

Eerste plan voor wetenschappelijke ondersteuning van een beleid gericht op duurzame ontwikkeling (PODO I)

Programma "Duurzaam beheer van de Noordzee"

Intensieve opvolging van de evolutie van een beschermd bentisch habitat (HABITAT)

Samenvatting van het onderzoek

*STEVEN DEGRAER¹, VERA VAN LANCKER³, GEERT MOERKERKE³, GERT VAN HOEY¹,
MAGDA VINCX¹, PATRIC JACOBS² AND JEAN-PIERRE HENRIET³*

¹Universiteit Gent. Departement Biologie. Sectie Mariene Biologie
Ledeganckstraat 35. B-9000 Gent

²Universiteit Gent. Sedimentaire Geologie en Ingenieursgeologie
Krijgslaan 281, S-8. B-9000 Gent

³Universiteit Gent. Renard Centre of Marine Geology
Krijgslaan 281, S-8. B-9000 Gent

SYNTHESE

Inleiding

Het gebied van de westelijke kustbanken (3400 ha) is een zandbank- (Trapegeer, Broersbank en Den Oever), geulensysteem (Potje en Westdiep) gekenmerkt door waterdieptes van -15 m tot 0 m GLLWS. De geomorfologie is de meest diverse langsheen de Belgische kust en is verantwoordelijk voor de hoge biologische diversiteit en rijkdom van het gebied. Het ecologisch belang werd reeds aangetoond door het hoge aantal aan vogelsoorten die in dit gebied overwinteren (m.n. de zwarte zee-eend *Melanitta nigra*). Omwille van het talrijk voorkomen van zeevogels, wordt het gebied dan ook erkend als internationaal belangrijk voor zeevogels (Ramsar conventie). Bovendien vervult het gebied de criteria van de EU-Vogelrichtlijn en werd het voorgesteld als een EU- Habitatrichtlijngebied. Bijgevolg onderzoekt de Belgische overheid de noodzaak en de mogelijkheid om de zone van de Westelijke Kustbanken het statuut van marien beschermd gebied toe te kennen.

Als voedselbron voor verschillende zeevogels en demersale vissoorten, vervult het macrobenthos een belangrijke rol binnen het ecosysteem van de Westelijke Kustbanken. Ter ondersteuning van een beheersplan van het voorgestelde natuurgebied, is het dan ook noodzakelijk een goed onderbouwde kennis omtrent de natuurlijke ruimtelijke verspreiding en de temporele variabiliteit van het macrobenthos te bezitten.

De algemene doelstelling van het project omvat in de eerste plaats het aanrijken van data, noodzakelijk voor de opmaak en wetenschappelijke evaluatie van een beheersplan van een toekomstig marien natuurgebied. Omwille van de cruciale rol van het macrobenthos in het mariene ecosysteem, wordt in het bijzonder de verspreiding en temporele variatie van de macrobenthische gemeenschappen bestudeerd en dit in relatie tot de sedimentologische, bathymetrische en hydrodynamische gesteldheid. Bovendien, werden tijd- en kostenbesparende evaluatiemiddelen ontwikkeld ten behoeve van een beheersplan.

Materiaal en methode: algemeen

Scheepstijd werd toegekend door de Afdeling Waterwegen Kust van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap (Oostende XI en Ter Streep). Bijkomende scheepstijd (R/V Belgica), voor het uitzetten van een akoestische doppler stromingsprofileerder (ADCP), werd bekomen via het Mathematisch Model van de Noordzee en Schelde-estuarium (BMM). De onderzoeksschepen zijn alle uitgerust met differentiële positioneringssystemen (DGPS).

Zowel single-beam als multibeam bathymetrische gegevens werden opgenomen en gecorrigeerd voor de verticale beweging van het schip en voor het getij.

Side-scan sonar beelden (*in casu* GeoAcoustics dual frequency side-scan sonar met een frekwentie van 410 kHz) werden opgenomen teneinde heel hoge resolutie beelden van de zeebodem te bekomen. Voor de snelheid van het schip werden 4 knopen nagestreefd.

Teneinde gebiedsbedekkende data van het macrobenthos en de fysico-chemische omgeving te verwerven, werden in totaal 260 bodemstalen verzameld, uniform verdeeld over het studiegebied en met een onderlinge spatiëring van 500 m. In elk station werden stalen genomen voor het macrobenthos (Van Veen grijper), sedimentologie (Van Veen grijper), gesuspendeerd materiaal (SPM) (Niskin fles), nutriëntenconcentraties in de bodem (Van Veen grijper) en de waterkolom (Niskin fles), evenals pigmentconcentraties in de waterkolom (Niskin fles). De waterdiepte op het moment van staalname werd geregistreerd. Bemonsteringen werden uitgevoerd in oktober 1999, maart en november 2000. De macrobenthos stalen werden gezeefd op een 1 mm zeef en alle organismen werden gedetermineerd tot op soortniveau. De sedimentologische monsters werden geanalyseerd met zowel een LS Coulter counter als gezeefd op ¼ phi ter bepaling van korrelgrootteparameters. De bodem- en waterkolomnutriënten (nitriet, nitraat, ammonium, fosfaat en silicium) werden gemeten m.b.v. een automatische keten (SAN^{plus}

segmented flow analyser, SKALAR). Pigmenten in de waterkolom (chlorofyl-a, -c en fucoxanthine) werden gemeten door een onmiddellijke extractie met aceton vooraleer een 'Gilson high-performance liquid chromatography chain' werd uitgevoerd volgens de methode van Mantoura & Llewellyn (1983). Het gehalte aan gesuspendeerd materiaal werd bekomen door filtratie van zeewater doorheen een GF/C filter en de bepaling van het nettodrooggewicht van de filter na filtratie.

Regionale presentatie van het macrobenthos en zijn fysico-chemische omgeving

OVERZICHT VAN HET BENTHISCHE HABITAT

Omwille van de veronderstelde hoge ecologische waarde van het gebied, zoals aangegeven door de hoge aantallen aan zeevogels die in het gebied overwinteren, ging vanuit wetenschappelijk oogpunt reeds aandacht uit naar het benthische habitat van de Westelijke Kustbanken. Een overzicht hieromtrent werd opgesteld met speciale aandacht aan de ontwikkeling van een databank en de opmaak van kaartmateriaal als een middel om de ruimtelijke verdeling van de verschillende variabelen voor te stellen.

In een eerste fase, werden kaarten gemaakt op basis van bestaande data, zowel vanuit de literatuur als van rapporten. Dit omvatte een compilatie en integratie van bathymetrische, morfologische, sedimentologische, hydrodynamische en macrobenthos data teneinde een betere karakterisatie van het benthische habitat van het studiegebied te bekomen. Elke kaart is het resultaat van een compilatie van de beschikbare informatie, gestructureerd in een databank. Aangezien de databank toelaat gegevens te integreren en nieuw verworven data te superponeren, vormt deze een middel om de natuurlijke evolutie van het gebied te visualiseren en is deze onmiddellijk bruikbaar bij het definiëren van de huidige situatie (toesituatie) van het ecosysteem van de Westelijke Kustbanken.

Een bathymetrisch-morfologische kaart werd opgesteld, met een schematische aanduiding van de voorkomende bodemstructuren en hun relatieve asymmetrie. Het gebied is gekarakteriseerd door een zandbank-geulensysteem met variërende dieptes. Zandige duinstructuren van verschillende dimensies zijn gesuperponeerd op de grootschalige morfologie. Omwille van de ondiepte van het gebied, is de zeebodem sterk onderhevig aan de hydrodynamische krachten; dit wordt het best geïllustreerd aan de hand van de bodemstructuren. Een digitaal heel-hoge resolutie side-scan sonar verkennende meetcampagne (September 1999) bevestigde het voorkomen van deze bodemstructuren en getuigde van de hoge diversiteit en complexe aard van de zeebodem.

De oppervlakkige sedimenten zijn gedomineerd door het voorkomen van fijne tot gemiddelde zanden met een duidelijke vergroving naar ondieper wordende gebieden. De zandbanken zijn algemeen het grofst, veelal gekarakteriseerd door opgebroken schelpenmateriaal; de oppervlakkige sedimenten in de geulen daarentegen vertonen een hoger percentage aan silt-klei.

Het gebied wordt gekenmerkt door een macrotidaal semi-diurnaal getij (5.4 m). De getijdestroming wordt gekarakteriseerd door langgerekte, asymmetrische getijdestroomellipsen met een dominantie van de vloedstroming (NE-ENE) die tot 1.32 m/s kan oplopen in de Westdiepgeul. Numerische modellering (mu-BCZ) met een 750 m gridresolutie toonde de hoogste stroming in de Westdiepgeul en naar de voet van de helling van de Trapegeer toe. Uitgaande van sedimenttransportberekeningen, werd aangetoond dat de oppervlakkige sedimenten vooral mobiel zijn tijdens spring- en middeltij en dit van nagenoeg 1 uur voor tot 1 uur na hoogwater. Vooral in de Westdiepgeul en in de Noordpas is de ebstroming tevens competent genoeg om sediment in suspensie te brengen. Om inzicht te verwerven in de voortplanting van het getij doorheen het gebied werd tevens numerische modellering uitgevoerd op een 250 m gridresolutie en dit gebaseerd op de gedetailleerde bathymetrische informatie. Alhoewel de resultaten nog onder validatie zijn, wordt duidelijk de stromingsvariatie in functie van de grootschalige morfologie aangetoond inclusief een stromingsverhoging in de geulen.

Voor de periode 1999, is slechts weinig informatie beschikbaar omtrent het macrobenthos van de Westelijke Kustbanken (32 stations). De data is gelimiteerd tot de Trapegeer, Broersbank, Den Oever en het Potje en bijna geen informatie omtrent de Westdiepgeul was beschikbaar. De totale macrobenthische dichtheid varieerde van nagenoeg 100 tot meer dan 26000 ind./m², welsiwaar met een soortenaantal per bemonsterd oppervlakte van 0.1 m² (N₀) dat varieerde van 4 tot 28 soorten. Algemeen, werden de laagste dichtheden en soortenrijkdom gevonden op de zandbanken Trapegeer en Broersbank en dit in tegenstelling tot de diepere gedeelten van het gebied. Drie macrobenthische gemeenschappen, verspreid over het gebied, werden onderscheiden. De macrobenthisch rijke *Abra alba* – *Mysella bidentata* gemeenschap (syn. *Lanice conchilega* gemeenschap) wordt vooral gevonden in de diepere gedeelten van het Potje en langsheen de noordelijke helling van de Trapegeer zandbank, terwijl de *Ophelia limacina* – *Glycera lapidum* gemeenschap (syn. *Mytilus edulis* gemeenschap) bij voorkeur voorkomt in de ondiepste gebieden (bv. top van de Broersbank). In de topzone van de Trapegeer zandbank en op de Broersbank, werd de *Nephtys cirrosa* gemeenschap bemonsterd. De ruimtelijke verspreiding van 7 macrobenthische soorten wordt voorgesteld. Alhoewel deze data een eerste overzicht bieden van de gemeenschapsstructuur en de macrobenthische ruimtelijke verspreiding in het gebied van de Westelijke Kustbanken, moeten deze echter met enige voorzichtigheid geïnterpreteerd worden. Dit is vooral te wijten aan het feit dat het gebied geomorfologisch sterk gevarieerd is en aldusdanig moet data van slechts 32 stations, als puntdata worden beschouwd en is ruimtelijke extrapolatie van de macrobenthische karakteristieken niet opportuun.

MACROBENTHISCH HABITAT: RUIMTELIJKE VERDELING

Omwille van de belangrijke trofische functies, als voedselbron van zeevogels en demersale vissoorten, is macrobenthos een heel belangrijke component binnen het ecosysteem van de Westelijke Kustbanken. Hiertoe is dan ook eerst kennis noodzakelijk omtrent de ruimtelijke verspreiding van het macrobenthos ook in functie van het opzetten van een beheersplan van het voorgestelde marien beschermd gebied. Voor de opwaardering en de uitbreiding van de kennis van de ruimtelijke verspreiding binnen het macrobenthisch habitat, werden drie subgebieden onderscheiden met een maximale geomorfologische diversiteit. In Okotober 1999, werden deze intensief onderzocht ter bepaling van het fysico-chemische milieu en het macrobenthos.

Aan de hand gebiedsbedekkende heel hoge resolutie side-scan sonar beeldvorming in combinatie met single- en multibeam bathymetrische opnamen, werden de drie subgebieden volledig akoestisch opgenomen. Dit liet toe de intrinsieke aard van de zeebodem te bestuderen en dit in relatie tot de grootschalige morfologie. De combinatie van reflectiviteit, textuur en patronen zoals afgeleid van de side-scan sonar beelden werden vertaald naar een akoestisch facies dat in hoofdzaak werd geïnterpreteerd in functie van de kleinschalige morfologie en bodemstructuren, verdeling van sedimenten en hun relatieve compactiegraad en dit gesuperponeerd door hydrodynamische effecten.

De sedimentstalen bevestigden de brede waaier aan sedimenten en de grote variatie op soms heel korte afstand. Op de zandbanken, is de verdeling van de oppervlakkige sedimenten hydrodynamisch bepaald t.t.z. de stromingen zijn sterk genoeg om het sediment hydraulisch te sorteren. De geulen zijn gekenmerkt door een diverse sedimentsamenstelling. Dit is vooral te wijten aan de hoge beschikbaarheid aan fijnkorrelig sediment dat zich kan afzetten tijdens tijkentering. In tegenstelling is de Westdiepgeul gekarakteriseerd door grover sediment. Dit werd tevens aangetoond door side-scan sonar opnamen wat bevestigt dat deze geul kan aanzien worden als een hoog energetisch milieu.

Akoestische dopper stromingsprofileringen (ADCP) werden uitgevoerd aan de voet van de zeewaartse helling van de Trapegeer zandbank; deze bevestigden de rectilineaire, sterke vloedgedomineerde getijdestroming en dit tevens op nagenoeg 1 m boven de bodem. De correlatie van de hoge ruimtelijke verscheidenheid van het gebied met hydrodynamische numerische modelresultaten dient echter nog verder onderzocht.

De ruimtelijke verspreiding van het macrobenthos, zoals bepaald aan de hand van historische data, werd bevestigd door het gedetailleerd onderzoek in het gebied. Naast de *Magelona mirabilis* soorten associatie, werden drie van de vier subtidale macrobenthische gemeenschappen van het BCP in het gebied van de Westelijke Kustbanken aangetroffen: de *A. alba* - *M. bidentata*, de *N. cirrosa* en de *O. limacina* - *G. lapidum* gemeenschap. Iedere gemeenschap komt enkel voor in een heel specifieke fysico-chemische omgeving. Alhoewel iedere gemeenschap verspreid over het ganse gebied werd gevonden, kon toch een zekere zonatie, bepaald door onder andere de diepte, worden aangetoond. De *A. alba* - *M. bidentata* gemeenschap werd aangeduid als een ecologisch zeer waardevolle gemeenschap op het BCP. De gemeenschap wordt namelijk gekenmerkt door zeer hoge macrobenthische dichtheden (gemiddeld 7589 ind./m²) en diversiteit (gemiddeld 37 spp./0.1 m²). Verder werden er ook vele soorten tweekleppigen in hoge dichtheden aangetroffen (o.a. *A. alba*: 995 ind./m² en *Fabulina fabula*: 273 ind./m²). Deze tweekleppigen zijn gekend als belangrijke voedselbron voor grote epibenthische predatoren (o.a. kabeljauw *Gadus morus* en zeetong *Solea solea*) en benthos-etende zee-eenden (o.a. zwarte zee-eend *Melanitta nigra*). Ook de kokerbouwende borstelworm *Lanice conchilega* wordt voornamelijk in de *A. alba* - *M. bidentata* gemeenschap aangetroffen. Omwille van (1) de lokale stabilisatie van het sediment door hoge dichtheden aan *L. conchilega* en (2) een verhoogde habitatcomplexiteit als gevolg van de aanwezigheid van kokers, vervult deze borstelworm hoogstwaarschijnlijk een belangrijke habitatstructurende rol in het ecosysteem. Een positieve correlatie tussen de macrobenthische dichtheid en diversiteit enerzijds en de dichtheid van *L. conchilega* anderzijds werd dan ook aangetoond. Beide andere gemeenschappen en de soortenassociatie dragen in grote mate bij tot de macrobenthische diversiteit van de Westelijke Kustbanken: 74 % van alle macrobenthische soorten, recent (sinds 1994) op het BCP aangetroffen, werden in het studiegebied waargenomen. Verder werd, in vergelijking met andere ecologische regio's op het BCP, een algemeen hogere dichtheid en diversiteit in het gebied gevonden. De Westelijke Kustbanken kunnen dus worden beschouwd als een 'hotspot' voor macrobenthisch leven op het BCP.

MACROBENTHISCH HABITAT: TEMPORELE VARIATIE

Macrobenthische gemeenschappen van ondiepe kustgebieden zijn onderhevig aan een waaier van fysieke en biologische verstoringen die variëren in frequentie en in intensiteit en dit zowel op een temporele als ruimtelijke schaal. De natuurlijke variatie binnen de macrobenthische gemeenschappen zouden moeten helpen om fundamentele ecologische aangelegenheden te verklaren, maar tevens voor de conservatie en het beheer van het mariene benthische habitat. Om de temporele variabiliteit binnen het macrobenthische habitat van de Westelijke Kustbanken te bestuderen, werd de multidisciplinaire studie van Oktober 1999 herhaald in Maart 2000.

Naar de aard van de oppervlakkige sedimenten toe, bleek de temporele variabiliteit tussen beide campagnes minimaal en algemeen waren de verschillen binnen de foutmarge van de analyses. In beide maanden waren de sedimenten gekarakteriseerd door fijne tot gemiddelde zanden (+/- 40 %) met een gemiddelde mediane korrelgrootte van nagenoeg 270 µm. De side-scan sonar beelden tonen meer variatie aangezien de oppervlakkige kenmerken primeren. Vernoemenswaardig was echter het voorkomen van banden van heel lage reflectiviteit en dit in de diepste gedeelten van de geulen. Correlatie was mogelijk met het voorkomen van vloeibaar slib en dit afgezet op een fijn zandig substraat. De interpretatie van de side-scan sonar beelden naar akoestische faciessen toe, vertoonde echter geen fundamentele verschillen wat aantoont dat een gestandaardiseerde side-scan sonar interpretatie geldig is op temporele basis.

Het macrobenthos wordt tijdens beide maanden gedomineerd door borstelwormen en tweekleppigen. Alhoewel de gemeenschapsstructuur van alle gemeenschappen wijzigde tussen de beide staalname campagnes, konden toch nog steeds dezelfde gemeenschappen in maart 2000 als in oktober 1999 worden onderscheiden: 50 tot 90 % van de meest dominante soorten waren identiek in beide maanden. Omwille van de relatief lage temporele variatie wordt de gemeenschapsstructuur voornamelijk bepaald door de ruimtelijke verspreiding. Verder werd aangetoond dat iedere gemeenschap een heel specifieke temporele variatie vertoont. Temporele variatie was het meest opvallend in de *A. alba* – *M. bidentata* gemeenschap. Binnen deze gemeenschap werd een significante daling van de macrobenthische dichtheid en diversiteit waargenomen tussen oktober 1999 en maart 2000: van 7589 naar 3264 ind./m² en van 37 naar 27 soorten. Gemiddeld 85 % van de indicator en dominante soorten van de gemeenschap vertoonden een significante daling in dichtheid. Binnen de *N. cirrosa* en de *O. limacina* – *G. lapidum* gemeenschap en de *M. mirabilis* soortenassociatie werden slechts kleine, niet-significante veranderingen in dichtheid en diversiteit waargenomen. Omwille van de ruimtelijke stabiliteit van de ecologisch meest relevante fysico-chemische omgevingsvariabelen (o.a. sedimentologie en diepte) in het gebied, werd tijdens beide maanden in 71 % van de bemonsterde stations dezelfde gemeenschap aangetroffen. Het gebied van de Westelijke Kustbanken vertoont aldus een hoge ruimtelijke stabiliteit binnen het macrobenthos.

Ontwikkeling van methodologieën voor de creatie van tijd- en kostenbesparende opvolgingsmiddelen voor een toekomst marien beschermd gebied

HABITAT MODEL

Het 'macrobenthisch potentieel' van een habitat wordt gedefinieerd als het geheel van de dynamiek van de macrobenthische gemeenschapsstructuur (o.a. soortensamenstelling, diversiteit en dichtheden) binnen het habitat. Wanneer binnen een gebied informatie betreffende (1) de aanwezige macrobenthische gemeenschappen, (2) hun temporele variabiliteit en (3) hun habitatpreferenties voorhanden is, laat de kennis van de biologisch relevante fysico-chemische omgevingsvariabelen van een station toe het 'macrobenthische potentieel' van het station te voorspellen. Vooreerst werden binnen dit deel van de studie de 'macrobenthische potentiëlen' van de verschillende habitats binnen het studiegebied bepaald. Hierop gebaseerd, werd het HABITAT model opgesteld. Dit model heeft als doel de correlaties tussen het macrobenthos en hun fysico-chemische omgeving mathematisch vast te leggen. Het HABITAT model laat toe de

potentiëlen van ongekende sites binnen het toekomstige beschermd gebied op een tijd- en kostenbesparende manier te evalueren.

Het 'macrobenthisch potentieel' van een habitat/gemeenschap, zoals aangetoond door onder andere de 'potentiële soortenlijst', duidde op een zeer hoge ecologische waarde van de *A. alba* – *M. bidentata* gemeenschap. Als overgangssituatie tussen de *A. alba* – *M. bidentata* en de *N. cirrosa* gemeenschap, vertoonde de *M. mirabilis* soortenassociatie een intermediaire ecologische waarde. Het habitat van de *A. alba* – *M. bidentata* gemeenschap is dus duidelijk ecologisch superieur t.o.v. alle overige habitats binnen het gebied. Dit mag echter niet worden geïnterpreteerd als zouden de overige gemeenschappen ecologisch onbelangrijk zijn. Zowel de diversiteit binnen een habitat als tussen habitats, respectievelijk alfa- en beta-diversiteit, zijn belangrijk binnen het functioneren van een ecosysteem.

Het HABITAT model is opgebouwd uit acht sets van classificatiefuncties, bekomen via een 'multiple discriminant analysis'. Elke set neemt een welbepaalde set omgevingsvariabelen in rekening. Gebaseerd op de macrobenthos data van oktober 1999 en maart 2000 (drie gemeenschappen en één soortenassociatie), werd een gemeenschapsspecifieke en overkoepelende *a posteriori* en *a priori* accuraatheid van minimum 70 % gevonden in 78 % van de classificatiefuncties. De accuraatheid kan drastisch verhoogd worden indien enkel de drie gemeenschappen in rekening worden gebracht. Wanneer de gemeenschapsspecifieke accuraatheid van de verschillende sets classificatiefuncties wordt vergeleken, kan geen enkele set als superieur ten opzichte van de overige naar voor worden geschoven. Als gevolg van de resultaten van de testen van het model aan de hand van data verzameld in november 2000, wordt echter een verder testen en verfijning van het model aangeraden.

GESTANDARDISEERDE MACROBENTHISCHE INTERPRETATIE VAN SIDE-SCAN SONAR BEELDEN (MSSSI)

Twee benaderingen werden uitgewerkt voor de interpretatie van side-scan sonar beelden in functie van het voorkomen van macrobenthische gemeenschappen.

Een eerste benadering is gebaseerd op een directe correlatie van hoge dichtheden van macrobenthos en een specifiek akoestisch facies. Een gemiddelde tot hoge reflectieve vlekkerige textuur werd gecorreleerd met de aanwezigheid van dense velden van de kokerbouwende borstelworm *Lanice conchilega*. Als de dichtheid van deze borstelworm hoog genoeg is, kunnen deze aanleiding geven tot lokale sedimentaccumulaties die detecteerbaar zijn door side-scan sonar. Bovendien vertoont het voorkomen van dit typisch akoestisch facies een sterke correlatie met hellingsgebieden wat doet vermoeden dat deze milieus mogelijk gekenmerkt zijn door een verhoogde aanvoer van suspensiemateriaal.

In tweede instantie werd een indirecte relatie gezocht, gebaseerd op de huidige kennis van enerzijds de correlatie macrobenthos versus sedimentologie en anderzijds sedimentologie versus side-scan sonar beeldvorming. Dit betekent dat indien side-scan sonar beelden sedimentologisch kunnen geïnterpreteerd worden, het voorkomen van macrobenthische gemeenschappen kan voorspeld worden. Om dit proces te begeleiden, werd een gestandaardiseerde interpretatie uitgewerkt door middel van een tabel met verschillende criteria en interpretatiesleutels. Deze tabel laat toe een maximaal aantal akoestische klassen te onderscheiden die finaal werden gecorreleerd met een macrobenthische gemeenschapsvoorkeur.

HABITATSTRUCTUURKAART

Teneinde een wetenschappelijk onderbouwd beheersplan van de Westelijke Kustbanken toe te laten en voor toekomstige beheersopties, is het noodzakelijk zoveel mogelijk data te verwerven omtrent het ecosysteem. Een overzicht van de data, die op een synthetiserende manier de onderlinge relaties weergeeft, zal dan ook het gebruik van de projectresultaten maximaliseren. Dit gedeelte van de studie spitst zich toe op de ontwikkeling van een 'habitatstructuurkaart' die

alle beschikbare informatie van het benthische habitat van de Westelijke Kustbanken combineert.

De 'habitatstructuurkaart' stelt dan ook de huidige kennis van de bathymetrie, aard van de sedimenten, het akoestisch facies en het voorkomen van macrobenthische gemeenschappen voor. Deze aanpak reflecteert dan ook de interacties van het fysische milieu en het macrobenthos als een middel voor een wetenschappelijk verantwoorde evaluatie van dit unieke ecosysteem. Tesaamen met het andere kaartmateriaal, toont de 'habitatstructuurkaart' de situatie van het ecosysteem voor de effectieve uitvoering van een beheersplan. Kennis omtrent de to-situation is van groot belang voor de evaluatie van de effecten van beleidsbeslissingen. Omwille van de gestandaardiseerde methoden en de uniforme productie van kaartmateriaal, wordt een toekomstige integratie van alle informatie in een Geografisch Informatie Systeem (GIS) of in een thematische atlas mogelijk.

Betekenis voor het toekomstige beheer en monitoring

RUIMTELIJKE EXTRAPOLATIE VAN PUNTGEGEVENS

Totnogtoe was de kennis van de ruimtelijke verspreiding van het macrobenthos beperkt tot de beschrijving van het macrobenthos ter hoogte van de verschillende staalnamepunten. In de meeste studies kan geen betrouwbare gebiedsbedekkende ruimtelijke extrapolatie vanuit deze puntgegevens worden bekomen. Een gebiedsbedekkende kennis van de macrobenthische ruimtelijke verspreiding is echter noodzakelijk ten einde een degelijk onderbouwd beheersplan voor het volledige toekomstige natuurgebied op te stellen. Om een gebiedsbedekkende kennis van de ruimtelijke verspreiding van het macrobenthos op een tijd- en kostenbesparende manier te bekomen, werden twee methodes voorgesteld.

De opstelling van een gedetailleerde, gebiedsbedekkende bathymetrisch-sedimentologische kaart van het gebied vergt minder tijd dan deze van het macrobenthos. Zodoende blijkt het HABITAT model een krachtig tijd- en kostenbesparend gebruiksinstrument bij het opstellen van een gebiedsbedekkend overzicht van de 'macrobenthische potentiëlen' binnen het gebied. Gebruikmakende van de macrobenthische side-scan sonar interpretatie (MSSSI), kan hoge-resolutie side-scan sonar beeldvorming dienen ter voorspelling van het voorkomen van macrobenthische gemeenschappen en biohermstructuren, zoals *Lanice conchilega* 'heuveltjes'. Deze techniek laat dus een gebiedsbedekkende afbakening van gemeenschappen en biohermen toe. Dit laat toe het 'macrobenthisch potentieel' van niet-bestudeerde zones binnen het gebied op een tijd- en kostenbesparende manier te evalueren.

'STRATIFIED RANDOM SAMPLING' STRATEGIE GEBASEERD OP REMOTE SENSING

Indien geen informatie betreffende het macrobenthische habitat voorhanden is, is een 'random sampling' strategie een goede manier om het macrobenthos te bestuderen. Een belangrijk nadeel van deze strategie is echter het hoge aantal stalen noodzakelijk om een representatief beeld van de ruimtelijke verspreiding van het macrobenthos te bekomen. Als een 'stratified random sampling' strategie kan worden toegepast, wordt ieder staal, bemonsterd binnen eenzelfde stratum, beschouwd als een replica voor het stratum. Iedere set stalen binnen een stratum dient een representatief beeld van het macrobenthos binnen het stratum weer te geven. De toepassing van deze strategie heeft dus een drastische daling van het aantal stalen, noodzakelijk om een representatief beeld van het macrobenthos binnen het gebied, als gevolg. Aangezien remote sensing (o.a. side-scan sonar) (1) een gebiedsbedekkend beeld van het benthisch habitat toelaat en (2) aan de macrobenthische gemeenschapsstructuur kan worden gerelateerd, biedt deze een zeer bruikbaar middel ter afbakening van ecologisch relevante strata. Een 'stratified random sampling' strategie, gebaseerd op de afbakening van strata aan de hand van remote sensing, heeft niet alleen een daling van het aantal noodzakelijke stalen als gevolg, maar zal ook voorzien in een betrouwbaar en gebiedsbedekkend beeld van de temporele variatie van het macrobenthos in het gebied.

STRATEGIEËN VOOR TOEKOMSTIGE MONITORING

Teneinde, tijdens de toepassing van het beheersplan, een tijd- en kostenbesparende monitoring van het ecosysteem uit te voeren, is het noodzakelijk een degelijke strategie en techniek voor de monitoring te selecteren. Drie stappen worden voorgesteld voor de monitoring van het macrobenthisch habitat van de Westelijke Kustbanken: (1) selectie van de ecologisch relevante strata, gebaseerd op de beschikbare side-scan sonar opnames, (2) monitoring van het macrobenthisch habitat via de studie van het macrobenthos (bodemstalen) en de fysico-chemische omgeving (remote sensing en bodemstalen) volgens een 'stratified random sampling' strategie en (3) een gebiedsbedekkende monitoring van het benthisch habitat via remote sensing technieken. Deze strategie zal toelaten de maatregelen, genomen binnen de uitvoering van het beheersplan voor de Westelijke Kustbanken, op een snelle manier ecologisch te evalueren.