2 Sidescan sonar gegevens

Analyse van de sidescan sonar gegevens heeft geresulteerd in een onderverdeling in vier lithologische/ morfologische eenheden: De aangetroffen eenheden op de survey lijnen zijn vervolgens aan elkaar gecorreleerd zodat er een vlakdekkende interpretatie is verkregen. De schattingen van de voorkomens (%) van de eenheden zijn op deze interpolatie gebaseerd en kunnen dus afwijken omdat het gebied niet vlakdekkend is ingemeten.

1) De eerste eenheid beslaat gebieden met een vlakke bodem en een lage akoestische reflectie. Soms zijn hier stroomribbels in aanwezig. Deze eenheid bestaat zeer waarschijnlijk uit silt en klei en komt het meeste voor. Ongeveer 69 % van het gebied is bedekt met deze eenheid. In de kaart is de eenheid aangegeven met de kleur blauw.

2) De tweede eenheid wordt gekarakteriseerd door een golvende bodem met een hogere akoestische reflectie dan de eerste eenheid en bestaat vermoedelijk uit zand. Ongeveer 6 % van het onderzoeksgebied is bedekt met deze eenheid. In de kaart is de eenheid met zwart aangegeven.

3) De derde eenheid is akoestisch hoog reflectief en is bemonsterd met de grab sampler, waaruit naar voren komt dat de eenheid bestaat uit grind. Er komen weinig stenen in deze eenheid voor. Deze eenheid beslaat ongeveer 16 % van het gebied. In de kaart is de eenheid geel gekleurd.

4) De laatste eenheid omvat de gebieden met steenvelden, zwerfkeien en korst-achtige structuren. Ongeveer 9 % van het onderzoeksgebied is bedekt met deze eenheid. In de kaart is de eenheid met rood aangegeven.

Verder zijn tijdens de analyse van de sidescan sonar data 5 wrakken en verschillende sporen van trawlers aangemerkt. Van deze wrakken en sporen alsmede van de eenheden zijn datavoorbeelden opgenomen in bijlage C.

De verspreiding van de verschillende lithologische / morfologische eenheden uit het SSS onderzoek zijn in kaartvorm opgenomen in bijlage D.

Lithologie	Oppervlakte in m²	Percentage
silt	581694883.10	69.28
zand	47887088.93	5.70
grind	132798705.00	15.82
steen	77243827.43	9.20
Totaal	839624504.40	100.00

Tabel 1, overzicht van de voorkomens van de verschillende lithologische / morfologische eenheden.

4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

4.1 Conclusies

De side scan sonar resultaten geven een zeer goed beeld van de bodemgesteldheid in het onderzoeksgebied. In combinatie met de bathymetrische data van de multibeam meting bestaat de mogelijkheid om dit gebied volgens de gestelde natuurwaarde al dan niet als een natuurgebied te kwalificeren. Tijdens fase twee van het onderzoek; waarbij objecten benaderd worden en vastlegging en bemonstering plaats zal vinden, kan het inzicht in de habitat mogelijkheden van het gebied nog verder verbeterd worden.

De resultaten van de Multibeam snippets meting, die als hulp voor de side scan sonar interpretatie zouden kunnen dienen, bleken niet van toegevoegde waarde. De data bleek niet de kwaliteit te hebben die side scan sonar resultaten evenaart (zie figuur 4). Als gevolg hiervan is de Multibeam snippets data nauwelijks gebruikt tijdens de interpretatie van de bodemgesteldheid. Vanwege de hoge data kwaliteit van de side scan sonar is het evenwel zeer goed mogelijk gebleken om het gebied te karteren.

4.2 Aanbevelingen

Het heeft de aanbeveling om tijdens fase twee van het onderzoek monsters van de geclassificeerde eenheden te nemen ter verifiëring van de lithologische / morfologische classificering.

Het varen van overlap in plaats van individuele survey lijnen zou de multibeam back-scatter data aanzienlijk kunnen verbeteren, dit zou ook een beter inzicht geven over de verspreidingen en voorkomens van de verschillende lithologische / morfologische eenheden.

5 BIJLAGEN

- A Kalibraties en kwaliteitscontroles**
- B Dagrapporten**
- C SSS Object voorbeelden**
- D A1 Kaarten**
- E Specificaties**

Bijlage A Kalibraties en kwaliteitscontroles

VELDCALIBRATIE: MULTIBEAM

VC-MB/NL

Project:	P2009	Projectleider:	KVI	Deep BV Postbus 36182 1020 MD Amsterdam T: +31-20-6343676 F: +31-20-6368443	
Locatie:	P2009	Surveyor(s):	KVI / NPR		
Datum:	18-09-2008	Boot:	CE		

Apparatuur			
Multibeam	☒ Seabat 8125	☐ Seabat 8101	Serienummer:
Datum vorige calibratie:			Datum onderhoudscalibratie:

Voorafgaande calibratie			
	Datum	Formulier	Bevindingen
☒ Boordgeometrie	14-09-2008		ok
☒ Gyrokompas	14-09-2008		ok
☒ Bewegingssensor	14-09-2008		ok
☐ Draught			
☒ Geluidssnelheidsprofiel	14-09-2008		ok
☐ Squat			
☐			

Calibratie metingen			
	Werkwijze	Logfiles	Resultaat
☐ Latency	Loodrecht op talud, zelfde vaarrichting, verschillende snelheid		
	Met PPS in principe nul. Zoniet, dan toepassen mbv analyzer!		
☒ Roll	Vlakke bodem, tegengestelde vaarrichting, zelfde snelheid	3	0.27
		4	
☒ Pitch	Loodrecht op talud, tegengestelde vaarrichting, zelfde snelheid	3	-1.8
		4	
☒ Yaw	45° op talud of markant object, zelfde vaarrichting, zelfde snelheid	3	2.2
	Halve overlap, object in overlap	5	

Deep BV

Gecontroleerd**dd:**

Opdrachtgever

Goedgekeurd:**dd:**

Bijlage B Dagrapporten

LG-DR/NL



Survey	uur
Standby	uur

Weersverwachting 24 uur

Opdrachtgever

dd:

LG-DR/NL

Project:	<i>P2009</i>	Projectleider:	<i>KVI</i>	Deep BV Postbus 36182 1020 MD Amsterdam T: +31-20-6343676 F: +31-20-6368443	
Locatie:	<i>Waddenzee</i>	Surveyor(s):	<i>KVI/NPR/WVI</i>		
Datum:	<i>14-09-2009</i>				
Blad:	<i>van</i>	Boot:	<i>Coastal Explorer</i>		

[illegible]

Weersomstandigheden		Voortgang vandaag	Voortgang project
Wind			
Zee			
Zicht			
Weersverwachting 24 uur			
Wind			
Zee			
Zicht			

Opdrachtgever

Gecontroleerd: **dd:**

Goedgekeurd: dd:

LG-DR/NL

Project:	<i>P2009</i>	Projectleider:	<i>KVI</i>	Deep BV Postbus 36182 1020 MD Amsterdam T: +31-20-6343676 F: +31-20-6368443	
Locatie:	<i>Waddenzee</i>	Surveyor(s):	<i>KVI/NPR/WVI</i>		
Datum:	<i>15-09-2009</i>				
Blad:	<i>van</i>	Boot:	<i>Coastal Explorer</i>		

[illegible]

Weersomstandigheden		Voortgang vandaag	Voortgang project
Wind			
Zee			
Zicht			
Weersverwachting 24 uur			
Wind			
Zee			
Zicht			

Deep BV

Gecontroleerd: **dd:**

Opdrachtgever

Goedgekeurd: dd:

LG-DR/NL

Project:	<i>P2009</i>	Projectleider:	<i>KVI</i>	Deep BV Postbus 36182 1020 MD Amsterdam T: +31-20-6343676 F: +31-20-6368443	
Locatie:	<i>Waddenzee</i>	Surveyor(s):	<i>KVI/NPR/WVI</i>		
Datum:	<i>17-09-2009</i>		<i>WWE</i>		
Blad:	<i>van</i>	Boot:	<i>Coastal Explorer</i>		

[illegible]

Weersomstandigheden		Voortgang vandaag	Voortgang project
Wind	NO 4-5		
Zee	1.4 m		
Zicht	Goed		
Weersverwachting 24 uur			
Wind	O 3		
Zee	1 m		
Zicht	Goed		

Deep BV

Gecontroleerd: **dd:**

Opdrachtgever

Goedgekeurd: dd:

LOG: DAGRAPPORTAGE

LG-DR/NL

Project:	P2009	Projectleider:	KVI	Deep BV Postbus 36182 1020 MD Amsterdam T: +31-20-6343676 F: +31-20-6368443	
Locatie:	Waddenzee	Surveyor(s):	KVI/NPR/WVI		
Datum:	18-09-2009		WWE		
Blad:	van	Boot:	Coastal Explorer		

Tijd	Activiteit	Surveygebied
3:00	Aankomst project locatie	
3:15	Vorbereiden voor survey	
4:30	Testlijn voor zoeken multibeam calibratie locatie	
4:40	Geen geschikte locatie gevonden, calibratie zal later worden uitgevoerd	
4:45	USBL lijkt niet te werken, zal worden bekeken met daglicht	
5:00	Start survey	
5:58	KP 43.900 mogelijk stenen op SSS	
	KP 43.100 Stenen veld	
	KP 42..750 Stenen veld	
	KP 40.550 Stenen veld	
8:00	SSS uitgevallen. Terug naar Eemshaven voor reparatie	
10:22	MB cal. Roll voor drempel Eemshaven aanloop	
10:23	Roll	0.27 graden
10:24	Pitch	-1.8 graden
10:26	Heading	2.2 graden
10:45	Langs drijvende stijger Eemshaven, USBL functioneert niet meer	
13:00	Klein 3000 gebracht door VHK	
14:00	Robert Seabed aan boord voor SSS kabel reparatie	
17:10	Robert van boord, nieuwe viskabel en eindstuk towkabel gemaakt	
17:20	Vertrek richting project locatie, afgesproken met klant door te varen zonder USBL maar op Layback	
	Jan Visser heeft contact gehad met Kustwacht, werkzaamheden zullen gemeld worden in marifoon berichten en op Navtex. Kosten hiervan Bedragen 25 euro per bericht dus 150 euro per dag	
20:00	Start survey	
		Survey uur
		Standby uur

Weersomstandigheden		Voortgang vandaag	Voortgang project
Wind	O 3		
Zee	0.8 m		
Zicht	Goed		
Weersverwachting 24 uur			
Wind	N-O 2-3		
Zee	0.5 m		
Zicht	Goed		

Deep BV

Gecontroleerd:

dd:

Opdrachtgever

Goedgekeurd:

dd:

LG-DR/NL



Survey	uur
Standby	uur

Weersverwachting 24 uur

Opdrachtgever

Goedgekeurd: _____ **dd:** _____

LG-DR/NL

Project:	<i>P2009</i>	Projectleider:	<i>KVI</i>	Deep BV Postbus 36182 1020 MD Amsterdam T: +31-20-6343676 F: +31-20-6368443	
Locatie:	<i>Waddenzee</i>	Surveyor(s):	<i>KVI/NPR/WVI</i>		
Datum:	<i>21-09-2009</i>		<i>WWE</i>		
Blad:	<i>van</i>	Boot:	<i>Coastal Explorer</i>		

[illegible]

Weersomstandigheden		Voortgang vandaag	Voortgang project
Wind	W 4		
Zee	1.2 m		
Zicht	Goed		
Weersverwachting 24 uur			
Wind	W 5-6		
Zee	1.4		
Zicht	Goed		

Deep BV

Gecontroleerd: dd:

Opdrachtgever

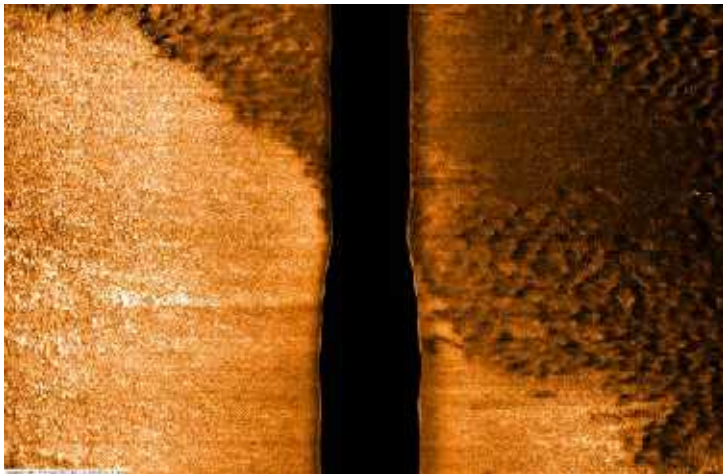
Goedgekeurd: dd:

Bijlage C SSS Object voorbeelden

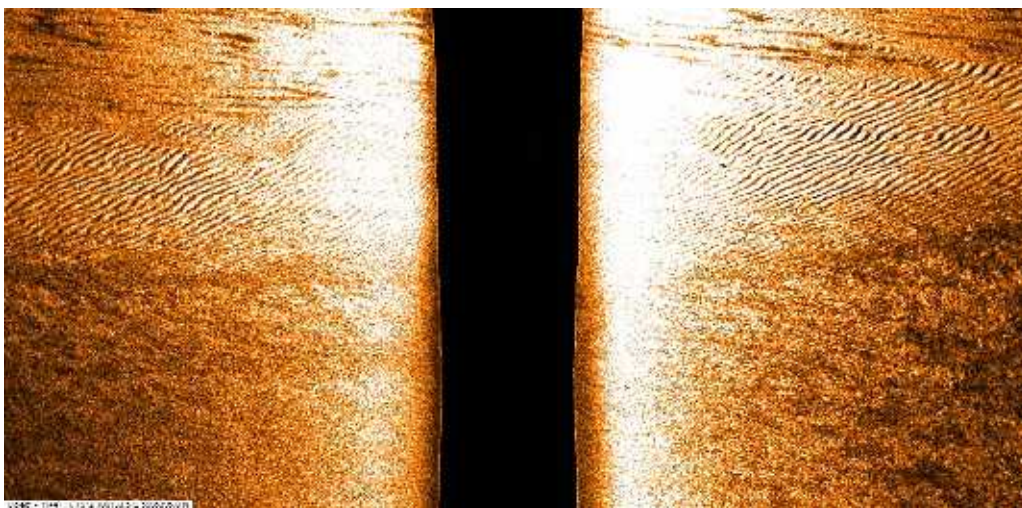
Appendix C

Lijst datavoorbeelden

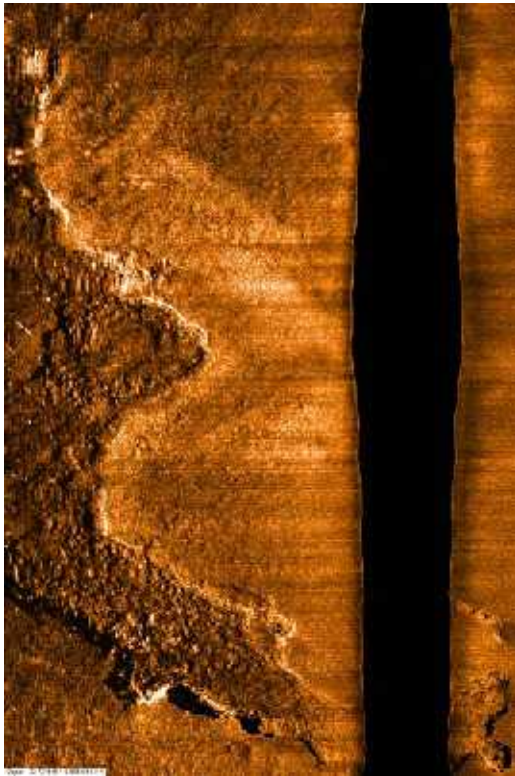
Datavoorbeelden van de verschillende onderscheiden eenheden



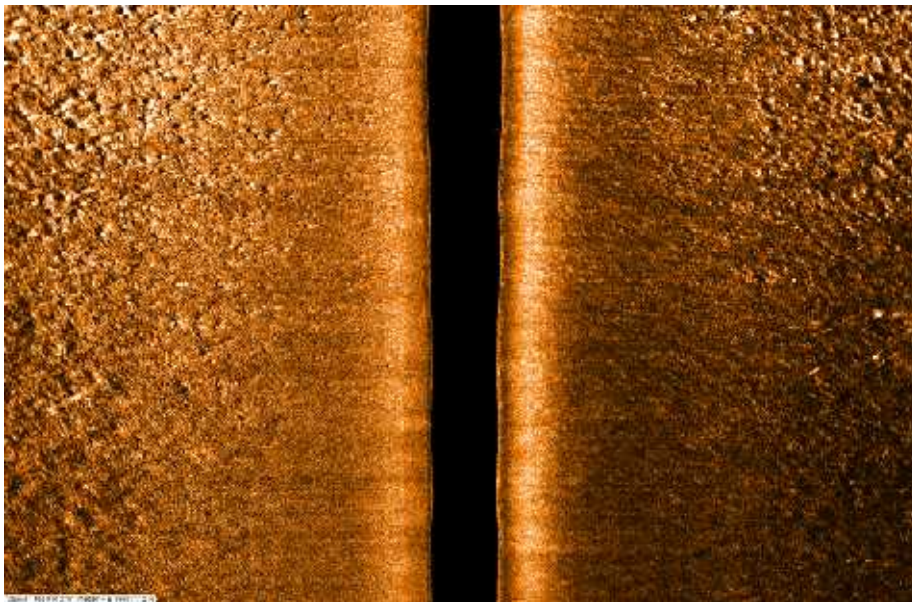
Figuur 1, overgang tussen eenheid 1 (silt) boven en 2 (zand) onder



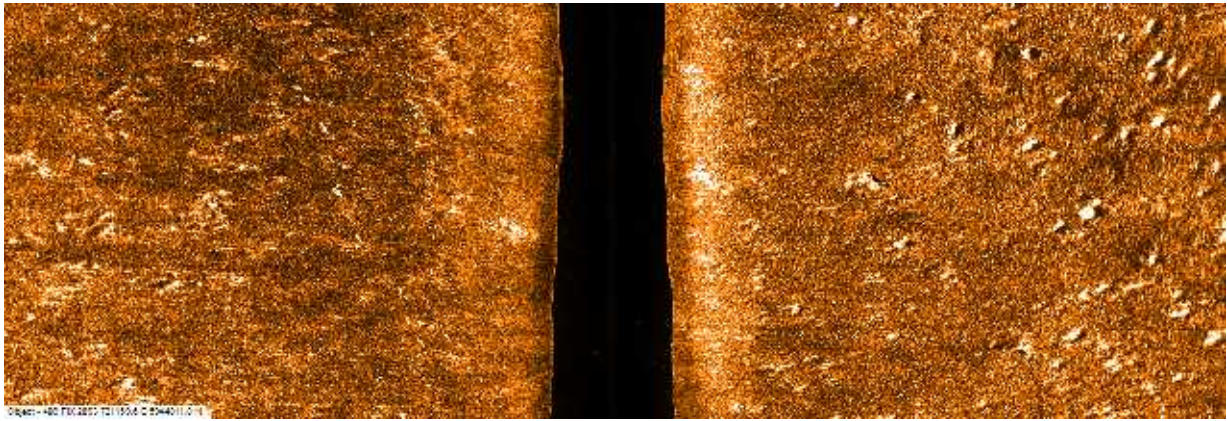
Figuur 2, voorbeeld van eenheid 3, grind



Figuur 3, Datavoorbeeld van eenheid 4, in dit geval een zogenaamde korst structuur



Figuur 4, Datavoorbeeld van eenheid 4, in dit geval een zogenaamde stenen veld

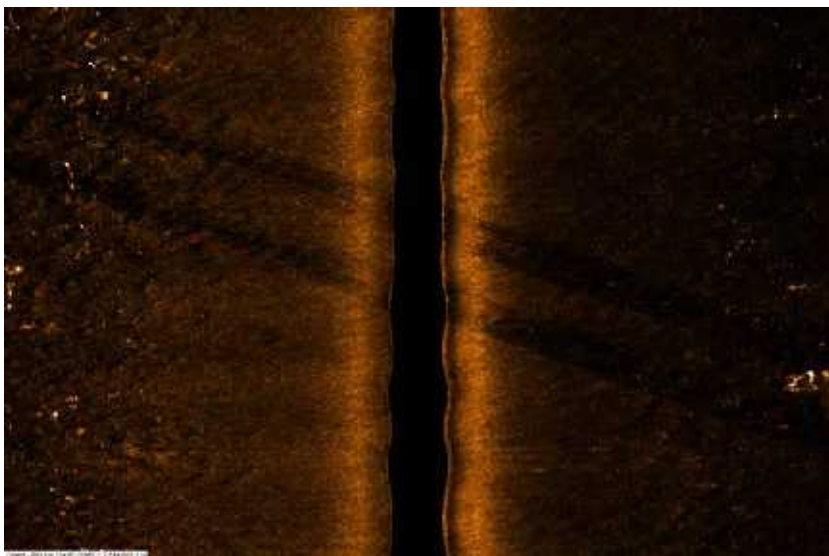


Figuur 5, Datavoorbeeld van eenheid 4, in dit geval een zogenaamde stenen veld/zwerfkeien

Trawler sporen

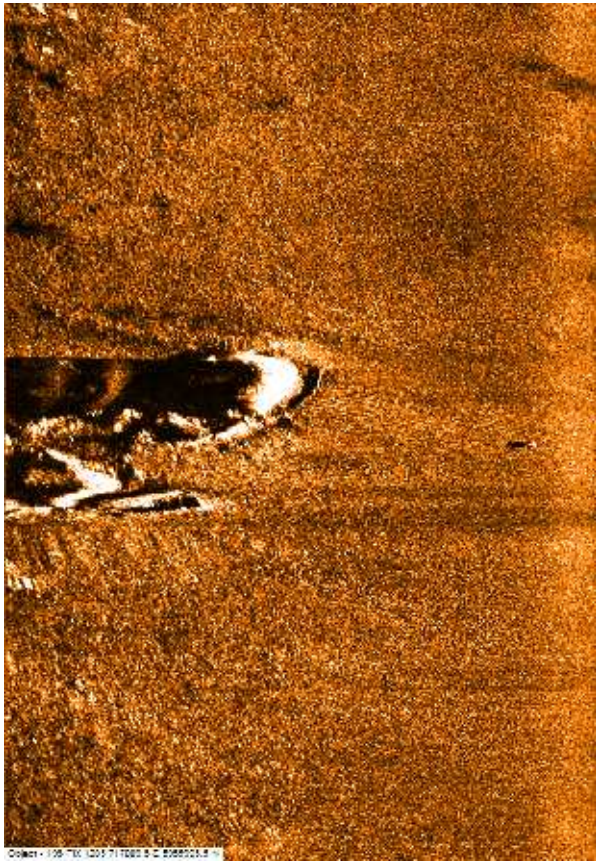


Figuur 6, Datavoorbeeld van trawler sporen



Figuur 7, Datavoorbeeld van trawler sporen

Wrakken



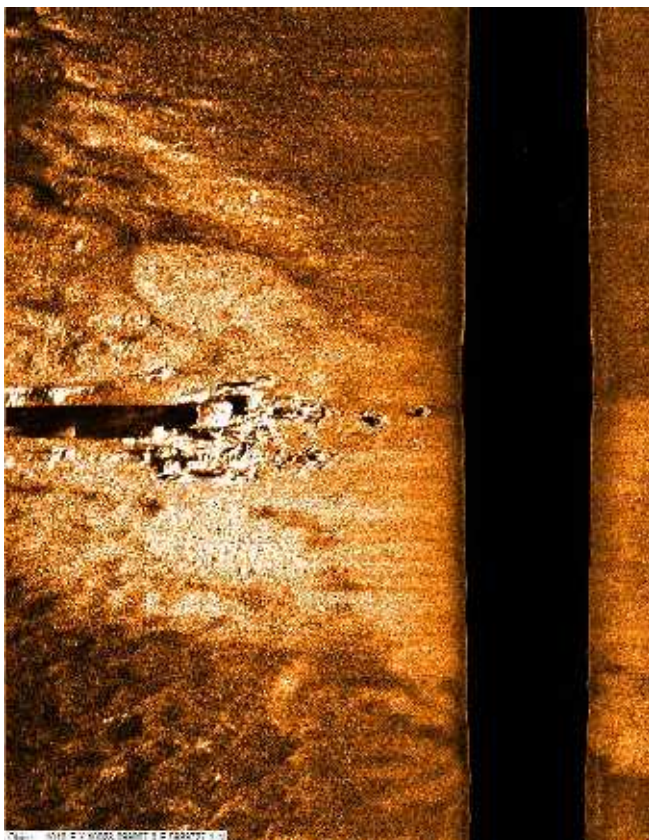
Figuur 9, Datavoorbeeld van een wrak



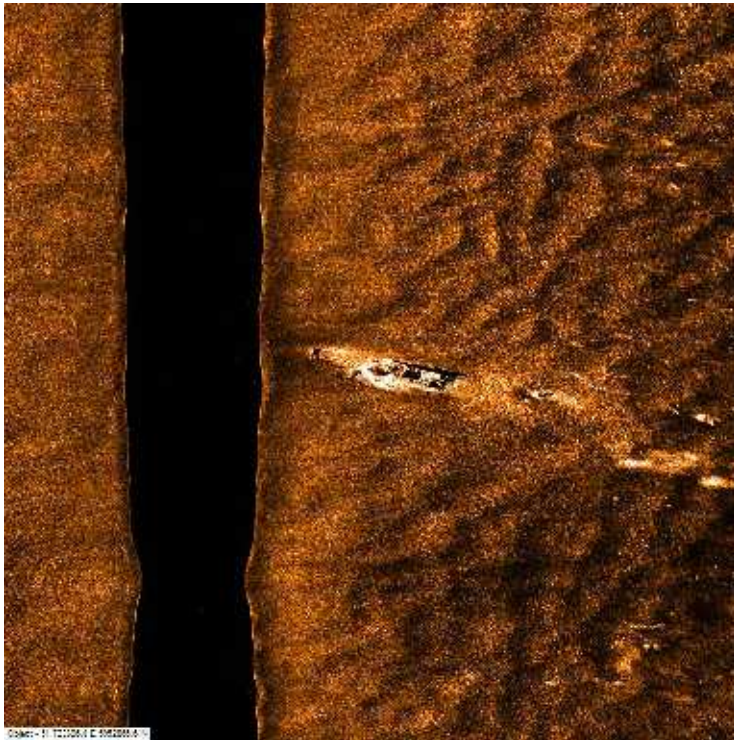
Figuur 10, Datavoorbeeld van een wrak



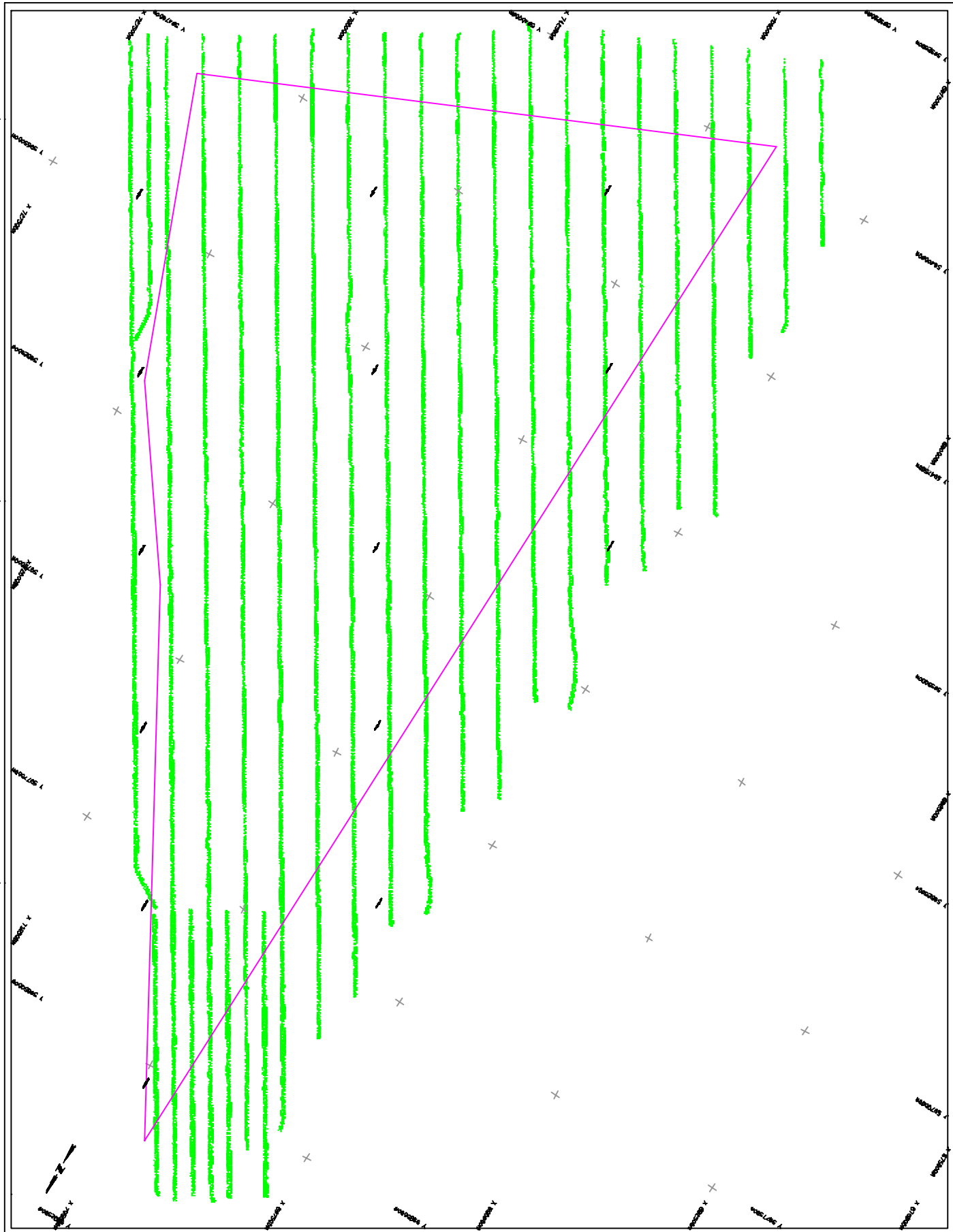
Figuur 11, Datavoorbeeld van een wrak



Figuur 12, Datavoorbeeld van een wrak



Figuur 13, Datavoorbeeld van een wrak



LEGENDA

+

+

+

PROJECTIONS	
PROJECTION	UTM 11
UNIT	METER
PROJECTION	UTM 11
UNIT	METER

VERTICALE REFERENZE	
VERTICALE REFERENZE	IGN 55
VERTICALE REFERENZE	IGN 55

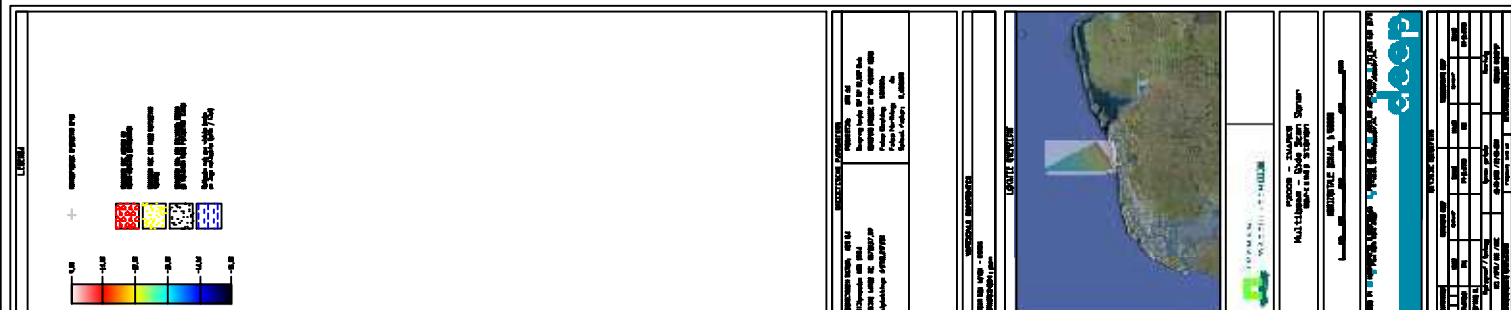
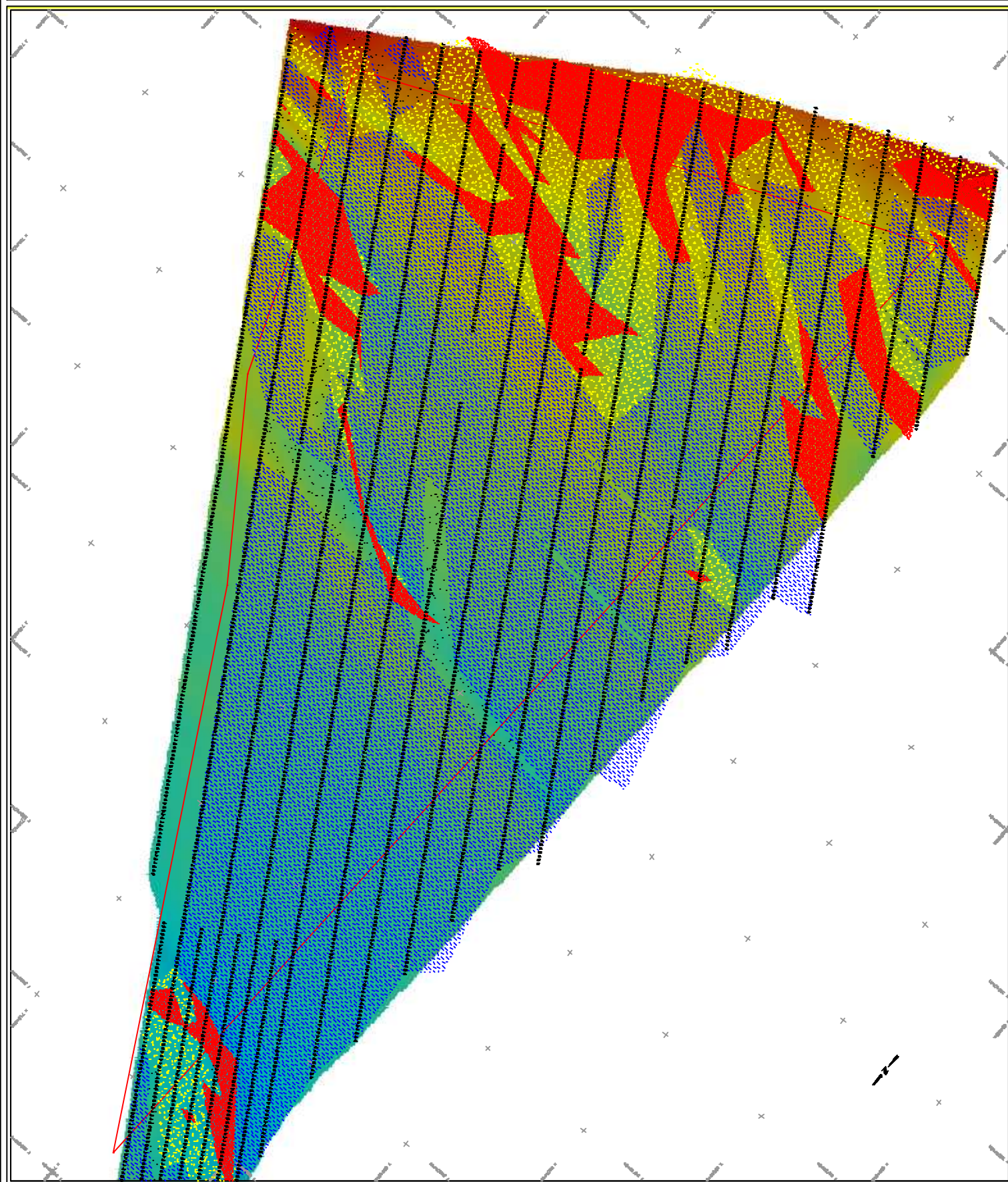


P2000 - INARES
Multibeam - Side Scan Sonar
Bathymetric Data

HORIZONTAL SCALE = 1:5000



REVISIONE	
Rev.	Descr.
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40
41	41
42	42
43	43
44	44
45	45
46	46
47	47
48	48
49	49
50	50
51	51
52	52
53	53
54	54
55	55
56	56
57	57
58	58
59	59
60	60
61	61
62	62
63	63
64	64
65	65
66	66
67	67
68	68
69	69
70	70
71	71
72	72
73	73
74	74
75	75
76	76
77	77
78	78
79	79
80	80
81	81
82	82
83	83
84	84
85	85
86	86
87	87
88	88
89	89
90	90
91	91
92	92
93	93
94	94
95	95
96	96
97	97
98	98
99	99
100	100

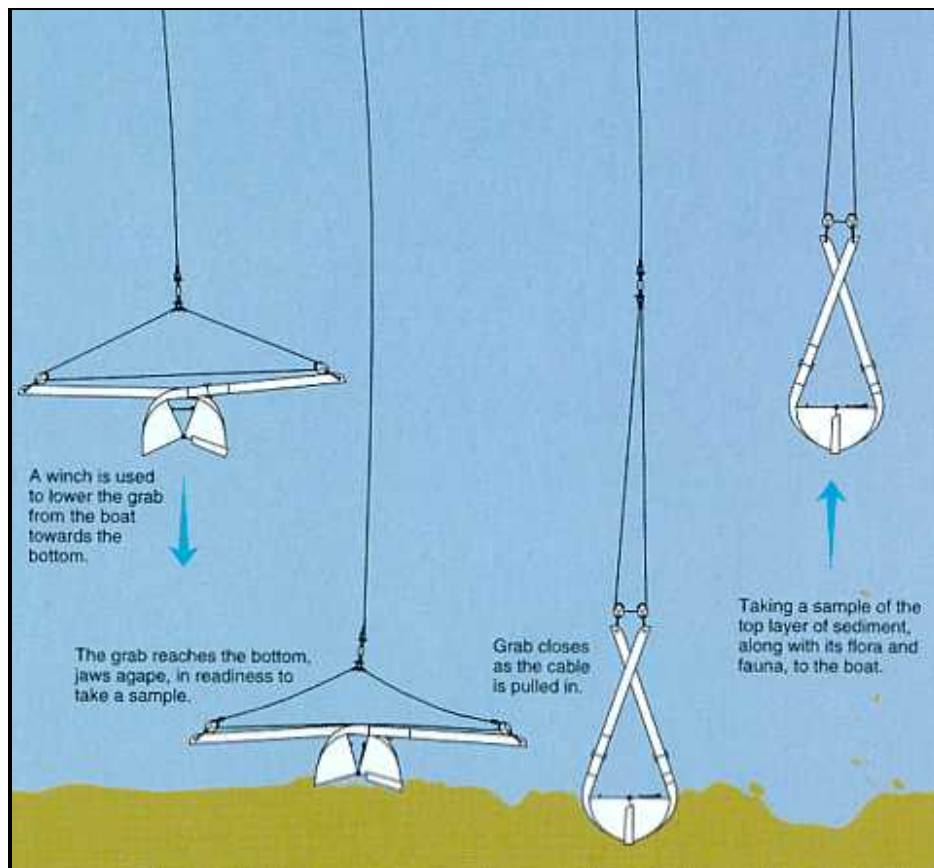


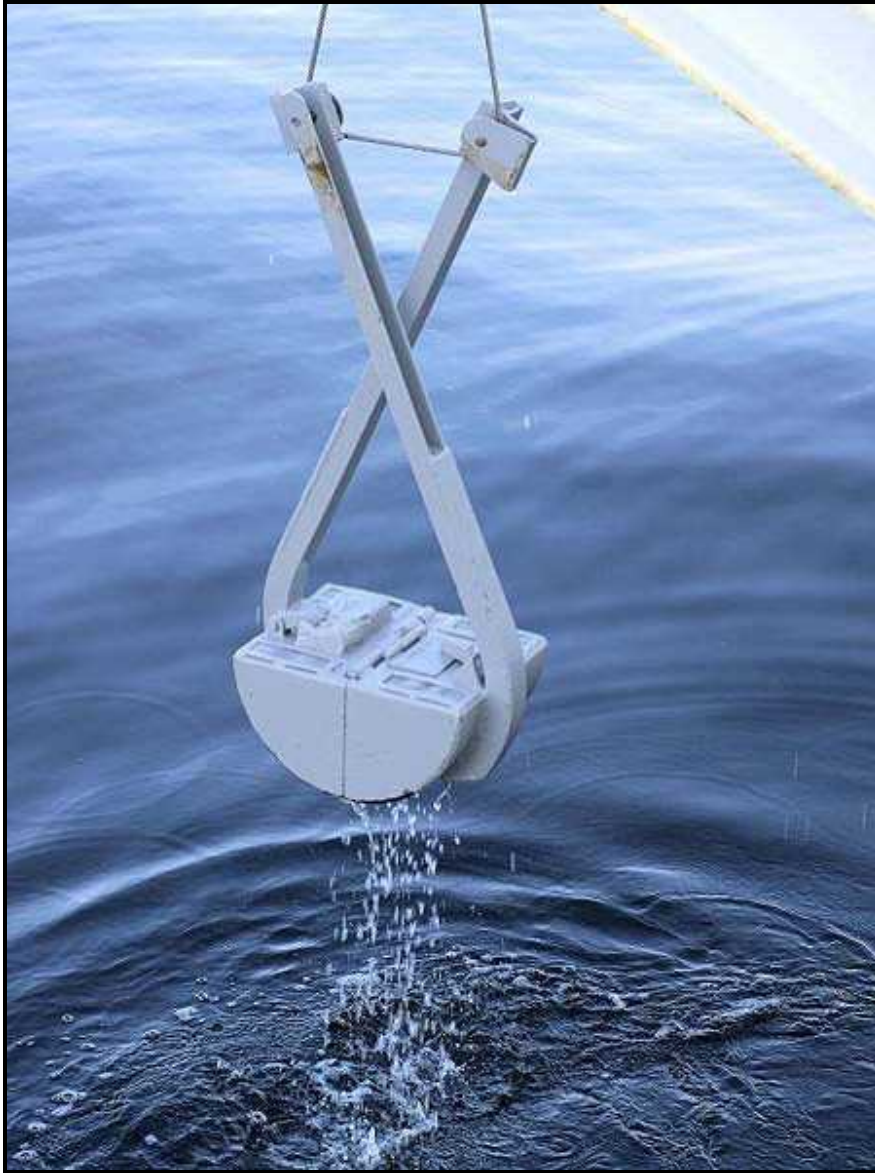
Bijlage E Specificaties

Van Veen Grab

The stainless steel Van Veen grab samplers are used for the taking of disturbed samples from the bottom of lakes, rivers etc. The jaws are pushed open at the surface, and kept open by a fastened hook.

Then, after being lowered slowly, the jaws touch the bottom, and the hook loosens it's grip, so that the jaws shut tight as it's hoisted back up.





C-NAV DGPS

The C-Nav2050 sensor consists of a 10-channel dual-frequency precision GPS receiver, two additional channels for receiving Satellite Based Augmentation System (SBAS) signals and an L-Band demodulator for reception of C-Nav correction service. The sensor can output raw data as fast as 50Hz and Position Velocity Time (PVT) data as fast as 25Hz through two 115kbps serial ports.



THE C-NAV2050 FAMILY OF RECEIVERS:

- ✦ The **C-Nav2050G** provides 64MB internal memory for data storage and provides the user with up to 5Hz measurement and position solutions. In addition, optional 10Kz and 25Hz Fast Positioning Update rates are available as well as raw data measurement outputs at 10Hz, 25Hz or 50Hz.
- ✦ The **C-Nav2050M** has all the standard features of the C-Nav2050G plus a 1PPS output port and a combined Event/CAN Bus interface port. In addition, 25Hz Fast Position Update rate is available and optional raw data measurement outputs up to 50Hz, and optional RTK Position Velocity and Time (PVT) solution at up to 5Hz are available.
- ✦ The **C-Nav2050R** has all the standard features of the C-Nav2050G but provides for two L-Band signal connections, one for the Dual Frequency GPS antenna and the second for a hi-gain L-Band communication satellite antenna.

The C-Nav2050 GPS family of receivers provides survey positioning services on a global basis.

C-NAV2050 GPS HARDWARE

TECH SPECS

FEATURES

- ☑ "All-in-view" tracking
- ☑ Global decimeter-level accuracy using RTG corrections
- ☑ Fully automatic acquisition of satellite broadcast corrections
- ☑ Configurable for global L-band satellite coverage – RTG, WAAS, EGNOS
- ☑ Rugged and lightweight package for mobile applications
- ☑ Accepts external GPS correction input in NCT, RTCM v2.2 or CMR format
- ☑ L1 & L2 full wavelength carrier tracking
- ☑ C/A, P1 & P2 code tracking
- ☑ User programmable output rates
- ☑ Minimal data latency
- ☑ 2 separate SBAS (WAAS/EGNOS) channels
- ☑ Superior interference suppression
- ☑ Patented multipath rejection
- ☑ Supports NMEA 0183 v3.01 messages
- ☑ Self-survey mode (position averaging)
- ☑ CAN bus interface (C-Nav2050M only)
- ☑ 1PPS Output (C-Nav2050M only)
- ☑ Event Marker (C-Nav2050M only)

PHYSICAL/ENVIRONMENTAL

- ☑ Size (L x W x H): 8.18" x 5.67" x 3.06" (20.8 x 14.4 x 7.8 cm)
- ☑ Weight: 4 lbs (1.81 kg)
- ☑ External Power
 - Input Voltage: 10 VDC to 30 VDC
 - Consumption: <10 W
- ☑ Connectors
 - I/O Ports: 2 x 7 pin Lemo
 - DC Power: 4 pin Lemo
 - RF Connector: TNC (with 5 VDC bias for antenna/LNA)
- ☑ Temperature (ambient)
 - Operating: -40° C to +55° C
 - Storage: -40° C to +85° C
- ☑ Humidity: 95% non-condensing
- ☑ Tested in accordance with MIL-STD-810F for: Low pressure, solar radiation, rain, humidity, salt fog, sand and dust, and vibration

PERFORMANCE

GPS RECEIVER PERFORMANCE

- ☑ Real-time Kinematic Accuracy (RTK Option Only)
 - Relative position: Centimeter level
- ☑ Real-time StarFire DGPS Accuracy
 - Position (H): <10 cm
 - Position (V): <30 cm
 - Velocity: 0.01 m/s
- ☑ Pseudo-range Measurement Precision (RMS)
 - Raw C/A code: 20cm @ 42 dB-Hz
 - Raw carrier
 - Phase noise: L1: 0.95 mm @ 42 dB-Hz
L2: 0.85 mm @ 42 dB-Hz
- ☑ User Programmable Output Rates
 - PVT: 25Hz, 10Hz, 5 Hz, 2Hz, 1Hz, or slower
 - Raw data: 50Hz, 25Hz, 10Hz, 5Hz, 2Hz, 1Hz, or slower
- ☑ Data Latency
 - PVT: < 20 ms at all nav rates
 - Raw data: < 20 ms at all rates
- ☑ Time-to-first-fix
 - Cold Start, Satellite Acquisition: < 60 seconds (typical)
 - Satellite Reacquisition: < 1 second
- ☑ Dynamics
 - Acceleration: up to 6g
 - Speed*: < 300 m/s
 - Altitude*: < 60,000 ft
- ☑ 1PPS Resolution 12.5nS (C-Nav2050M only)

*Restricted by export laws

I/O CONNECTOR ASSIGNMENTS

- ☑ Data Interfaces: 2 serial ports; from 1200 bps to 115.2 kbps
CAN Bus I/F (C-Nav2050M only)
Event Marker I/P (C-Nav2050M only)

COMMUNICATIONS PORT FUNCTIONS

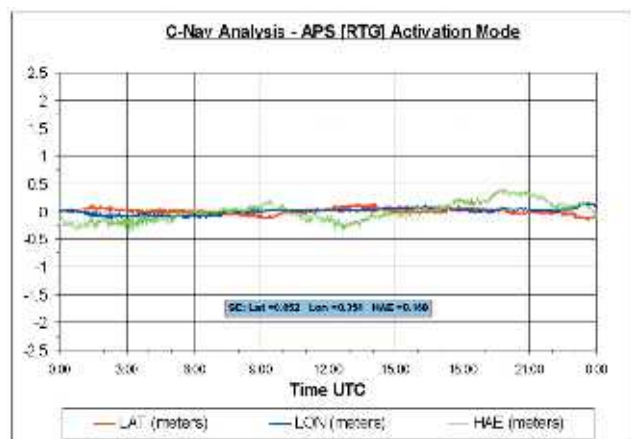
- ☑ NCT Proprietary: Data, Control
- ☑ RTCM I/O: Code Corrections
- ☑ NMEA Output: Data

INPUT/OUTPUT DATA MESSAGES

- ☑ NCT Proprietary
 - Data: PVT
Raw Measurement
Satellite Messages
Nav Quality
Receiver Commands
- ☑ NMEA Messages (Output): ALM, GGA, GLL, GSA, GSV, RMC, VTG, ZDA, and GST
- ☑ Code Corrections: RTG (proprietary) – Internal LBM
WCT (proprietary) – Internal LBM
SBAS (WAAS/EGNOS) – Internal GPS
DGPS (RTCM Type 1 or 9) – External I/O
RTK (RTCM, CMR, NCT)

LED DISPLAY FUNCTIONS (DEFAULT)

- ☑ Link (Selectable)
- ☑ Base Station
- ☑ GPS Position Quality



LAFAYETTE | 730 E. KALISTE SALOOM RD. | LAFAYETTE, LOUISIANA 70508 | TEL: (+1) 337.261.0660 | FAX: (+1) 337.261.0192
HOUSTON | 10615 SHADOW WOOD DR., STE. 100 | HOUSTON, TEXAS 77043 | TEL: (+1) 713.468.1536 | FAX: (+1) 713.468.1115
SOUTH AFRICA | #5 MELODIE ROAD | KIRSTENHOF 7945, SOUTH AFRICA | TEL: (+27) 21.702.1870 | FAX: (+27) 21.702.1870
BRASIL | AV. CHURCHILL, 109, 11°ANDAR, CEP 20020-050 | RIO DE JANEIRO – BRASIL | TEL: (+55) 21.22102555 | FAX: (+55) 21.22102557
SINGAPORE | 39 CHANGI SOUTH AVE2, APICO INDUSTRIAL BUILDING #04-05 | SINGAPORE 486352 | TEL: (+65) 62.95.9738 | FAX: (+65) 62.96.0098

A.G.O. Environmental Electronics Ltd.

CSW-7 Electric Winch

The CSW-7 is a portable electric winch designed for oceanographic and geophysics applications. This model is capable of lifting and lowering most instrumentation payloads (500 lbs typical). It is used to perform CTD profiling, side scan sonar or magnetometer towing, and Rosette water sampling.

Models:

1 hp (90 or 180 VDC) and 1.5 hp or 2 hp (180 VDC) permanent magnet DC motor and variable speed regenerative drive controller, powered by 110 or 220 VAC (specify power source prior to order)

Please specify: cable diameter, bend radius and length, desired line speeds, and load

Features:

- ♦ Standard frame dimensions are 27" L x 20.5" W x 23.5" H (can be increased to accommodate a larger drum)
- ♦ 22" diameter flanges, drum capacity dependent on core selection
- ♦ Nominal weight 220 to 340 lbs (without cable, depending on motor, gearbox and options selected)
- ♦ Powder-coated 6061-T6 aluminum frame
- ♦ Strap lift tubing, removable carrying handles
- ♦ 90/180 VDC models use 110/220 VAC and a NEMA 4 regenerative drive controller with overload protection and 10 ft cable
- ♦ Dog clutch for freewheeling capability
- ♦ Manual disc brake and shear pin lock
- ♦ Manual hand crank backup
- ♦ Slip ring ready – up to 24 conductor slip rings are available
- ♦ Watertight sub-sea connectors except 110/220 VAC plug

Options:

- ♦ Powered level wind for spooling cable
- ♦ Slip ring adaptors and stainless steel cage for customer supplied slip rings
- ♦ AGO-SR series stainless steel slip rings with military style IP67 connectors



For more information, please contact:

A.G.O. Environmental Electronics Ltd.
10 - 626 Esquimalt Road, Victoria, BC, V9A 3L4, CANADA
Tel: 250-386-4015 Fax: 250-386-4016
info@agoenvironmental.com
<http://www.agoenvironmental.com>

GSE Rentals Ltd
Unit 32 Wellheads Crescent
Wellheads Industrial Centre
Dyce Aberdeen AB21 7GA
Scotland UK
Tel. - 44 (0) 1224 771247
Fax. - 44 (0) 1224 723116



GYROCOMPASS AND MOTION SENSOR

OCTANS III



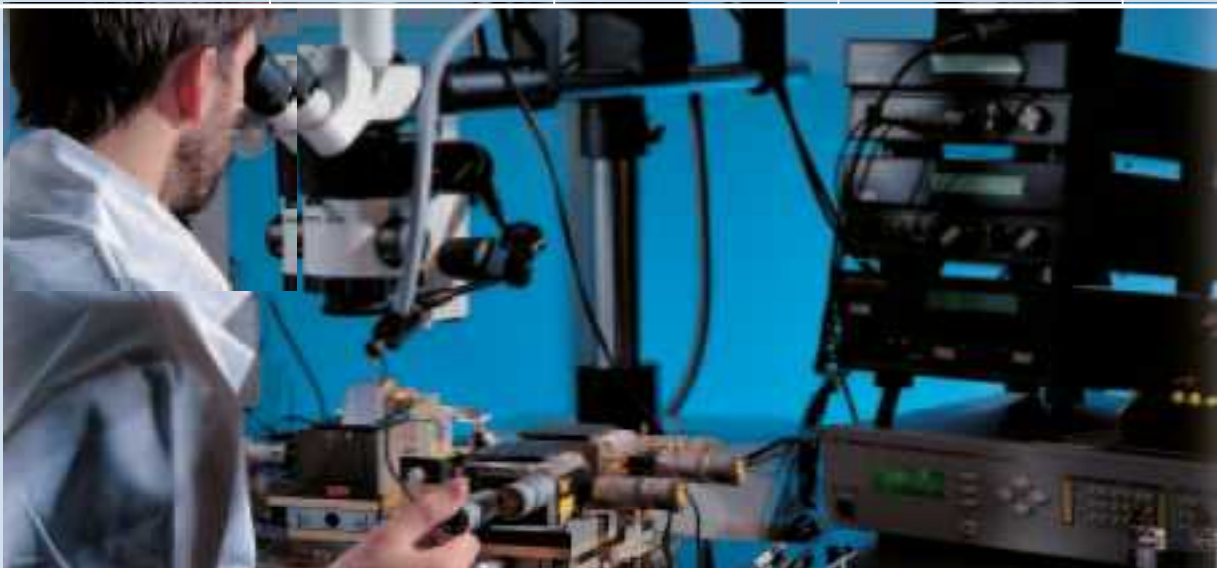
NAVIGATION
& POSITIONING



OCTANS, THE BEST GYRO TECHNOLOGY

IXSEA FOG

The technological heart of OCTANS is the Fiber-Optic Gyroscope (FOG), the best and only truly solid-state solution for rotation sensing: no spinning element (mechanical gyro), no mechanical activation (ring laser gyro). iXSea has brought this technology to the highest industry standards through a large number of high-level projects for defence and space applications where reliability over time is at premium.



INDUSTRY STANDARD

More than **450 OCTANS** are in service worldwide with military, educational and commercial organizations.

QUALITY

iXSea has been committed for many years to a total quality policy aimed at the provision of ever higher quality levels in terms of product quality assurance, delivery time and service. In June 2003, iXSea achieved official recognition in the award of ISO 9001: 2000 certification.



OCTANS III, THE GYROCOMPASS WITH MOTION SENSOR

VERSATILE

- ▶ OCTANS III is an IMO-certified survey-grade gyrocompass and also a complete motion sensor that outputs Roll, Pitch, Surge, Sway, Heave, Speeds, Accelerations, as well as True Heading.

HIGH PERFORMANCE

- ▶ 1-MINUTE SETTLING TIME,
- ▶ 0.1° HEADING ACCURACY,
- ▶ 0.01° ON ROLL AND PITCH
- ▶ *SAFE HCAVE™* inside.

NO GPS USED

- ▶ OCTANS III is a plug and play system that can lock onto true North in less than 1 minute even subsea as it does not need GPS input.

EASY TO EXPORT

- ▶ OCTANS III is classified as free of export restrictions to most countries.

ROBUST

- ▶ The system accommodates dives in the coldest waters or sudden changes in environment with no compromise to performance.

NO LIMITATIONS

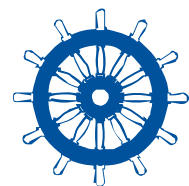
- ▶ The unit, totally without moving parts, has no service limitation on roll and pitch and can even be used on its back.

COMPACT

- ▶ Currently the smallest and lightest gyrocompass in the world.

CALIBRATION-FREE

- ▶ OCTANS III features a life-long calibration thanks to its solid-state technology components.



IMO Certified
N° 09807/A1 EC

SAFE HEAVE™ : REAL-TIME HEAVE MADE TRUE

(SAFE HEAVE™), Self-Adaptive Filtered Estimated Heave, is a fundamentally new heave filter concept using the latest progress in mathematical techniques to assess heave filter parameters in real time. As a result, the filter is always optimal, whatever the conditions, whatever the vessel.

TUNING-FREE HEAVE FILTER

- ▶ OCTANS III uses filter based on a unique dynamically tuned algorithm.

TRUE REAL TIME

- ▶ No offline processing is needed with OCTANS III: Heave is computed with no latency .

NO BUILD-UP OF HEAVE DURING VESSEL TURNS

- ▶ Heave is stable even during turns as may occur at the end of a survey line.

OPTIMAL IN ALL CONDITIONS

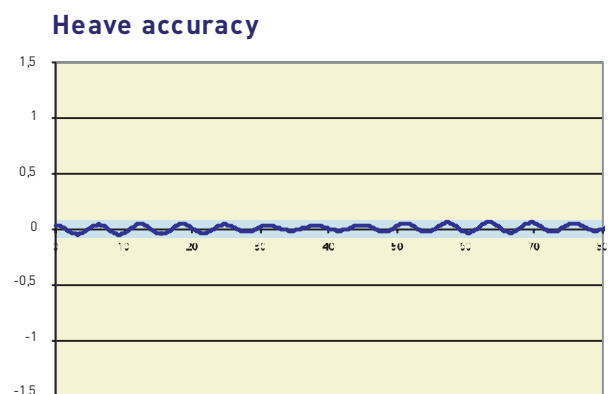
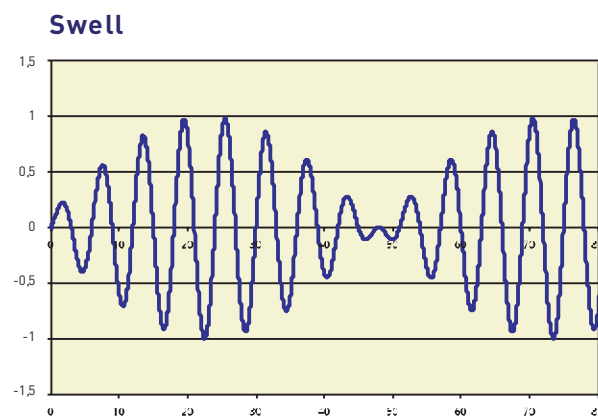
- ▶ From short to long waves, harbour waves, long-period swells mixed with local wind-waves, vessel turns...

IN ALL DYNAMICS

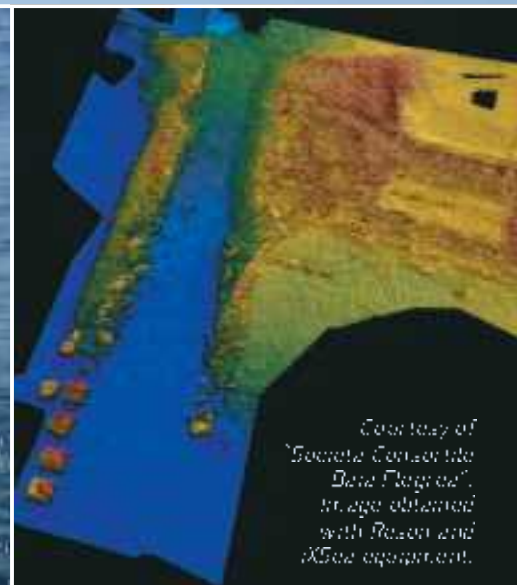
- ▶ Constant performance from large vessels to small launches, for surface or subsea vehicles.

MONITORING OF SEVERAL LOCATIONS

- ▶ OCTANS III can output real time heave computed for several remote locations.



A WIDE SET OF APPLICATIONS



*Courtesy of
"Socotra Center for
Data Analytics".
Image obtained
with Reason and
IXSEA equipment.*



*Courtesy
of Socotra*



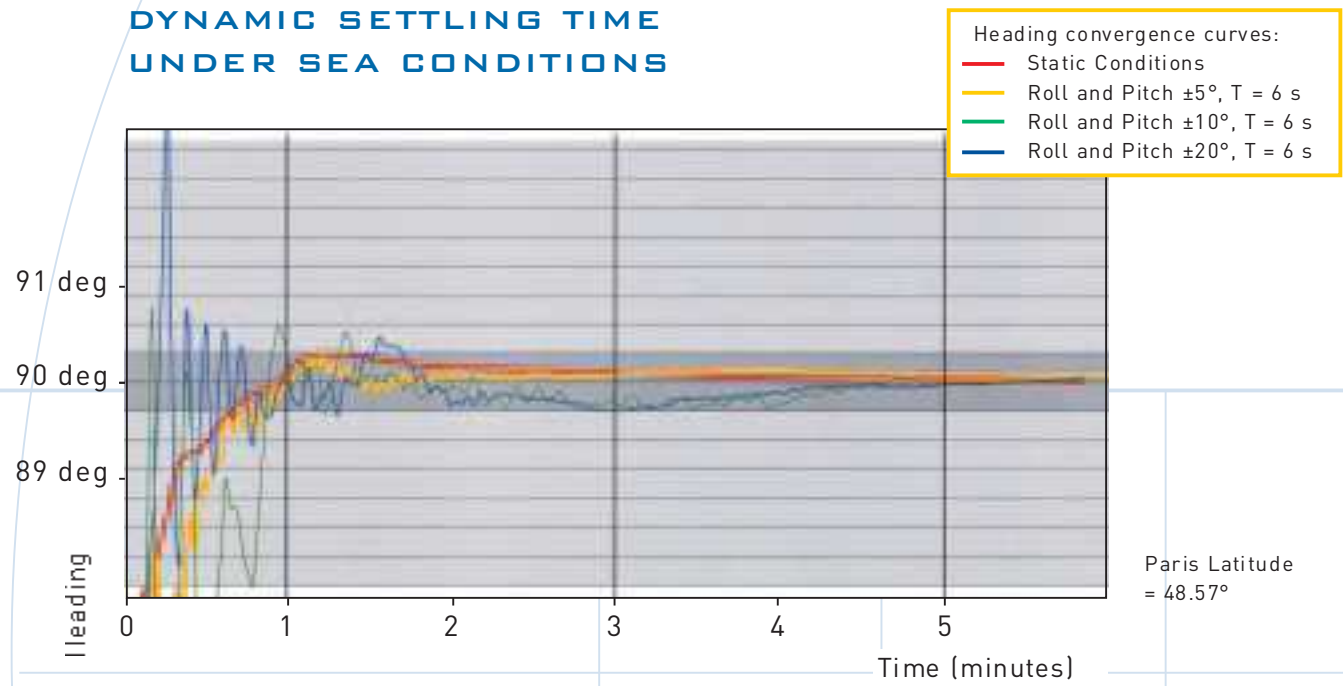
*Courtesy
of Elise*

- ▶ Subsea offshore construction,
- ▶ Multibeam hydrographic surveys,
- ▶ USBL compensation,
- ▶ ADCPs current-profiling,
- ▶ DVL navigation,
- ▶ AUV,
- ▶ ROV,
- ▶ Fast craft,
- ▶ Ship navigation,
- ▶ DP vessel.

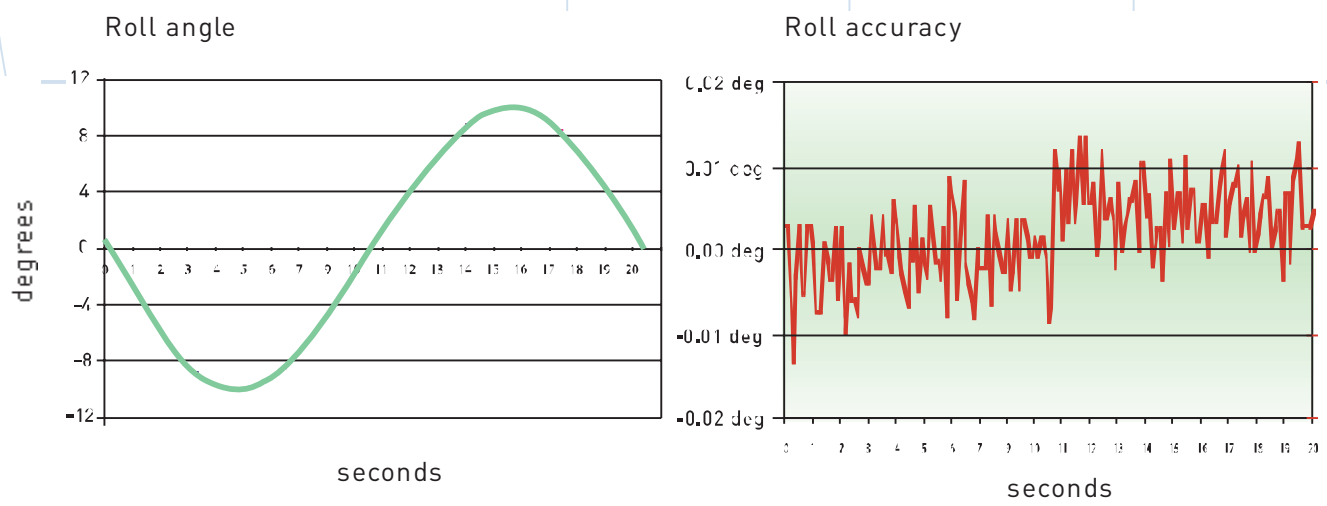


PROVEN RECORDS

DYNAMIC SETTLING TIME UNDER SEA CONDITIONS



ROLL ACCURACY IN DYNAMIC CONDITIONS



technical specifications

Gyrocompass & motion sensor



Heading Accuracy	0.1 deg secant latitude ^{(1) (2)}
Resolution	0.01 deg
Settling time (static conditions)	< 1 minute
Full accuracy settling time (all conditions)	< 5 minutes
Heave / Surge / Sway Accuracy	5 cm or 5% (whichever is highest) Set-up free (SAFE-HEAVE™)
Roll / Pitch Dynamic accuracy	0.01 deg (for ±90 deg amplitude) ⁽²⁾
Range	No limitation (-180 deg to 180 deg)
Resolution	0.001 deg

Environment

Vibrations	1 g sine (5 to 50 Hz)
Follow-up speed	Up to 750 deg/s
Shocks Operating / Survival	30 g 6 ms / 50 g 11 ms
MTBF	30,000 hours
Operating / Storage Temperature	-40 °C to +60 °C / +80 °C
No warm-up effects, insensitive to thermal shocks	
No latitude or speed limitation	

OCTANS III surface unit

Housing (L x W x H)	280 x 136 x 150 mm
Weight in air	4.8 Kg
Water proof	IP66
Material	Aluminium
Mounting / Connectors	3 off M6 Holes / Souriau military
Inputs	3 serial / 2 pulses
Outputs	3 serial / 4 analogue / 2 pulses
Power supply / consumption	24 V DC / 11 W

OCTANS III subsea unit

	OCTANS 100	OCTANS 3000	OCTANS 6000
Material	Duplex Steel	Titanium or Duplex Steel	Titanium
Depth rating	100 m	3,000 m	6,000 m
Weight in air / water (kg)	9 / 2	12 / 5 or 25 / 17	18 / 9
Housing (dia. x H mm)	179 x 318	179 x 318	179 x 318
Base plate (dia. x H mm)	209 x 10	209 x 10	NA
Mounting	6 off M6 Holes	6 off M6 Holes	Cradle
Connector	16-Pin MCBH16 M Subconn (Burton in option)		
Inputs	2 serial		
Outputs	2 serial / 4 analogue (3 serial in option)		
Power supply / consumption	24 V DC / 11 W		

Interface



Output protocols	Industry standards: NMEA 0183, binary
Serial I/O	RS232 or RS422 (user-definable)
Baud rates	600 bauds to 115 kbauds
Output frequency	0.001 Hz to 100 Hz

(1) Secant latitude = 1 / cosine latitude

(2) RMS value

Specifications subject to change without notice



iXSea specializes in navigation and positioning solutions for the marine offshore oil and gas industry, harbour authorities, scientific and defence agencies.

Capitalizing on 30 years of Research and Development, iXSea offers unique mastery of mutually complementary technologies: inertial-grade gyroscopes, underwater acoustics, magnetic sensors, data acquisition and processing.

EUROPE

iXSea SAS - France
Phone : +33 (0)1 30 08 98 88
Fax : +33 (0)1 30 08 88 01

iXSea bv - Netherlands
Phone : +31 (0)23 750 5110
Fax : +31 (0)23 750 5111

iXSea Ltd - UK
Phone : +44 (0)131 552 0303
Fax : +44 (0)131 552 6619

AMERICAS

iXSea Inc - USA
Phone : +1 (781) 685 4958
Fax : +1 (781) 685 4798

ASIA

iXSea Pte Ltd - Singapore
Phone : +65 6747 4912
Fax : +65 6747 4913



info@ixsea.com - www.ixsea.com

SVP 14/ SVP 15

SOUND VELOCITY PROBES 40 m / 200 m

SVP 14/15 sound velocity probes are designed to measure the sound velocity profile in the water column.

SVP 14/15 measures the sound velocity and depth information directly whilst underway.

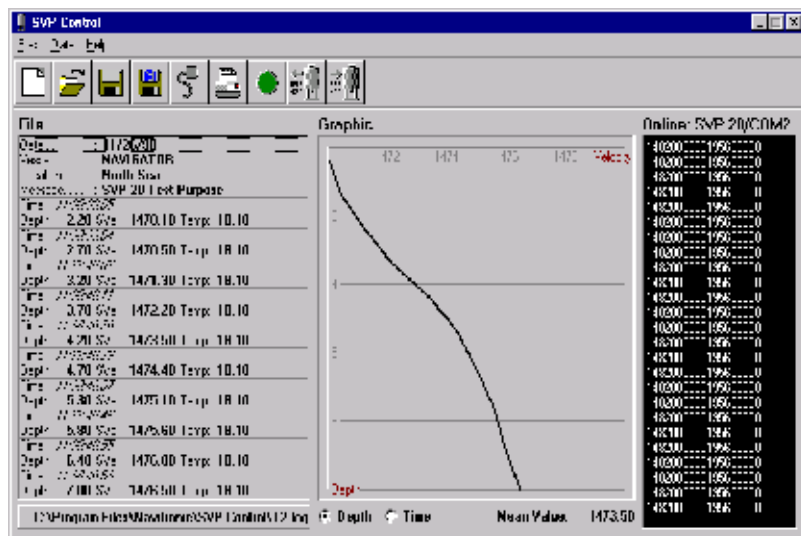
SVP 14/15 operates by measuring the sound velocity using sounding technology.

SVP 14/15 either sends the sound velocity data directly via cable to an external device, or operates autonomously - storing information inside the internal memory.

SVP 14/15 includes an integrated battery.

SVP 14/15 controlling, logging and presentation software is included.

SVP 14/15 is constructed as a compact module.



TECHNICAL DETAILS

SVP 14/ SVP 15		SPECIFICATIONS
Sound velocity:	Range: Resolution: Accuracy:	1350 to 1600 m/s. 0.1 m/s. ± 0.25 m/s.
Depth:	Range: Measurement: Accuracy:	SVP 14: 40m in 0.5m steps. SVP 15: 200m in 0.5m steps Pressure sensor. ± 0.10m + 0.2% of measured depth.
Barometric adjustment:		Self adjusting zero point
Ultrasonic transmitter:	Power: Output rate: Frequency:	1 Watt. 10 Hz 2 MHz (nominal).
Data transmission:		RS-232 at 9600 Baud, 7 Stop Bit, Odd parity, 2 Stop Bit
Memory capacity:		SVP 14: 80 measurements SVP 15: 400 measurements
Operating temperature:		0 - 45° C.
Power consumption: Power source:	Operating:	100 mA. Internal sealed rechargeable batteries, providing a minimum of 20 hours continuous operation.
Reflector housing: Housing: Connector: Weight: Dimensions:	Tube diameter: Max. diameter: Length:	Marine grade stainless steel. Black polycarbonate. 6 pin Subcon. 5.0 kg. 90 mm. 100 mm. 550 mm (including reflector).
Control:		SVP 14/15 PC software package, including logging and presentation features.
External unit:		Power supply / Interface Box. 2m cable for SVP 14/15 and 9 pin female D-SUB connector for PC interfacing.

Ruggedized transport case included.

Options:

- ♦ **SVPD 10** Unit for manual data read out.
- ♦ Electrical wire winch, with 3.0mm steel wire at selectable length.

NOTE: Specify main voltage for Power Supply/Interface Box. Available: 220V AC, 110V AC, 24V DC (Standard is 220V AC)

Subject to change without notice - May. 2000/MAC\SVP14-15_02.DOC)



NAVITRONIC SYSTEMS AS

Designers and Manufacturers of Hydrographic Equipment
Jegstrupvej 54
DK - 8361 Hasselager, Denmark

Phone: +45 86 28 82 44
Fax: +45 86 28 82 66
WEB: www.navitronic.dk



The Difference is in the Image

System 3900

Dual-Frequency Side Scan Sonar for Search and Recovery



Features

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

The System 3900 is extremely high resolution digital sonar for use in Search and Recovery missions which require a portable side scan sonar system. The model is a selectable dual-frequency system with 445 kHz, which offers excellent range and resolution, and 900 kHz, which offers higher resolution of identified targets.

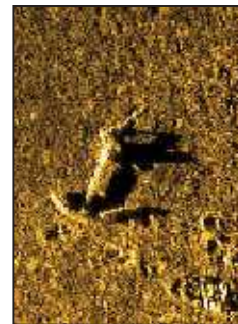
The system is competitively priced and configured to be operated by one man from a small boat in shallow water. The standard system configuration comes complete with a splash-proof Transceiver Processing Unit (TPU), custom-configured laptop and 50m of lightweight tow cable. The Model 3900 Towfish electronics are housed in a stainless steel body with a phosphorescent finish.



Plane



Drowning Victim



Anchor



communications
Klein Associates, Inc.

MAKING THE OCEANS TRANSPARENT



SonarPro® Software

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



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

Specifications

Towfish

Frequencies	445 kHz 900 kHz
Beams	Horizontal: 0.21° @ 900 kHz, 0.21° @ 445 kHz; Vertical: 40°
Beam tilt	5, 10, 15, 20, 25° down, adjustable
Range scales	12 settings: 10 to 200 meters
Maximum range	150 meters @ 445 kHz; 50 meters @ 900 kHz
Depth rating	200 meters standard
Construction	Stainless steel / fluorescent powder coat
Size	122 cm long, 8.9 cm diameter
Weight	29 kg in air
Standard sensors	Roll, pitch, heading
Options	Pressure sensor

Splash-proof Transceiver Processor Unit (TPU)

Operating system	VxWorks® with custom application
Outputs	100 Base-Tx, Ethernet LAN, optional w/ LAN
Navigation input	NMEA 0183
Power	120 watts @ 120/240 VAC, 50/60 Hz (includes Towfish)
Interfacing	Interfaces to all major Sonar Data Processors
Splash-proof	To IP 65 with waterproof connectors

Klein Sonar Workstation

Basic operating system	Windows XP®
Sonar software	SonarPro®
Data format	SDF or XTF or both, selectable
Hardware	Laptop
Options	Optional ruggedized laptop

Tow Cables	Lightweight 50m cable; optional armored steel cables
-------------------	--



communications
Klein Associates, Inc.

L-3 Klein Associates, Inc.
11 Klein Drive | Salem, NH 03079-1249 | USA
603.893.6131 | Fax: 603.893.8807
Klein.Mail@L-3.com | www.L-3Klein.com

Approved for public release.

System 3900 is a registered trademark of L-3 Klein Associates, Inc. All other trademarks are the property of their respective owners. © 2007 L-3 Klein Associates, Inc. All rights reserved.

Crescent® VS100 Series GPS Compass

Professional Heading and Positioning Receiver



Precise applications demand the heading and positioning performance of the Crescent VS100 Series GPS Compass. Ideal for professional machine control and navigation applications, the Crescent VS100 delivers reliable accuracy at significantly less cost than competitors products or traditional methods. The Crescent VS100 receiver with its display and user interface can be conveniently installed near the operator. The two antennas are mounted separately and with a distance between them to meet the desired accuracy.



Powered by **Crescent**
The latest Hemisphere GPS products are powered by
Crescent Receiver technology, the future of precision GPS.

Key Crescent VS100 Series Advantages

- Affordable solution delivers 2D GPS heading accuracy better than 0.1 degree rms
- Differential positioning accuracy of less than 60 cm, 95% of the time
- Integrated gyro and tilt sensor deliver fast start-up times and provide heading updates during temporary loss of GPS
- Fast heading and positioning output rates up to 20 Hz
- Differential options including SBAS (WAAS, EGNOS, etc.) and optional beacon differential
- COAST™ technology maintains accurate solutions for 40 minutes or more after loss of differential signal
- The status lights and menu system make the VS100 Series easy to monitor and configure



Crescent VS100 Series GPS Compass

GPS Sensor Specifications

Receiver Type: L1, C/A code, with carrier phase smoothing
 Channels: Two 12-channel, parallel tracking
 (Two 10-channel when tracking SBAS)
 Update Rate: Standard 10 Hz, optional 20 Hz (position
 and heading)

Horizontal Accuracy:

< 0.6 m 95% confidence (DGPS)*
 < 2.5 m 95% confidence (autonomous, no SA)**

Heading Accuracy:

< 0.30° rms @ 0.5 m antenna separation
 < 0.15° rms @ 1.0 m antenna separation
 < 0.10° rms @ 2.0 m antenna separation

Pitch / Roll Accuracy:

< 1° rms @ 0.5 m antenna separation

Rate of Turn: 90° / s max
 Cold Start: 60 s (No almanac or RTC)
 Heading Fix: < 20 s
 Satellite Reacquisition: < 1 s
 Antenna Input Impedance: 50Ω

Beacon Sensor Specifications (VS110 version)

Channels: 2-channel, parallel tracking
 Frequency Range: 283.5 to 325 kHz
 Operating Modes: Automatic (signal strength),
 Database and Manual
 Compliance: IEC 61108-4 beacon standard

Communications

Serial ports: 2 full duplex
 Interface Level: RS-232C
 Baud Rates: 4800 - 57600
 Correction I/O Protocol:
 RTCM SC-104, L-Dif (Hemisphere GPS proprietary)
 Data I/O Protocol: NMEA 0183, Crescent binary, L-Dif
 (Hemisphere GPS proprietary)
 Timing Output: 1 PPS (HCMOS, active high,
 rising edge sync, 10 kΩ, 10 pF load)
 1 PPS Accuracy: 50 ns

Power

Input Voltage: 9 to 36VDC
 Power Consumption: < 5 W
 Current Consumption: < 360 mA @ 12VDC
 Antenna Voltage Output: 5 VDC
 Antenna Short Circuit Protection: Yes

Environmental

Operating Temperature: -32°C to +74°C (-25°F to +165°F)
 Storage Temperature: -40°C to +85°C (-40°F to +185°F)
 Humidity: 95% non-condensing
 Shock and Vibration: EP 455
 EMC: FCC Part 15, Subpart B, Class B,
 CISPR22, CE

Mechanical

Dimensions: 189 mm L x 114 mm W x 71 mm H
 (7.4" L x 4.5" W x 2.8" H)
 Weight: 0.86 kg (1.9 lb)
 Status Indication: Power, primary GPS lock, secondary GPS
 lock, differential lock, and heading lock
 Power Switch: Miniature push-button
 Power Connector: 2-pin, micro-Conxall
 Data Connectors: DB9-female
 Antenna Connectors: TNC-male

Aiding Devices

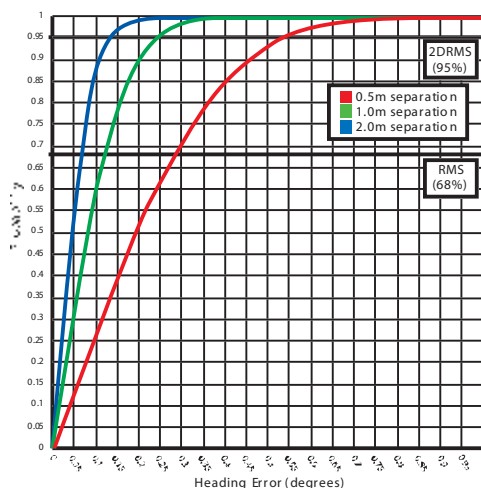
Gyro: Single axis gyro provides reliable <1° heading for
 periods up to 3 minutes when loss of GPS lock
 has occurred

Tilt Sensor: Assists in fast start up of RTK solution

* Depends on multipath environment, number of satellites in
 view, satellite geometry, baseline length (for local services),
 and ionospheric activity

** Depends on multipath environment, number of satellites in
 view, and satellite geometry

Crescent® VS100 Series Heading Performance vs. Antenna Separation



© Copyright April 2007, Hemisphere GPS. All rights reserved. Specifications subject to change without notice.

Hemisphere GPS and the Hemisphere GPS logo and Crescent and the Crescent logo are trademarks of Hemisphere GPS. Made in Canada.
 Warranty: Each Hemisphere GPS product is covered by a limited one-year warranty on parts and labor.

HEMISPHERE GPS LLC
 4110 - 9th Street S.E.
 Calgary, AB T2G 3C4
 Canada

Phone: 403.259.3311
 Fax: 403.259.8866
 Toll Free: 800.274.9190
 precision@hemispheregps.com
 www.hemispheregps.com