

Biologische monitoring van de baggeroswallen voor de Belgische kust

Lic. Hans Hillewaert - Afdeling Monitoring, CLO-DvZ

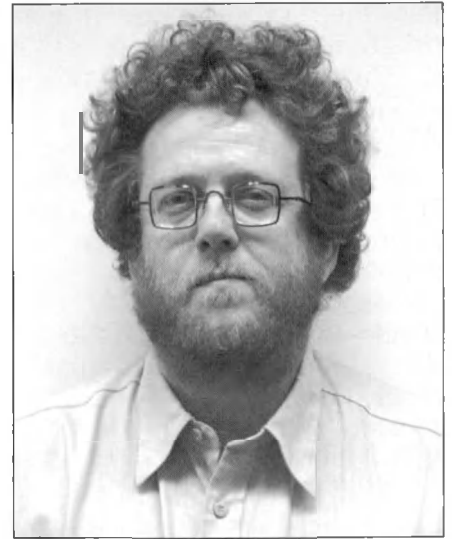
Menselijke activiteiten, zoals het storten van baggerspecie (geassocieerd met het uitdiepen van de vaargeulen naar onze zeehavens en de onderhoudsbaggerwerken van de zeehavens zelf), kunnen de kwaliteit van het mariene milieu, en meer in het bijzonder de dichtheden en de samenstelling van de levensgemeenschappen op de zeebodem beïnvloeden. Eén van de permanente opdrachten van het Departement Zeevisserij is precies de studie van deze effecten.

In dit artikel gaan we nader in op de langetermijneffecten van de stortingen van baggerspecie. Om deze op te sporen worden sinds 1979 jaarlijks twee zgn. monitoringcampagnes uitgevoerd. De bemonsterde zones omvatten de vier operationele baggeroswallen (plaatsen waar courant baggerspecie gestort wordt), de twee reserveloswallen en een 10-tal referentiezones (Figuur 1). Daarbij wordt vooral gekeken naar veranderingen in de samenstelling van het sediment, naar mogelijke invloeden op bodemorganismen en vissen, en naar contaminatie door zware metalen en organische stoffen.

Sediment

Sedimentologisch onderzoek is een belangrijk aspect van het

monitoringonderzoek omdat wijzigingen in de samenstelling van het sediment ingrijpende gevolgen kunnen hebben voor de bodemfauna. Vele soorten bodemdieren zijn immers geassocieerd met bepaalde sedimenttypen, en zullen verschijnen of verdwijnen wanneer de samenstelling van het sediment verandert. Anderzijds is ook de binding van verontreinigende stoffen aan sedimentpartikels sterk afhankelijk van de korrelgrootte, wat dan weer een invloed heeft op de kwaliteit van het leefmilieu van het benthos. Via zgn. granulometrische analyse wordt de gemiddelde korrelgrootte van het sediment bepaald. Daarnaast worden ook de kleur van het sediment, het interstitieel watergehalte (het



water dat zich in de poriën tussen de sedimentkorrels bevindt), en de gehalten aan organisch materiaal, carbonaat en totale organische koolstof (TOC) gemeten.

Op de meeste plaatsen in de Belgische kustzone blijkt een 'verfijning' van het sediment op te treden, van middelgrof naar fijn zand. Het fysische effect van de lossingen van baggerspecie is hier wellicht niet vreemd aan. Zo werden voor de belangrijke loswal S1 over een gebied van ca. 1000 km² sporen van de baggerspecie teruggevonden. Ook de vrij algemene stijging van het interstitieel watergehalte en van de concentratie aan organische stof, gepaard gaande met een daling van het carbonaatgehalte, zijn blijkbaar een gevolg van het fijner worden van het sediment. Uitzonderingen op deze regel zijn reserveloswal S3 en station Raan (beide in de mond van het Schelde-estuarium), waar een relatieve stijging van de korrelgrootte genoteerd werd.

De gehalten aan polychloorbifenylen (PCBs) en organochloorpesticiden (OCPs) in het sediment van de loswallen en de referentiezones zijn laag en verschillen niet significant van elkaar. Bovendien verschillen de gehalten in de kustzone niet wezenlijk van die in open zee. Het zeewaarts transport van zwevende deeltjes vanuit de Schelde kan een belangrijke bron van contaminatie zijn voor de zones in de Scheldemonding (zoals de Vlake van de Raan en

Micro, meio, macro en epi

Benthos is de verzamelnaam voor alle organismen die in, op of juist boven de zeebodem leven. Deze organismen kunnen we verder indelen volgens grootte of volgens de plaats waar ze 'ten opzichte van de bodem' leven.

Macrobenthische organismen hebben een gravende levenswijze en zijn doorgaans weinig mobiel. Hun grootte varieert tussen 1 en 100 mm. Deze organismen vormen een belangrijke schakel in de mariene voedselketen, als voedselbron voor het epibenthos (zie verder) en demersale vissen. De belangrijkste vertegenwoordigers zijn borstelwormen (Polychaeta), tweekleppige schelpdieren (Bivalvia), vlokreeften (Amphipoda), naaldkreeftjes (Tanaidacea), zeekomma's (Cumacea), aasgarnalen (Mysidacea), slangsterren (Ophiuroidea) en zeeklitten (Echinoidea). Naast het macrobenthos onderscheiden we verder het meiobenthos (grootte van 0,064 tot 1 mm) en het microbenthos (kleiner dan 0,064 mm). Ook de meeste meio- en microbenthossoorten vinden we enkel in de bodem.

Epibenthische organismen leven eerder op dan in het sediment, en hebben een relatief grote bewegingsvrijheid. Daardoor kunnen ze sneller nieuwe gebieden koloniseren of verstoorde gebieden ontvluchten. Tot het epibenthos behoren soorten als zeeslakken (Gastropoda), inktvissen (Cephalopoda), krabben (Brachyura), garnalen (Caridea), heremietkreeften (Anomura) en zeesterren (Asteroidea).

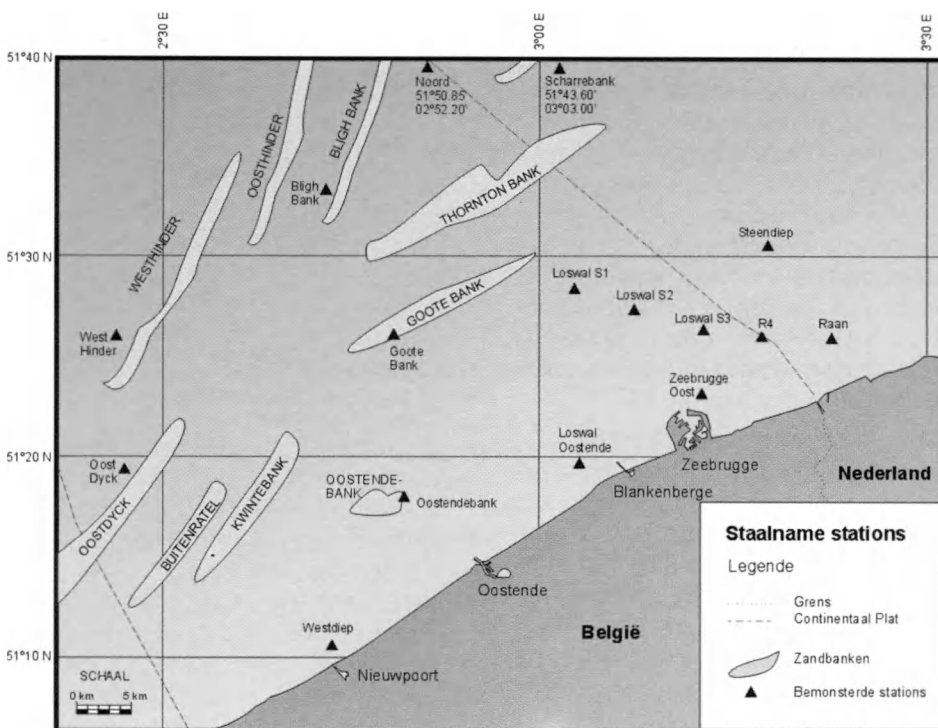


de oostelijke loswallen), omdat de gehalten aan PCBs en OCPs in het Scheldesediment sterk oplopen, vooral ter hoogte van Antwerpen.

Ook de PAK-concentraties (polyaromatische koolwaterstoffen) verschillen weinig van zone tot zone. In 1999 overschreed de som van de concentraties van de tien belangrijkste PAKs nergens 200 ng/g sediment (0,2 deeltjes per miljoen). Eén van de meest toxische PAKs, nl. benzo(a)pyreen, werd in geen enkele zone aangetroffen in concentraties boven 14 ng/g sediment. Dit is een merkelijke verbetering ten opzichte van de situatie zoals ze in het OSPAR Quality Status Report van 1993 beschreven werd.

Bodemorganismen

Het Belgisch Continentaal Plat (waar het monitoringonderzoek op de bodemfauna plaats heeft) is een ondiepe zee met aanzienlijke getijdenstromingen en een grote meteorologische variabiliteit. Het macrobenthos (zie kaderstukje) is vanwege zijn relatieve immobiliteit één van de meest geschikte diergroepen



Figuur 1 - Situering van de baggerloswallen en de referentiestations.

om als monitoringinstrument te dienen. Benthische soorten verdwijnen of duiken terug op naargelang de omstandigheden, en niet zelden kan deze evolutie geassocieerd worden met veranderingen in het milieu die een gevolg zijn van menselijke activiteiten. Kortlevende

soorten (zoals borstelwormen en vlokreeftjes) moeten zich kunnen aanpassen aan de seizoenale en jaarlijkse schommelingen van de omgeving en aan de beschikbaarheid van voedsel. Dergelijke soorten kunnen zeer snel verdwijnen wanneer zich ongunstige wijzigingen in het milieu voordoen, maar kunnen ook even snel terugkeren wanneer de omstandigheden opnieuw in gunstige zin veranderen. De aanwezigheid van langlevende soorten (zoals grote tweekleppigen) daarentegen, is een aanduiding voor een relatief stabiele levensgemeenschap. Na verstoring komen dergelijke soorten echter niet snel terug.

Om het macrobenthos te bestuderen, worden bodemstalen genomen met een Van Veen grijper. De stalen worden aan boord gefixeerd met een verdunde formoloplossing en later in het laboratorium opgespoeld op een zeef met een maaswijdte van 1 mm. Vervolgens worden alle organismen onder de microscoop uitgezocht, waarna ze gedetermineerd, geteld en gewogen worden. Het epibenthos (zie kaderstukje) wordt bemonsterd met een 8 m boomkor, voorzien van een garnaalnet met een overhoekse maaswijdte van 22 mm. Van de ongewervelden in de vangst



Monsternamen van het macrobenthos met een Van Veen grijper. (Foto F. Redant)

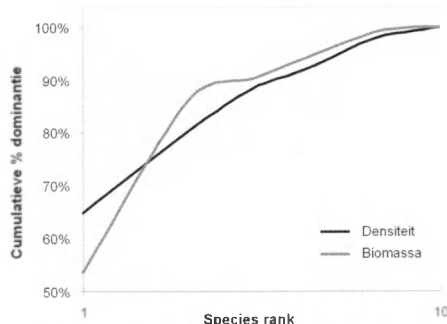


wordt telkens een monster genomen, dat eveneens in het laboratorium wordt geanalyseerd. Op de aldus verzamelde gegevens worden diverse ecologische parameters berekend, zoals diversiteits- (een maat voor de soortenrijkdom en dominantie-indexen (een maat voor de numerieke overheersing van een levensgemeenschap door een beperkt aantal soorten)).

Uit de studie van deze gegevens blijkt dat de benthische levensgemeenschappen op de baggerloswallen vergelijkbare densiteiten en diversiteiten vertonen als deze in de referentiezones. Enkele van de loswallen leverden zelfs de rijkste monsters op.

De graad van verstoring van benthische gemeenschappen kan gevisualiseerd worden met behulp van zgn. *Abundance Biomass Comparison curves* (ABC-curven). In deze curven zijn de soorten op de x-as volgens hun orde van belangrijkheid gerangschikt (logaritmische schaal), terwijl hun procentuele dominantie op de y-as verschijnt (cumulatieve schaal). De matige verstoringen van de benthische gemeenschappen, zoals ze door de ABC-curven worden aangetoond (zie Figuur 2), blijken slechts zeer tijdelijke fenomenen te zijn.

Toename van het voedselaanbod door het storten van baggerspecie (in de gestorte specie bevinden zich organismen en opgebaggerd organisch materiaal) kan een mogelijke verkla-



Figuur 2 - ABC-curve voor station Zeebrugge-Oost in het najaar van 1999. Het kruisen van de biomassa en densiteit-lijnen wijst op een matige verstoring.

ring zijn voor de relatief hoge densiteiten en biomassa's op de loswallen. Anderzijds kunnen de veranderingen in de gemiddelde korrelgrootte van het sediment de soortendiversiteit van het benthos beïnvloed hebben. Een duidelijk oorzakelijk verband tussen het storten van baggerspecie en de veranderingen in de biodiversiteit van de benthische fauna op de loswallen kon tot op heden niet aangetoond worden.

In het kader van de monitoringcampagnes worden ook de concentraties van diverse zware metalen (met name cadmium, chroom, koper, kwik, lood en zink) in zowel sediment als bodemorganismen (in totaal 9 verschillende soorten) gemeten. Op één locatie na, werden geen verschillen tussen de diverse staalnamestations genoteerd. Ook de meeste loswallen maken hierop geen uitzondering. Enkel op het staalnamestation Zeebrugge-Oost werden voor de meeste zware metalen relatief hoge waarden gemeten in de bodemorganismen. Dit is de loswal voor de baggerspecie afkomstig uit de

haven van Zeebrugge, waar de contaminatie van het sediment door zware metalen hoger is dan in open zee.

Visziekten en biologische effecten

Ziekteonderzoek bij vissen vormt traditioneel een belangrijk onderdeel van biologische monitoringprogramma's. Voornaamste objectief daarbij is de bepaling van de zgn. incidentie (het procentuele voorkomen) en de ruimtelijke spreiding van de ziekten, teneinde deze te relateren aan eventuele veranderingen in, en/of vervuiling van het milieu. Ondanks de talrijke studies terzake en de intense discussies rond de conclusies van deze studies, bestaat er tot op heden geen consensus over het nut van het ziekteonderzoek als indicator van de mogelijke effecten van contaminanten. Vele ziekten kennen immers natuurlijke oorzaken, die niets met vervuiling van doen hebben. Er is echter toenemende evidentie uit langetermijnstudies dat de trends in het voorkomen van een aantal infectueuze ziekten synchroon verlopen. Er is dan ook een sterk vermoeden dat deze trends door dezelfde onderliggende milieufactoren beïnvloed worden, en dat het hier meer dan waarschijnlijk gaat om veranderingen in het milieu die de weerstand van de vissen tegen ziekten aantasten. Anderzijds moet men bij dergelijke studies ook terdege rekening houden met het effect van migratie. Vissen die over grote afstanden migreren (zoals de meeste kabeljauwachtigen), kunnen hun ziekte immers op diverse plaatsen opgedaan hebben. Bij migrerende soorten is er dus niet noodzakelijk een oorzakelijk verband tussen de waargenomen ziekte-incidentie en het contaminatieniveau op de plaats waar ze gevangen werden. Omdat enkel schar over slechts kleine afstanden migreert, is deze vissoort dan ook het uitverkoren monitoringorganisme.

Zweren, nodulen en tumoren op huid en lever, skeletafwijkingen (vervolg op pagina 12)

Contamiwat ?

PCBs of polychloorbifenylen: verzameling van verbindingen met uiteenlopende giftigheid, die zeer warmteresistent zijn. Ze worden o.a. gebruikt als koelvloeistof in industriële transformatoren.

OCPs of organochloorpesticiden: ongediertebestrijders die vooral in de landbouw toegepast werden/worden. Gekende voorbeelden zijn DDT, lindaan en dieldrin.

PAKs of polyaromatische koolwaterstoffen: koolwaterstoffen opgebouwd uit verscheidene benzeenringen. Ze zitten in petroleumproducten en ontstaan ook bij de verbranding van organische stoffen (bvb. aangebrand vlees op de barbecue).

EROD of ethoxyresorufine-O-deëthylase: wordt gebruikt om de activiteit van het ontgiftingssysteem van de lever te bestuderen. De aanwezigheid van stoffen zoals PCBs en PAKs verhogen deze activiteit. Dit wordt 'inductie' genoemd.

