

Informatieblad
uitgegeven door
het Vlaams Instituut
voor de Zee

**Een forum voor
geïntegreerd
kustzonebeheer**

nummer 26
maart 2010

DE GROTE REDE

**NIEUWS
OVER ONZE KUST EN ZEE**

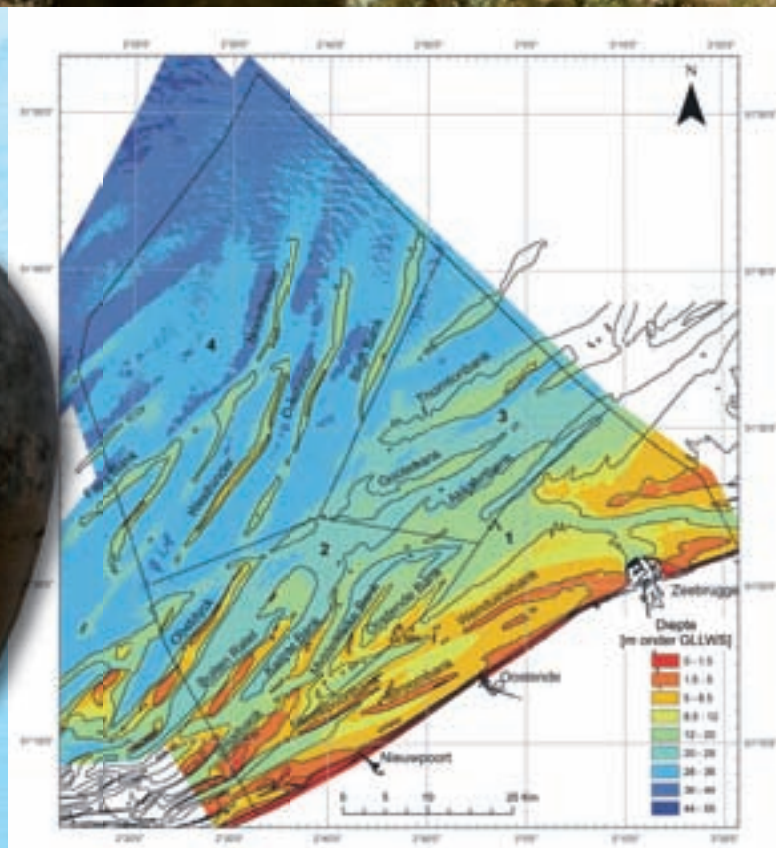
■ **Hoe maak ik een Noordzeeaquarium?**



MD



■ **Zoektocht naar de oorsprong van enkele Romeinse amforen uit de Noordzee**



■ **Het onderwaterreliëf van het Belgisch deel van de Noordzee**

MM

Als je aan de eerste beste voorbijganger vraagt waarmee hij of zij de zee associeert, is de kans groot dat je als antwoord krijgt: vakantie, zon en strand, ontspanning... Daar is niets fout mee, ware het niet dat dit toeristisch-recreatieve beeld een ietwat eenzijdige visie is op wat de zee ons zoal te bieden heeft. In een eerder nummer van De Grote Rede (http://www.vliz.be/docs/groterede/GR18_planeet_aarde.pdf) kwam al uitvoerig aan bod hoezeer die gigantische oceanen onze menselijke samenleving en de planeet Aarde kneden en sturen. Bovendien neemt het belang ervan elk jaar alleen maar toe, niet in het minst door de rol die het ziltte nat speelt in het klimaatverhaal. Je zou dus mogen verwachten dat kennis hieromtrent via het onderwijs en de media brede lagen van de bevolking bereikt. Maar helaas. Veel van wat de oceanen aanbelangt blijft veeleer in nevelen van mysterie gehuld: over deze 71% van het aardoppervlak wordt immers weinig of niets onderwezen en met de 'diepzee' of het oceaangedeelte dieper dan één kilometer (87% van het oceaanooppervlak of 62% van het ganse aardoppervlak) is het nog droeviger gesteld. Daarover is zelfs de kennis nog maar net de baarmoeder ontgroeid en nauwelijks groter dan wat we over de Maan weten... Niet verwonderlijk dat het niveau van 'oceaangeletterdheid' fel contrasteert met wat we aan de zeeën en oceanen te danken hebben.

Toegegeven, de eerder eenzijdige kijk die we hebben op de rol van zeeën en oceanen komt deels voort uit het onvermogen - of toch minstens de praktische problemen die zich stellen - om er als individu vrijuit op verkenning te gaan. Professionele zeelui, wetenschappers, duikers en watersporters niet te na gesproken blijft de zee voor de meeste van ons al bij al een ver-van-ons-bed-show die we bij stralend weer veilig vanop het strand, het dijkterras of het appartement op de zeedijk aanschouwen of tot "leven" zien komen tijdens een winterse documentaire op televisie.

Het troebele en woelige karakter van onze Noordzee maakt het allemaal nog een stuk minder bevattelijk. Zeeonderzoek - en zeker dat in onze kustwateren - is dan ook per definitie hoogtechnologisch en gespecialiseerd. Dankzij het vorschwerk en het enthousiasme van honderden wetenschappers te lande kunnen we toch enigszins deelgenoot worden van dit boeiende puzzelwerk.

De lijfspreuk "wij maken het onzichtbare, zichtbaar" zou onze zeewetenschappers dan ook niet misstaan. In dit nummer van De Grote Rede belicht Mieke Mathys het aan het blote oog onttrokken onderwaterlandschap van het Belgisch deel van de Noordzee. Meer nog, aan de hand van seismische technieken en de doorgedreven studie van boorkernen reconstrueert ze de ontstaansgeschiedenis van de tientallen zandbanken voor de kust en legt de geheimen van de Oostendse Vallei bloot. Patrick Monsieur heeft het in een tweede bijdrage op enkele Romeinse amforen gemunt, die jaren geleden aan onze kust werden opgevist. Ook hij haalt het onderste uit de kan om "het onzichtbare zichtbaar te maken" en de oorsprong van deze olijfolierecipiënten te achterhalen. Tenslotte bieden we ook voer aan hen die het rijke zeeleven van de Noordzee rustig en zonder duikerspak aan willen kunnen bekijken. Frank Vanhoutte en co-auteurs Philippe Jouk en Eddy Eneman doen namelijk uit de doeken hoe je met relatief eenvoudige middelen je eigen Noordzeeaquarium kunt bouwen en onderhouden.

We kunnen alleen hopen dat ook jij, na het lezen van de nieuwste Grote Rede, nog meer gefascineerd geraakt door wat de zeeën zoal te bieden hebben!

INHOUD

• Hoe maak ik een Noordzeeaquarium?	3
• Zoektocht naar de oorsprong van enkele Romeinse amforen uit de Noordzee	10
• Het onderwaterrelief van het Belgisch deel van de Noordzee	16
• Cis de strandjutter - Sterren op het strand	27
• De vruchten van de zee - Een verrassende mosselgast: het erwtenkrabbetje	28
• Stel je zeevraag - Kan onze Noordzee bevriezen?	29
• De Kustbarometer - Hoeveel zand brengt men extra aan op onze stranden?	30
• Kustkiekjes: de fotoprijsvraag	31
• Zeewoorden verklaard: 'duin' & 'Wandelaar'	32
• In de branding	34



VL



Hoe maak ik een Noordzeeaquarium?

Frank Vanhoutte*, Philippe Jouk** & Eddy Eneman***

* Provinciaal Instituut voor Technisch Onderwijs (PITO), Laageind 19, 2940 Stabroek; frank.je@live.be

** Koninklijke Maatschappij voor Dierkunde van Antwerpen (KMDA), Koningin Astridplein 26, 2018 Antwerpen

*** Vriendenkring Noordzeeaquarium Oostende (VNAO), Visserskaai, 8400 Oostende

Wie van ons heeft in zijn kindertijd niet eens - gewapend met een kleurrijk emmertje en een netje - in de "strandkellen" of tussen de stenen van de strandhoofden gezocht naar krabben, visjes of garnalen? Op het einde van de dag kieperde je met enige tegenzin de inhoud terug de zee in, niet zonder je af te vragen hoeveel leuker het zou zijn dit alles achter glas en bij een goede belichting in een aquarium nog verder te kunnen observeren... Wel, voor wie zijn jeugdromen nog niet (helemaal) is kwijtgespeeld, hebben we alvast goed nieuws. Een Noordzeeaquarium hoeft niet per se onbetaalbaar of technisch zeer ingewikkeld te zijn. Met wat voorkennis, handigheid en een relatief bescheiden budget is een eenvoudig Noordzeeaquarium ook voor de doorsnee liefhebber immers een haalbare kaart,

zo blijkt. In wat volgt proberen we je alvast warm te maken en in te leiden in de installatie van een dergelijke "kijkkast" van eigen (zee)bodem. Met respect voor de natuur!

De basisbeginselen of waar je vooral op moet letten

Dé vuistregels bij het opzetten van een Noordzeeaquarium zijn:

- 1 Bezint eer je begint, m.a.w. informeer je vooraf goed
- 2 Wees geduldig in de opbouw van het aquarium, ga niet overhaast te werk
- 3 Vermijd overbevolking
- 4 Een degelijke koelinstallatie en voldoende watercirculatie (zuurstof!) zijn onontbeerlijk

- 5 Hou de waterkwaliteit in de gaten en ververs regelmatig een deel van het aquariumwater
- 6 Respecteer de natuur!

Bezint eer je begint

Dit artikel biedt een eerste houvast. Bij het zoeken naar bijkomende informatie zul je vaststellen dat er behoorlijk wat info te vinden is over de levenswijze van onze Noordzeedieren, maar heel wat minder over de inrichting van de bak zelf of over het gedrag van de dieren in het aquarium. Ga daarom vooral op zoek naar informatie over:

- Waarmee voeden deze dieren zich in de natuur?
 - Bij welke temperaturen leven ze daar? Zijn er, afhankelijk van het seizoen, verschillen?
 - Leven ze in de getijdenzone of in de open zee?
 - Leven ze in groep, paarsgewijs of solitair?
 - Op welke ondergrond vertoeven ze graag?
- Eens je de natuurlijke levenswijze en de biologie van het dier kent, heb je al een belangrijke stap gezet en de kans op demotiverende mislukkingen in het aquarium drastisch teruggeschoefd.

Wees geduldig

Het is van cruciaal belang dat je voldoende tijd neemt om je bak een zekere tijd te laten 'rijpen' vooraleer hem te bevolken. Ook bij een zoetwateraquarium is het streven naar een biologisch evenwicht uitermate belangrijk, maar daar kunnen beginnersfouten gemakkelijker worden rechtgezet. Bovendien hebben de meeste dieren aangeschaft via een aquariumwinkel reeds bewezen binnen bepaalde grenzen om te kunnen met een mindere waterkwaliteit. Onze wildvangdieren zijn doorgaans een stabiel milieu gewoon. Ze hebben bovendien één en ander te verduren gekregen tijdens de vangst en het transport. De stress veroorzaakt door een mindere waterkwaliteit kunnen ze dan ook best missen. Beter dus om niets aan het toeval over te laten.

Het laten 'rijpen' van het aquarium heeft voornamelijk tot doel de bacteriën, die instaan voor de afbraak van natuurlijke afvalstoffen, in een voldoende groot aantal te laten ontwikkelen. Het is dus volledig uit den boze om op dag één je aquarium in te richten en op dag twee al de volledige populatie vissen en andere zeedieren in je bak te



MD

Enkele interessante bronnen:

- als algemeen naslagwerk: "De grote aquariumgids" (Könemann, 2000; de Redactie Amsterdam). Dit boek beschrijft op een degelijke en eenvoudige wijze de bouw, de inrichting en het onderhoud van zowel het zoet- als het zeewateraquarium.
- als determinatiegids voor vissen e.a. Noordzeedieren:
 - "Veldgids Nederlandse zeevissen" (2009, Sportvisserij Nederland)
 - "Zeeland Onderwater. De onderwaterwereld van de Oosterschelde en de Grevelingen" (1995, R. Van Geldere & M. Vanalderweireldt; Uniepers)
 - "De Groene Zee. Paradijs onder grauwe golven" (1999, P. Verhoog & G. Wiersma; drukkerij Fortuna bv)
 - "Tirions Gids van Kust en Strand (flora en fauna)" (1999, P. Hayward, T. Nelson-Smith & C. Shields; Tirion)
 - "Vissengids. Middellandse Zee en Atlantische Oceaan. (1998, H. Debelius; Vipmedia)
- de publicaties van de Belgische Bond voor Aquarium- en Terrariumhouders: www.BBAT.be
- www.natuurinformatie.nl: via de zoekfunctie van deze site kom je heel wat te weten over de kenmerken en de leefwijze van de meest algemeen voorkomende Noordzee-organismen.

plaatsen. De kans is zeer groot dat op dag drie bijna alles boven drijft... Beter is het om als volgt te werken. Na het inrichten en vullen met zeewater, schakel je de volledige apparatuur aan en laat je deze gedurende 2-3 weken ongemoeid draaien. Vervolgens kan je heel omzichtig van start gaan met het inbrengen van de eerste bewoners. Eigenlijk zou 2-3 maanden proefdraaien nog beter zijn, maar dan worden je geduld en enthousiasme vermoedelijk toch wel te sterk op de proef gesteld. Om het biologische proces op gang te brengen kan je, van bij het begin, wel best reeds een kleine hoeveelheid organisch 'afval' in het water enten: een klein beetje wier, een stukje wrakhout of één enkel dood alikruikje, ze leveren het aquarium de nodige starterskit. Na drie weken kun je dan één eerste krabbetje huisvesten,

nog 1-2 weken later gevolgd door enkele garnaaltjes, waarna je geleidelijk aan bijvoorbeeld ook anemoontjes en zee-egeltjes kunt toevoegen. Pas daarna kun je aan de eerste visjes beginnen denken. Inderdaad, een trage opbouw, maar de kansen op succes worden er immens groter door. Bovendien heb je er zo ook veel langer genot van: het verlangen naar... weet je wel.

Vermijd overbevolking

Voor elk aquarium geldt de vuistregel: hoe groter de bak, hoe gemakkelijker een zeker biologisch evenwicht kan worden bereikt en hoe groter je kans op een succesvolle levensgemeenschap. Kleine bakjes met een inhoud rond de 100 liter kunnen steeds gebruikt worden om een beperkt aantal Noordzeebewoners tijdelijk te huisvesten en te bewonderen. Indien je als beginnend liefhebber echter opteert voor een volwaardig Noordzeeaquarium kies je beter een inhoud van minimaal 300 liter. Welke inhoud je ook kiest, elk volume heeft zijn bovengrens qua bevolkingsaantallen. Elk dier of plant laat immers zijn ecologische

'vin-kieuw'-afdruk na in je aquarium. Als je op veilig wil spelen, blijf je best een eindje van die bovengrens verwijderd. Een richtlijn hierover op papier zetten (in de trant van zoveel 'centimeter vis per liter zeewater') is evenwel moeilijk. In onze bak komen immers organismen van diverse pluimage voor. Zo kun je bv. een vastzittende paardenanemoon moeilijk vergelijken met een (hyper)actief botervisje. Bovendien spelen de kwaliteit van de filter, je wijze van (over)voederen en bijvoorbeeld de temperatuur een minstens even belangrijke rol in dit verhaal. Het is dus zaak om op tijd te stoppen met het bevolken van je bak. Aangezien we hierboven pleiten voor een geleidelijke opbouw bij het bevolken van het aquarium, kan je mits aandachtige observatie, een overbevolking tijdig aanvoelen.

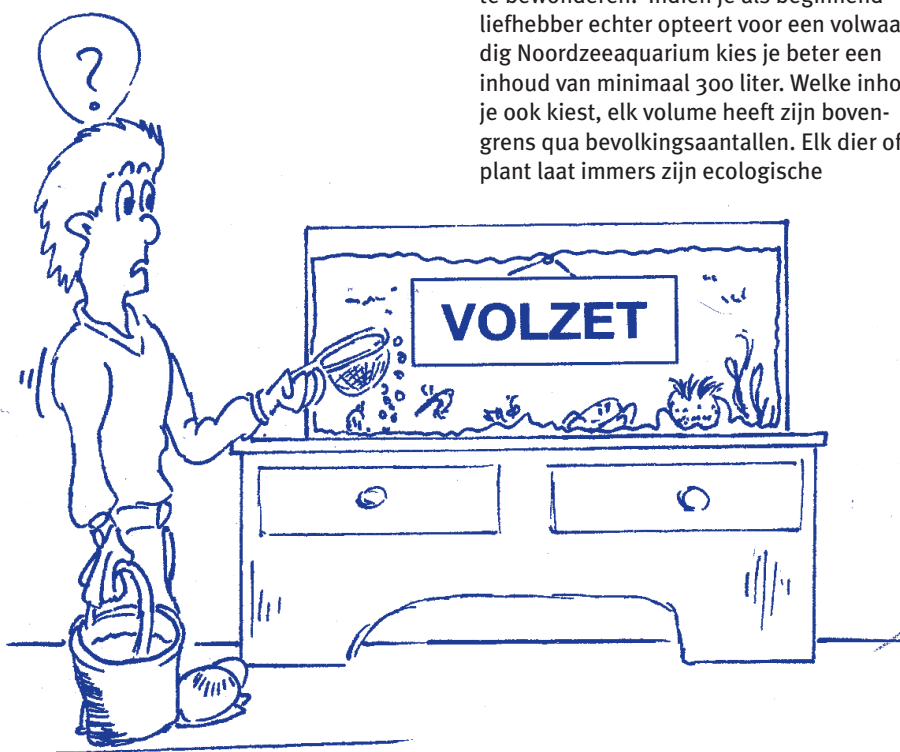
Koeling en watercirculatie onontbeerlijk

Het succes van een Noordzeeaquarium valt of staat met het onder controle hebben van de koeling (temperatuur) en de watercirculatie (zuurstof). Het overgrote deel van de organismen waarmee je het aquarium bevolkt, overleeft niet indien ze langdurig moeten verblijven in temperaturen boven 18°C. In dit verband willen we opmerken dat er zomersoorten en wintersoorten zijn. Het spreekt voor zich dat beiden andere temperatuursvoorkeuren hebben. Soorten die hier het ganse jaar vertoeven kunnen doorgaans het best temperatuurschommelingen opvangen.

Al je gasten hebben eveneens voldoende zuurstofrijk water nodig. Een goede watercirculatie door middel van een pomp zal hiertoe in grote mate bijdragen. Eigenlijk zou je voor beide zaken bovendien één of andere backup moeten voorzien. Langer dan enkele uren mogen beide systemen immers niet stil liggen! Ideaal is natuurlijk als je het in panne vallen van de koeling of de circulatiepomp kan opvangen door beide toestellen in tweevoud te voorzien. Zo vermijd je het onhandig gedoe met ijsblokken, indien je koelinstallatie het op een zwoele zomeravond plots laat afweten. In ieder geval moet je steeds alert zijn op het feit dat de elektriciteit volledig kan uitvallen omdat bijvoorbeeld de differentiaalschakelaar van je zekeringkast is uitgeschakeld. Zorg er voor dat er steeds iemand in de buurt is om op korte termijn de koeling en watercirculatie terug aan de praat te krijgen.

Voor voldoende stroming - en dus zuurstof - kan je terugvallen op een krachtige circulatiepomp die het totaalvolume van je bak er per uur enkele malen doorjaagt. Aanvullend kan ook een zogenaamde 'luchtlift' worden ingezet. Hierbij brengt men een luchtbellenstroom onderaan een verticaal in het aquarium opgestelde holle buis, die op zijn beurt het water in het aquarium mee naar boven trekt en terugstort boven het wateroppervlak. Omdat het wateroppervlak daardoor voortdurend in beweging is, verloopt de gasuitwisseling maximaal (zie fig. p.5).

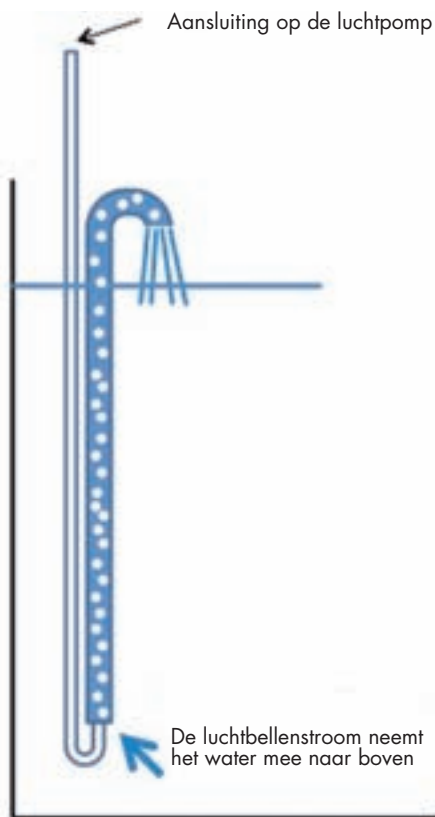
Als je dieren of planten herbergt afkomstig uit getijdenpoeltjes zou je



verwachten dat je ook die getijdenwerking dient na te bootsen. In de handel zijn daarvoor dure installaties verkrijgbaar die met frequentieregelaars afwisselend het water in beweging zetten. Dat de pompen bij dit systeem voortdurend aan en af moeten slaan zorgt voor grote slijtage en beperkt aanzienlijk hun levensduur. Een beetje doe-het-zelfer zou natuurlijk een alternatief systeem ineen kunnen knutselen, maar eigenlijk is dit alles niet echt nodig. Als het water maar voldoende krachtig circuleert, zullen dieren zoals de strandkrab, de paardenanemoon en de zeester perfect gedijen, ook al hou je in je aquarium eenzelfde waterniveau aan. Wie echt waarheidsgetrouw wil werken en een veranderende golfslag wil simuleren, kan een soort "stortbak" voorzien, die regelmatig in het aquarium "stort". Let wel dat de wanden dan hoog genoeg moeten zijn voor het extra volume en de waterbeweging van het instortende water (zie fig. rechtsboven).

Een doe-het-zelf-koeling

De prijs van professionele koelers overstijgt het budget van de doorsnee liefhebber ruimschoots. Gelukkig zijn er alternatieven die je met enige handigheid zelf ineen kan knutselen. Je zou bijvoorbeeld de hulp kunnen inroepen van een oude tapinstallatie of koelkast. Daartoe ontmantel je voorzichtig de koelkast en houd daarbij drie belangrijke, aan elkaar verbonden, onderdelen over: (1) het koelelement (bevindt zich in het vriesvakje), (2) de warmtewisselaar (zwarte rooster achteraan de koelkast), (3) de motor (ronde pot die zich onder- en achteraan de koelkast bevindt). Afhankelijk van het type koelkast kan de aanwezige thermostaat zo afgesteld worden dat hij het temperatuurbereik rond 18°C regelt. Omdat dit echter niet steeds mogelijk is, kan het zijn dat je deze thermostaat moet verwijderen en dient te vervangen door een elektronische zelfbouwthermostaat. Deze kun je aanschaffen via een gespecialiseerde elektrozaak en wordt afgeleverd met een gedetailleerd bouwplan. Alles wordt vervolgens gemonteerd op een vat water dat op die wijze perfect kan gekoeld worden. Het volstaat dan om de terugloop van je filter voldoende lang te maken en die met enkele lussen door dit vat te sturen om ook je Noordzeeaquarium op de gewenste temperatuur te houden. Tevens kun je zo tijdens de rijpsfase van je bak het temperatuurverloop in de gaten houden en daar waar nodig bijsturen. Plaats het centrale gedeelte van je koeling bij voorkeur zo koud mogelijk (goed geïsoleerd en liefst buiten). Dit geldt trouwens ook voor de ballasten van je TL-verlichting. Deze produceren immers heel wat warmte en kunnen best een eindje verwijderd van je aquarium worden opgesteld.

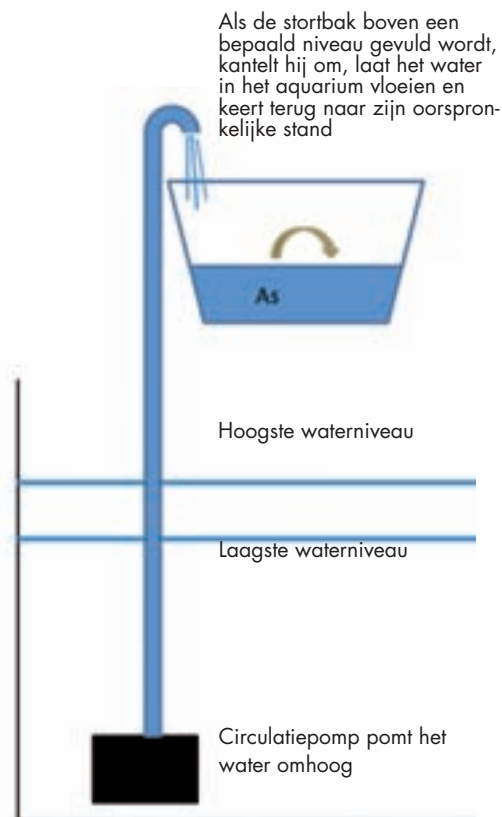


■ Het principe van een luchtlift, bedoeld om extra zuurstof in je aquarium te brengen (FVH)

Zorg voor een goede waterkwaliteit door regelmatig te verversen

Als je niet te ver van zee woont en voldoende opslagcapaciteit hebt kun je het vereiste zoute water uit zee halen. Indien niet, kun je het aanmaken op basis van artificieel zout, te koop bij de aquariumhandel. In dat geval vul je het aquarium met zout water dat gemiddeld 32g zout/liter bevat. Een zuurtegraad of pH tussen 7.8 en 8.4 (eventueel tot 7.5) is OK voor je aquariumbewoners. Bij het vullen met artificieel zeewater heb je alles weliswaar zelf onder controle, maar moet je er een steviger prijskaartje bijnemen.

Het is een verstandige voorzorgsmaatregel om wekelijks één vijfde tot één vierde van je aquariumwater te verversen. Zo voorkom je dat allerlei afvalstoffen (voornamelijk stikstofverbindingen) zich ophopen. Uiteraard mag dit al eens achterwege blijven in een matig bevolkt aquarium dat in een stabiel biologisch evenwicht verkeert. Het alternatief, een kunstmatige denitrificerende behandeling van je water, is te omslachtig en te duur voor de beginnende liefhebber. Indien je bak een grote organische belasting kent - bijvoorbeeld omdat je bepaalde bewoners plankton voedert - kan je overwegen om bijkomend een goede eiwitafschuimer in te zetten. Zoals de naam suggereert, doet dit toestel overtollige organische verbindingen ('eiwitten') als schuim bovendrijven zodat ze kunnen worden afgevoerd. Omdat ook dit toestel duur is, is het natuurlijk nog beter zoveel mogelijk extra organi-



■ Met een primitieve stortbak kun je in je zeewateraquarium een veranderende golfslag simuleren. Niet echt noodzakelijk, maar al bij al toch wat extra leven in de brouwerij brengend (FVH)



■ Met een eiwitafschuimer kun je overtollige organische verbindingen afvoeren. Nog beter is het om overmatig voederen zo veel mogelijk te vermijden (FVH)

sche druk te vermijden, bijvoorbeeld door niet overmatig te voeren.

Een filter die de inhoud van je bak elk uur volledig onder handen neemt, mag tenslotte zeker niet ontbreken. Het filterhuis moet voldoende groot zijn en kan gevuld worden met de klassieke keramische pijpjes of met bioballen. Gebroken oesterschelpen of kokkels zijn echter ook prima geschikt. Deze laatste zijn bovendien een stuk goedkoper en zorgen ervoor dat het kalkgehalte in je bak gehandhaafd blijft. Om er zeker van te zijn dat je alles goed onder controle hebt, zijn regelmatige wateranalyses geen overbodige luxe. Let er wel op gebruik te maken van de setjes die ontwikkeld zijn voor zoutwateraquaria. Die voor zoetwateraquaria voldoen niet.

Respecteer de natuur

Misschien is dit laatste puntje nog wel het belangrijkste. Inderdaad, in tegenstelling tot het bevolken van een klassiek tropisch zoetwateraquarium zijn we bij een Noordzeeaquarium sowieso afhankelijk van moeder natuur. Alle Noordzeedieren en -planten zijn immers wildvang. In ruil voor al die gulheid is het minste wat we kunnen doen het nodige respect op te brengen. Het aquarium beschouwen als een reservoir waarin je een aantal organismen deponeert om vervolgens onverschillig toe te kijken hoe alles langzaam wegwijnt, is dus geen optie. Een liefhebber die de natuur respecteert zal er immers alles aan doen om het de verschillende dieren zo goed mogelijk naar hun zin te maken. Wees je er ook van bewust dat je, tijdens het zoeken naar je toekomstige gasten (bv. bij het omdraaien van rotsblokjes of stukken wrakhout), hun leefomgeving grondig verstoort. Plaats dus na afloop alles netjes terug op zijn plaats. Zo hoeven eventuele bewoners of eipakketjes verankerd aan de onderkant van de steen, niet jammerlijk in de zon uit te drogen.

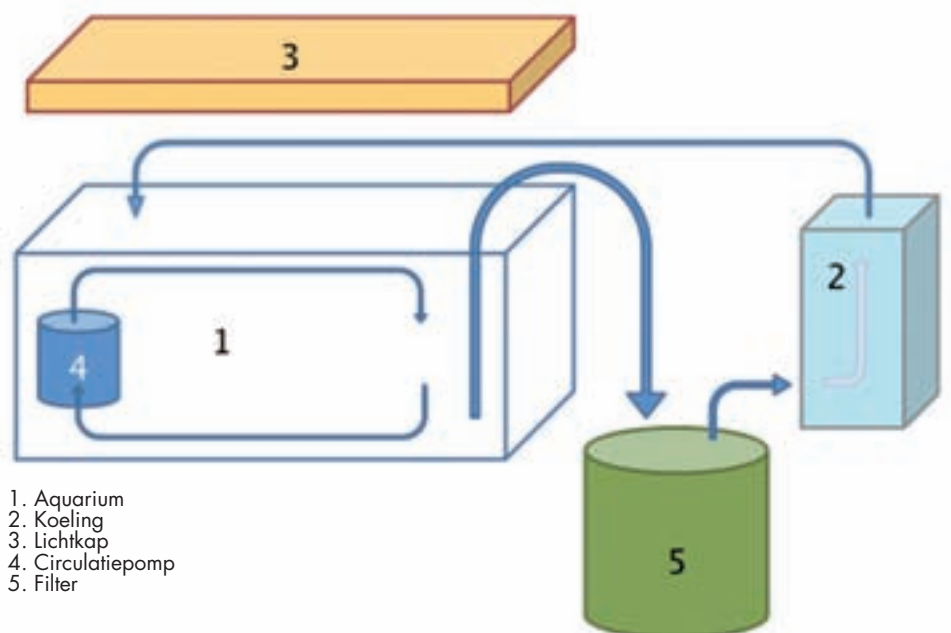
De inrichting van een Noordzee-aquarium: stap voor stap

Bak, basaltstenen en bodem

De beslissing is genomen: het Noordzee-aquarium komt er. Meer nog, de bak staat reeds klaar en kan worden ingericht. Als eerste stap begin je met het plaatsen van enkele partijen (basalt)stenen. Daarna pas komt het zand, dit om het risico te verkleinen dat gravende dieren geklemd geraken onder verzakkende stenen. Basaltstenen - eventueel aangevuld met decoratieve strandvondstenen - verhogen niet alleen het esthetische effect, ze vergroten ook meermaals het 'bewoonbaar' oppervlak van je aquarium. Maak de bodemlaag voldoende dik, 8-10 cm is zeker niet overdreven. Deze losse laag wordt immers de woonplaats van ontelbare aantallen bacteriën die het biologische evenwicht in je bak gunstig zullen beïnvloeden. Bovendien houden sommige toekomstige bewoners ervan om zich in meer of mindere



■ Een voldoende dikke laag zand en fijn grind op de bodem van je aquarium is niet alleen belangrijk als woonplaats voor ontelbare aantallen bacteriën (die het biologisch evenwicht helpen verzorgen). Het is ook het geliefde speelterrein voor zich ingravende platvisjes, zoals deze schol (MD)



1. Aquarium
2. Koeling
3. Lichtkap
4. Circulatiepomp
5. Filter

■ Dit schema toont de belangrijkste componenten van een Noordzeeaquarium. De met zeewater gevulde glazen bak dient minimaal uitgerust te worden met een koeling (cf temperatuur), een circulatiepomp (cf zuurstof), een filter (cf waterkwaliteit) en een lichtbak (cf genotsaspect)(FVH)

mate in te graven. Daarom is het ook belangrijk verschillende korrelgroottes te combineren. Een mengeling van gewassen rijnzand of zeezand, fijn grind en schelpenzand is hiervoor uitstekend. Denk hierbij wel al aan de voorkeuren van de toekomstige bewoners. Zo kunnen zee-egeltjes zich nauwelijks voortbewegen op los zand, terwijl platvisjes niets liever doen dan zich in te graven.

Koeling, filter, circulatiepomp, luchtlift en belichting

Eens bodem en stenen geïnstalleerd, kan je het aquarium vullen met water. Op dat ogenblik plaats je tevens de koeling, de filter, de circulatiepomp, een luchtlift en een eventuele eiwitafschiuimer. Deze toestellen

werden hiervoor reeds besproken. We hadden het echter nog niet over de belichting. In tegenstelling tot een tropisch, weelderig beplant zoetwateraquarium is de belichting bij het Noordzeeaquarium van minder groot belang. Alleen als je wieren zou willen houden is de controle van het licht zeer belangrijk. Het in leven houden van allerlei wieren is echter zeker geen werk voor een beginnende liefhebber. Daarom is de belichting van ons Noordzeeaquarium in hoofdzaak gericht op het esthetische effect. De eenvoudigste en goedkoopste keuze zijn TL-buizen. Ze hebben het voordeel dat je ze in verschillende lichtkleuren kan aanschaffen en dat ze heel weinig warmte vrijgeven aan je aquarium. Nadeel is wel dat hun straling niet

veel dieper doordringt dan ongeveer 40 cm. Indien je een grotere diepte beoogt (de prijs en warmteafgifte moet je er dan wel bijnemen), zou je kunnen kiezen voor hogedrukkwikdamlampen (HQL lampen). Onontbeerlijk is verder een goede timer om een regelmatig dag- en nachtritme voor je aquariumbewoners te waarborgen. Wil je de natuur zo goed mogelijk nabootsen, dan kun je met je belichtingsduur onze Belgische seizoenen volgen.

Nadat je alles in werking hebt gesteld en gecontroleerd op het optimaal functioneren, kan je nu ook een kleine hoeveelheid organisch materiaal (zie hoger) in je aquarium brengen. Zo zet je de bacteriën aan het werk en stimuleer je het broodnodige biologische proces in je mini-ecosysteem. Het wachten kan beginnen. Laat de bak nu maar gerust 2-3 maanden 'rijpen'.

Het verzamelen van de bewoners

En dan is het moment aangebroken waarop je de eerste dieren in het aquarium kunt vrijlaten. Aangezien je het bevolken van je bak toch zachtjes aan moet doen, heb je de tijd om zelf met een steeknetje op pad te gaan en zo het eerste krabbetje, zeeanemoontje of zeesterretje zo ongeschonden mogelijk te vangen. Vooraf een getijdentabel raadplegen laat je toe strandhoofden of staketsels op het meest gunstige moment (bij laagwater) te bezoeken. Probeer vervolgens de transportduur zo kort mogelijk te houden en het watervolume aan het aantal organismen aan te passen. Indien het vervoer toch meer dan een uur in beslag neemt, moet je het transportvat met een pomp beluchten. Bij transporten in de zomer dien je bovendien het vat met bijvoorbeeld ijsblokjes koel te houden. Deze maatregelen zijn doorgaans een kwestie van leven of dood. Onze Noordzeekust levert, zeker in een beginfase, al een flink aantal boeiende organismen op. De kusten van Cap Gris-Nez en Cap Blanc-Nez bieden een nog grotere soortenrijkdom. Dit geldt ook voor de kusten



■ *Kruiers, hengelaars of bevriende kustvisser kunnen je vaak helpen bij het verzamelen van de eerste bewoners voor je toekomstig Noordzee-aquarium (MD)*

van Zuid-Engeland, Schotland, Bretagne en Normandië, maar hier stelt de lange transportduur je mogelijk voor heel wat problemen.

Een andere manier om aan je bewoners te geraken is beroep te doen op de hengelaars aanwezig op de pierhoofden of op de kruiers op het strand. Van hen kan je vooral kleine visjes verwachten, die zich in het kustwater bevinden. Het spreekt voor zich dat alleen exemplaren die vrij ongeschonden uit de strijd komen een kans maken om in een aquarium goed te gedijen. Een derde optie om je te bevoorraden is via een bevriende kustvisser. De lange transportduur is ook hier een bezwarende factor en de meeste dieren komen doorgaans vrij geschonden uit de netten.

Bij het overplaatsen van de dieren in je bak, dien je erover te waken dat er geen te groot temperatuurverschil bestaat tussen het

aquariumwater en het water in het recipiënt van het transport. Door bijvoorbeeld, over een tijdspanne van een half uur, het water in je transportvat te mengen met kleine hoeveelheden aquariumwater breng je de dieren geleidelijk op de juiste temperatuur en kunnen ze bovendien ook langzaam wennen aan de nieuwe watersamenstelling. Bij grotere temperatuursverschillen dient de geweningstijd te worden opgevoerd. Dit voorkomt extra stress.

Het voederen

Al naargelang de voorkeur van het Noordzeedier in je aquarium zal er meestal gevoederd worden met verse of diepgevroren mossels, stukjes vis, garnaaltjes, Artemia of pekelkreeftje, plantaardig plankton, wormpjes, ... Dikwijls heeft men de neiging de dieren teveel te voederen. Voedsel dat niet wordt genuttigd zorgt echter voor een node-loze organische belasting van het aquariummilieu. Voeder dus slecht zoveel als de bewoners in enkele minuten tijd kunnen verorberen. Indien mogelijk kan je dit spreiden over verschillende tijdstippen op eenzelfde dag. Anderzijds kan één wekelijkse vastendag zeker geen kwaad. Om meer controle te krijgen op overtollige voedselrestanten die tot waterbederf kunnen leiden kan je best op een vaste, gemakkelijk bereikbare plaats voederen. Veel dieren wennen daar snel aan. Sommige vissen die in gevangenschap moeilijk tot de opname van voedsel overgaan kan je beter in groep huisvesten. Zo zullen bijvoorbeeld pietermannen en pitvisjes sneller tot de actie overgaan als een soortgenoot het hen voordoet.



Organismen die je, als beginnende liefhebber, beter niet in huis haalt

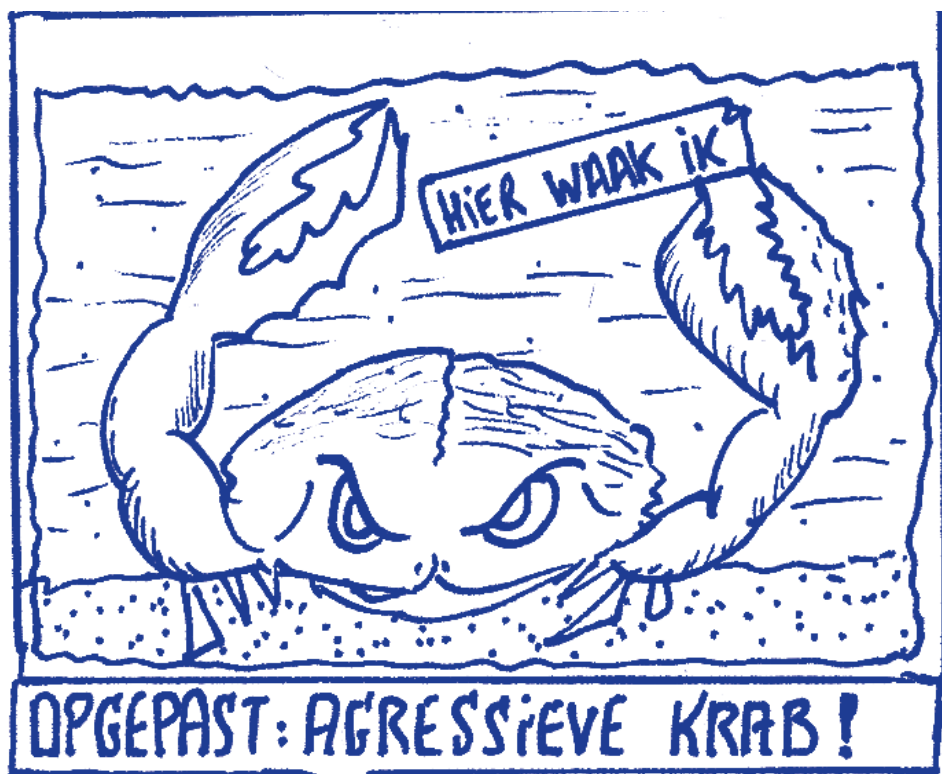
De meeste wieren zijn zo goed als onmogelijk te houden door de doorsnee liefhebber. De eisen die ze stellen aan de belichting en de waterbewegingen zijn immers in de huiskamer niet te realiseren. Zeepaardjes, ons aller droom, ja toch? Maar ik moet jullie teleur stellen. Het zijn beschermde dieren! Ze horen dus niet thuis in ons Noordzeeaquarium.

Volwassen kreeften en Noordzeekrabben zullen je bak niet alleen naar eigen goeddunken volledig herinrichten maar zijn jegens soortgenoten in de beperkte omgeving van een aquarium onverdraagzaam. De meeste platvisjes zoals schar en tarbot worden vrij groot en zullen, bij een goede verzorging al snel je bak ontgroeien. Alleen de tongetjes blijven vrij klein. Ook de vissen van de open zee zoals kabeljauw en wijting kunnen alleen in een heel jeugdig stadium deel uitmaken van je populatie. Mosselen en oesters vragen heel veel stroming en hebben als zogenaamde 'filterfeeders' nood aan een constante toevoer van zwevend voedsel onder vorm van diepvriesplankton of Artemia-cysten (eitjes van pekelkreeftjes, te verkrijgen in de handel). Bij het voederen moet de filter wel enige tijd afgesloten worden, omdat anders het voedsel groten-deels in deze filter terecht komt. Dat dit gemakkelijk voor een te grote milieubelasting van je bak kan zorgen, hoeft geen betoog.

Enkele beter houdbare bewoners van een Noordzeeaquarium.

De gewone zeeappel (*Psammechinus miliaris*) is zeer goed te houden en kan gemakkelijk enkele jaren oud worden. In de natuur komt hij voor op grinthoudende en rotsachtige bodems. Hij voedt zich o.a. met algen die hij op de strandhoofden en rotsblokken vindt. In het aquarium zal deze zachte begroeiing snel verorberd zijn maar gelukkig stelt hij zich daar ook tevreden met allerlei afgestorven materiaal. Hou ze toch maar beter niet in te grote aantallen.

Ook het gewone heremietkreeftje (*Pagurus bernhardus*) is perfect jaren houdbaar. Heremietkreeften zijn noch echte krabben, noch echte kreeften. Omdat ze een week achterlijf hebben, zoeken de diertjes steeds bescherming in een lege schelp. Naarmate ze groeien moeten ze steeds weer op zoek naar een grotere behuizing. Daarom kun je ze in je aquarium best enkele lege slakkenhuizen van diverse grootte aanbieden. Heremietkreeftjes scharrelen graag rond op de bodem op zoek naar algen en klein afval. Wat door de grotere vissen wordt gemorst wordt door hen met graagte opgeruimd. Een mogelijk nadeel, ook eigen aan de meeste krabben, is dat ze met hun scharen de aanwezige vissen ernstig kunnen verwonden,



met mogelijke schimmelinfecties tot gevolg. Vermijd vooral de combinatie van heremietkreeftjes of krabbetjes met bodemvissen.

Enkele grijze garnaaltjes (*Crangon crangon*) mogen in geen enkele bak ontbreken, al was het maar omdat ze daar meestal als voedseldier in terecht komen. Zij komen veelvuldig voor in onze kustwateren en verkiezen een zandige bodem. Overdag graven ze zich in zodat alleen de ogen en voelsprieten zichtbaar zijn. 's Nachts komen ze tevoorschijn en gaan ze voedsel zoeken. Garnalen zijn alleseters die zich tevreden stellen met plantaardig materiaal maar ook kleine wormen niet versmaden.

De paardenanemoon (*Actinia equina*) komt in hetzelfde leefgebied voor als de zee-egel. Dat hij met gemak ruime temperatuurschommelingen verdraagt, maakt hem uitstekend geschikt voor het beginnersaquarium. Boven water ziet hij er uit als een hoopje snot, maar onder water stelt hij zijn sierlijke bloemachtige uiterlijk ten toon. In zijn klevrige tentakels vangt de paardenanemoon kleine visjes en garnaaltjes die hij verlamt met zijn, voor mensen onschuldig, gif. Meerdere anemonen in een aquarium zullen elkaar bevruchten waarna de larven zich in het lichaam van het moederdier ontwikkelen. Wanneer ze haar jongen



■ Paardenanemonen zijn uitstekend geschikt voor het beginnersaquarium (MD)



■ Botervisjes (*Pholis gunnellus*) zijn boeiende bewoners van een Noordzeeaquarium. Dit jonge exemplaar toont al enigszins de karakteristieke zwarte vlekjes die verspreid over de rugvin voorkomen (MD)

uiteindelijk 'uitbraakt', zien zij er al uit als volledige, maar piepkleine, anemoontjes.

De gewone zeester (*Asterias rubens*) wordt eveneens aangetroffen op stenen en rotsen in het getijdengebied. Zijn voedsel bestaat vooral uit schelpdieren als mosselen. Ook krabben, andere zeedieren en aas worden genuttigd. De zeester opent een mossel door er een aanhoudende trekkracht op uit te oefenen. Ondanks de sterke sluitspiers van de mosselschelp wint de zeester stevast het pleit en stuwt - eens de schelp de minste opening vertoont - zijn maag naar binnen. De prooi wordt levend verteerd en vervolgens opgezogen. Een dergelijk gevecht in slow motion kan vele uren in beslag nemen. Jongere exemplaren zijn tevreden met kleinere prooien zoals zeepokken.

Het voedsel van onze alom gekende strandkrab (*Carcinus maenas*) omvat zowel aas, plantaardig materiaal, als kleine visjes, wormen en andere zeedieren. Ze verdragen lage zoutgehaltes (tot 1/6 van de concentratie van zeewater) en komen daarom ook in brakke wateren en riviermondingen veel voor. Zeker de grootste exemplaren (tot 8 cm) kunnen echter vrij agressief uit de hoek komen.

De zeekat (*Sepia officinalis*) is een inktvissoort met een breed, plat lichaam. Hij heeft bruinwitte strepen over zijn lichaam en is in staat om dit kleurpatroon bliksemsnel te veranderen. Zo kan hij zich perfect aanpassen aan de ondergrond. Wij kennen hem vooral van zijn plat-ovale, witte inwendige 'schelp' die op onze stranden aanspoelt en een welgekomen bron van kalk is voor volièrevogels. Eigenlijk is dit niet echt een beginnerssoort, maar aangezien de eitjes - ze zien eruit als zwarte druiventrosjes - op het strand soms zomaar voor het rapen



liggen, is het de moeite waard om te proberen ze tot ontwikkeling te brengen. Het jongbroed kan je in het begin, in functie van hun grootte, voederen met pekalkreeftjes of aasgarnaaltjes. Naarmate ze groter worden kan je er fijngemaakt diepvriesvoedsel tussen mengen om hen hieraan langzaam te laten wennen. Pas wel op, vanaf een zekere grootte gaan de jongen elkaar opeten en is de tijd gekomen om de meeste diertjes het ruime zeesop te laten kiezen.

De zeedonderpad (*Myxoecephalus scorpius*) eet vooral kreeftachtigen, vissen en ook vislarven. Donderpadden kunnen niet lang hard zwemmen. Ze liggen doodstil tot hun prooi dicht genoeg is genaderd en schieten dan toe. Hun leefgebied situeert zich in de ondiepe kustwateren bij rotsen en stenen, tussen wier en zeegras, op mosselbedden, enzovoort.

Ook steenslijmvissen (*Lipophrys pholis*) (zie voorkaft) zijn typische bewoners van ondiepe rotspoeltjes. Met behulp van de gepaarde borstvinnen kruipt de slijmvis gemakkelijk doorheen het zeewier in de spleten en gaatjes van de rotsblokken. Op zijn menu staan zeepokken, kleine krabbetjes en andere schaaldieren.

Het koornaarvisje (*Atherina presbyter*) komt soms in zeer grote scholen, meestal dicht bij de kust, voor. Ze zijn enigszins schuw, in voldoende aantal gehuisvest voelen ze zich meer op hun gemak. Hun voedsel bestaat uit plankton, vislarven, kleine bodemdieren en visjes. In het aquarium laten ze de garnaaltjes ongemoeid, wat mooi is meegenomen.

De botervis (*Pholis gunnellus*) is een langwerpige visje dat zich voedt met kleine kreeftachtigen (zoals zeepissebedden), wormen en slakken. Hij gaat vooral 's nachts op jacht en toont zich dan een echte rover. Hij is bovendien gek op viseieren en vislarven. Op allerlei bodems, van rotsen tot slib en tussen wier en zeegras, voelt hij zich thuis. Hoewel dit visje op het eerste gezicht wat op de puitaal (*Zoarces viviparus*) lijkt, zijn er als je goed kijkt toch een aantal duidelijke verschillen. De puitaal is wat groter, heeft een relatief dikkere kop en de kleur is groener, terwijl het donkere patroon op de flanken duidelijk anders is dan dat van de botervis. De puitaal mist daarenboven de karakteristieke zwarte vlekken op de rugvin van de botervis.

Van de platvissen is een tongetje (*Solea solea*) de enige die in aanmerking komt voor een huiskamer Noordzeeaquarium, tenminste als je er enige tijd genot wil van hebben. Andere platvissoorten kunnen in een jeugdig stadium ook wel worden gehuisvest. Hoe kouder het aquariumwater, hoe trager die visjes trouwens groeien. Allen graven ze zich graag in in een zandige of slijkige bodem. In de natuur gaan zij daar op zoek naar allerlei wormpjes, kreeftachtigen en schaaldiertjes.

Zoektocht naar de oorsprong van enkele Romeinse amforen uit de Noordzee

Patrick Monsieur

Universiteit Gent, Vakgroep Archeologie; Patrick.Monsieur@UGent.be

Het begon allemaal in 1965, toen de regionale krant 'De Zeewacht' een ongewone vondst van een Romeinse aarden kruik of amfoor meldde. Het vissersschip N.788 had deze 'schat' opgevist in de Noordzee, op een drietal mijl buiten de Westhinderbank. Latere studie wees uit dat het ging om een recipiënt voor olijfolie, daterend uit de tijd van de keizers *Claudius* of *Nero* en afkomstig van de voormalige Romeinse provincie *Baetica*, het huidige Andalusië (Z-Spanje). Dat het niet bij die ene amfoor bleef (zie verder) vormde een sterk materieel bewijs dat onze wateren in de Romeinse tijd druk werden bevaren. Baetische olijfolie uit de vallei van de Guadalquivir (de huidige naam van Arabische oorsprong voor de vroegere *Baetis*, vandaar de naam van de Romeinse provincie) was toen erg in trek en werd tot in de verste uithoeken van het Romeinse Rijk getransporteerd. Hierdoor is het ook niet echt verwonderlijk dat deze Zuid-Spaanse amforen bij archeologische opgravingen of bij toeval met de regelmaat van de klok zowel in de Belgische als de Britse ondergrond (en soms in rivieren) worden aangetroffen. Uniek aan zeevondsten van amforen is echter dat ze veel beter bewaard zijn dan de vaak luttele scherven waarmee men het aan land moet doen en dat dit extra perspectieven biedt voor onderzoek. Hieronder brengen we het relaas van de zoektocht naar de oorsprong en de ouderdom van deze bijzondere vondsten.

Andalusische olijfolie tot in noordelijkste Romeinse legerkampen

Baetica was ongetwijfeld de grootste olijfolieproducent in de Oudheid, en Andalusië is dat vandaag nog steeds. Deze enorme productie was bestemd voor de Romeinse legers gestationeerd aan de versterkte rijksgrenzen (de zogenaamde *Limes*) en voor de bevolking van Rome. De militairen in de legerkampen aan de Rijn en in Schotland waren dé stimulans voor de import van olijfolieamforen in het noorden. Tegelijkertijd verklaart dit ook de massale aanwezigheid van deze amforen in de Benelux, het Rijnland en Engeland, die het hinterland vormden van deze grenszones. Olijfolie en amforen zijn dan ook typische materiële vertegenwoordigers van de Romeinse invloed in onze gewesten.



■ Vondst van Baetische amfoor door N.788 ('De Zeewacht', 1965)

Ook in Rome zelf kwamen die olijfolieamforen massaal voor. Wie vandaag de Italiaanse hoofdstad bezoekt kan daar nog steeds de *Schervenberg* of *Monte Testaccio* bezoeken, een gigantische puinhoop van amforen-scherven. Net als graan was olijfolie basisvoedsel voor de bevolking van de hoofdstad. Na het uitgieten van de olijfolie in grote voorraadvazen opgesteld binnen reusachtige magazijnen langs de Tiber, werden de amforen gebroken en netjes op dezelfde afvalhoop gedeponeerd. De daaruit gegroeide kunstmatige heuvel met de restanten van om en bij de 30 miljoen per schip geïmporteerde amforen, voornamelijk van Baetische herkomst, domineert nog steeds een deel van het huidige Romeinse stadsbeeld (foto pag. 11).

Hoe bestudeer je een Romeinse amfoor?

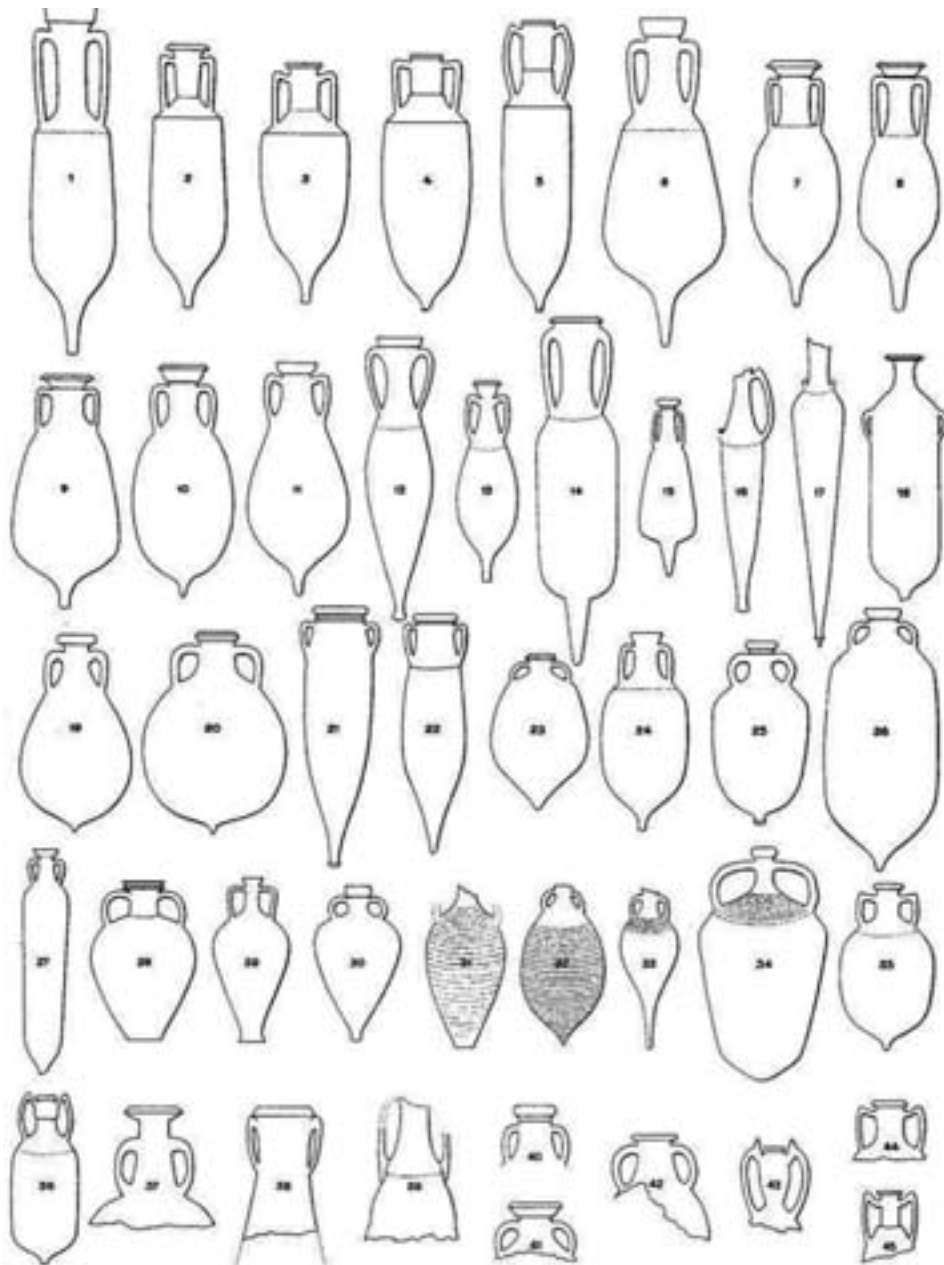
Dressel en zijn amforentypologie

Heinrich Dressel was de eerste die systematisch de fragmenten van de *Schervenberg*, evenals elders in Rome gevonden amforen onderzocht. In de zestiger jaren van de 19^{de} eeuw hield deze opmerkelijke Duits-Italiaanse archeoloog zich bezig met het catalogeren van amforen. Hij deelde ze op in 45 types, elk met een nummer (zie p.11). Nummer 20 is de bewuste olijfolieamfoor uit *Baetica*, en de benaming





■ Vandaag getuigt de Monte Testaccio of Schervenberg in Rome nog van het massaal gebruik van amforen ... en olijfolie (Christopher Motz – via Picasaweb)



‘Dressel 20’ is bij specialisten dan ook de courante term voor dit type amfoor geworden.

Als epigrafist of kenner van opschriften trokken vooral de teksten, namen en tekens op de amforen (bv. stempels, geschilderde opschriften en graffiti) zijn aandacht. Zo publiceerde hij in 1899 binnen de befaamde reeks van het *Corpus Inscriptionum Latinarum* (cfr. deel XV.2), alle in Rome gevonden inscripties en geschilderde opschriften aanwezig op bouwmaterialen en op keramisch vaatwerk, lampen, glas en metaal. Eén van de belangrijkste hoofdstukken behandelde de studie van de epigrafie op amforen. Interessant aan die opschriften is dat ze bijzondere informatie kunnen verschaffen over de producten welke de amforen transporteerden en over de mensen die daarbij betrokken waren. Zo vermelden de stempels meestal de namen van de fabrikanten en van de ateliers waar de amforen zijn vervaardigd. Zij vormen tevens een waardevolle schatkamer voor de studie van namen van personen en plaatsen (de onomastiek).



■ Amforentabel van Heinrich Dressel: n° 20 is de bewuste olijfolieamfoor (Dressel 1899)

De geschilderde opschriften of *tituli picti* vertellen zowel iets over de getransporteerde producten en de inhoudsmaten, als over de olijfolieproducenten en de handelaars. Graffiti functioneren dan weer als informanten van het vervaardigingsproces van de amfoor (bv. merktekens die een bepaald productiestadium aanduiden, kalenderdatums, namen van pottenbakkers en administratoren) maar tonen vaak ook namen van de kopers of de inhoudsmaten. De Dressel 20-amfoor van Nieuwpoort evenals andere zeevondsten dragen jammer genoeg geen *tituli picti* meer, wel nog stempels en graffiti waarover straks meer.

Niet één, maar vier Andalusische olijfolieamforen!

Er bestaat zo goed als geen twijfel dat de zeevondst van de N.788 in de reserve van het vroegere Stedelijk Museum van Nieuwpoort is beland. 'De Zeewacht' toont inderdaad een zeer gelijkend Dressel 20-type en vermeldt dat het stuk in voornoemd museum is terechtgekomen. De aangroeisels die wijzen op een minstens tijdelijk verblijf in zee (bv. kalkkokerwormen) zijn er nadien wel afgehaald en de amfoor werd ingesmeerd met een vernislaag, wellicht om het afschilferen en verstoffen van de klei tegen te gaan.

Merkwaardig genoeg huizen in het Stedelijk Archeologisch Museum van Brugge nog twee intacte amforen van het type Dressel 20. De oudste dateert uit dezelfde tijd als het Nieuwpoortse exemplaar, behoort tot dezelfde variantgroep en werd overdekt met dezelfde recente 'vernislaag'. Bij nader onderzoek bleek zelfs nog een fragment van het keramieken deksel aan de binnenzijde te kleven, een extra aanwijzing voor een verblijf in zee. Ook de tweede amfoor te Brugge komt uit Andalusië maar is ongeveer 150 jaar jonger. Het exemplaar draagt geen recente deklaag waardoor nog zwakke sporen van zeewerking zichtbaar zijn gebleven.

Nu bezat óók Nieuwpoort een tweede amfoor die, net als het eerste exemplaar, bij een inventarisatie van ons maritiem erfgoed door het Vlaams Instituut voor Onroerend Erfgoed (VIOE) van onder het stof werd gehaald. Het betreft weerom een Dressel 20 van het late type waarvan enkel het bovengedeelte is bewaard, evenwel met duidelijke resten van een zeeverblijf (ook wel "zeede-pot" genoemd). Dit brengt het totale aantal amforen van het type Dressel 20 op vier. Jammer genoeg zijn de vondstomstandigheden van de twee amforen van Brugge en de tweede amfoor van Nieuwpoort voorlopig nog niet gedocumenteerd. Desondanks lijkt alles erop te wijzen dat de twee oudste exemplaren van Brugge en Nieuwpoort zusterstukken zijn die uit dezelfde scheepslading komen. Eén opgeviste amfoor had men nog kunnen beschouwen als een geïsoleerde vondst, maar twee voorbeelden wijzen heel sterk in de richting van een wraksite. Misschien geldt deze vaststelling ook voor de twee latere amforen van Brugge en Nieuwpoort (cfr. datering en typologie), zij het dat hier de argumenten minder zwaar wegen. In dit geval zou er sprake zijn van een tweede wraksite, ditmaal uit de tijd van de Romeinse keizers Septimius Severus of Caracalla.

Kunnen we de fabrikant en de exacte ouderdom van de Noord-zeeamforen nog achterhalen?

Zoeken in een berg van scherven, misbaksels en fabrikantenstempels

Amforen van het type Dressel 20 zijn gedurende verschillende eeuwen vervaardigd, ongeveer van 30 vóór tot 325 na Christus. Een minimale schatting van wat nog rest aan amforen op de *Schervenberg* te

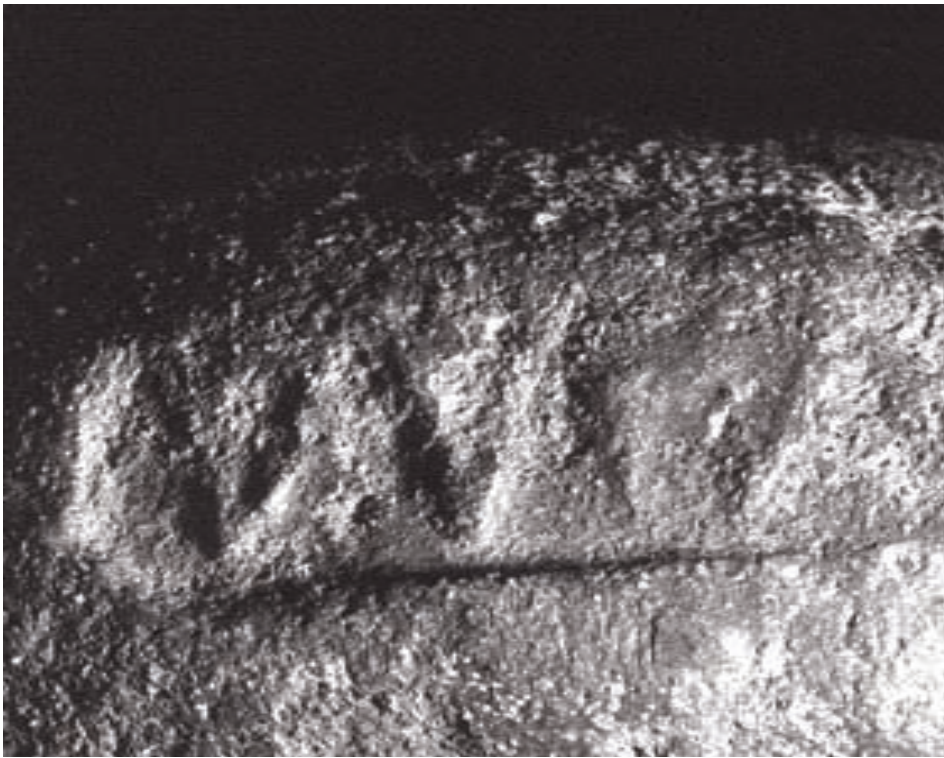


■ Uit onze kustwateren zijn tot dusver vier Romeinse olijfolieamforen (type Dressel 20) opgevist die zijn bewaard. Het betreft twee intacte exemplaren uit de eerste eeuw n.Chr., resp. bewaard te Brugge (linksboven) en te Raversijde (rechtsboven = tevens het door de N.788 opgeviste exemplaar) en twee exemplaren uit de derde eeuw n.Chr., resp. een volledig exemplaar bewaard te Brugge (linksonder) en een topgedeelte te bezichtigen in Raversijde (Brugse Musea en VIOE: rechtsonder).

Uit het atelier van een vrijgelaten slaaf? Wat fabrikantenstempels ons leren

Ook op de handvatten van drie van onze Noordzeevondsten bevinden zich fabrikantenstempels. Voorlopig kon er slechts één worden ontcijferd. De oudste Brugse amfoor draagt een stempel met de initialen M I M. Van de M I M-stempel zijn er verscheidene voorbeelden opgeraapt aan de Guadalquivir. Dit gebeurde op niet minder dan vijf in elkaars buurt liggende ateliersites in het middengebied van de productiezone, met als voornaamste La Catria. De letters M I M zijn de eerste letters van de drie namen (*tria nomina*) die elk Romeins burger bezat: een voornaam, een familienaam en een bijnaam. Een langere versie van vermoedelijk dezelfde stempel, M I M O P S I, zet ons mogelijk op weg bij de verdere ontcijfering van de driedelige benaming. 'M' staat stevast voor *Marcus* en de 'I' verwijst naar een courante familienaam als *Iunius* of *Iulius*. We lezen dus: M(arci) I(uni) of I(uli) M(opsi) of 'van *Marcus Iunius Mopsus* of *Marcus Iulius Mopsus*'. De Grieks klinkende naam *Mopsus* - mensen werden toen met hun bijnaam

Rome geeft een idee van de enorme hoeveelheden olijfolie en amforen die in Baetica zijn geproduceerd. Men kan hier gerust stellen dat het om één van de beste voorbeelden van preïndustriële productie in de Oudheid gaat. Dergelijke productie had plaats in een heel specifieke zone langs beide oevers van de Guadalquivir, meer bepaald de strook van ca 120 km tussen Sevilla en Cordoba. De grote concentraties potscherven, misbaksels en fabrikantenstempels die aan de oppervlakte zijn gekomen bij latere landbouwactiviteiten of natuurlijke erosie duiden stevast op verdwenen ateliersites. Dankzij intensieve prospectie van dit gebied zijn meer dan honderd verschillende ateliers bekend die gedurende eeuwen Dressel 20-amforen hebben vervaardigd. Door de stempels met de namen van fabrikanten (en soms van ateliers) te bestuderen, kent men de precieze herkomst van de tienduizenden Dressel 20-stempels die elders in Europa bij opgravingen of als toevalsvondst aan het licht kwamen. Zo zijn er in België alleen al meer dan 200 van deze op de amforenhandvatten gedrukte stempels ontdekt.



■ Op de oudste Brugse amfoor prijkt de fabrikantenstempel M I M. Mogelijk verwijzen deze initialen naar een zekere Marcus Iunius/Iulius Mopsus. De Grieks klinkende naam Mopsus zou er kunnen op wijzen dat onze fabrikant een uit Cilicië afkomstige vrijgelaten slaaf was (PM)

aangesproken, niet met hun voornaam die tot een officiële benaming was geëvolueerd - is uiterst zeldzaam en verwijst naar een mythologische figuur in het zuidoosten van Klein-Azië (nu Turkije), meer bepaald in Cilicië. Vermits Griekse bijnamen in de *tria nomina* verwijzen naar slaven die zijn vrijgelaten door hun meester(es) en het burgerrecht hebben verkregen, is het niet uitgesloten dat we ook hier te doen hebben met een uit Cilicië afkomstige slaaf die later met zijn nieuwe sociale status fortuin maakte in de amforenindustrie in Zuid-Spanje. We zullen het wellicht nooit zeker weten want buiten de vermelding van zijn naam *Mopsus* op amforenstempels is deze persoon uit geen enkele andere antieke bron bekend.

De precieze ouderdom van de Nieuwpoortse amfoor

In elk geval hebben de amforen van Mopsus een grote verspreiding gekend. Dat bewijzen de vele vondsten over een uitgestrekt gebied. Naast de ontdekking van een M I M -stempel in de Romeinse agglomeratie en baanpost van Taviere (provincie Namen: wellicht in de Romeinse tijd *Taberna* genaamd), één in Alexandrië bij Egypte en niet minder dan drie intacte amforen met M I M -stempel in Lyon (*Lugdunum*, de voormalige Gallische hoofdstad), zijn ook in August vlakbij Basel (het vroegere *Augusta*) handvatfragmenten met dergelijke stempels opgegraven. Van de zeven bleek één de langere versie M I MOPSI te bezitten.

En wat meer is, precies Lyon en August - twee archeologische sites van eerste rang - leveren ook extra dateringselementen uit opgravingen. Contexten met munten,

goed gedateerd luxe aardewerk (bv. 'terra sigillata') of gegevens uit dendrochronologische analyse, allen helpen ze de archeoloog om de amforen exacter te dateren. Bovendien dateren dergelijke contexten niet enkel de stempels, maar geven ze ook aan in welk tijdsvenster welk type Dressel 20-amfoor trendy was. Zo kan uit de vorm van de rand, het handvat, het lichaam en de knop onderaan een evolutie in de tijd worden waargenomen. Dit stelde archeologen in August bijvoorbeeld in staat, door de combinatie van gedateerde contexten en amforenfragmenten, een typo-chronologische opeenvolging te reconstrueren die ook geldig is voor vondsten op andere plaatsen. Bovendien blijken dergelijke dateringen bevestigd en verder gepreciseerd door een aantal scheepswrakken in de Middellandse Zee. Het wrak van de Port-Vendres II nabij Perpignan (bij Frans-Spaanse grens), speelt hierin een sleutelrol. Naast een aanzienlijk lot Dressel 20-amforen bestond de lading ook uit staven tin. Omdat het grootste deel ervan de stempel droeg van staatsambtenaar *Lucius Valerius*, een vrijgelatene van keizerin *Valeria Messalina* (de beruchte echtgenote van *Claudius*). kon het wrak tussen 42 en 50 na Christus worden gedateerd. Het hoeft dan ook niet gezegd dat dit ons een fantastisch chronologisch ijkpunt verschaft voor het type Dressel 20-amfoor uit dezelfde lading. Op die wijze kunnen we de twee oudste amforen van Nieuwpoort en Brugge omstreeks 50-75 na Christus situeren.

Wat leren ons graffiti en geschilderde opschriften op de amforen?

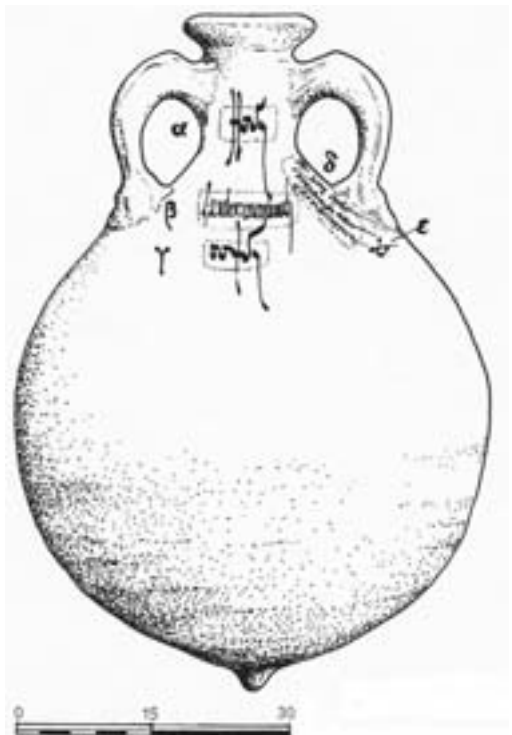
Op de olijfolieamforen van het type Dressel 20 valt heel wat af te lezen over de Romeinse economie. Naast de stempels geven ook graffiti en geschilderde opschriften opmerkelijke details over de productie en verhandeling van de olijfolie van *Baetica*.

Graffiti bewijs voor jaarrond productie amforen

De graffiti zijn ofwel vóór het bakken in de natte klei gedrukt, ofwel later droog ingekrast. De tweede groep toont namen van de bezitters (kopers) of inhoudsmaten die meestal wijzen op een hergebruik van de amfoor. Ze zijn hier niet van toepassing. De graffiti van de eerste groep zijn eenvoudige herinneringsmerken van de pottenbakkers, maar soms staan ook namen en zelfs kalenderdatums opgegeven. Twee voorbeelden uit Tongeren en Velzeke vermelden de maanden januari en april en dankzij vele in het buitenland gevonden voorbeelden weten we nu dat in alle maanden van het jaar Dressel 20-amforen werden vervaardigd. Twee van de vier amforen van Nieuwpoort en Brugge vertonen eenvoudige herinneringsmerken van de pottenbakkers.

Geschilderde opschriften of 'tituli picti'

Jammer genoeg draagt geen enkele van de vier Noordzeeamforen nog *tituli picti*. Toch moeten dergelijke geschilderde opschriften er zeker zijn geweest want ze werden systematisch op alle Dressel 20-amforen aangebracht. Op de *Monte Testaccio* te Rome zijn ze vaak zeer goed bewaard door de specifieke klimatologische omstandigheden



■ Plaatsing van *tituli picti* op Dressel 20-amfoor (Rodríguez 1984)

die zich in deze kunstmatige berg hebben ontwikkeld. Een ander vochtig milieu gunstig voor de goede bewaring van *tituli picti* zijn nu juist scheepswrakken zoals dat van de Port-Vendres II. Vermoedelijk zijn de opschriften die op onze vier amforen stonden ofwel weg geërodeerd door de ruwe condities van de Noordzee, ofwel - wat helaas maar al te vaak gebeurt - verwijderd bij de 'reiniging' achteraf. Toch loont het de moeite om even bij de *tituli picti* stil te staan. Ze werden volgens een vast patroon op diverse plaatsen van de amfoor met penseel en rietpen aangebracht (zie figuur pag. 13).

Op hals en schouder kan men het tarra- en nettogewicht van de amfoor lezen (samen rond de 100kg). Ook de *tria nomina* van de handelaar (soms tegelijk ook de reder) die de olijfolie had gekocht worden hier vermeld. Vlak onder één der handvatten staat de belangrijkste tekst. Ze is door een ervaren boekhouder of ambtenaar met rietpen in cursief geschreven en toont de naam van het landgoed waar de olijfolie was geproduceerd. Ook vermeld zijn de namen van de producenten en van de mensen die de olijfolie hebben gewogen, gecontroleerd en de amfoor afgedicht, de plaats waar deze handelingen plaatsgrepen, en soms zelfs een consulsdatum (elk jaar werden in Rome twee nieuwe consuls verkozen) die de amfoor op het jaar na dateert! Verschillende typologische varianten uit de 2^{de} en de 3^{de} eeuw na Christus zijn dankzij associatie met deze

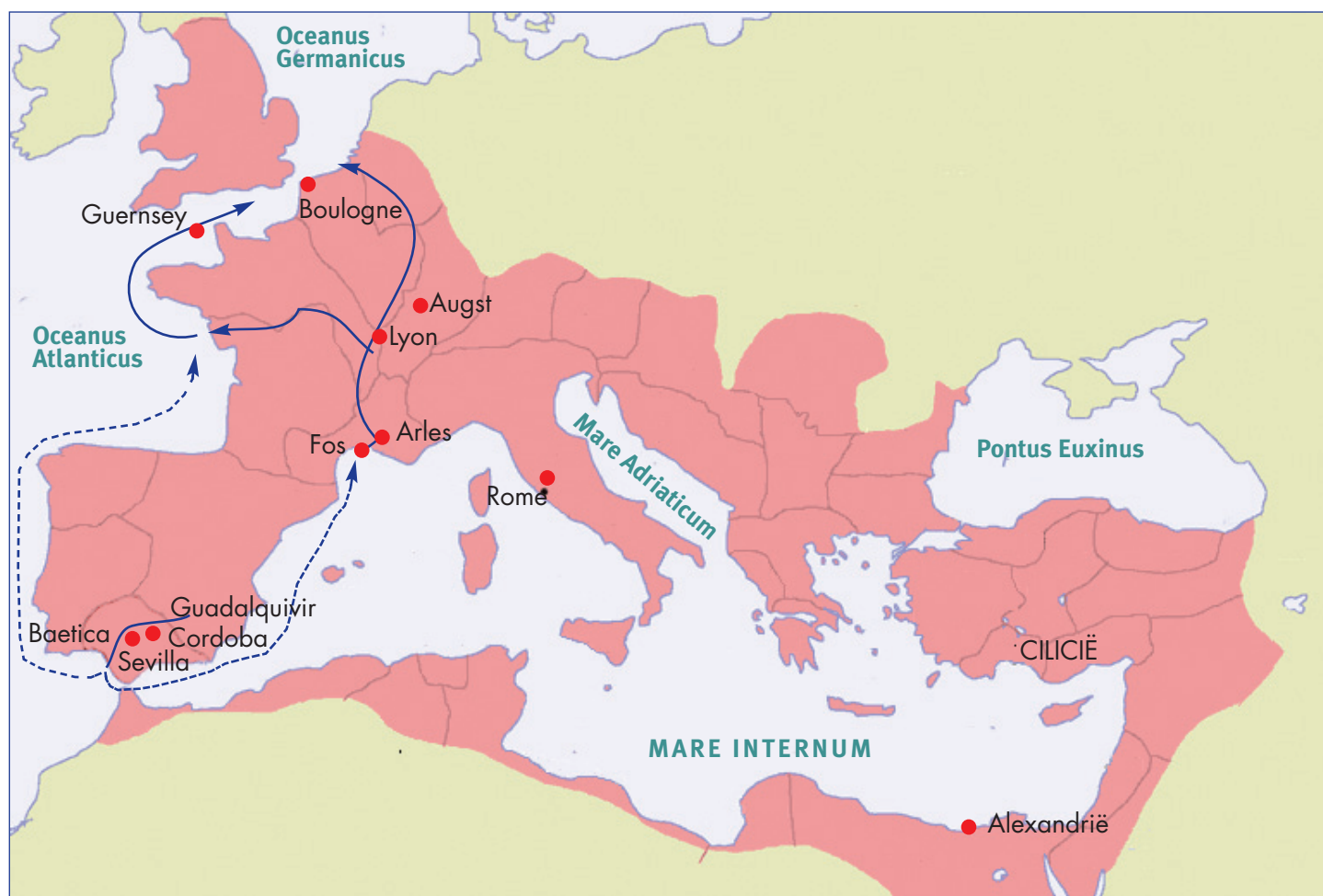
consulsdata goed in de tijd gesitueerd. Daarom kunnen we de twee late Dressel 20-varianten van Nieuwpoort en Brugge, met hun specifieke driehoekige rand en korte handvatten, plaatsen in de periode 200-225 na Christus.

Economische activiteiten in de oudheid: het 'lezen' van amforen

Het moge duidelijk zijn dat het aantal en de systematiek van de opschriften op amforen inzage kunnen geven in de ingewikkeldheid van de diverse economische handelingen evenals in het deels officiële karakter ervan. Heel belangrijk ten slotte is dat de namen in de *tituli picti*, de stempels en de graffiti aangebracht vóór het bakken meestal van verschillende personen afkomstig zijn. Hoewel er zeker familiebanden en gezamenlijke belangen waren, betekent dit dat de olijfolieproductie, de amforenfabricage en de verhandeling van de gevulde amforen gescheiden economische activiteiten waren die door aparte groepen mensen werden verricht. Alles samen zorgde dit ervoor dat *Baetica* één van de rijkste Romeinse provincies was, niet alleen door haar rijke ertsen maar ook door zich te concentreren op de monocultuur van olijven.

Hoe geraakte de olijfolie tot bij ons?

Wellicht werd de olijfolie in reusachtige lederen zakken van de landerijen naar de oevers van de Guadalquivir gebracht. Langs die rivier lagen de amforenateliers maar ook de aanlegplaatsen vanwaar de gevulde amforen vertrokken. Schippersgilden (bekend uit stenen inscripties) organiseerden de vaart tot Sevilla, waar de amforen op zeeschepen werden overgeladen. Vandaar ging de tocht verder over de Middellandse Zee of via de Atlantische route. Men vermoedt dat de belangrijkste route voor het transport van Dressel 20-amforen naar het noorden van het Romeinse Rijk via de Middellandse Zee verliep. Vanaf de Rhône-delta ging het dan verder langs het Europese rivierenstelsel. De zeeschepen legden aan in Fos of Arles en de amforen verkasten naar rivierschuiten die de Rhône als hoofdas volgden richting Noord-Atlantische zone en Rijn. Ook dit gebeurde deels met de diensten van schippersgilden. Eén van de grote overslaghavens voor de verdere verspreiding langs de Europese rivieren was Lyon. Van daaruit konden de amforen ook naar de dichtbij gelegen Loire worden overgebracht om zo de Atlantische Oceaan te bereiken. Het is ook mogelijk dat amforen via de Rijnmond onze kustzone bereikten.



■ Productiegebied in Z-Spanje en vermoedelijke hoofdtransportroutes voor olijfolieamforen naar onze gewesten tijdens de Romeinse tijd (VL)

Niettemin, en ondanks de kwalijke reputatie als een gevaarlijke zeeweg, moet de volledige Atlantische route via Portugese, Spaanse en Franse kusten naar het noorden wellicht niet worden onderschat. Dat er maar sporadisch wrak- en amforenvondsten zijn langs deze route zegt misschien meer over de slechtere bewaringstoestand of de zichtbaarheid van de Atlantische wateren dan over hun zeldzaamheid. De vermoedelijke wrakken in de Noordzee zijn mogelijk de weerspiegeling van een intense economische

activiteit. Interessant in dit verband is de aanwezigheid van Boulogne, het antieke *Gesoriacum*. Deze top-archeologische site was de belangrijkste militaire vlootbasis in het noorden van het Rijk en bracht als dusdanig heel wat handel in Mediterrane producten (zoals olijfolie) met zich mee. In sommige Romeinse sites aan of vlakbij de Belgische kust zoals Bredene, Oudenburg en Brugge, zijn er behoorlijk wat fragmenten en een aantal stempels van Dressel 20-amforen uit de 2^{de} en 3^{de} eeuw na Christus teruggevonden.

Niet enkel olijfolie uit Baetica

Naast de Andalusische olijfolie vormden natuurlijk ook andere producten, deels van andere origine, de inhoud van teruggevonden amforen. Vóór de monding van de Thames ter hoogte van Pan Sand kreeg een Britse visser een slanke Zuid-Gallische amfoor in zijn netten waarin exact 6205 olijpitten staken. De Universiteit Gent bezit een zelfde type dat hoogstwaarschijnlijk in de 19^{de} eeuw te Mainz werd ontdekt bij het opnieuw indammen van de Rijn oevers. In 1963 haalden Franse vissers vóór de Zuid-Engelse kust een Baetische amfoor op van het type Haltern 70, genoemd naar de vindplaats van een Romeins legerkamp in Duitsland waar het eerst werd herkend.



Dit type amfoor vervoerde zowel wijn als olijven uit Andalusie. Van dergelijke amforentypen zijn ook exemplaren gevonden in een oude bedding van de Dender te Aalst en in de Schelde te Appels bij Hamme. Bij het Kanaaleiland Guernsey ontdekte men het zogenaamde Little Russell A-wrak waarvan de lading bestond uit grote Baetische amforen van het type Beltrán IIA (naam van een Spaanse archeoloog voor vissers en gepekeld vis). Baetica stond in de Romeinse tijd inderdaad ook bekend voor haar visverwerkende industrieën, voornamelijk op basis van tonijn en makreel.



■ Reliëf van een marmeren sarcofaag waarop schip geladen met Baetische amforen, 3^{de} eeuw, uit catacomben van Praetextatus te Rome (Remesal 1997)

Voor wie meer wil

Al deze voorbeelden doen vermoeden dat de Noordzee misschien nog veel meer verborgen houdt. Een eerste aanzet tot verdere ontsluiting zou een zoektocht kunnen zijn naar het sterk vermoede wrak bij de Westhinderbank. Wie daar liever niet op wacht en zo snel mogelijk een Romeinse olijfolieamfoor uit onze Noordzee wil aanschuiven, kan terecht bij het Archeologisch Museum op het Provinciedomein Raversijde. Daar zijn de Baetische Dressel 20-amforen van Nieuwpoort geëxposeerd. Van de Brugse exemplaren zit één in de reserve en is die met de M I M-stempel in het Brugse Stedelijk Archeologisch Museum tentoongesteld.

Bronnen

- Bonsor G.E. (1931). The Archaeological Expedition along the Guadalquivir 1889-1901. New York (Hispanic Notes & Monographs. Essays, studies, and brief biographies issued by the Hispanic Society of America).
- Bertrand E. (1992). Les amphores d'un vide sanitaire du 1^{er} siècle à Lyon (Saint-Just), SFEAG, Actes du Congrès de Tournai: 265-277.
- Colls D., R. Etienne, R. Lequément, B. Liou & F. Mayet (1977). L'épave de Port-Vendres II et le commerce de la Bétique à l'époque de Claude. Paris (Archaeonautica 1).
- Dressel H. (1899). Corpus Inscriptionum Latinarum XV, 2. Inscriptiones Urbis Romae Latinae. Instrumentum domesticum, Berolini.
- Martin-Kilcher S. (1987). Die römischen Amphoren aus Augst und Kaiseraugst. Ein Beitrag zur römischen Handels- und Kulturgeschichte. 1: Die südspanischen Ölamphoren (Gruppe 1). Augst (Forschungen in Augst 7/1).
- Monsieur P. (2005). Méditerranée amforen in de Civitates Nerviorum et Menapiorum. Identificatie, epigrafie, chronologie, kwantificering en interpretatie van de vondsten in Velzeke en Kruishoutem (Oost-Vlaanderen, België). Gent (onuitgegeven doctoraatsverhandeling, Universiteit Gent).
- Monsieur P. (2007). Graffiti, stempels en tituli picti op amforen: waardevolle informatiedragers voor de kennis van antieke economie en naamkunde, Handelingen der Koninklijke Zuid-Nederlandse Maatschappij voor Taal- en Letterkunde en Geschiedenis LX: 101-129.
- Monsieur P. & C. Braet (1997). Romeinse amforen van Baetica. Jaarboek Stad Brugge 1995-1996: 104-115.
- Pieters M., I. Demerre, T. Lenaerts & I. Zeebroek, met bijdragen van De Bie M., W. De Clercq, B. Dickinson & P. Monsieur (2008). De Noordzee: een waardevol historisch archief onder water. Meer dan 100 jaar onderzoek van strandvondsten en vondsten uit zee in België: een overzicht. Relicta 4 (in druk).
- Rodríguez Almeida E. (1984). Il Monte Testaccio. Storia, ambiente, materiali. Roma.

Het onderwaterreliëf van het Belgisch deel van de Noordzee

Mieke Mathys

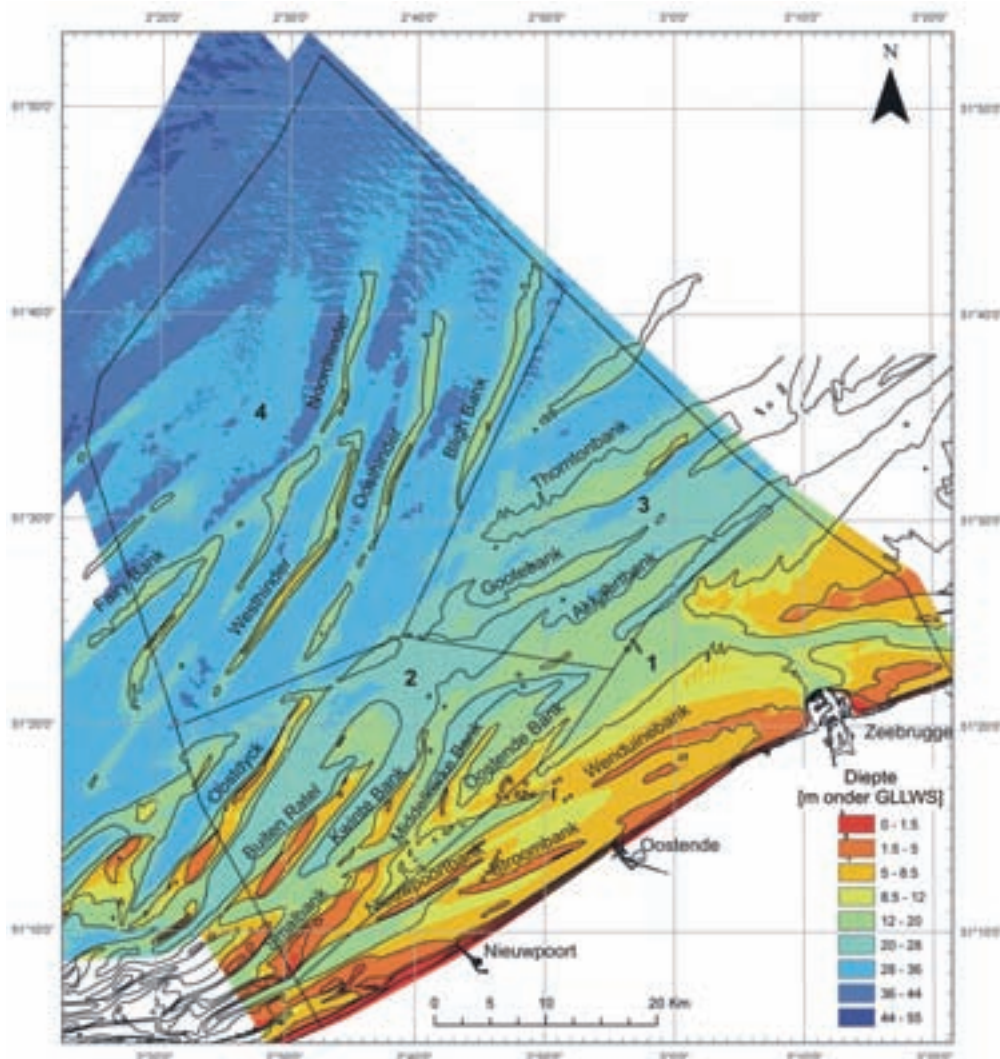
* Universiteit Gent, Renard Centre of Marine Geology (RCMG), Krijgslaan 281, S8, B-9000 Gent

** International Marine & Dredging Consultants NV (IMDC), Coveliersstraat 15, B-2600 Berchem; mieke.mathys@imdc.be (huidig adres)

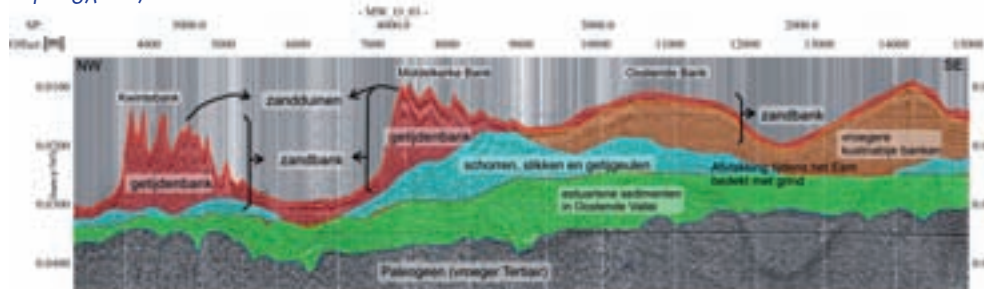
Wie van op het Belgische strand over zee tuurt, kan nauwelijks vermoeden dat zich onder die zeespiegel een boeiend en reliëfrijk landschap van zandbanken en geulen uitstrekt. Meer nog, het Belgisch deel van de Noordzee - een trapeziumvormig gebied van nauwelijks 3500 km² groot, een kustlijn van 66,6 km en een breedte van 60-96 km - is uitzonderlijk rijk aan zandbanken. Dit heeft het te danken aan zijn unieke ligging in het zuidelijke Noordzeebekken net voorbij de nauwe doorgang van de Straat van Dover, een gebied gekenmerkt door sterke getijdenstromingen. Ook voor wie met geologische technieken het inwendige van die zeebodem onderzoekt valt er heel wat te beleven. Uit de studie van meer dan 5000 km aan seismische profielen en meer dan 600 boorkernbeschrijvingen kon de opeenvolging van afzettingen in verschillende afzettingmilieus worden afgeleid en de Quartaire evolutie in de voorbije 2,6 miljoen jaar worden gereconstrueerd: een ingewikkeld verhaal van dynamische veranderingen, de opvulling van de Oostendse Vallei en de vorming van tientallen, kilometer lange zandbanken.

Het huidige Belgische zandbankenlandschap

Gebaseerd op hun ligging en oriëntatie worden de circa 30 zandbanken onderverdeeld in vier groepen: de Kustbanken, de Vlaamse Banken, de Zeelandbanken en de Hinderbanken (zie figuur). De Kustbanken en de Zeelandbanken lopen min of meer evenwijdig met de kustlijn, terwijl de Vlaamse Banken en de Hinderbanken een hoek vormen met de kust. Sommige zandbanken zijn wel tientallen kilometers lang, één tot verschillende kilometer breed, en verheffen zich bijna 30 m boven de naburige geul. De banken komen typisch voor in groepen, met een regelmatige tussenafstand van enkele kilometers. De geulen tussen de meest zeewaarts gelegen banken kennen een waterdiepte tot 30-40 m onder het laagste laagwaterpeil, terwijl in het kustnabije deel dieptes van minder dan 5 m veelvuldig voorkomen. De meest zeewaarts gelegen zandbanken liggen doorgaans meer dan 10 m onder het laagwaterpeil, hoewel enkele toppen slechts enkele meter van de zeespiegel verwijderd blijven. In het kustnabije gebied liggen de zandbanken ondieper en komen er zelfs twee (de Broersbank en de 'nieuwe



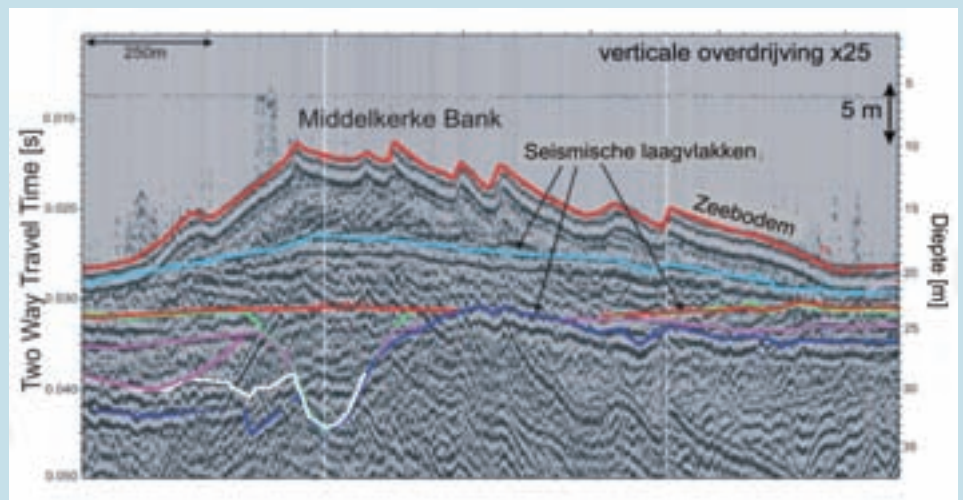
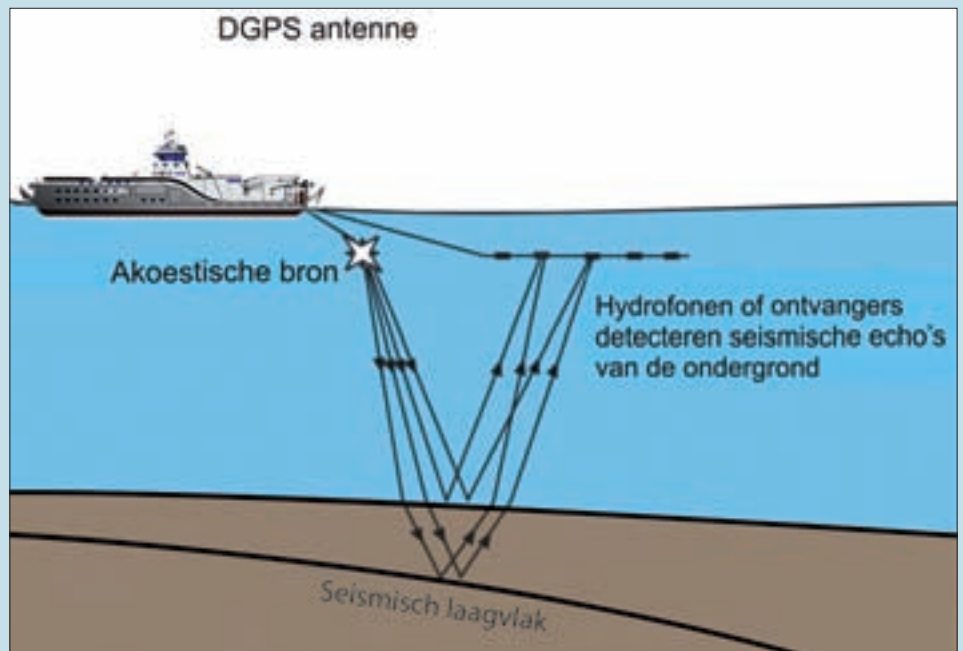
■ Het Belgisch deel van de Noordzee is uitzonderlijk rijk aan zandbanken. Deze worden ingedeeld in vier groepen: 1) de Kustbanken; 2) de Vlaamse Banken; 3) de Zeelandbanken; en 4) de Hinderbanken. Onder normale omstandigheden blijven al deze zandbanken voor het oog verborgen, ze liggen immers allen onder het gemiddelde laagwaterpeil. De diepste geulen zijn 30-40 meter diep (zie diepte in meter onder GLLWS of Gemiddeld Laag Laagwater Spring)(MM)



■ Deze dwarsdoorsnede door de zeebodem toont hoe de Kwintebank en Middelkerke Bank bedekt zijn met zandduinen en illustreert de inwendige opbouw van de zandbanken. De zandbanken bestaan bovenaan uit getijdenbanken, maar de basis wordt gevormd door estuariene sedimenten afgezet in een vroegere riviervallei, in schorren, slikken en getijdengeulen, en door resten van kustnabije banken (aangepast naar MM)

Hoe de zeebodem bestuderen?

Om een beeld te krijgen van wat zich op en in de zeebodem bevindt, maakt men gebruik van zogenaamde 'hoge-resolutie reflectieseismiek'. Bij deze techniek wordt al varende een akoestische bron en ontvanger achter een schip gesleept (zie figuur). Een aantal keer per seconde lost de bron een 'schot'. Dit veroorzaakt een geluidsgolf die zich door de waterkolom en in de ondergrond voortplant. Het uitgezonden signaal weerkaatst op het grensvlak tussen grondlagen met verschillende sedimentologische eigenschappen. Die echo's worden gedetecteerd met een serie ontvangers die achter het schip worden gesleept. Het tijdsinterval tussen het uitzenden en het ontvangen, en de sterkte van het signaal worden geregistreerd. De opeenvolging van registraties van schoten vormen samen een seismisch profiel. Het is een verticale doorsnede van de zeebodem waarop laagvlakken tussen grondlagen te zien zijn (zie figuur). Die seismische profielen worden vervolgens in een interpretatiesoftwarepakket geladen. Daarbij is het de bedoeling om bepaalde seismische eenheden te identificeren die begrensd worden door belangrijke laagvlakken (erosieoppervlakken). Die grenzen komen meestal overeen met belangrijke fases in de zeespiegel evolutie, of met sedimentologische veranderingen daarmee gekoppeld. Die grenzen kunnen als kaarten voorgesteld worden (bv. top van het Paleogeen) en van de seismische eenheden kunnen diktekaarten gemaakt worden (bv. de dikte Quartair kaart).



MM

Nadien worden boringen uitgevoerd van op een schip (zie foto's) en bodemstalen genomen. Zo kan worden nagegaan uit welk sediment een seismische eenheid bestaat (bv. klei of zand). Door de koppeling met boorkerngegevens krijgen de seismische eenheden naast hun vorm en structuur (bv. bank of geul) dus ook een lithologische betekenis en kunnen ze geïnterpreteerd worden naar afzettingsomstandigheden (bv. slikken en schorren in een estuarium).

■ **Uitvoering van een trilboring.**
Van linksboven tot rechtsonder: trilboring-apparaat aan dek; metalen pijpen voor de staalname; metalen pijp met binnenin een pvc buis wordt aan het trilboringapparaat bevestigd; apparaat wordt te water gelaten; in stukken zagen van pvc staalname buizen; 1 m segmenten (MM i.o.v. Afdeling Kust)



zandbank voor Heist') zeer sporadisch d.i. enkel bij extreem laagtij boven water uit.

Niet alleen het algemene onderwaterbeeld van onze zeebodem met zijn vele banken en geulen oogt zeer spectaculair. Ook op de banken en in de geulen zelf valt, in de vorm van zandduinen, heel wat reliëf te ontdekken (zie fig. p.16 onderaan). Deze zandduinen zijn nog het best te vergelijken met 2-8 meter hoge en tientallen meters lange versies van de asymmetrische stromingsribbels die je op het strand veelvuldig ziet. In tegenstelling tot de zandbanken, die de voorbije tweehonderd jaar redelijk stabiel zijn gebleken, verplaatsen zandduinen zich constant en worden ze vervormd onder de heersende getijdenstroming en bij stormen.

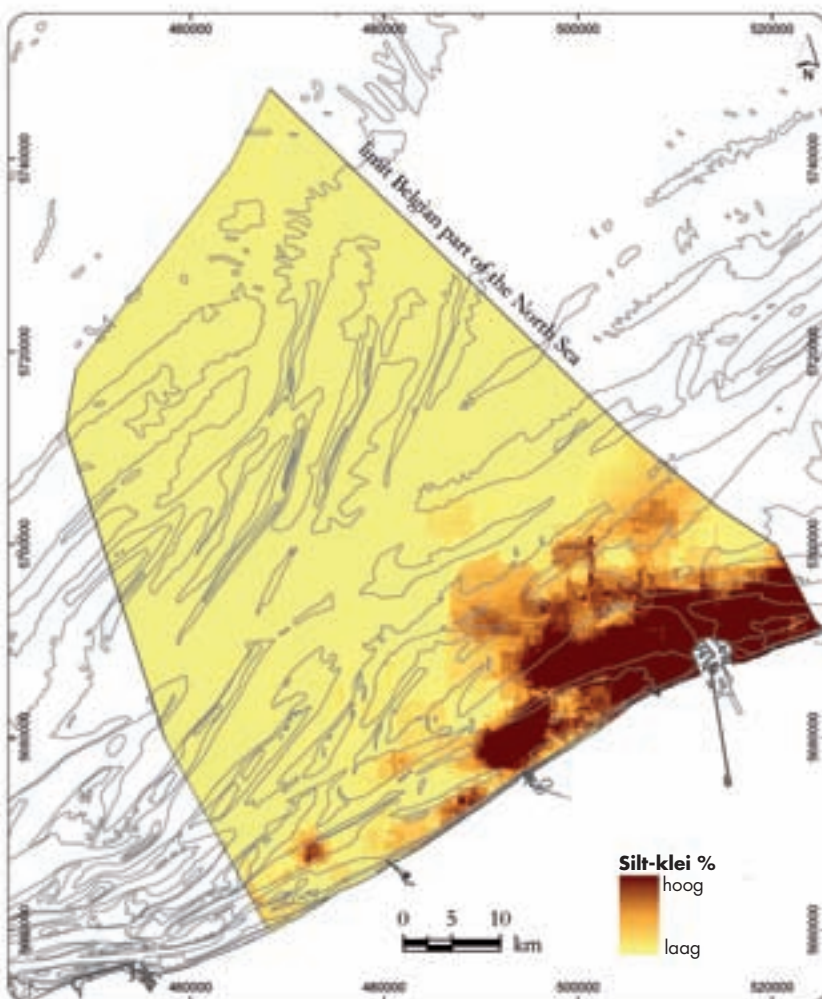
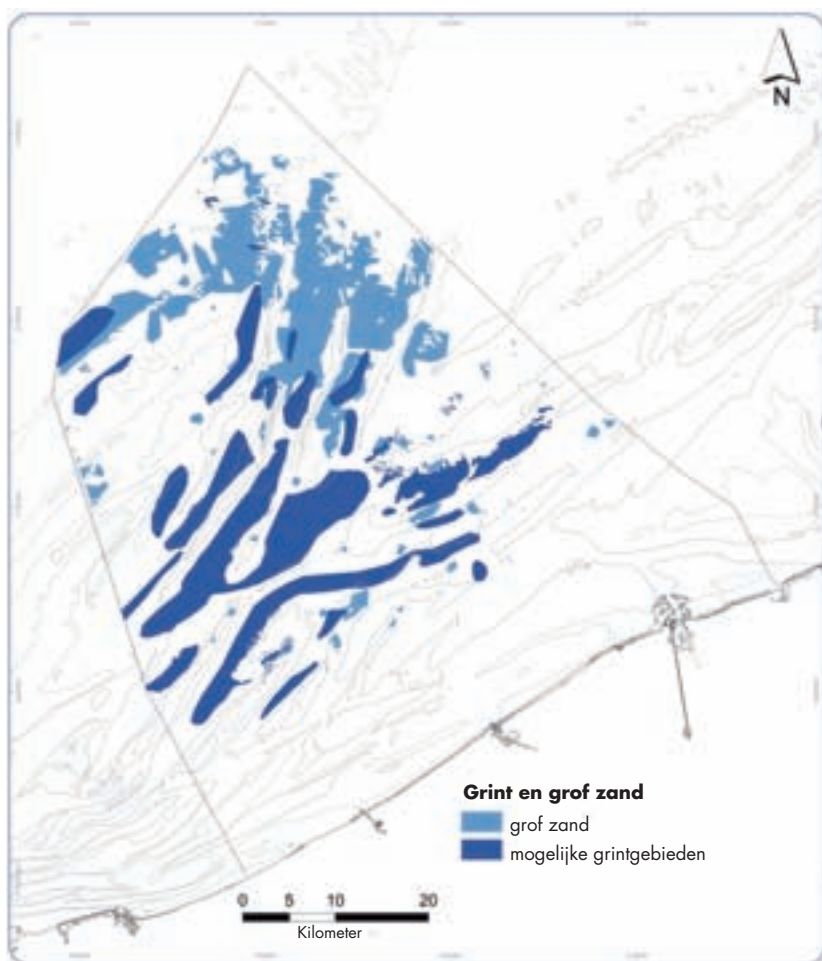
Wat de aard van de zeebodem zegt over zijn verleden

Het ontstaan van onze getijdenbanken

Het is geen toeval dat het Belgisch deel van de Noordzee zoveel zandbanken herbergt. Dit gebied kent immers sterke getijdenstromingen met snelheden van wel 50 tot 150 cm/s en een getijdenamplitude (= verschil tussen hoogwater en laagwater niveau) van iets minder dan 4 m bij doodtij en meer dan 5 m bij springtij. Als er nu ook nog voldoende zand voorradig is, zijn dit de ideale omstandigheden voor de vorming van getijdenbanken. Doordat deze laatste een kleine hoek maken met de heersende stroming wordt één kant van de bank meer blootgesteld aan de vloedstroming en de andere kant meer aan de ebstroming. Dit zorgt voor een ronddraaiende of circulaire stroming rond de banken waardoor zand er ophoopt en de bank stabiliseert of verder aangroeit. Die verschillende stroming aan weerskanten van de bank heeft ook zijn invloed op de zandduinen. Steeds zijn die naar de kam van de bank toe gericht.

Naast zand ook grint en extra fijn materiaal

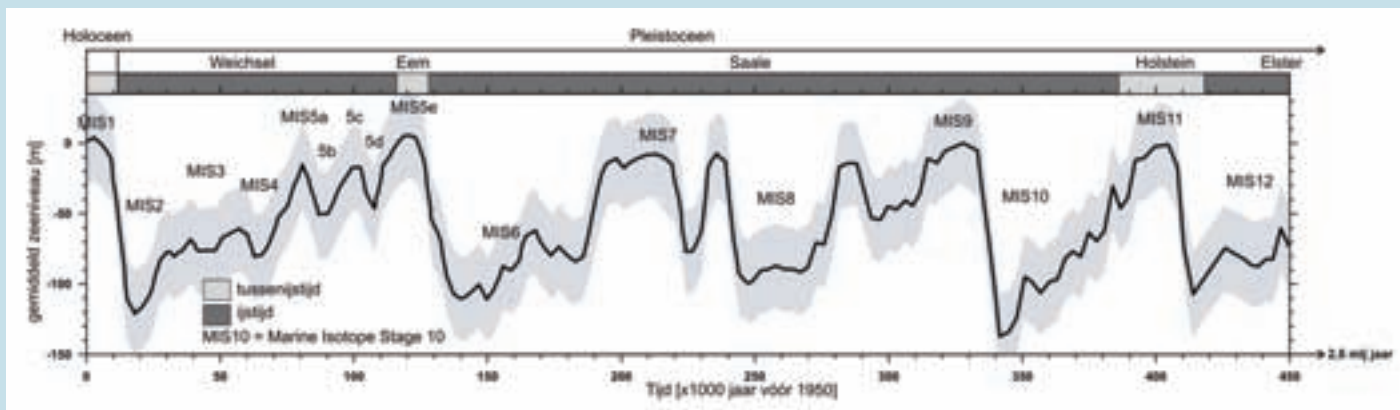
In weerwil van wat onze brede zandstranden bij laagtij laten vermoeden, bestaat de verdere bodem van de zee niet uit een doorlopende zandlaag. De getijdenbanken zijn dan wel hoofdzakelijk opgebouwd uit zand, in de geulen tussen de banken is er soms heel weinig zand aanwezig. Met name tussen de Hinderbanken, de Zeelandbanken en de Vlaamse Banken getuigt een dunne grintlaag van wat zich in het vroegere Quartair heeft afgespeeld (zie figuur). Dit grof materiaal bevindt zich bovenop de klei van veel oudere Tertiaire afzettingen (vroeger Tertiair, nu Paleogeen genaamd; zie ook *kadertekstje Geologische chronologie*). En kustnabij, tussen de Westerscheldemonding en Oostende, komt een slibrijk gebied voor (zie figuur). De zandduinen bovenop de zandbanken zijn meestal opgebouwd uit grover zand dan de banken zelf.



■ Voorkomen van grint en grof zand (boven) en van fijn materiaal (in % silt-klei; onder) in het Belgisch deel van de Noordzee. Bemerkt de grintvelden in de geulen tussen de offshore zandbanken, en het slibveld tussen de Scheldemonding en Oostende (naar Van Lancker et al. 2007)

De geologische chronologie en de zeespiegel

De bovenste laag van de zeebodem met daarop de zandbanken werd afgezet tijdens het Quartair. Het Quartair is een periode die 2,6 miljoen jaar geleden startte en nog steeds voortduurt. Quartaire sedimenten zijn dus de recentste afzettingen die ter hoogte van de zeebodem voorkomen. De periode wordt ingedeeld in het oudere Pleistoceen en het huidige Holoceen. Het Pleistoceen kende een afwisseling van ijstijden en tussenijstijden, overeenstemmend met zeespiegeldalingen en zeespiegelstijgingen (zie figuur). Het huidige Holoceen startte ongeveer 10.000 jaar geleden, na de laatste ijstijd.



■ Geologische tijdsschaal met overeenkomstige zeespiegelniveaus (gemiddelde in m).

De ijstijden en warmere periodes tussenin zijn perfect af te lezen: in warmere periodes smelt veel ijs en rijst het zeepil, terwijl in de piek van een ijstijd zoveel water vervat zit in gletsjers en ijskappen dat het zeeniveau tot 120 m lager dan het huidige kan staan (naar Cutler et al. 2003)

Een dunne Quartaire laag bovenop oudere afzettingen

In het Belgisch deel van de Noordzee zijn slechts aanwijzingen en afzettingen teruggevonden die gaan tot aan de voorlaatste ijstijd: de Saale ijstijd. Daaronder liggen veel oudere afzettingen, die meer dan 23 miljoen jaar geleden afgezet zijn tijdens het Paleogeen (vroeger het Tertiair genoemd). De Quartaire afzettingen in het Belgisch deel van de Noordzee zijn op weinig plaatsen dikker dan 5 m (zie figuur). Bovendien zijn ze gefragmenteerd. Het is een onvolledig overblijfsel van een lange periode van complexe en dynamische veranderingen in de afzettingsomstandigheden. De dikste pakketten komen voor ter hoogte van de zandbanken en in een diepe vallei die uitgesneden is in de Paleogene ondergrond, de zogenaamde Oostende Vallei (zie verder). De gehele Quartaire geschiedenis van dit gebied zit als het ware vervat tussen die insnijding en de vorming van de zandbanken.

De opbouw van een zandbank zelf

Het zou een vergissing zijn de zandbanken te zien als simpele zandophopingen. Ze zijn gevormd tijdens verschillende geologische fasen waardoor de samenstelling van de banken heel divers is. Het is enkel het bovenste, zandige gedeelte dat kenmerkend is voor de huidige getijdenstromingen en dat de eigenlijke getijdenbank voorstelt. De basis van de banken bestaat uit heel ander materiaal en vertelt het verhaal van de vroegere afzettingen die niet in open zee gevormd werden.

Daar waar de zandbanken nog een volledige opeenvolging van afzettingen toont,



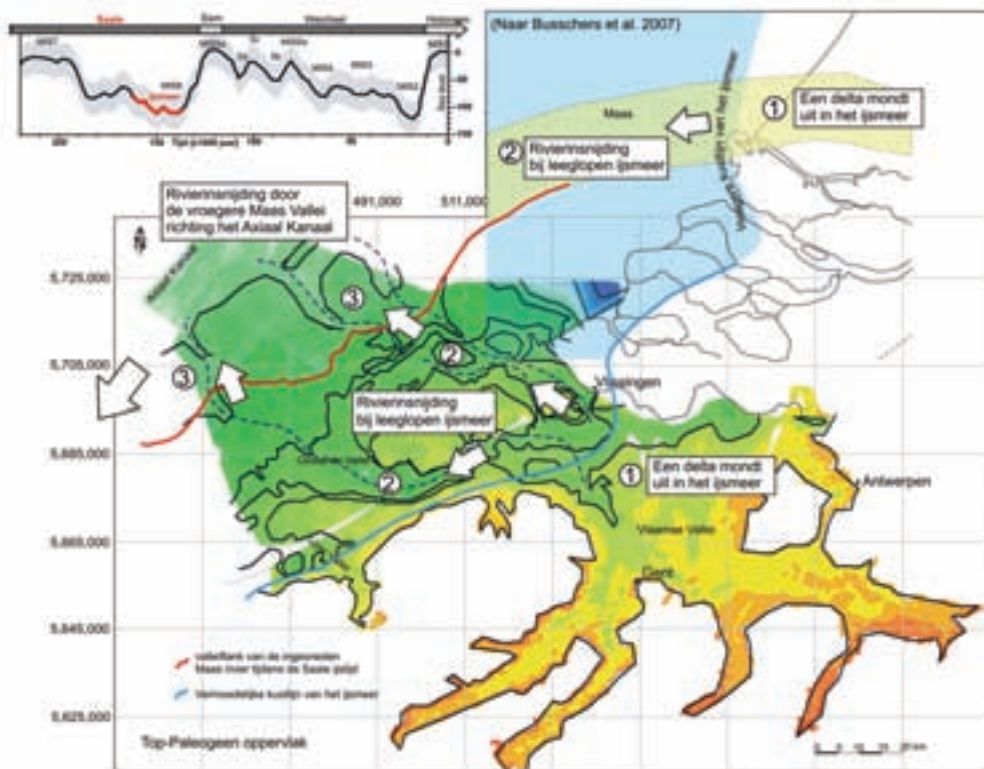
■ De dikte van de Quartaire afzettingen in het Belgisch deel van de Noordzee is met circa 5 m veelal beperkt te noemen. Enkel ter hoogte van de zandbanken en de Oostende Vallei loopt die op tot 20-45m (naar Mathys 2009)

bestaat deze van onder naar boven uit:

1. estuariene sedimenten afgezet in een vroegere riviervallei, in een milieu vergelijkbaar met de huidige Westerschelde
2. schorren, slikken en getijdengeulen zoals men terugvindt in de ondergrond van de huidige Kustvlakte, afgezet landwaarts van een kustbarrière (Baeteman 2007)
3. resten van kustnabije banken, gevormd onder storminvloed

4. geërodeerde en herwerkte resten van vroegere schorren en slikken, afgezet na het terugschrijden van de kustlijn en sterke erosie ter hoogte van de Westerscheldemonding.

Om dit alles nog wat aanschouwelijker te maken, overlopen we in wat volgt chronologisch deze ontstaansgeschiedenis in relatie tot het toen heersende klimaat.

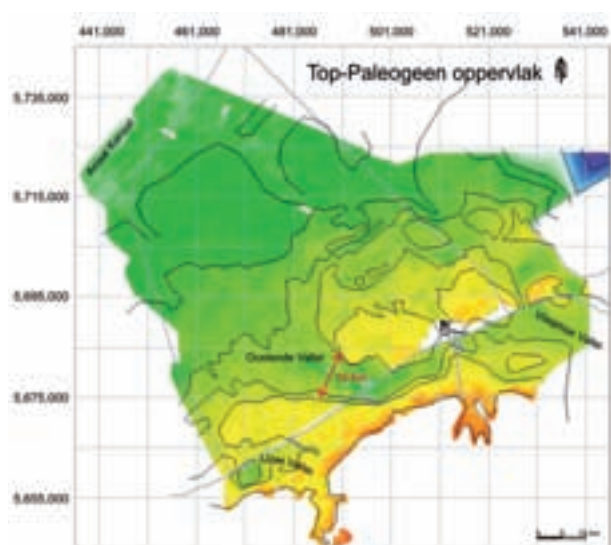


■ *Insijding van de Maas en de rivieren van de Vlaamse Vallei tijdens de Saale ijstijd, toen een ijsmeer leegliep via de Straat van Dover. Reconstructie van het Nederlandse deel is aangepast naar Busschers et al. 2007*

De ontstaansgeschiedenis in relatie tot het heersende klimaat

De Saale ijstijd en de leegloop van het “Noordzee-ijsmeer”

Tijdens de voorlaatste ijstijd, de Saale ijstijd (238.000-128.000 jaar geleden), vormde zich een ijsmeer tussen de ijskappen in het noorden en een richel in het zuiden ter hoogte van de Straat van Dover (Gibbard 2007). Het peil van dit meer was vergelijkbaar met het huidige gemiddeld zeeniveau. Het Rijn-Maas systeem mondde uit in dit meer en vormde een delta dicht bij de huidige Nederlandse kustlijn. Aan het einde van de ijstijd steeg het niveau van het meer zo sterk dat de richel in de Straat van Dover doorbrak en het meer leeg liep. Grote rivieren, zoals de Maas in Nederland en een voorloper van de Schelde in België, sneden zich diep in en zochten hun weg naar het zuiden richting de Straat van Dover met het dalende waterniveau mee (zie figuur). Op die manier werd de ‘Oostende Vallei’ gevormd, een brede riviervallei van wel 10 km breed. Deze riviervallei is nu nog steeds aanwezig, opgevuld en bedolven onder de zandbanken voor de kust van het huidige Oostende.



■ *Ontwikkeling van een estuarium in de Oostende Vallei tijdens de Eem tussenijstijd (links). Met het stijgen van de zeespiegel migreerde het estuariumstelsel mee landwaarts, richting de Vlaamse Vallei. Dit estuarium was te vergelijken met de huidige Westerschelde, maar dan bijna twee keer zo breed (naar Mathys 2009 en Scheldeatlas)*



De Eem tussenijstijd, toen de zee opnieuw het land binnendrong

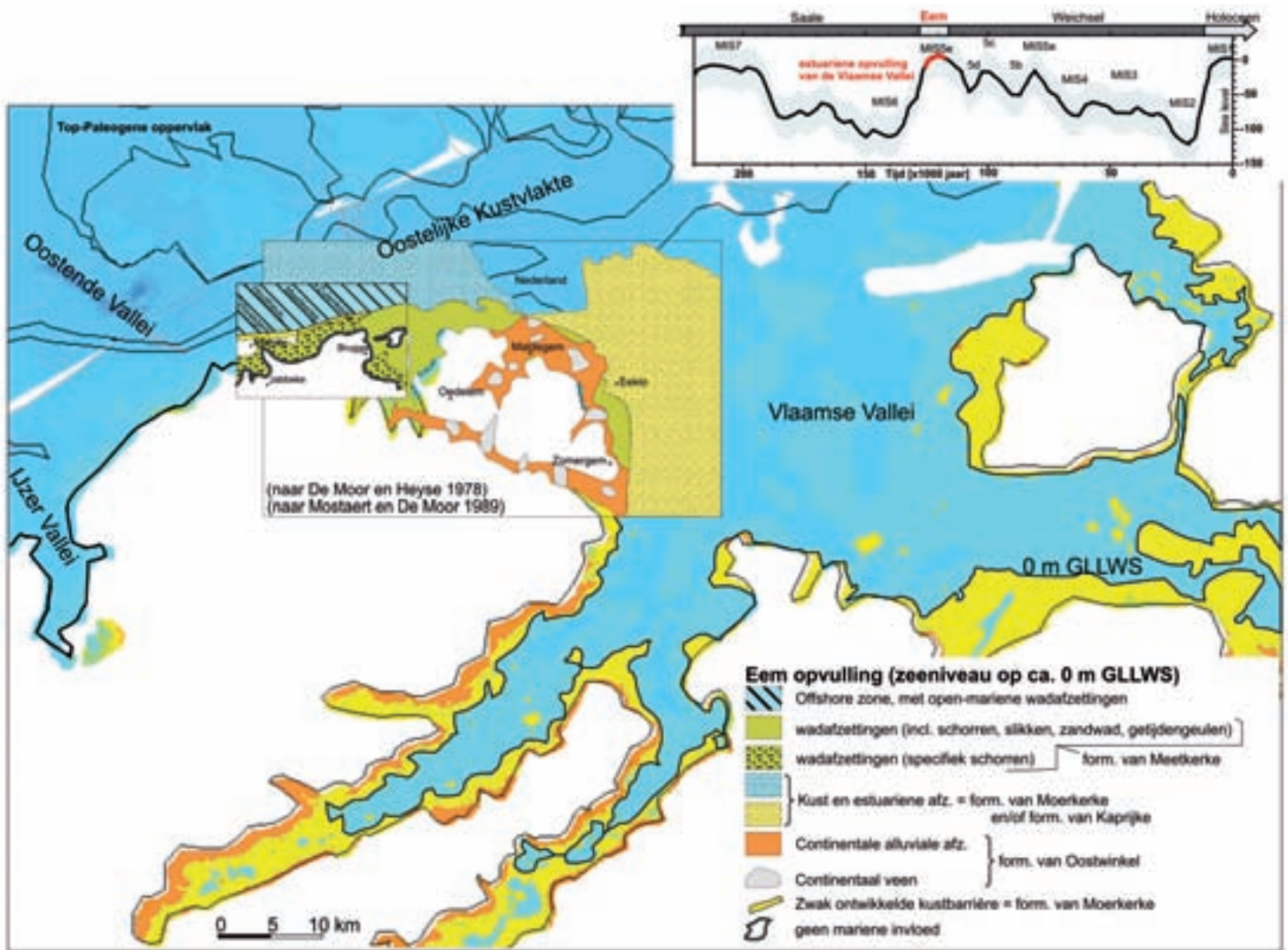
Tijdens de daaropvolgende tussenijstijd, het Eem (128.000-116.000 jaar geleden), verbeterde het klimaat drastisch. De ijskappen smolten verder af en de zeespiegelstijging zette zich door. Tijdens de zeespiegelstijging van het Eem overstromde de zee de vroegere ingesneden valleien, die veranderden in estuaria. Ook de Oostende Vallei evolueerde snel in een typisch trechtervormig, getijdengedomineerd estuarium, vergelijkbaar met de huidige Westerschelde, maar dan bijna twee keer zo breed (zie figuur). Dit estuarium bestond uit een

systeem van meanderende getijdengeulen, omgeven door schorren en slikken.

Met het stijgen van het zeeniveau verplaatste het estuarium zich steeds verder stroomopwaarts in de richting van de Vlaamse Vallei. Ook de kustlijn migreerde landwaarts, en vooroevererosie en mariene afvlakking maakten de estuariene opvullingen gelijk met de zeebodem. In het zeewaartse gebied was de vooroevererosie zo sterk, dat resten van de vroegere Eem afzettingen enkel nog in depressies in het Top-Paleogeen oppervlak teruggevonden worden. Toen de zeespiegel tijdens het Eem zijn maximum niveau bereikte, vergelijkbaar met het huidi-

ge niveau, lag de kustlijn ongeveer 7 km landinwaarts van de huidige kustlijn (nabij Brugge). Net zoals de Oostende Vallei, werd nu ook de Vlaamse Vallei overspoeld door de zee. De mariene invloed reikte in deze vallei tot 40 km landinwaarts (De Moor et al. 1996). Een groot deel van de Vlaamse Vallei veranderde in een estuarium baai (zie fig. pag. 21).

Tijdens de Eem zeespiegelstijging werd een grintlaag afgezet, waarvan men nu nog resten terugvindt in de geulen tussen de banken, bovenop het Paleogeen. Deze grintlaag loopt ook door onder de zandbanken. Ze werd afgezet toen de terugschrijdende kustlijn vroegere grintrijke opvullingen van de

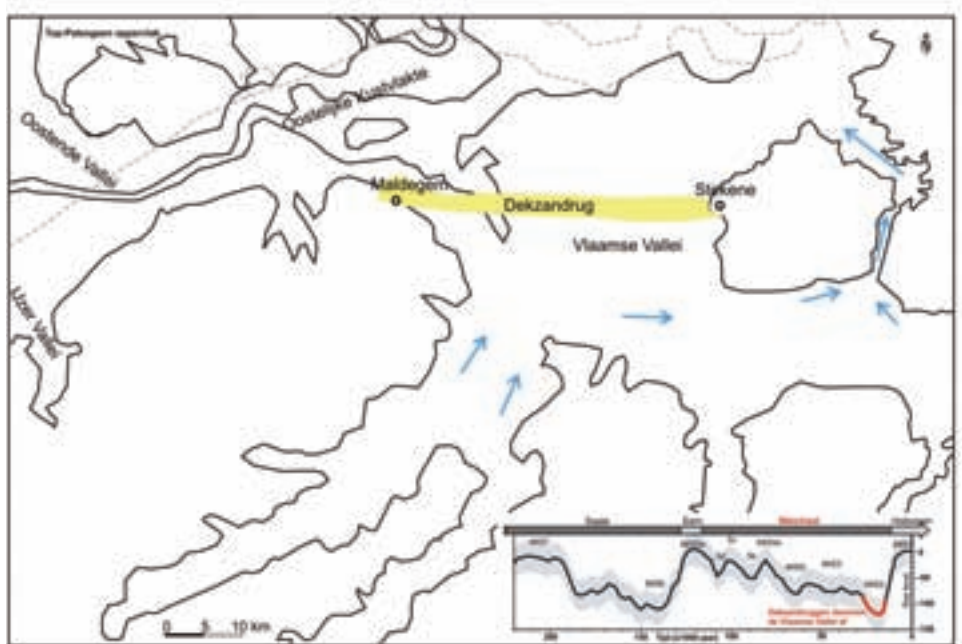


■ Bij de maximale zeespiegelstand tijdens het Eem reikte de zeeinvloed tot 40 km landinwaarts. De Oostendse Vallei was nu volledig opgevuld en overspoeld door de zee. De Vlaamse Vallei ontwikkelde zich tot een estuarium baai (naar Mathys 2009, De Moor & Heyse 1978 en Mostaert & De Moor 1989)

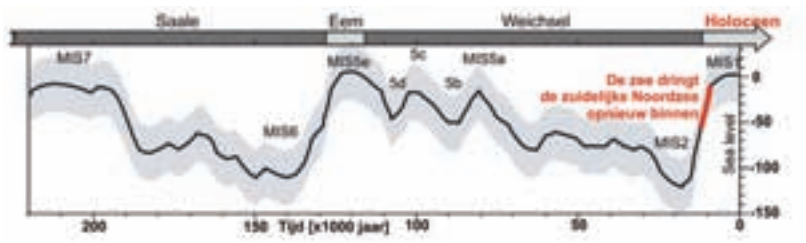
Maas en Oostende Vallei aansneed, waarna deze gronden verdeeld werden als een marien transgressiegrint. Een deel van de laag kan ook bestaan uit grofkorrelig materiaal dat lokaal uitgesorteed werd uit het direct onderliggende Paleogeen substraat (zoals schelpen, vroegere Paleogene rivieropvullingen, concreties, zandsteenbanken).

De laatste (Weichsel) ijstijd: opnieuw droog en koud

Ongeveer 116.000 jaar geleden brak de laatste ijstijd aan, de Weichsel ijstijd. Door ijsuitbreiding daalde het zeeniveau opnieuw en weldra lag de Noordzee droog. In onze streken werd het klimaat koud en zeer vochtig (Verbruggen *et al.* 1991). Dit veroorzaakte andermaal een diepe insnijding van de Vlaamse Vallei rivieren naar de Oostende Vallei toe. Op het einde van de ijstijd, 25.000 jaar geleden, werd het klimaat zeer koud en droog wat weinig plantengroei toeliet. Windactiviteit overheerste en vroegere rivierafzettingen werden opgewaaid tot dekzandruggen die langzaam de Vlaamse Vallei afdamden. Het hele noordwaarts gerichte afvoersysteem van de Vlaamse Vallei werd gedwongen oostwaarts af te buigen (De Moor en Van De Velde 1995).



■ Afdamming van de Vlaamse Vallei door dekzandruggen, opgewaaid tijdens de zeer droge en koude Weichsel ijstijd (naar Mathys 2009)



De Oostende Vallei was nu niet langer verbonden met de Vlaamse Vallei. Resten van deze dekzandruggen zijn nog steeds duidelijk te zien in het huidige landschap, het zijn de hogergelegen zandige delen tussen Maldegem en Stekene (zie fig. pag 21).

Nieuwe opwarmingsfase betekent nieuwe zeespiegelstijging

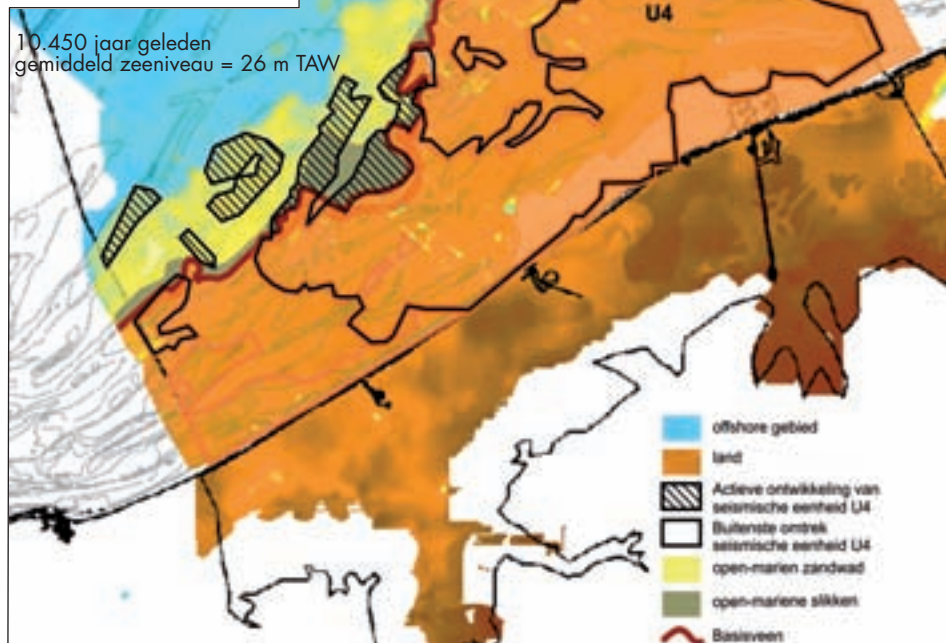
Na de laatste ijstijd, bij de start van het Holocene, verbeterde het klimaat. In die periode (ongeveer 12.500 jaar geleden), drong het stijgende water het zuidelijke deel van de Noordzee opnieuw binnen. Aanvankelijk plantte de getijdengolf zich als een gedempte golf voort in noordwaartse richting langs de Belgische en Nederlandse kusten. Door het verbreden van het bekken naar het noorden toe en door het remmende effect van de ondiepe Noordzee, nam de getijdenamplitude zeer snel af weg van de Straat van Dover. Dat resulteerde in kleine verschillen tussen hoog- en laagwaterniveau in bijna de gehele zuidelijke Noordzee (getijdenamplitude <2m). Waarschijnlijk ontwikkelde zich in deze Vroeg-Holocene periode een open getijdengebied in het zuidelijk deel van de Noordzee, vergelijkbaar met het huidige Duitse Noordzeegebied. Het gebied bestond uit een systeem van zand- en slibplaten, doorsneden door getijdengeulen (zie fig. rechtsboven). Omdat de stijgende zeespiegel ook het grondwater-niveau omhoog stuwde was het overstromde getijdengebied landwaarts afgezoomd met zoetwatermoerassen. Hierin stapelde zich dood plantenmateriaal op in de vorm van veen, gekend als basisveen (Baeteman 2007).

Vorming en terugschrijding van kustbarrière en waddegebied doen eerste zandbanken ontstaan

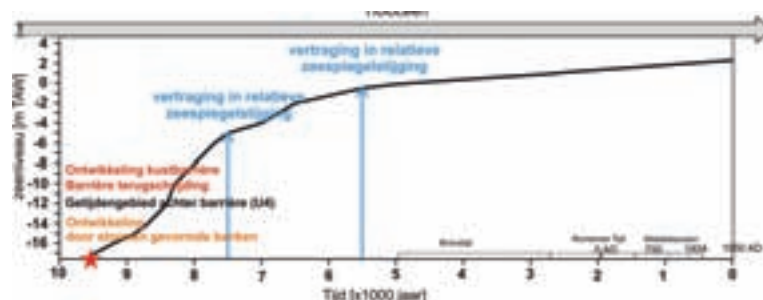
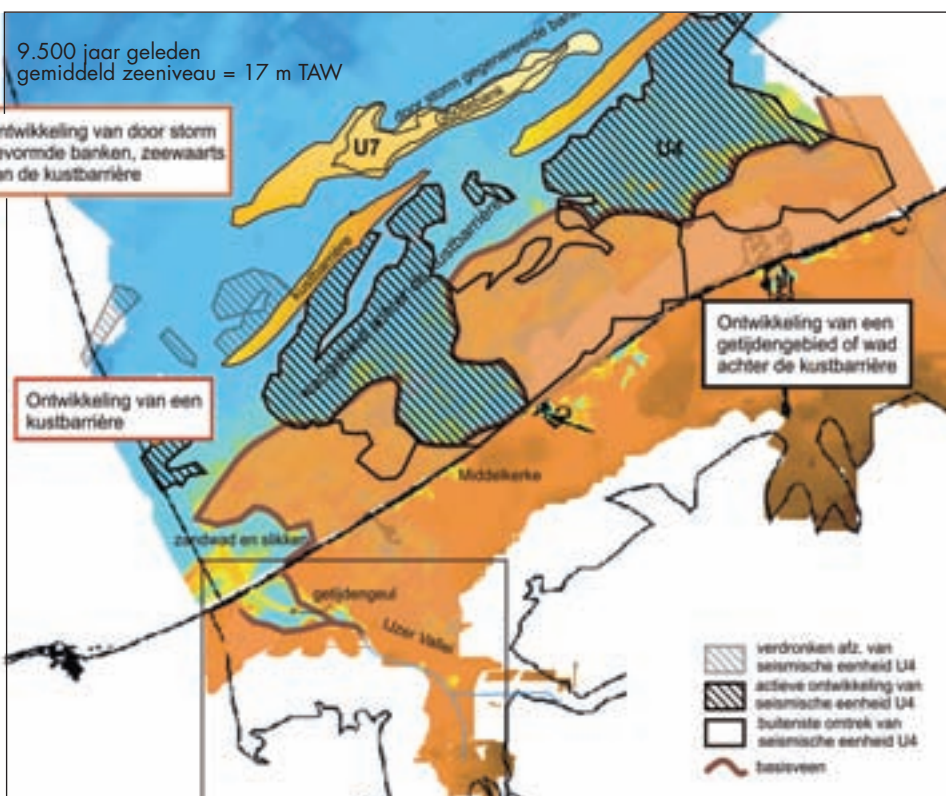
Door het stijgende zeeniveau werd het Noordzeebekken dieper. Het getij ondervond hierdoor minder remming en kon de zuidelijke Noordzee verder binnendringen. Zo'n 9500 jaar geleden was het bekken groot genoeg voor de vorming van golven aan zijn oostelijke kust, die op hun beurt een kustbarrière van zandige eilanden deden ontstaan. Achter deze kustbarrière ontwikkelde

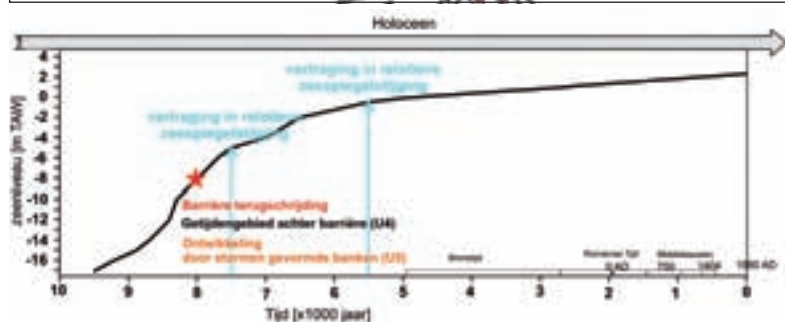
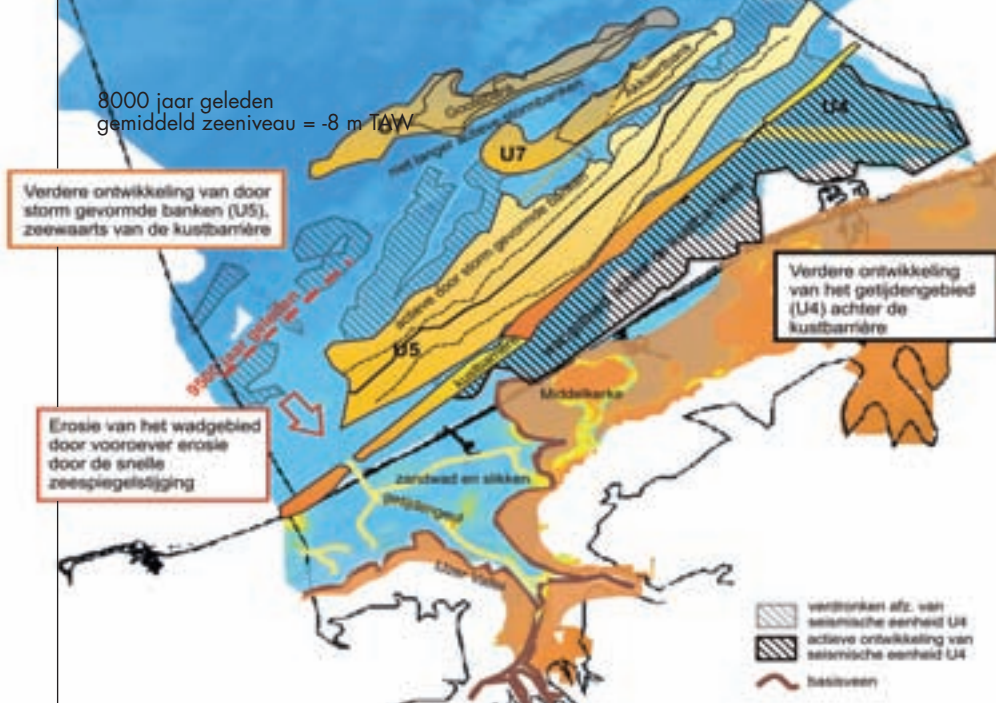
■ **Vorming van een kustbarrière vanaf ongeveer 9500 jaar geleden. Door de zeer snelle zeespiegelstijging werd de kustlijn gedwongen zich landwaarts te verplaatsen. Landwaarts van de kustbarrière vormde zich een waddegebied, zeewaarts ervan ontwikkelden zich kustnabije door storm gegenereerde banken (o.a. de Gootebank en Akkaert-bank)(naar Mathys 2009 en Baeteman 2005)**

10.450 jaar geleden
gemiddeld zeeniveau = 26 m TAW

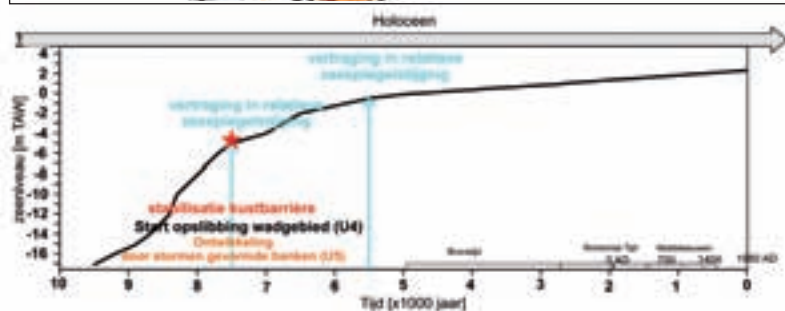
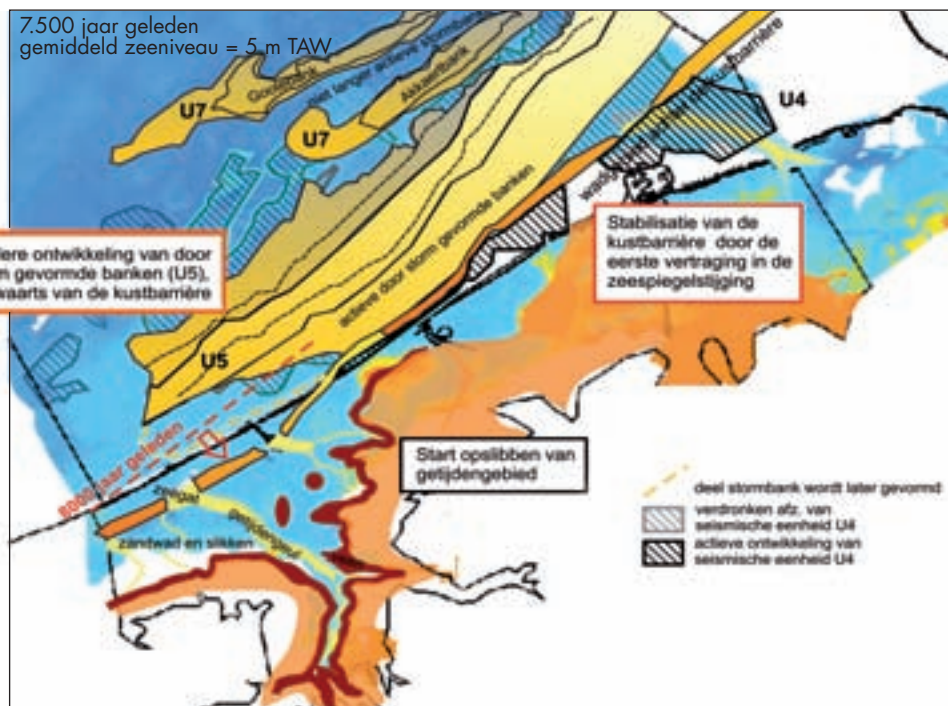


■ Ongeveer 11.000 jaar geleden ontwikkelde zich in de zuidelijke Noordzee een open getijdengebied, vergelijkbaar met het huidige Duitse Noordzeegebied (naar Mathys 2009)





■ Zeewaarts van de kustbarrière vormden zich kustnabije door storm gegenereerde banken (o.a. de Gootebank en de Akkaertbank). Rond 8000 jaar geleden bereikte de kustbarrière in het westen voor het eerst de huidige kustlijn (naar Mathys 2009 en Baeteman 2005)



zich een waddegebied, bestaande uit een geheel van getijdengeulen en al dan niet begroeide zand- en slibplaten (i.e. slikken en schorren)(zie fig. pag. 22 onderaan). Omdat de zeespiegel nog te snel (0,7 cm/jaar) steeg, werd de kustlijn echter gedwongen landwaarts terug te schrijden (Beets & van der Spek 2000). Dit ging gepaard met erosie van de wadafzettingen en met de afzetting van een dunne grintlaag met daarboven een restlaag van zand. Stormen boeteerden uit deze zandlaag banken, die al dan niet met de kust verbonden waren. Deze banken zijn veel lager en meer afgerond dan de getijdenbanken zoals we die vandaag kennen. Herwerkte resten van de grintlaag vind je ook vandaag nog terug in de getijdengeulen tussen de huidige zandbanken en in de banken bovenop de geërodeerde wadafzettingen.

Op basis van vormelijke kenmerken kunnen de huidige Gootebank en Akkaertbank hoogstwaarschijnlijk tot deze oude kustverbonden zandruggen worden gerekend. Hun positie ten opzichte van vroegere kustlijnen suggereert dat de Gootebank en Akkaertbank respectievelijk rond 9500 en 8900 jaar geleden zijn ontstaan (zie fig. pag. 22 onder & pag. 23 boven). Bij een iets hoger zeeniveau vormden zich rond 8400 en 7500 jaar geleden meer landwaarts nog drie parallelle zandruggen. Met de steeds verder stijgende zeespiegel kwamen de zandruggen los van de kustlijn, terwijl ze verder bleven aangroeien. Gebaseerd op de bewaarde afmetingen ervan wordt aangenomen dat de buitenste en middelste rug deze vorm ruwweg aannamen respectievelijk ongeveer 7700 en 7000 jaar geleden.

Stabilisatie van de kustbarrière zo'n 7500 jaar geleden

Zo'n 7500 jaar geleden vertraagde de relatieve zeespiegelstijging van 0,7 cm/jaar tot 0,4-0,25 cm/jaar. Nu de zee het land iets meer met rust liet, begon het waddegebied op te slibben en de kustbarrière te stabiliseren. Door dit opslibben evolueerde de zoutwater(schorre)vegetatie geleidelijk aan naar een zoetwater(riet)vegetatie. Dit zogenaamde kustveenmoeras of zoetwatermoeras gaf aanleiding tot ophoping van veen (Baeteman 2007)(zie figuur). In de westelijke kustvlakte bereikte de kustlijn 7500 jaar geleden zijn meest landwaartse positie. De kustbarrière stabiliseerde ongeveer 3 km landinwaarts van de huidige kustlijn (Baeteman 2005). De barrière schreed terug evenwijdig aan zijn vorige positie en hield een rechte kustlijn aan. Omdat ze een hoek vormt ten opzichte van de huidige kustlijn lijkt het alsof de kustlijn verder terugschreed in de westelijke Kustvlakte.

■ Ongeveer 7500 jaar geleden bereikte de kustlijn zijn meest landwaartse positie in het westen, ongeveer drie kilometer landinwaarts van de huidige kustlijn. Tevens stabiliseerde de kustbarrière door een eerste vertraging van de zeespiegelstijging (naar Mathys 2009 en Baeteman 2005)

De vorming van de getijdenbanken 7000 jaar geleden

Vermits de zeespiegel bleef stijgen, kon een toenemende hoeveelheid getijdenenergie vanuit het noorden de zuidelijke Noordzee binnendringen. De verschillen tussen laag en hoogwaterniveau (de getijdenamplitude) en variaties in stromingssterkte bleven tot omstreeks 7000 jaar geleden toenemen. Door de grotere waterdieptes kon het getij de kust steeds dichter naderen. Finaal leidde dit ertoe dat het tot dan toe kustwaarts gerichte zandtransport veranderde in een transport van slib en zand evenwijdig met de kust (een zogenaamde 'littorale drift'). Dit getijdensysteem is sinds circa 7000 jaar geleden gestabiliseerd en zorgt ook vandaag nog voor een getijdenamplitude van meer dan 4m. Sinds die tijd is het bovenste gedeelte van de Vlaamse Banken en de Hinder Banken, het eigenlijke getijdenbank-gedeelte, zich beginnen ontwikkelen bovenop de stormgegenereerde zandruggen (zie figuur onder).

De verandering in sedimenttransportrichting zou gedeeltelijk het verschil in oriëntatie kunnen verklaren tussen enerzijds de

Zeeland Banken en anderzijds de Vlaamse Banken en Hinderbanken. De Zeeland Banken liggen min of meer evenwijdig aan de kust en zijn vermoedelijk gevormd toen zand en slib nog loodrecht op de kustlijn werden aangevoerd. Toen deze aanvoer niet langer loodrecht, maar evenwijdig met de kustlijn ging verlopen, vormden zich zandbanken (de Vlaamse Banken en de Hinder Banken) die een hoek maken met de huidige kustlijn. Een geval apart is de Thorntonbank. Deze zandbank, waar intussen het eerste offshore windpark is gebouwd, is duidelijk een getijdenbank, maar ligt evenwijdig aan de Gootebank en Akkaertbank en aan de huidige kustlijn. Deze is mogelijk gevormd toen de sedimenttransportrichting nog kustwaarts gericht was, maar de getijdenstromingen reeds sterk genoeg waren om getijdenbanken te vormen in de dieper gelegen offshore gebieden (iets eerder dan 7000 jaar geleden). Waarschijnlijk ontwikkelden zich vanaf 7000 jaar geleden ook zandduinen op de op dat moment niet meer actieve door stormen opgeworpen zandruggen van de Gootebank en Akkaertbank.

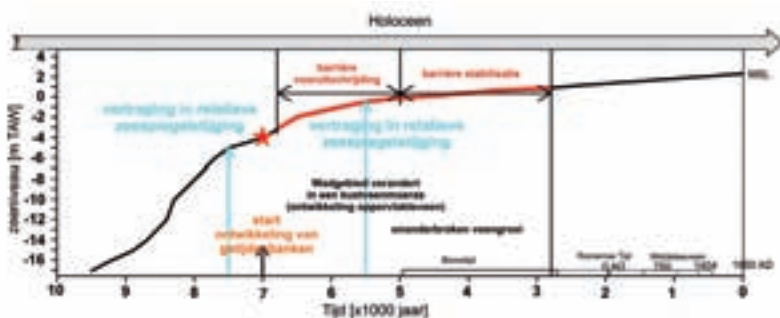
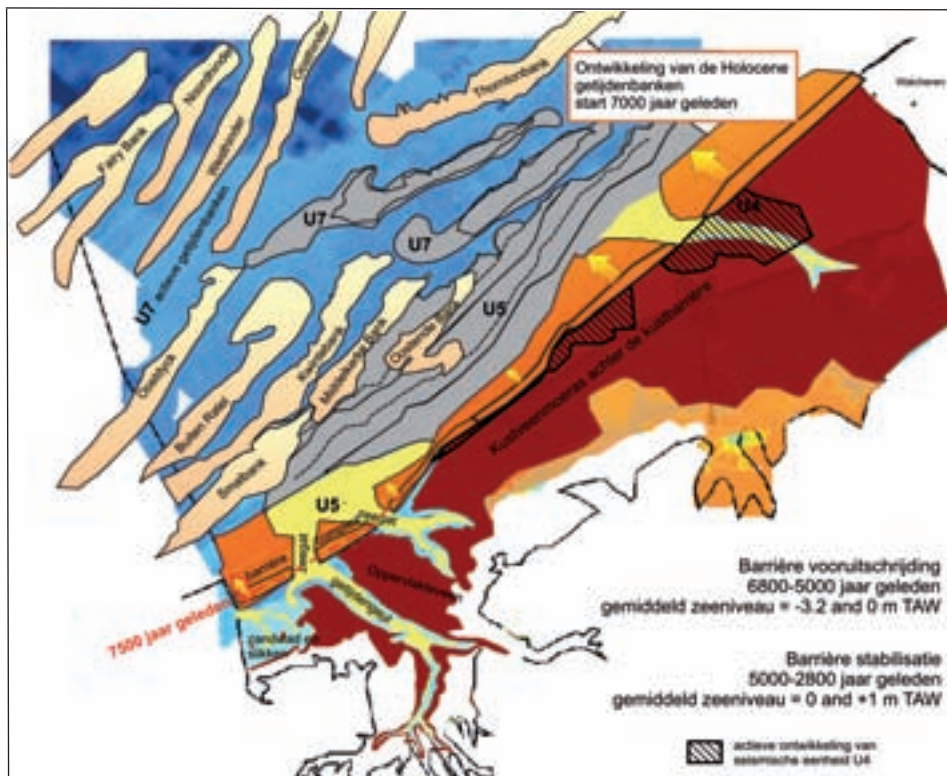
Er is een sterk vermoeden dat de Vlaamse Banken en de Hinderbanken zich zo'n 7000 jaar geleden gelijktijdig vormden, als antwoord van de zeebodem op een geschikt getijdenregime. Het materiaal waaruit deze getijdenzandbanken zijn opgebouwd is afkomstig van plaatselijke erosie van onderliggende sedimenten. Dit kon afgeleid worden uit het dikwijls erosief karakter van de basis van de banken en de aanwezigheid van diep ingesneden geulen er tussenin. Het is door de vorming van de getijdenbanken en de erosie in de tussenliggende geulen dat de onderliggende afzettingen zo fragmentarisch zijn en onregelmatig voorkomen. We veronderstellen dat deze afzettingen, die we nu enkel aan de basis van de banken waarnemen, oorspronkelijk over grote gebieden van het Belgisch deel van de Noordzee voorkwamen, voordat ze geërodeerd werden bij de vorming van de zandbanken.

Zeewaartse uitbouw van de kustbarrière

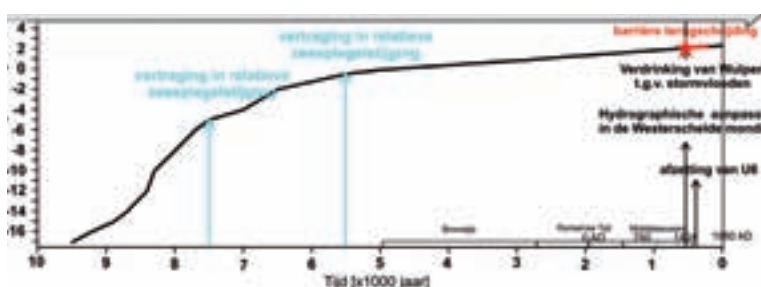
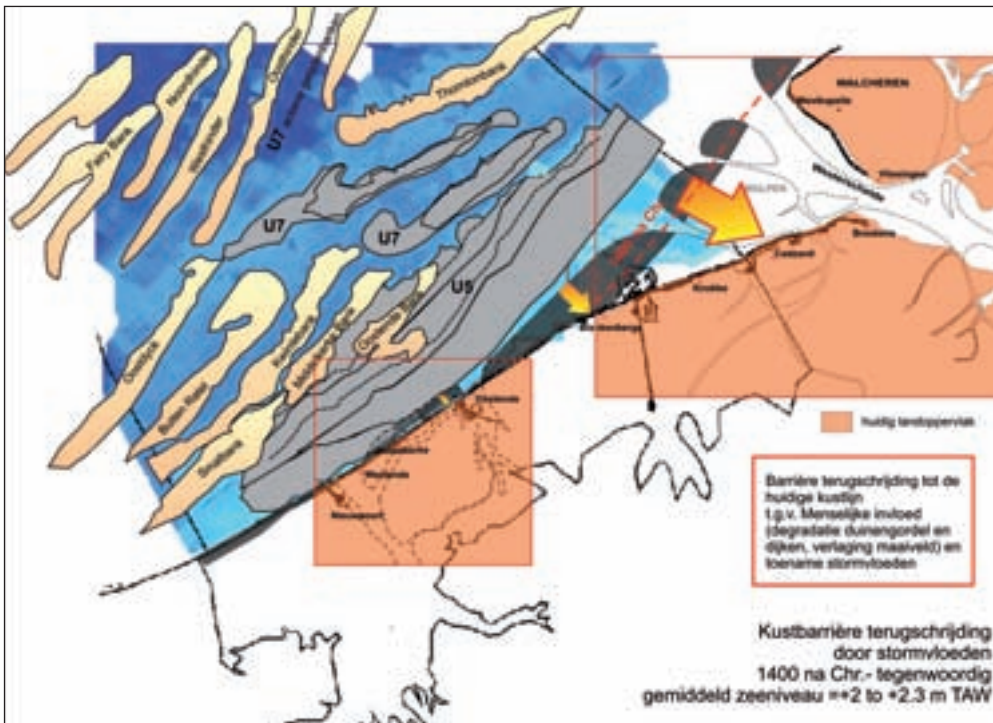
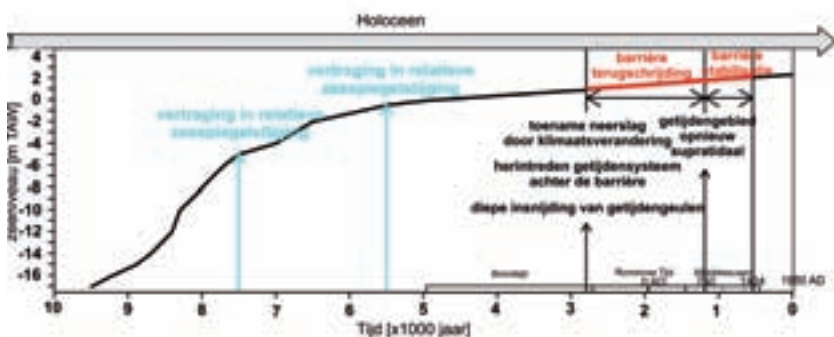
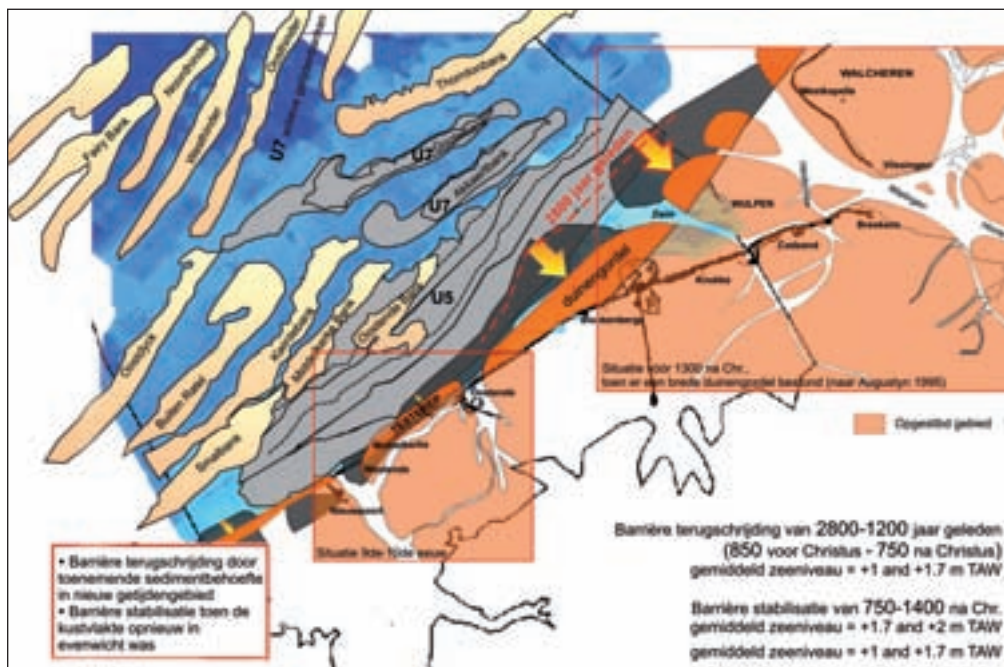
De zeespiegelstijging verloor steeds meer zijn stuwende kracht en nam verder af tot een gemiddelde van 0,07 cm/jaar rond 5500-5000 jaar geleden. De relatieve zeespiegelstijging vertraagde zodanig dat de kustbarrière zich zeewaarts begon uit te breiden, over de eerdere afzettingen heen. Op dat moment lag de kustbarrière in het westen opnieuw zeewaarts van de huidige kustlijn. In het oosten was ze over de kustnabije stormgegenereerde zandrug geschoven (zie figuur links). Ondertussen duurden de periodes van veengroei steeds langer en breidden de kustveenmoerassen zich steeds verder uit. Tussen 5500 en 4500 jaar geleden was bijna de gehele kustvlakte veranderd in een kustveenmoeras met veenophoping, het zogenaamde oppervlakteveen (Baeteman 2007) (zie figuur links).

Waddengebied doet herintrede, de kustbarrière schrijdt terug

Na 2000-3000 jaar van onafgebroken veengroei, begon de zee opnieuw de kustzone binnen te dringen. Achter de kustbarrière herstelde het waddengebied zich en veengebieden werden opnieuw overstroomd door de zee. De hernieuwde intrede van een getijdensysteem was deze keer niet het gevolg van zeespiegelstijging. Het zeeniveau steeg immers nog steeds met dezelfde sterk afgezwakte trend als tijdens de veenvorming. Waarschijnlijker is dat deze toegenomen zee-invloed het gevolg was van de uitschuring van vroegere getijdengeulen door een verhoogde waterafvoer vanuit het binnenland. Deze toegenomen waterafvoer wordt toegeschreven aan een klimatologische verandering circa 2800 jaar geleden, in combinatie met menselijke activiteiten (Baeteman 2007). Door inklinken van het veen en instorten van geulranden, kwam het oppervlak van de kustvlakte in een lagere positie te liggen. Dit resulteerde in een diepe verticale insnijding van de getijdengeulen. Het sediment nodig voor de opvulling van deze diepe geulen kwam van de vroegere getijdengeulen



Pas toen het huidige getijdensysteem voor onze kust vorm kreeg zo'n 7000 jaar geleden, startte de ontwikkeling van de Vlaamse Banken en de Hinderbanken. Deze getijdenbanken ontwikkelden zich bovenop eerdere door stormen gecreëerde zandruggen (naar Mathys 2009 en Baeteman 2005)



en de afkalvende vooroever. Het gevolg hiervan was dat de kustbarrière opnieuw terugschreed, hierbij de eerdere wadafzettingen wegspoelend (zie fig. links).

Pas 1400-1200 jaar geleden (550-750 n. Chr.) geraakten de sedimenttoevoer en de komberging terug in evenwicht met de zeespiegelstijging, en kon de kustvlakte opnieuw evolueren tot een schorren- en slikkenmilieu. Omdat er geen sediment meer nodig was voor de opvulling van de overblijvende getijdengeulen, vertraagde en stopte de barrière-terugschrijding. De kustlijn bevond zich in het westen nu ter hoogte van de huidige positie, terwijl ze in het oosten nog ongeveer 10 km zeewaarts van de huidige kustlijn verwijderd bleef. Daar vormde ze de zeewaartse grens van het 'verdronken' eiland Wulpen (zie figuur). De kustlijn bleef nog minstens tot het begin van de 15^{de} eeuw in die positie.

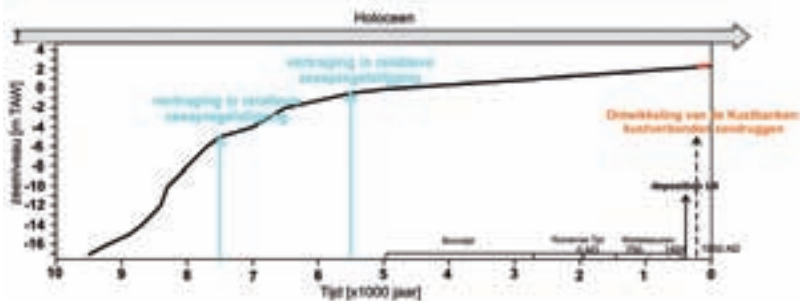
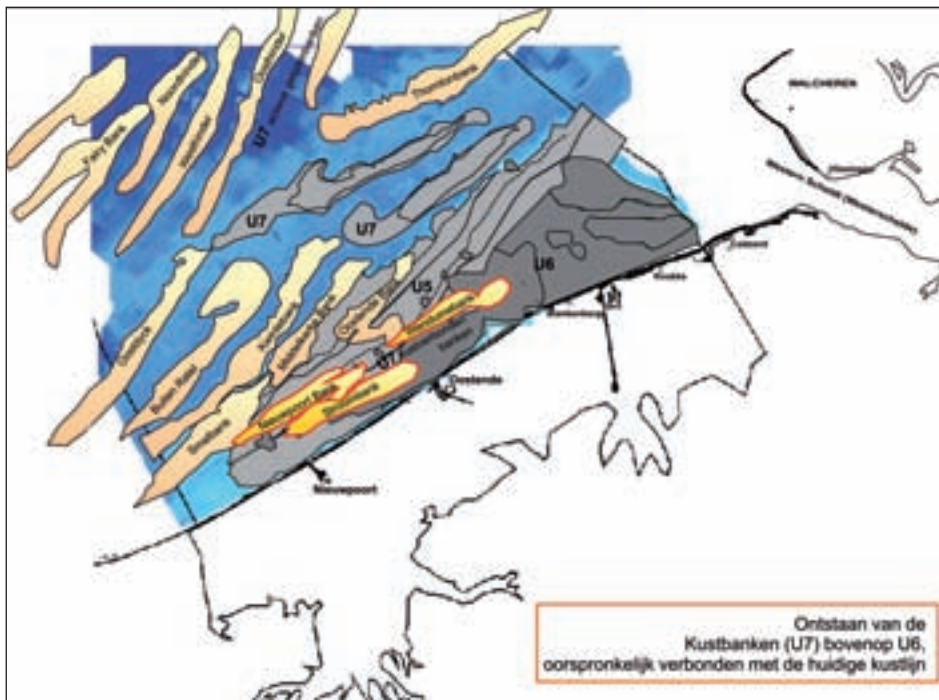
Klimatologische veranderingen met een verhoogde regenwaterafvoer vanaf circa 2800 jaar geleden - in combinatie met menselijke ingrepen in het kustgebied - zorgden voor een verlaging van het niveau van de kustvlakte. Hierdoor konden getijdengeulen zich dieper insnijden in het nog jonge, moerassige land en het waddegebied herstellen. Tevens schreed de kustbarrière terug (naar Mathys 2009 en Augustyn 1995)

De voorlopig laatste episode, met de middeleeuwse mens in een hoofdrol

De finale barrière-terugschrijding tot aan de huidige kustlijn was mede een gevolg van menselijke ingrepen. Het niet onderhouden van de dijken, de bouw van havens en de omvorming van het natuurlijke duinlandschap naar een kunstmatig landschap leidden tot een langzame maar onomkeerbare degradatie van dit kustgebied vanaf de 12^{de} eeuw (Augustyn 1995). Hevige noordwestenstormen kregen grip op het duinlandschap en versnelde de achteruitgang, tot uiteindelijk in 1404 een noordwestenstormvloed de duinreep compleet vernietigde. Tijdens deze storm verdronk o.a. het gehele eiland Wulpen (zie fig. links-onder).

Deze veranderingen resulteerden in sterkere getijdenstromingen in de monding van de Westerschelde.

Menselijke ingrepen in de Middeleeuwen resulteerden in een verdere terugschrijding van de kustbarrière tot het huidige niveau. In de Westerscheldemonding verdronken meerdere eilanden en een nieuw evenwicht zou pas bereikt worden na het midden van de 16^{de} eeuw (naar Mathys 2009)



■ De Kustbanken vormden zich als laatste, bovenop slibrijke afzettingen die vermoedelijk afkomstig zijn van vroegere, weggespoelde waddegebieden (naar Mathys 2009)

Pas na het midden van de 16^{de} eeuw ontstond hier een nieuw evenwicht met een sterk verdiept en door stormen verdrongen oppervlak. Tot dan bleven de contouren van het verdrongen eiland waarneembaar (Augustyn 1995). Daarna zetten de modderige sedimenten van de geërodeerde vroegere waddegebieden zich af in het beschutte gebied tussen Walcheren en een ondiepte nabij de huidige Wenduine Bank. Het zijn deze afzettingen die waarschijnlijk aan de oorsprong liggen van het huidige, slibrijke gebied tussen de Westerschelde-monding en Oostende.

De toekomst van onze kustzone

De Kustbanken vormden zich als laatste, bovenop deze slibrijke afzettingen (zie fig. boven). Gebaseerd op morfologische aanwijzingen vertegenwoordigen deze banken kustverbonden zandruggen. Ze ontwikkelden zich gelijktijdig als een reactie van de zeebodem op een geschikt regime van golven en getij. Ze vormden zich dus niet als gevolg van een terugschrijdende kustlijn, daar die reeds de huidige positie had bereikt voor de zandruggen zich konden vormen. Mede omdat deze recentst gevormde zandbanken zich in het ondiepste kustwater bevinden - met zijn haventoeengangen, baggerwerken en andere menselijke ingrepen - zijn ze minder

stabiël dan de meer zeewaarts gelegen Zeeland-, Vlaamse- en Hinderbanken. Hoe het kustgebied zich verder zal ontwikkelen blijft nog maar de vraag. De huidige zeespiegelstijging en de plannen om deze het hoofd te bieden (Kustveiligheidsplan, 'Vlaamse Baaien') zijn hierin belangrijke elementen en zullen ongetwijfeld voor zijn voor nog veel discussie. In elk geval leert de geologische Quartairgeschiedenis van onze kustzone hoe belangrijk het is terug te vallen op degelijk onderzoek en compilatie van data door experts.

In dit artikel, dat gebaseerd is op een doctoraatsstudie, kon voor de eerste keer de geologische evolutiegeschiedenis van het Belgisch deel van de Noordzee gereconstrueerd worden, dankzij de gedetailleerde studie van seismische profielen en boorkernen. Het toont aan hoe nuttig de kennis over de ontwikkeling van estuaria en de natuurlijke evolutie van vroegere kustlijnen kan zijn bij het inschatten van toekomstige kustlijnmigraties in het licht van verdere zeespiegelstijging. Daarnaast is betrouwbare kennis van de geologische evolutie en van de aard en samenstelling van de ondiepe ondergrond o.a. ook onontbeerlijk bij het plaatsen van offshore windmolens, het aanduiden van zandextractiezones en bij ecologisch onderzoek in de Noordzee.

Bronnen

- Augustyn B. (1995). De evolutie van het duinecosysteem in Vlaanderen in de Middeleeuwen: antropogene factoren versus zeespiegelrijzingstheorie. [English version: <http://www.armara.be/augustyn/dune-ecosystem.pdf> 'Evolution of the dune ecosystem in Flanders during the Middle Ages: anthropogenic factors versus sea level change theory']. Historisch-Geografisch Tijdschrift, 13(1): 9-19.
- Baeteman C. (2005). Geologische kaart van België 1/25.000. Profieltypenkaart van de Holocene kustafzettingen. De Panne-Oostduinkerke, Nieuwpoort-Leke, Middelkerke-Oostende. Belgische Geologische Dienst, Brussel.
- Baeteman C. (2007). De ontstaansgeschiedenis van onze kustvlakte. De Grote Rede 18: 2-10.
- Busschers F.S., C. Kasse, R.T. van Balen, J. Vandenbergh, K.M. Cohen, H.J.T. Weerts, J. Wallinga, C. Johns, P. Cleveringa & F.P.M. Bunnik (2007). Late Pleistocene evolution of the Rhine-Meuse system in the Southern North Sea basin: imprints of climate change, sea-level oscillation and glacio-isostasy. Quaternary Science Reviews, 26(25-28): 3216-3248.
- Cutler K.B., R.L. Edwards, F.W. Taylor, H. Cheng, J. Adkins, C.D. Gallup, P.M. Cutler, G.S. Burr, & A.L. Bloom (2003). Rapid sealevel fall and deepocean temperature change since the last interglacial period. Earth and Planetary Science Letters, 206: 253-271.
- De Moor G. & I. Heyse (1978). De morfologische evolutie van de Vlaamse Vallei. Aardrijkskunde, 4-1: 343-375.
- De Moor G., L. Looens, D. Van De Velde & L. Meert (1996). Toelichting bij de Quartairgeologische kaart van Vlaanderen, kaartblad 21, Tiel, schaal 1/50 000. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie.
- De Moor G. & D. Van De Velde (1995). Toelichting bij de Quartairgeologische kaart van België, Vlaams Gewest, kaartblad 14, Lokeren, schaal 1/50 000. Universiteit Gent, Lab Fysische Geografie, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie.
- Gibbard P.L. (2007). Europe cut adrift. Nature, 448: 259-260.
- Mathys M., M. De Batist & C. Baeteman (2007). The impact of sea-level changes on the Belgian continental shelf: the Quaternary geological evolution. Doctoraatssymposium Faculteit Wetenschappen. Universiteit Gent.
- Mathys M. (2009). The Quaternary geological evolution of the Belgian Continental Shelf, southern North Sea. Doctoraatsstudie, pp.XXIV, pp.382, annexes. Universiteit Gent, Faculteit Wetenschappen, Gent. Link naar pdf document: <http://hdl.handle.net/1854/LU-716421>
- Mostaert F. & G. De Moor (1989). Eemian and Holocene sedimentary sequences on the Belgian coast and their meaning for sea level reconstruction. In: J.P. Henriet and G.D. Moor (Editors), The Quaternary and Tertiary Geology of the Southern Bight, North Sea. Ministry of Economic Affairs, Belgian Geological Survey, Gent, pp. 137-148.
- Van Lancker V., I. Du Four, E. Verfaillie, S. Deleu, K. Schelfaut, M. Fettweis, D. Van den Eynde, F. Francken, J. Monbaliu, A. Giardino, J. Portilla, J. Lanckneus, G. Moerkerke & S. Degraer (2007). Management, research and budgeting of aggregates in shelf seas related to end-users (Marebasse). Brussel (B), Belgian Science Policy (D/2007/1191/49): 139 pp + DVD GIS@SEA + Habitat Signature Catalogue.
- Verbruggen C., L. Denys & P. Kiden (1991). Paleo-ecologische en geomorfologische evolutie van Laag- en Midden-België tijdens het Laat-Kwartair. De Aardrijkskunde 1991(3): 357-376.

CIS DE STRANDJUTTER



HH

STERREN OP HET STRAND

Begin januari lagen de stranden van de Westhoek bezaaid - letterlijk geplaveid - met vele tienduizenden aangespoelde zeesterren. Massale strandingen van zeesterren lijken de laatste tijd wel meer plaats te vinden, niet alleen bij ons maar ook elders. En telkens is daar, net als voor "Sterren op de dansvloer" of "Sterren op het ijs", de nodige media-aandacht... Zeesterren spreken nu eenmaal tot de verbeelding. Wie kent niet het typische symmetrische zeesterrensilhouet, gebruikt als decoratie in reclames, tekenfilms, gedichten en andere artistieke producten? Of wat gezegd van de vele gedroogde exemplaren in de souvenirwinkels langs de kust?

Levende zeesterren te zien krijgen, dat is al wat lastiger. Zeesterren mijden immers zonlicht en leiden een eerder verborgen bestaan. Heel soms, bij laag tij, kun je er enkele zien tussen de mossels op de strandhoofden.

IS EEN DERGELIJKE ZEESTERREN-STRANDING ABNORMAAL?

Het feit dat er zoveel zeesterren aanspoelen toont vooral aan hoe talrijk de gewone zeester *Asterias rubens* in de Noordzee wel is. De soort, misschien wel één van de talrijkste dieren in de zuidelijke Noordzee, lijkt zelfs in aantal toe te nemen. Ze kent betere en slechtere jaren, afhankelijk van het overleven van de larven en van het beschikbaar zijn van voedsel. 2009 was in elk geval een goed jaar. Daar waar veel voedsel is, kunnen ze in grote groepen aangetroffen worden, bijvoorbeeld boven mosselbanken,

Toch horen ze onder normale condities niet massaal op het strand aan te spoelen. Wanneer stormwinden de zeesterren echter weten los te rukken van de zeebodem, drijven ze gedurende een zekere tijd min of meer hulpeloos rond. Als de stroming dan wat ongelukkig zit - een onderstroom naar het strand toe (veelal bij afluiddige wind) - dan eindigt de reis op het droge. In de winter, wanneer de meeste strandingen plaatsvinden, speelt waarschijnlijk ook de lage temperatuur van het zeewater een rol. De dieren geraken versuft en slagen er nog nauwelijks in om zich met hun talrijke uitstulpbare en van zuignapjes voorziene



■ *Massale stranding van zeesterren en Amerikaanse zwaardschedes begin januari 2010 op de stranden van de Westkust (JD)*

mini-voetjes (onderaan de armen) vast te hechten aan de zeebodem. Zo plots als ze gekomen zijn, kunnen de zeesterren ook weer van het toneel verdwijnen. Al na enkele dagen kan de hele massa weer zeewaarts zijn verhuisd. Of deze sterke dieren een verblijf op het strand overleven hangt vooral van de duur af.

HARD EN MEEDOGENLOOS

Het regeneratievermogen van zeesterren is legendarisch. Het verlies van één of meerdere armen wordt hen niet fataal. Sterker nog, losgerukte armen groeien geleidelijk weer aan. Daardoor overleven ze dikwijls de onzachte behandeling in vissersnetten. Soms kun je zeesterren aantreffen met maar één arm (de zogenaamde "komeetvorm") tot exemplaren met wel 8 armen of meer.

Aan hun leefomgeving stellen ze niet al teveel eisen. Ze komen zowel voor op harde substraten (strandhoofden, rotskusten, mosselbanken,...) als in meer zandige gebieden. Wat betreft hun voedsel zijn ze al evenmin kieskeurig. Ze kunnen wel vijf maand zonder voedsel overleven. Twee kleppige schelpdieren staan bovenaan het menu, maar ook zeepokken, afdal, dode vis en kleinere soortgenoten worden niet versmaad. Toch staat de mossel met stip op nummer één. Sluipenderwijs kunnen ze een mosselbank vakkundig leegroven. Ze doen dit op een vrij griezelige wijze door hun maag uit te stulpen en langs een kier in de mossel

binnen te brengen zodat de onfortuinlijke mossel als het ware levend in zijn schelp verteerd wordt...

Volwassen zeesterren kennen niet veel vijanden. Hooguit moeten ze in tijden van voedseltekort hun eigen soortgenoten of andere soorten zeesterren vrezen. Er is dan ook niet echt veel eetbaars aan de kraakbenige en taaie dieren. Alleen de weinig kieskeurige zilvermeeuwen wagen zich wel eens aan een aangespoeld exemplaar.

BECOME A STAR!

Zijn dergelijke massale strandingen van zeesterren dan ergens goed voor? Niet echt. Destijds werden in Denemarken en de Nederlandse Waddenzee zeesterren geoogst en gebruikt als meststof op het land, maar kennelijk liet de kwaliteit toch eerder te wensen over. Anderzijds is het regeneratievermogen ook de cosmetica-industrie niet ontgaan. Dus worden er nu zeesterren - weliswaar een andere maar verwante warmwatersoort - geoogst om er collageen uit te extraheren. Dit collageen zou een herstellende werking hebben op de huid. Zeester-extract, voor een stralende look...

(FK)

DE VRUCHTEN VAN DE ZEE



MD

We willen ook in de toekomst vis-, schaal- en schelpdieren kunnen blijven eten. Vis is immers lekker en gezond! En als consument weten we graag wat we eten. Is de vis wel van goede kwaliteit? Hoe groot zijn de visbestanden? Wordt er op een duurzame wijze gevestigd, gekweekt en verwerkt? Via deze rubriek helpen we je in je zoektocht, door nieuwe initiatieven, technieken en wetenschappelijke kennis over al het lekkers uit de zee de revue te laten passeren.

EEN VERRASSENDE MOSSELGAST: HET ERWTENKRABBETJE

Laatst nam ik de trein richting kust. Rechtover mij waren twee dames - duidelijk afkomstig van diep in het binnenland - zich af aan het verkneukelen bij de gedachte aan hun dagje aan zee. De ene dame keek al uit naar culinair genot in de vorm van een dampende pot mosselen. Maar haar vriendin gruwelde bij het idee. Ze vond *"die oranje harde bollen die in mosselen zitten en tussen je tanden kraken"* maar niets.

De dame in kwestie had het waarschijnlijk over de erwttenkrabbetjes (*Pinnotheres pisum*) die heel af en toe eens in een geserveerde mossel opduiken. Zoals hun naam laat vermoeden zijn deze crème tot oranje-rood gekleurde diertjes niet veel groter dan een erwt (max. 8-14 mm), maar dan een erwt met vijf paar pootjes.

KLEINE KLEPTOMANEN

Erwttenkrabbetjes komen voor van Zuid-Scandinavië tot het zuiden van Spanje, maar ook in de Middellandse Zee. Ze leven doorgaans in de mantelholte van tweekleppige schelpdieren (mosselen, oesters, kokkels, strand- en venusschelpen) waar ze niet alleen veilig zitten, maar bovendien ook kunnen teren op voedselresten die door hun gastheren uit het water worden gefilterd. Enkel wanneer er onvoldoende voedsel voorhanden is, kan dit problemen (slechte conditie, groei en voortplanting) opleveren voor de "huisbaas". Ook aan de Vlaamse en Zeeuwse kust kun je ze aantreffen, hoewel

ze hier eerder lijken voor te komen in andere schelpdieren dan mosselen. Toch waren ze een paar jaar geleden in Vlaanderen veel besproken. Toen zorgde import van mosselen uit Normandië voor opvallend veel erwttenkrabbetjes.

DE VROUW BLIJFT THUIS, DE MAN OP STAP...

Meestal vind je slechts één krabbetje per mossel. Vrouwtjes verlaten de schelp van de gastheer nooit meer. Mannetjes worden af en toe zwemmend waargenomen, op zoek naar een partner. Maar hoe onderscheid je nu de mannetjes van de vrouwtjeskrabbetjes? Eierdragende wijfjes (juni tot augustus) zijn makkelijk te herkennen. Daarbovenop hebben volgroeide wijfjes een eerder leerachtige, doorschijnende schaal terwijl de schaal van rondzwemmende mannetjes en onvolwassen vrouwtjes hard is. Toch blijft het opletten geblazen, want mannetjes die buiten het voortplantingsseizoen voor lange tijd in 'hun schelp' blijven, kunnen tijdelijk een zachte schaal ontwikkelen. En gekookt, zijn volwassen vrouwtjes even ondoorschijnend als hun mannelijke soortgenoten.

In dit geval moet je op zoek naar hun oogjes. Bij een mannetje zijn de twee piepkleine oogjes van bovenaf te zien, bij de vrouwelijke krabbetjes zitten de oogjes onder de rand van het rugschild verscholen.



■ *Erwttenkrabbetjes kun je ook in andere schelpdieren dan mosselen aantreffen (hier in een rauwe kokkel). Volwassen vrouwtjes hebben van onderen gezien een opvallende rode streep in het midden van het omgeklapte onderlijf (FN)*

De mannetjes hebben ook ietwat krachtiger gebouwde, verbrede scharen en looppoten die zowel boven- als onderaan sterk behaard zijn. Bevruchte wijfjes tenslotte, hebben een breed achterlijf dat de volledige onderzijde bedekt en opvalt door een oranje-rode centrale band (zie foto). Het is in dit stadium dat de vrouwtjes doorschijnend en zacht zijn. Bij mannelijke en onvolwassen vrouwelijke erwttenkrabbetjes is het achterlijf - dat bij krabben onder de buik geplooid gedragen wordt - smal en driehoekig.

ENIG PROBLEEM VOOR ONS, DE CONSUMENTEN VAN MOSSELEN?

Mosselen met erwttenkrabbetjes zijn niet giftig en van het eten van een erwttenkrabbetje krijg je geen dik rood hoofd, zoals wel eens wordt beweerd. De krabbetjes kun je overigens gemakkelijk verwijderen uit gekookte mosselen en ze doen niets af aan de smaak. Toch zitten mosselboeren met deze diertjes verveeld omdat consumenten ze liever niet in hun bord zien verschijnen. Daarom worden ze door hen "mosselteken" genoemd. Afhankelijk van de regio en de periode van het jaar zijn 1 op 1000 (Nederland) tot 8 op 10 mosselen (Verenigd Koninkrijk, Frankrijk) geïnfecteerd. De krabbetjes zijn talrijker in de mosselpercelen uit dieper water en in percelen met grotere mosselen. Erwttenkrabbetjes kunnen geen extreem lage temperaturen verdragen. Na deze koude winter verwachten we in de zomer van 2010 dus weinig erwttenkrabbetjes in de mosselen. De mevrouw van op de trein kan gerust zijn...

(NF)

BRONNEN

- Adema J.P.H.M. (1991). De krabben van Nederland en België (Crustacea, Decapoda, Brachyura). Nationaal Natuurhistorisch Museum, Leiden: i-xii + 1-244 + pl. 1-2
- Haines C.M.C., M. Edmunds & A.R. Pewsey (1994). The pea crab *Pinnotheres pisum* (Linnaeus, 1767) and its association with the common mussel, *Mytilus edulis* (Linnaeus, 1758), in the Solent (UK). J. Shellfish Res. 13: 5-10.
- Wikipedia-Frans (http://fr.wikipedia.org/wiki/Pinnotheres_pisum)

STEL JE ZEEVRAAG



MD

Met meer dan 1000 zijn ze intussen, de Vlaamse onderzoekers en beheerders die van de zee en kust hun professioneel actieterrein maken. Ben je benieuwd naar hun bevindingen en heb je een prangende vraag over het zilte nat, de duinen, het strand of onze riviermondingen? Stel je zeevraag, zij zoeken voor jou het antwoord!

KAN ONZE NOORDZEE BEVRIEZEN?

Na de vele zachte winters van het afgelopen decennium en de berichtgeving over afsmeltende ijskappen was de aandacht voor dit natuurfenomeen wat op de achtergrond geraakt. Deze winter bracht daar enige verandering in, zij het dat de lange vorst- en sneeuwperiodes nooit het bevroren van delen van de Noordzee in zicht brachten. Zelfs een verhoopde nieuwe editie van de Elfstedentocht kon er niet van af.

Wat moet er dan wel gebeuren om toch minstens het strandwater te doen bevriezen? En hoe ver in de tijd moeten we teruggaan om getuigenissen te vinden van een dergelijk schouwspel? Twee vragen waarop we in deze bijdrage een antwoord zochten.

WANNEER BEVRIEST DE ZEE?

Terwijl zoet water bij 0°C in ijs wordt omgezet, bevriest zeewater met een zoutgehalte als dat van de Noordzee (ongeveer 35 gram zout per liter water) pas bij een watertemperatuur van -1,8 tot -2°C. De kans dat het Noordzeewater aan onze kust bevriest is overigens bijzonder klein. De gemiddelde wintertemperatuur van het zeewater bedraagt in België immers 6°C en het moet dus al behoorlijk lang en streng vriezen vooraleer het zeewater zo sterk is afgekoeld dat ijskristallen zich kunnen gaan vormen. Bovendien spelen ook de waterdiepte, de windsnelheid en de stroming een rol. Eens de befristtemperatuur bereikt, zal het ondiepe strandwater sneller bevroren dan het diepere water meer zeewaarts. Anderzijds houden stroming en harde wind de bovenste waterlagen in beweging wat ijsvorming verhindert.

In onze contreien is enkel gedurende de allerstrengste winters sprake van bevroren



■ Marianne Florizoone als kind op het bevroren strand van Oostduinkerke tijdens de strenge winter van 1963 (MF)

zeewater. De winter van 1963 was in die zin legendarisch (zie verder), maar ook in 1929, 1947, 1954 en 1979 was sprake van ijsbanken, ijsschotsen of meer uitgestrekte ijsophoping langs onze kusten. Zo kende Oostende op Valentijnsdag 1929 de laagste temperatuur van de eeuw (-19°C), temidden een tiendaagse periode met in Ukkel gemiddeld slechts -8,9°C. Ijsvorming in rivieren en kanalen, maar ook op de Maas en in de Noordzee waren er het gevolg van. Ook de koudegolf die het land in zijn greep hield vanaf eind januari 1954 mocht er zijn. Rivieren en kanalen waren op veel plaatsen overdekt met ijs en aan de kust vormde zich een kleine ijsbank. Ijsvorming op het strand was er ook recenter tijdens de strenge vorstperiodes in 1979, halverwege de jaren '1980 en in 1996. Hoewel februari 1979 de laagste gemiddelde maandtemperatuur van de periode 1968-2008 kende, zakte de temperatuur van het zeewater voor onze kust niet onder -1°C.

(zie foto), getuigt: “Begin jaren '60, in een barre winterperiode, konden mijn ouders dit kiekje nemen op het strand van Oostduinkerke. Uitstapjes werden niet veel gemaakt in die tijd, maar zoiets spectaculairs zo dicht bij huis: een bevroren zee, dat mocht toch niemand missen. Daar stond ik dan als klein meisje van 3 of 4 jaar (ik weet het niet meer precies) op die grote bevroren ijsschots, een rots in de verdwenen branding. Ik besepte het toen niet, maar dergelijk staaltje wonderlijke, en vooral ijskoude, natuurpracht zouden we tot heden niet meer meemaken”.

De Noordzee was, zover men kon zien, bevroren. Van golfslag was er op het strand geen sprake meer en enkelingen waagden zich verder op de bevroren zee. Ijsschotsen waren op sommige plaatsen tot wel 2-2,5 m hoogte opgestuwd.

(JS)

DE NOORDZEE 'BEVROREN'; ENKELE GETUIGENISSEN

Toch blijft voor zij die het hebben mee-gemaakt, vooral die winter van 1963 in het geheugen gegrift. Marianne Florizoone, nog een kleuter tijdens die beruchte periode

BRONNEN

- Brouyaux F., P. Mormal, C. Tricot, M. Vandiepenbeeck, & R. Verheyden (2004). Weer of geen weer: een eeuw natuurgeweld in België. KMI/Van Halewyck: Leuven, Belgium. ISBN 90-5617-581-5: 232 pp.

DE KUSTBAROMETER



MDK

Nemen kustbezoekers de trein voor een dagje uit? Produceren kustgemeentes meer of minder restafval dan vijf jaar geleden? Hoe 'grijs' is de bevolking aan de kust? Allemaal interessante vragen die ons nieuwsgierig maken naar de toestand en de evolutie van de kust en de zee. Door deze (zogenaamde) "indicatoren" of graadmeters in beeld te brengen, proberen wij te achterhalen of de kust voldoende aandacht schenkt aan mens, natuur en economische ontwikkeling.



Daarnaast wordt op de Vlaamse stranden de laatste jaren gemiddeld een 500.000 m³ zand per jaar opgespoten of met vrachtwagens aangevoerd. Voornamelijk de laatste vier jaar werden er ingrijpende strandsuppleties uitgevoerd. In 2004 was het "noodstrand" in Oostende alleen al goed voor de aanvoer van 870.000 m³ zand, aangebracht met behulp van baggerschepen. Naast de aanleg van het noodstrand, kregen ook de zones Mariakerke-Wellington en het strand in Knokke-Heist grote hoeveelheden zand toebedeeld.

DE VRAAG:

Hoeveel zand brengt men extra aan op onze stranden?

DE INDICATOR

Zandsuppleties

WAT IS HET BELANG VAN DEZE INDICATOR VOOR KUSTBEHEER?

Aan onze stranden spoelt er jaarlijks meer zand weg dan er wordt aangevoerd door de zee. Als men de stranden op een bepaald veiligheidsniveau wenst te houden of te brengen, zijn er menselijke ingrepen nodig. Door het aanbrengen van extra zand op en vóór het strand wordt het veiligheidsniveau op peil gebracht en verhoogd. De indicator geeft een maat voor de inspanningen die worden geleverd in de strijd tegen overstromingen door de zee.

WAT ZEGT DEZE INDICATOR

Deze indicator wordt gedefinieerd als de totale jaarlijkse hoeveelheid door mensen aangebracht zand. Kleine hoeveelheden zand, de zogenaamde badstrandverhogingen worden aangevoerd via vrachtwagens en bijna jaarlijks uitgevoerd. Bij strandsuppleties worden grote hoeveelheden zand met baggerschepen op zee gewonnen en vervolgens door middel van persleidingen of vrachtwagens op de stranden gedeponeerd.

WAT ZIJN DE RESULTATEN? WAAROM DIT RESULTAAT?

De mate waarin badstrandverhogingen worden toegepast, blijft door de jaren heen min of meer stabiel. Dit wijst op een constante inspanning van de overheid om erosie van de badstranden tegen te gaan. Naast een verhoging van het veiligheidspeil, hebben badstrandverhogingen ook een recreatieve waarde.

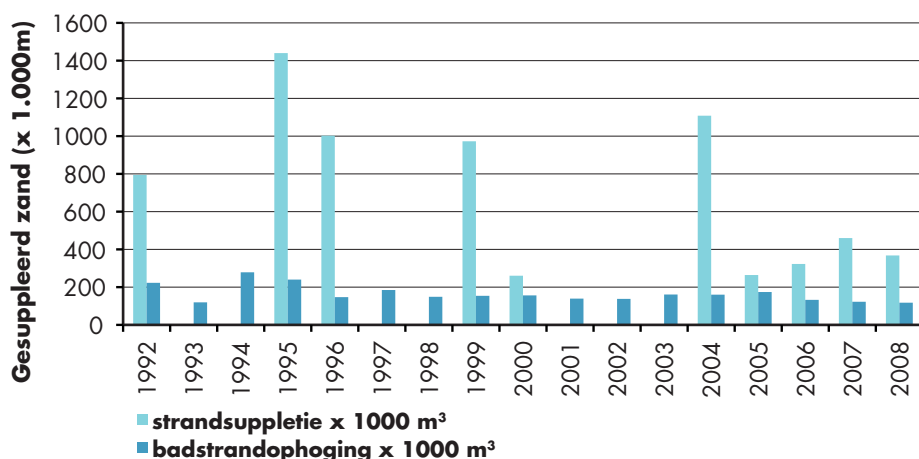
WAAR GAAN WE NAARTOE?

Een robuuste kustverdediging moet de veiligheid van de kustgemeenten garanderen en het hinterland beschermen tegen de kracht van zeer zware stormen. Een voldoende bescherming van de hele kustlijn moet dus de kans op overstromingen vanuit de zee tot een minimum beperken. Ook de volgende jaren wordt er verder gewerkt aan de verhoging van de veiligheid van de zeewering. Een belangrijke stap is het Geïntegreerd Kustveiligheidsplan, dat de krijtlijnen om de kust te beschermen tegen erosie en overstromingen op lange termijn zal bepalen. Ook strandsuppleties en badstrandverhogingen worden in deze studie meegenomen als mogelijke maatregelen.

(HM)



MDK-afdeling Kust



Ter bescherming van de kustlijn en het hinterland tegen overstromingen door de zee, brengt de Vlaamse overheid jaarlijks circa 100.000-200.000 m³ zand aan in de vorm van "badstrandophogingen" en gemiddeld 500.000 m³ als "strandsuppleties" (HM)

KUSTKIEKJES

Er wordt wel eens gezegd dat we teveel met de rug naar de zee leven en onvoldoende oog hebben voor wat de kust - vaak in kleine hoekjes - zoal te bieden heeft.

Daarom dagen we jullie uit om het 'nieuwe beeld' te herkennen en ons schriftelijk (naar 'Kustkiekjes', VLIZ, Wandelaarkaai 7, 8400 Oostende) of per e-mail (kustkiekjes@vliz.be, met in subjectline 'Grote Rede nummer 26') te laten weten wat de foto voorstelt. Alle inzendingen worden verwacht tegen uiterlijk 15 april 2010. Uit de inzendingen wordt één winnaar geloot, die hiervan voor het verschijnen van het volgende nummer op de hoogte gebracht wordt en een boekenprijs wint. In het volgende nummer kan iedereen het juiste antwoord lezen en wordt je getraceerd op een nieuw raadsel!!



Wat is op deze foto afgebeeld en waar bevindt het zich? Uit alle juiste inzendingen wordt een winnaar geloot, die een boekenprijs wint (MD)

OPLOSSING GROTE REDE 25

Een zilvermeeuw rust op een bolder ter hoogte van een dukdalf/steiger in de havengeul van Nieuwpoort. Naast de meeuw poseert een stenen hondje van de hand van kunstenaar Jan Smekens, daar als een soort 'stunt' in 2003 geplaatst (MD)



ZEE WOORDEN

Een speurtocht naar de naamsverklaring van zandbanken, geulen en andere 'zee-begrippen'

Heb je je wel eens afgevraagd waarom de zandbank 'Trapegeer' zo heet, of hoe de 'kabeljauw' aan zijn naam gekomen is? Of ben je veeleer benieuwd naar de persoon achter de 'Thorntonbank' of naar de ontstaansgeschiedenis van de maritieme term 'kraaienest'? Geen nood, wij zochten de betekenis van de meest intrigerende zeewoorden voor je op en presenteren hiervan per editie van De Grote Rede twee termen: telkens één naam van een zandbank of geul op zee, en één niet-toponiem. Met de hulp van een experten-team waagt De Grote Rede zich op het gladde ijs van de historische en etymologische woordverklaring en laat je meegenieten van de 'best professional judgment' van deze zeewoordenaars.

DUIN

Duin is één van die woorden waar we ons allemaal wel een beeld kunnen bij vormen. We denken al snel aan schaars begroeide zandheuvels aan de kust die het strand en het achterland van elkaar scheiden en waar het bovenal aangenaam wandelen of zonnen is. Duinen kunnen echter ook volledig begroeid zijn of in het binnenland gelegen zijn langs rivieren of in zandwoestijnen. Hoe dan ook, duinen hebben hun ontstaan steeds te danken aan het bijeenwaaien van grote hoeveelheden zand tot meters hoge heuvels. Als plantengroei blijvend vat krijgt op deze 'zandbergen', kunnen ze onder gunstige omstandigheden tot struweel of bos evolueren. Zoniet blijven duinen stuiven en op de wandel gaan. En het woord *duin* zelf? Hoe en waar is dit ontstaan? Wie verder leest, krijgt op deze vraag een antwoord.

ONZE DUINEN IN EEN BREDERE CONTEXT GEPLAATST

Zand en wind zijn de twee hoofdingrediënten bij duinvorming. Elk open (oer)landschap waar los zand aan de grillen van de windwerking wordt onderworpen, kan immers aanleiding geven tot het ontstaan van duinen. Korrel na korrel worden de zanddeeltjes door de wind opgetild, verplaatst en opnieuw afgezet. De resulterende zandheuvels zijn zowel in woestijnen, op andere droge en voedselarme gronden, aan zee als langs rivieren te vinden. In de Lage landen kennen we allemaal de kustduinen, maar in grotere heidegebieden (Kalmthoutse heide, Hoge Veluwe) zijn ook voorbeelden van stuif- of landduinen aan te wijzen. Een typisch rivierduin vind je dan weer langs de Schelde in het natuurgebied Kalkense Meersen, ten noorden van het Oostvlaamse Wetteren. Dergelijke rivierduinen ontstonden tijdens de IJstijden toen rivierbeddingen droog kwamen te liggen en het zand door de wind in beweging werd gebracht.

DE VLAAMSE KUSTDUINEN VROEGER EN NU

De oudste nog aanwijsbare duinen aan onze kust bevinden zich tussen Adinkerke en het Franse Ghyselde. Deze oude duinen liggen zo'n vijf kilometer landinwaarts en ontstonden circa 5000 jaar geleden. Wie de E40 volgt richting Frankrijk kan ze net vóór de grensovergang aan zijn rechterzijde aanschouwen. Het Belgische deel ervan, de Cabourduinen, zijn beschermd gebied en herbergen naast heel wat zeldzame planten en dieren, ook verrassende sporen uit de beide wereldoorlogen (zie 'Onze kust anders bekeken' – Seys & Decler 2009). De Vlaamse duinen die meer zeewaarts liggen, zijn veelal pas na de 12^{de} eeuw ontstaan. Al gauw deden ze dienst als graasgebied voor schapen en als grafelijk jachtgebied. Vanaf de volle Middeleeuwen vindt ook rundvee de weg naar onze duinen, wat in combinatie met de vele konijnen leidt tot overbegrazing. Voeg daar nog de ijver van de hier wonende vissers-boeren aan toe om elke boom en struik als brandhout te benutten, en het recept voor stuivende duinen was compleet. Pas halfweg de 18^{de} eeuw zou men de verstuiwing weer enigszins onder controle krijgen. Intussen was de Duinenabdij te Koksijde al lang onder het stuivende zand van het oprukkende duin *De Hoge Blekker* verdwenen...

Door een steeds weer veranderend beheer en het regelmatig op "de stuif gaan" van het duin, kende het kustlandschap door de eeuwen heen een sterk wisselend karakter. De Hoge Blekker - met zijn 33 meter vandaag het hoogste duin van de Vlaamse kust - is niet langer op de dool. De Fransooshille, eind 19^{de} eeuw nog van vergelijkbaar formaat en gelegen aan de zuidooststrand van het huidige Westhoekreservaat, werd tijdens de eerste wereldoorlog opgeofferd en in zandzakjes verpakt tot eer en glorie van het vaderland. Van het tiental duinen aan onze kust dat in 1860 nog hoger dan 30 meter reikte en de



MD

bijna 80 exemplaren van meer dan 20 meter, resten nu nog nauwelijks één 'dertiger' en een 40-tal 'twintigers'.

Vandaag de dag zoeken de beheerders van onze duinen naar een duurzaam evenwicht tussen de recreatieve functie, de rol als verdedigingsgordel tegen de zee en de bescherming van de unieke fauna en flora. De Vlaamse kustduinen herbergen minstens 3000 planten- en diersoorten. Van sommige diersoorten of plantengroepen komt één derde tot de helft van alle in Vlaanderen aangetroffen soorten in de duinen voor, wat wijst op het unieke karakter van dit habitat (zie http://www.vliz.be/docs/groterede/GR10_duinen.pdf). Daarnaast worden ook runderen, paarden, pony's, ezels, schapen en geiten ingezet om het duinlandschap zo rijk en gevarieerd mogelijk te houden. Tijdens een duinwandeling ben je dus zelden of nooit alleen...

EEN 'HEUVELFORT' OF 'BIJEGEBLAZEN STOF', WIE ZAL HET ZEGGEN?

Hoewel ook andere termen zijn gebruikt om al dan niet zandige hoogten aan te duiden (*hille* of *hulle*, *blekker* of *blinker*), is het toch vooral het woord *duin* dat ons intrigeert. *Duin* is een heel oud woord. In de betekenis van 'zandheuvel' kwam het al voor in het Oudnederlands (*dūnos*) en in oudere stadia van onze Westgermaanse zusterspraken: het Oudengels (*dūn*), het Oudfries (*dune*) en het

Middelnederduits (*dune*). Aan het Nederlands of het Nederduits dankt het Franse *dune* overigens zijn oorsprong. De vraag wat de oorsprong is van dit Oudnederlandse, Oudengelse, Oudfriese en Middelnederduitse woord is veel moeilijker te beantwoorden. Volgens sommige etymologen gaat het terug op een Keltisch woord *dūnom*, waarvoor verwezen wordt naar Oudiers *dūn*, dat eerst 'heuvel' betekende en vervolgens 'fort op een heuvel'. Diezelfde toepassing, nl. 'heuvelfort', is ook in het Oudengels aangetroffen. Het Keltische woord zit vervat in Franse plaatsnamen als *Verdun* (naam van verschillende gemeenten in Frankrijk), *Châteaudun* (departement Eure-et-Loir) en *Issoudun* (departement Indre).

Er kan echter ook aan een pre-Keltische oorsprong worden gedacht. Een duin is een

natuurverschijnsel, en veel namen voor zulke verschijnselen stammen uit een oudere taal dan het Keltisch. Het is met andere woorden goed denkbaar dat het woord zijn oorsprong vindt in een Indo-Europese substraattaal, die zowel in het Keltisch als het Germaans sporen heeft nagelaten. In ieder geval heeft men in verre verwanten van Keltisch en het Germaans, nl. het Litouws, het Sanskriet (of Oud-Indisch) en het Oudslavisch, woorden aangetroffen die met *duin* vorm- en betekenisverwant zijn. Het gaat om werkwoorden met als betekenis 'schudden' of 'blazen', of om een zelfstandig naamwoord voor 'stofdeeltje'. Op grond van deze gegevens kan voor *duin* een etymologische grondbetekenis 'het bijeengeblazene, het opgewaaide' gereconstrueerd worden. Interessant om mee te geven is verder nog dat de

Oudengelse vorm *dūn* klankwettig evolueerde tot *down*, dat als zelfstandig naamwoord vandaag nog alleen in plaatsnamen wordt aangetroffen met de betekenis 'heuvel'. Voorbeelden zijn de *North Downs* en *South Downs*, een noordelijke en zuidelijke meer dan honderd kilometer lange krijttrug in de meest zuidoostelijke punt van Engeland. Het huidige Engelse woord *dune* 'duin' is hoogstwaarschijnlijk aan het Frans *dune* ontleend. *Dyn* 'duin' in het moderne Zweeds en *dyne* in het Noors moeten aan een Westgermaanse taal, vermoedelijk het Nederlands of het Duits, ontleend zijn want in het Oudnoors, de voorloper van de Scandinavische talen, is het woord niet teruggevonden. Of hoe het woord *duin*, net als de zandheuvel waar het voor staat, een bewogen geschiedenis achter de rug heeft.

WANDELAAR

Zoals uit het voorgaande blijkt, kunnen duinen op wandel gaan. En als je op de naam mag afgaan is dat ook wat een aantal onderwaterzandbanken doen in de Noordzee. Ter illustratie: het relaas van een rusteloos onderwaterduin voor de kust van Zeebrugge, de *Wandelaar*!

DEKT DEZE INSPIRERENDE NAAM DE LADING?

Wie een hedendaagse zeekaart ter hand neemt, ontwaart ten noordwesten van de Zeebrugse buitenhaven een ondiepte met de naam *Wandelaar*. Deze zandbank inspireerde later ook de Belgische marine, die in 1978 één van zijn fregatten *Wandelaar* doopte. Het schip legde in de daaropvolgende kwart eeuw bijna 1 miljoen kilometer af onder Belgische vlag, vooraleer het aan de Bulgaarse Marine werd verkocht. En in de hoogdagen van de lichtschepen eind 19^{de} eeuw, bezat ons land drie dergelijke 'drijvende vuurtorens' op zee: de 'West-Hinder', de 'Wandelaar' en de 'Wielingen'. De laatste 'Wandelaar' is op 10 mei 1972 uit de vaart genomen. De huidige bank 'de Wandelaar' is

gelegen tussen de westelijke Scheur- en Wielingenpas, in de aanloop van de haven van Zeebrugge. De relatief vlakke ondiepte bestaat uit een verzameling van 11 noord-zuid gestrekte (wellicht klei-)ruggen van meerdere honderden meter lengte. Op zijn meest ondiepe plaats reikt de *Wandelaar* nog circa vijf meter onder het laagste laagwaterniveau.

Met de vroegere technieken voor dieptepeiling of loding werd deze bank op de zeekaarten tot 1940 nogal "gebrekkig" weergegeven. De vooroorlogse werkwijze voor het opmaken van zeekaarten bestond immers nog uit het tegelijkertijd meten van twee sextanthoeken en het peilen van één diepte met behulp van een handlood. Met deze methode was het nagenoeg onmogelijk om banken van vrij complexe vorm zoals de *Wandelaar* goed in kaart te brengen. Hoewel betrouwbaar kaartmateriaal van vóór Wereldoorlog II ontbreekt, lijkt de kleibodem waarop de ondiepte van de *Wandelaar* zich bevindt aan te geven dat we hier met een vrij stabiele bank te doen hebben. Vermoedelijk is het minder nauwkeurig peilen toen er de oorzaak van dat men ondiepten steeds weer op andere plaatsen terugvond. Hierdoor ontstond bij zeevarenden - ten onrechte - het gevoel dat de bank continu in beweging was en "aan het wandelen sloeg". Pas vanaf 1968 zou de weergave op de detailkaarten van 1/20.000 voor het eerst vrij natuurgetrouw worden.

Hoe de *Wandelaar* zijn huidige vorm heeft verkregen, valt moeilijk te zeggen. De kleibasis is een restant van het vroegere geërodeerde waddengebied (zie hoofdbijdrage "Het onderwaterreliëf van het Belgisch deel van de Noordzee" in dit nummer). Hoe de noord-zuid gestrekte ruggen zijn ontstaan is minder duidelijk. Zijn ze het gevolg van de speciale ligging van de bank zelf? Deze ondiepten zijn immers gelegen in een gebied waar de vloedstroom zich in tweeën splitst: één tak van de stroom zet door naar de monding van de Westerschelde,

terwijl de andere noordoostwaarts afbuigt langs de Vlake van de Raan.

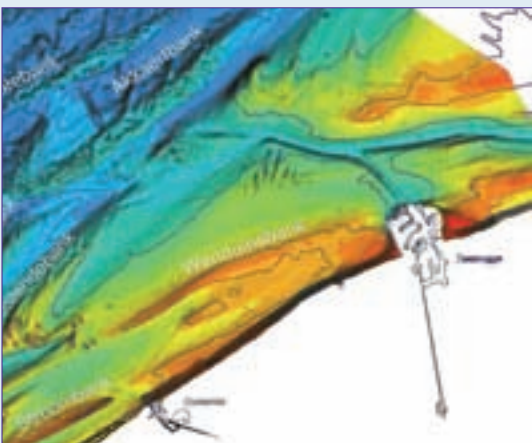
Wat er ook van zij, de naam *de Wandelaar* is jong en dateert vermoedelijk pas van de tweede helft van de 19^{de} eeuw.

OVER WANDELAARS EN GALOPPEERDERS

Het woord *wandelaar* is volkomen doorzichtig. Een wandelaar is in de eerste plaats een persoon die wandelt, bij uitbreiding ook een niet-bezield verschijnsel dat zich verplaatst, dus "aan de wandel gaat", zoals een wandelende tak of een wandelende zandbank. Toch is het de vraag of de naamgeving aan onze bank wel op objectieve gronden berust en niet op een vertekend beeld van de werkelijkheid, toe te schrijven aan onjuiste metingen en eventueel aangevuld met een dosis zeevaardersfantasie. Zoals hierboven beschreven, is de *Wandelaar* met zijn onderliggend kleilichaam als geheel een stabiele bank, maar misschien geldt dat niet voor de noord-zuid gerichte zandruggen op die kleiige ondergrond. In dat geval is er toch een zinnig verband met de fysieke werkelijkheid: de naam zinspeelt dan niet op de dynamiek van de ondiepte in zijn geheel, maar enkel op de beweeglijkheid van het bovenste deel ervan, nl. de zandruggen. Is hier wellicht een parallel te vinden met de Engelse zandbank *The Galloper* ('de galopperder') ten oosten van de Thamesmonding, een schijnbaar stabiele zandbank met daarop dynamische zandruggen?

Bronnen

- Philippa M., F. Debrabandere & A. Quak (2003). Etymologisch woordenboek van het Nederlands. Deel 1: A-E. Amsterdam, Amsterdam University Press.
- Provoost S. (2004). Het kustecosysteem. In: Provoost S. & D. Bonte (red.). Levende duinen: een overzicht van de biodiversiteit aan de Vlaamse kust. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 22, Brussel: 10-45.
- Seys J. & M. Declercq (2009). Onze kust anders bekeken. Het Bronzen Huis: 190pp.



■ De ondiepte 'Wandelaar', ten NW van de Zeebrugse haven en boven de Wenduinebank, wordt gekenmerkt door 11 noord-zuid gestrekte ruggen (Lanckneus et al, 2001)

DE “KOGGE VAN DOEL”, VERVOLGD

Tijdens graafwerken aan het Deurganckdok te Doel kwamen in het najaar van 2000 de resten van een zeer goed bewaarde kogge aan het licht. Dit laat-middel-eeuwse vrachtschip is gemaakt van eikenhout, en is 22 meter lang en 7 meter breed. In 2002 werden de resten gevonden van een tweede, slechts gedeeltelijk bewaarde kogge met een lengte van 14 meter. De eerste dendrochronologische analyses (studie van de jaarringen) wezen uit dat de schepen uit de eerste helft van de veertiende eeuw dateren. De publieke belangstelling voor de vondst was zeer groot. Maar vooral het wetenschappelijke belang is niet te onderschatten. Na de opgraving werden de resten door de Archeologische Dienst Waasland (ADW) zorgvuldig geborgen en opgeslagen in 33 speciaal daartoe ontworpen metalen containers, in afwachting van verder onderzoek.

In een eerste fase van conservatie zullen de scheepsresten tegen verdere afbraakprocessen beveiligd worden. Daarna kan het eigenlijke wetenschappelijk onderzoek van start gaan. De planken zullen aan een scheepsarcheologische analyse onderworpen worden. Tegelijk worden diverse natuurwetenschappelijke analyses uitgevoerd. Zo zullen dendrochronologie, houtdeterminatie en de analyse van planten, pollen en micro-organismen in hout, teer en breeuwwerk (mos e.a. materiaal tussen de planken geperst om schip waterdicht te maken) deel uitmaken van het onderzoek. De resultaten zullen hopelijk een antwoord bieden op volgende vragen: hoe werd de kogge gebouwd? Waar gebeurde dat (past het schip in een regionale bouwtraditie)? Hoe werd het schip gebruikt? Waar is het zoal geweest? De studie zal uitgevoerd worden door het VIOE. Het Waterbouwkundig Labo in Antwerpen is bereid om het project tijdens die fase onderdak te verlenen.

In de tweede fase van het project komt het museale aspect aan bod. Als de bewaringstoestand van het hout het toelaat om de kogge te conserveren en te reconstrueren zal hij worden getoond aan het publiek. De conservatiebehandelingen zullen dan gebeuren in Oostende, waar het VIOE met de steun van het Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ) de onderzoek- en conserveringsfaciliteiten zal uitbouwen. De kogge is een imposant topstuk uit ons rijke maritieme verleden dat tot een echt icoon kan uitgroeien.

(TL)

WIJZER OP HET WATER

Na analyse van de logboeken van het MRCC – hét meldpunt voor incidenten op de Belgische Noordzee – bleek dat een aantal oproepen te voorkomen valt. Vaak roepen yachtmannen op met motorpech. Een degelijk winteronderhoud en een goede voorbereiding (voldoende brandstof, volle batterijen), kunnen de plezier in de vaart houden. Enkele kustwachtpartners (Maritieme Dienstverlening en Kust, Scheepvaartpolitie, FOD Mobiliteit en Promotie Binnenvaart Vlaanderen) sloegen de handen in elkaar en stelden samen de preventiebrochure ‘Wijzer op het water’ op. Deze brochure is bedoeld als een wijzer voor activiteiten op, aan en in het water. De focus ligt bij alles wat met varen te maken heeft, maar andere activiteiten, zoals zwemmen hebben ook een plaats in deze brochure. De veelheid van reglementen en voorschriften schrikt de pleziervaarder vaak af. Daarom stelt de wijzer deze reglementen kort voor en verwijst de brochure door naar meer informatie voor de geïnteresseerde lezer. Niet alleen de strikt reglementaire voorschriften komen aan bod, maar ook een uitgebreide reeks aanbevelingen en raadgevingen, vaak uit de praktijk van ervaren pleziervaarders. Deze goede praktijken zorgen voor een veilige en vooral aangename, zorgeloze vaart. Vanaf april is de brochure o.a. te verkrijgen bij: eva.descamps@mow.vlaanderen.be

(ED)

NOOIT EERDER GEZIENE BEELDEN IN DE NIEUWE FILM “Océans”!

Het was jaren wachten op dit meesterstuk, maar nu is het zover. De film “Océans” van de Fransman Jacques Perrin en zijn team, is sinds kort in een aantal bioscoopzalen te bezichtigen (<http://oceans-lefilm.com>). Het Franse team filmden niet minder dan 500 uur bijeen en selecteerde hieruit de beste honderd minuten. Omdat Perrin en zijn ploeg van honderd duikers hierbij de best beschikbare technologie hebben ingezet, is het alsof je meegesleurd wordt door de aanstormende golven, deel bent van een wervelende ‘visbal’ waar jantjantanten op stootduiken en walvissen, haaien en dolfijnen op inhappen, of op de eerste rij zit bij een spectaculaire boksmatch tussen een krab en een mantisgarnaal. Rustige beelden van gracieuze bultruggen, monsterlijke witte haaien of reuzenkwallen op armafstand van nietig lijkende duikers, contrasteren met gruwelijke taferelen van dolfijnenvangsten en levend van hun vinnen ontdane en teruggezette haaien. Een absolute must!

(JS)



■ De kogge van Doel, zoals aangetroffen bij de graafwerken aan het Deurganckdok in 2000 (VIOE)

EERSTE MELDPUNT VOOR ONGEVALLEN OP ZEE

Wat gebeurt er als een bemanningslid over boord valt?
Of als een schip olie verliest? In geval van nood treedt het Maritiem Reddings- en Coördinatiecentrum (MRCC) als eerste op. Dit centrum in Oostende is hét meldpunt voor alle incidenten op de Belgische Noordzee, vergelijkbaar met de 100-centrale, maar dan voor zee. Nadat het alarm is binnengekomen, waarschuwt het MRCC verschillende kustwachtpartners (zeventien in totaal) die een rol te vervullen hebben bij de afhandeling van het incident.

(ED)

MRCC-SAR Oostende
Maritiem Reddings- en Coördinatiecentrum
Maritime Rescue Coordination Centre
SEARCH AND RESCUE

eerste meldpunt voor ongevallen op zee
first point of contact for incidents at sea

IN NOOD / EMERGENCY
+ 32 (0) 59 70 10 00

VHF CH 9/16/67 Maritieme Dienstverlening en Kust

■ Om de veiligheid op het Belgische gedeelte van de Noordzee nog verder te vergroten, bracht de afdeling Scheepvaartbegeleiding een sticker uit. Hierop staat het noodnummer en de VHF-kanalen van het MRCC. Wil je ook zo'n sticker? Zend dan een mailje naar eva.descamps@mow.vlaanderen.be en vermeld je adres en het gewenste aantal stickers (MDK)

'KUSTHISTORIES' IN MIDDELKERKE: EEN NIEUW MUSEUM AAN ZEE

Eind oktober 2009 opende in Middelkerke het nieuwe museum 'Kusthistories' de deuren. Dit museum over de geschiedenis van het kusttoerisme kreeg een onderdak in het voormalige beschermde postkantoor. Na de inrichting van de villa 'Les Zéphyr's' in Westende werd hiermee het beoogde tweeluik afgewerkt.

Al wandelend door het museum 'Kusthistories' krijgen bezoekers een evocatie van het kustleven, van het prille begin tot de vroege jaren 1980. Het toerisme in vogelvlucht, zeg maar. Naast authentieke filmpjes, foto's en postkaarten, kan je in het museum ook enkele topstukken bewonderen: een oude kusttram uit de jaren vijftig, een glasraam van een Oostendse, luxueuze badkabine uit de 19^{de} eeuw, een origineel kustrijwiel uit de jaren dertig, vliegers uit de periode tussen beide wereldoorlogen, een zeer verscheiden collectie kust-souvenirs, de typische kustaffiches en zelfs een originele wandelstok van Koning Leopold II. Bij het nieuwe museum hoort ook een boek, 'Kusthistories, vakantie aan zee', geschreven door David Stuyck en Marc Constandt (uitgegeven bij Lannoo). Het mooie kijkboek kost 24,95 euro en is te koop in het museum.

Kusthistories:

Joseph Casselaan 1, 8430 Middelkerke, T: 059/30 03 68;

Villa Les Zéphyr's:

Henri Jaspelaar 173, 8434 Westende, T: 059/30 06 40;

www.kusthistories.be

(SM) i.s.m. Stijn Van Look & Marc Constandt



■ In het nieuwe museum 'Kusthistories' te Middelkerke zijn o.a. een oude kusttram uit de jaren vijftig, en oude kustrijwielen tentoongesteld (Kusthistories Middelkerke)



HET VLIZ STUURT, ONDERSTEUNT EN INFORMEERT

Het Vlaams Instituut voor de Zee werd in 1999 opgericht door de Vlaamse regering, de provincie West-Vlaanderen en het Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek Vlaanderen. Het ontvangt binnen het kader van een beheersovereenkomst een jaarlijkse toelage van de Vlaamse Overheid en van de provincie. Het VLIZ heeft als centrale taak het wetenschappelijk onderzoek in de kustzone te ondersteunen en zichtbaar te maken. Hiertoe bouwt het een coördinatieforum, een oceanografisch platform en het Vlaams Marien Data- en Informatiecentrum uit. Daarnaast fungeert het instituut als internationaal aanspreekpunt en verstrekt het adviezen op vraag van de overheid of op eigen initiatief. Het VLIZ staat ook in voor wetenschapspopularisering, sensibilisering en de verdere uitbouw van een mariene mediatheek. Het VLIZ heeft een interfacefunctie tussen wetenschappelijke middelen, overheidsinstanties en het grote publiek.

Vanuit die taakstelling en gedrevenheid wil het VLIZ een katalysator zijn voor het geïntegreerd kustzonebeheer. Het aanbieden van informatie over de kust, het bevorderen van contacten tussen gebruikers, wetenschappers en beleidsmakers en het helpen sturen en ondersteunen van de onderzoekswereld zijn immers noodzakelijke ingrediënten voor geïntegreerd kustzonebeheer.

Wie interesse heeft in alles wat met onderzoek in de kustzone te maken heeft, kan individueel of als groep aansluiten als sympathiserend lid. Uitgebreide informatie over het Vlaams Instituut voor de Zee is beschikbaar op de website (<http://www.vliz.be>) of op het secretariaat (e-mail: info@vliz.be).

De naam 'De Grote Rede' vraagt enige verduidelijking. We hopen met de nodige 'rede' (Van Dale: 'samenhangende uiting van gedachten over een bepaald onderwerp, gericht tot publiek') een toegang te creëren naar een zo groot mogelijke stroom aan informatie.

En zoals de Grote Rede op de zeekaarten - een geul ten noorden van Oostende - een belangrijke aanloop is van en naar onze kust, wil dit infoblad bruggen slaan tussen de Vlaamse (kust) en federale (zee) bevoegdheden, tussen diverse sectoren, tussen gebruikers sensu stricto en genietters, tussen onderzoekers, beleidslui en het grote publiek. Tenslotte kan dit blad ook wel fungeren als een rustige ankerplaats of rede in onze vaak woelige zeewateren.



Vlaams Instituut voor de Zee

Vlaamse overheid



Provincie
West-Vlaanderen
Door mensen gedreven



COLOFON

'De Grote Rede' is een informatieblad over de Vlaamse kust en aangrenzende zee uitgegeven door het Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ). Deze uitgave wil informatie aanbieden en opinies aan bod laten komen i.v.m. actuele thema's aansluitend bij het concept 'geïntegreerd kustzonebeheer'.

'De Grote Rede' wordt opgesteld door een zelfschrijvende redactie van dynamische krachten, met ervaring in de onderzoekswereld of met het kustzonebeleid, en gerecruteerd uit verschillende disciplines en onderzoeksvelden. De leden zetelen in de redactie ten persoonlijke titel en niet als vertegenwoordigers van de instantie waarbij ze zijn tewerkgesteld. Noch de redactie, noch het VLIZ zijn verantwoordelijk voor standpunten vertolkt door derden. 'De Grote Rede' verschijnt driemaal per jaar en kan gratis worden bekomen door aanvraag op onderstaand adres. Reacties op de inhoud zijn steeds welkom bij de redactie. Overname van artikelen is toegelaten mits bronvermelding.

Verantwoordelijke uitgever

Jan Mees, VLIZ
Wandelaarkaai 7

B-8400 Oostende, België
Coördinatie en eindredactie

Jan Seys en Nancy Fockedeey, VLIZ
059 34 21 40
jan.seys@vliz.be

Redactieleden

Kathy Belpaeme, Miguel Berteloot, Dirk Bogaert, An Cliquet, Ine Demerre, Koen De Rycker, Charlotte Devriendt, Nancy Fockedeey (NF), Jan Haelters, Francis Kerckhof (FK), Valérie Lehouck, Hannelore Maelfait (HM), Frank Maes, Jan Mees, Bea Merckx, Kelle Moreau, Sophie Muyliaert (SM), Theo Notteboom, Jan Parmentier, Sam Provoost, Karen Rappé, Marc Ryckaert, Jan Seys (JS), Els Vanderperren, Björn Van de Walle, David Van Rooij, Tom Vlaeminck, Ellen Vyncke, Inge Zeebroek

Zeewoordenteam

Roland Desnerck, Magda Devos, Nancy Fockedeey, Willem Lanszweert, Jan Seys, Johan Termote, Tomas Termote, Carlos Van Cauwenberghe, Jan Parmentier, Arnout Zwaenepoel

Culinair team 'vruchten van de zee'

Nancy Fockedeey, Luc Huysmans, Ann-Katrien Lescauwae, Els Vanderperren, Brucho Van den Kerkhove, Willy Versluys,

Met medewerking van

Marc Constandt, Eva Descamps (ED-MDK), Tom Lenaerts (TL-VIOE), Stijn Van Loock

Vormgeving

Johan Mahieu en Marc Roets - ZoeOk

Foto's en grafieken

Misjel Decler (MD), Vlaams Instituut voor de Zee (VL), Vlaams Instituut voor Onroerend Erfgoed (VIOE), Mieke Mathys (MM), Frank Vanhoutte (FVH), De Zeewacht 1965, Christopher Motz, Dressel 1899, Patrick Monsieur (PM), Rodriguez 1984, Remesal 1997, Van Lancker et al. 2007, José Decoussemaeker (JD), Filip Nuytens (FN), Marianne Florizoone (MF), MDK-afdeling Kust, Hannelore Maelfait (HM), Lanckneus et al. 2001, Kusthistorie Middelkerke, MDK, Scheldeatlas, Hans Hillewaert (HH)

Cartoons

Jan-Sebastiaan Debusschere

Drukkerij

De Windroos nv

Gedrukt op cyclusprijs (FSC - 100% gerecycleerd)
115 g, in een oplage van 7000 ex

Algemene informatie

VLIZ vzw

Wandelaarkaai 7

B-8400 Oostende

Tel.: 059 34 21 30

Fax: 059 34 21 31

e-mail: info@vliz.be — <http://www.vliz.be>

ISSN 1376-926X