

Informatieblad
uitgegeven door
het Vlaams Instituut
voor de Zee

**Een forum voor
geïntegreerd
kustzonebeheer**

*Nummer 18
april 2007*

DE GROTE REDE

**NIEUWS
OVER ONZE KUST EN ZEE**

■ De ontstaansgeschiedenis van onze kustvlakte

MD



■ Strandvisserij in de kijker



KR



■ Planeet Aarde... wablief?

MD

Klimaatseffecten, hoeft het nog gezegd, zijn aan de orde van de dag. De film 'An inconvenient truth' van Al Gore heeft bij de publieke opinie en de politici losgemaakt wat wetenschappers als jaren wisten en verkondigden, maar niet goed gecommuniceerd kregen. Of hoe een goede verpakking een boodschap vleugels kan geven... Wat er ook van zij, die hele klimaatshistorie toont ons nog maar eens hoe kwetsbaar onze planeet is en hoe belangrijk de rol van de oceanen in het geheel dient te worden ingeschat. In dit debat, maar ook in zoveel andere domeinen, zijn de wereldzeeën bepalend. Zij produceren - met hulp van gigantische hoeveelheden microscopisch kleine algjes - de helft van alle zuurstof op aarde en absorberen ook nog eens de helft van het door de mens uitgestoten broeikasgas CO₂. Zij zijn de motor achter het weer en geleiden meer dan 90% van alle goederenverkeer wereldwijd. Zij herbergen een nog grotendeels ongekende biodiversiteit met tal van medicinale en technologische toepassingsmogelijkheden. En zo kunnen we nog wel een tijdje doorgaan! Wil je het allemaal eens rustig nalezen, dan kan dat in de bijdrage in deze Grote Rede, getiteld "Planeet Aarde ... wablief?". Het klimaatseffect dwingt ons ook tot bescheidenheid op een ander terrein. Onze kustlijn, waarvan we stilzwijgend verwachten dat die altijd wel zal blijven liggen waar die nu ligt, blijkt plots een stukje minder zekerheid te bieden. Als de klimaatseffecten de meest extreme scenario's volgen - hoe onwaarschijnlijk die momenteel ook nog mogen lijken - dan zijn zeespiegelstijgingen van 8-10 meter (in plaats van de nu vooropgestelde 1 meter tegen 2100) misschien ooit

wel realistisch. En die hou je niet meer tegen met beton en zand... Of toch? Intussen bekijken geologen dit alles ietwat filosofisch. Onze kustlijn is op geologische tijdschalen altijd in beweging geweest, en daarin brengt een rigide kustverdediging gedurende de afgelopen honderden jaren weinig verandering. Specialist terzake, dr. Cécile Baeteman van de Belgische Geologische Dienst, zette voor ons de ontstaansgeschiedenis van de kust nog eens op een rijtje en laat je meedeinen met een sterk in beweging zijnde kustlijn.

Op de grens tussen dit land en het grote zoute water, daar tekent zich het jachtgebied af van de strandvisser. Ze zijn met enkele honderden aan onze kust en met behulp van platte netten, ankerkuilen, kartenetten of warrelnetten combineren ze een gezonde buitenhobby met de vangst van een lekkere tong, zeebaars of andere vis. Ook de wetgeving terzake komt aan bod in de Grote Rede-bijdrage van Karen Rappé.

En de Grote Rede zou de Grote Rede niet zijn als er naast de hoofdartikelen geen plaats zou gemaakt worden voor een merkwaardig culinair zeegegeven ("Lunchen we anno 2050 met een kwalslaasje?"), een speciale strandvondst ("Een Amerikaanse invasie"), een prikkelende zeevraag ("Brandend ijs: toekomstige energiebron of gevaar voor het klimaat?"), een graadmeter voor onze kust ("Aantal stormdagen per jaar"), de verklaring van de zeewoorden Fairy Bank en vismijn/visafslag, een fotozoekvraag en tal van varia ("In de Branding").

Aan jullie om een rustig leeshoekje in de zon te zoeken!

INHOUD

• De ontstaansgeschiedenis van onze kustvlakte	2
• Planeet Aarde ... wablief?	11
• Strandvisserij in de kijker	17
• Cis de strandjutter – Een Amerikaanse invasie	21
• De vruchten van de zee – Lunchen we anno 2050 met een kwalslaasje?	22
• Stel je zeevraag – Brandend ijs: toekomstige energiebron of gevaar voor het klimaat	23
• De Kustbarometer – het aantal stormdagen per jaar	24
• Kustkiekjes	25
• Zeewoorden verklaard: 'Fairy Bank' & 'vismijn/visafslag'	26
• In de branding	29

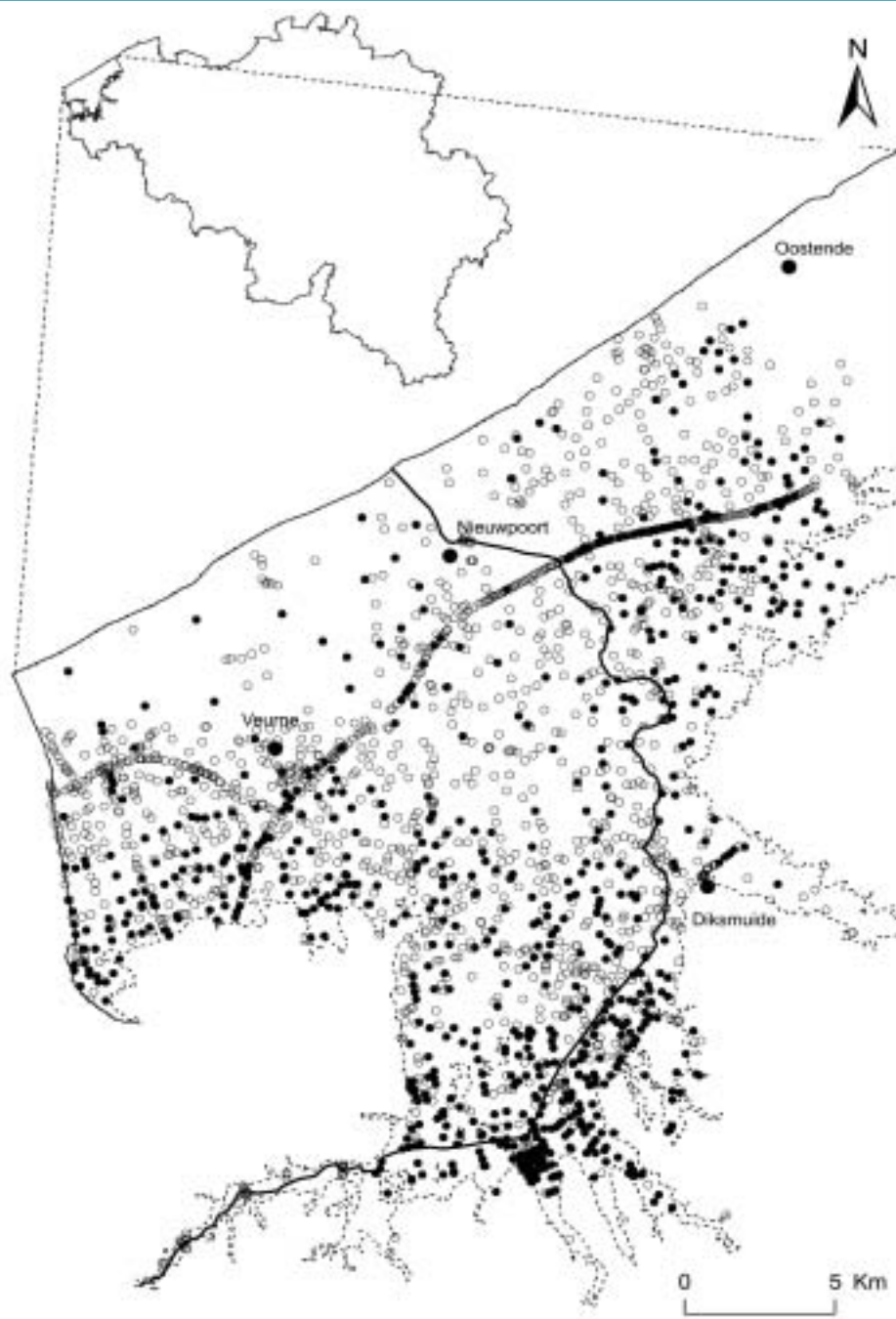
De ontstaansgeschiedenis van onze kustvlakte

Cecile Baeteman

(Belgische Geologische Dienst - Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen)

De ontstaansgeschiedenis van de kustvlakte is zeer nauw verbonden met de zee. Het landschap zoals we het nu zien is het resultaat van een bijna 10.000 jaar lange geologische geschiedenis (het Holoceen) waarin naar het einde toe de mens een niet onbelangrijke rol heeft gespeeld. In tegenstelling met wat een aantal (oudere) leerboeken ons wil doen geloven, moet men

zich die lange geschiedenis niet voorstellen als een reeks verschillende en goed herkenbare transgressies (uitbreiden van de zee over het land), gescheiden door regressies (terugtrekken van de zee), als gevolg van opeenvolgende zeespiegelverhogingen en dalingen. Tot spijt van wie het benijdt is het allemaal een stuk ingewikkelder... maar daarom niet minder boeiend!

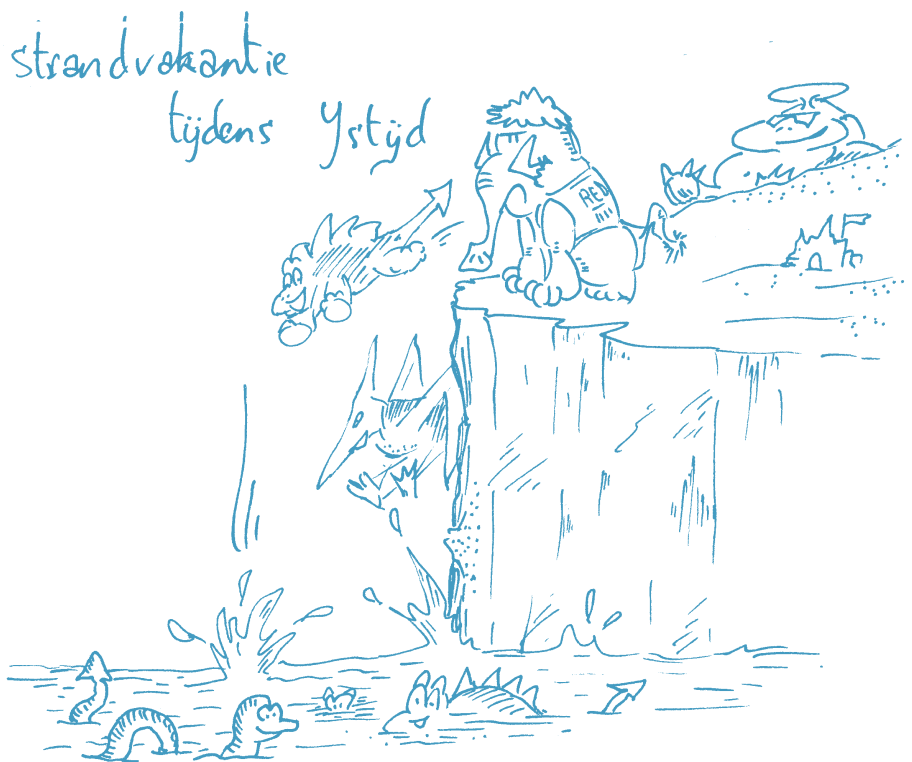


■ Figuur 1: Kaart van de westelijke kustvlakte met localisatie van de boringen. Omdat de grondwatertafel zeer hoog staat, moet het geologisch onderzoek gebeuren door middel van boringen. Vanwege de sterke variatie in de ondergrond is een dicht boornet noodzakelijk. Zwarte en open cirkels geven aan of de Pleistocene ondergrond respectievelijk wel of niet bereikt werd (CB)

Zeespiegelstijging na ijstijd doet basisveen en getijdengebied ontstaan

Het basisveen als gevolg van een stijgende grondwatertafel

De huidige kustvlakte is het resultaat van een complexe opvulling die 10.000 jaar geleden begon na de Laatste Ijstijd (Fig. 1). Tijdens deze ijstijd stond het peil van de oceanen en zeeën 110 tot 130 m (!) lager dan vandaag. Oorzaak van de zeespiegelstijging was de algemene verwarming van het klimaat naar het einde van de ijstijd toe, en het afsmelten van de ijskappen. Deze snelle stijging ging uiteraard gepaard met een zijwaartse uitbreiding van de Atlantische Oceaan en de Noordzee naar onze streken toe. De verwarming van het klimaat en de stijgende zeespiegel hadden ook een gevolg op land, waar - door de stijgende grondwatertafel - de vegetatie geleidelijk aan veranderde in een zoetwatermoeras. Hierin stapelde zich veen op, het basisveen genaamd (zie kader 'Het basisveen').



Het basisveen

Aansluitend bij de stijging van het zee-niveau, verhoogde ook de grondwatertafel op het land. Hierdoor en door de verwarming van het klimaat, floreerde de vegetatie. Door de alsmaar stijgende zeespiegel kwam de grondwatertafel echter zo hoog te staan dat zoetwatermoerassen ontstonden waarin veen (opstapeling van dode planten) accumuleerde, het basisveen. Aanvankelijk kwam het basisveen tot stand in de diepste delen van het Pleistocene fluviatiele landschap (de paleovalleien), maar naarmate de zeespiegel, en dus ook de grondwatertafel bleven stijgen, ontwikkelde het basisveen zich steeds hogerop en steeds meer landwaarts (Fig. 2).

Het oudste gekende basisveen in de kustvlakte dateert van 9500 jaar geleden. Vroeger dacht men dat dit veen alleen maar in de diepte kon voorkomen en het werd dan ook "veen op grote diepte" genoemd, in tegenstelling tot het oppervlakteveen (zie verder). Dit basisveen kan gedateerd worden door middel van radio-koolstof en we weten ook dat het tot stand kwam op hoogwaterniveau bij springtij (Fig. 3). Door het basisveen op opeenvolgende dieptes te dateren, kan de stijging van het zeeniveau in de loop van de tijd achterhaald worden. Het niveau en de ouderdom van dit veen werden dan ook gebruikt voor het opstellen van de relatieve zeespiegelcurve (Fig. 4).

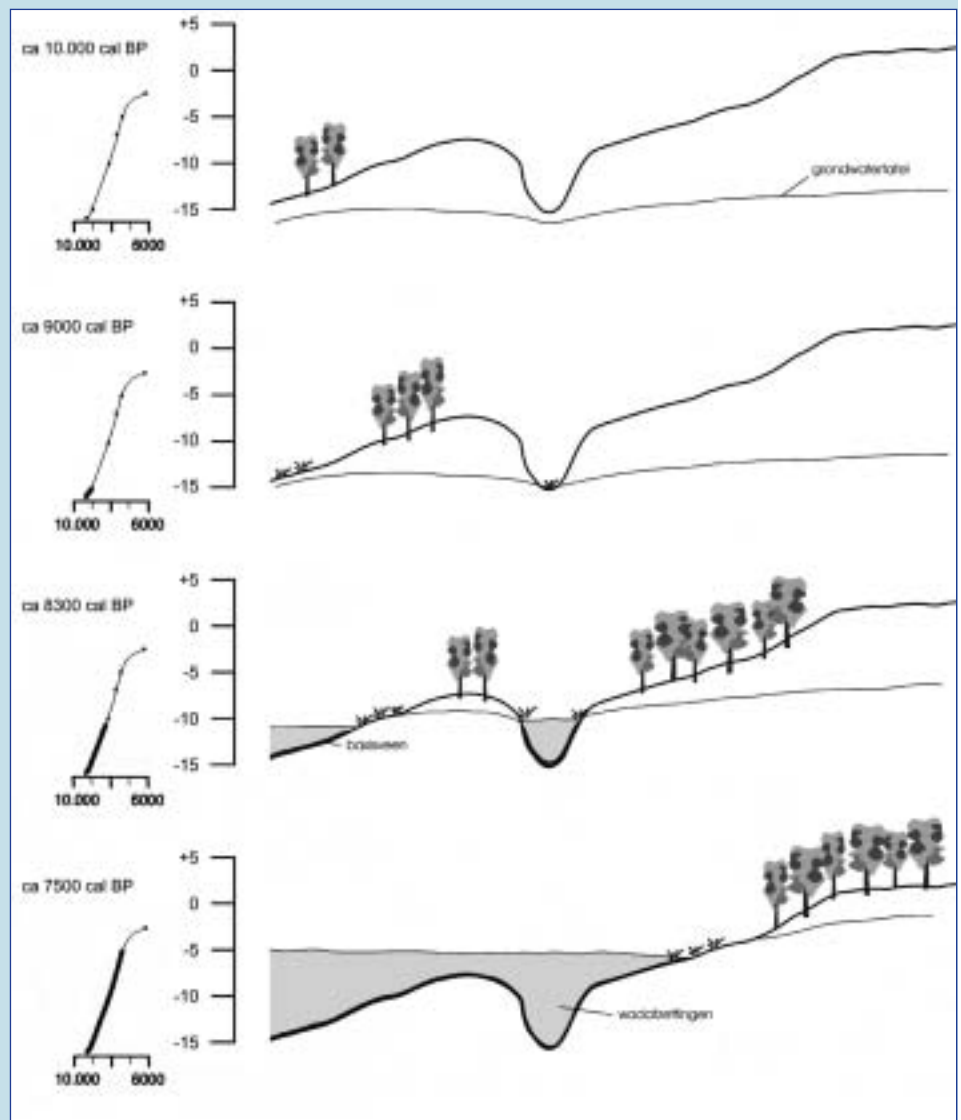


Fig. 2: Schematische voorstelling van de landwaartse verschuiving van het basisveen als gevolg van de zeespiegelstijging in de periode van 10.000 tot 7.500 jaar geleden (CB)

Het getijdengebied of wad

Afhankelijk van de ligging van een gebied ten opzichte van de gemiddelde hoog- en laagwaterniveaus, spreekt men van intertidaal (tussen hoog- en laagwaterlijn), supratidaal (boven hoogwaterlijn) of subtidaal gebied (onder laagwaterlijn). Elk gebied heeft zijn eigen karakteristieken:

Het intertidaal gebied:

Dit gebied wordt gekenmerkt door **slikken** en ligt onder hoogwaterniveau maar boven laagwaterniveau. Slikken worden met andere woorden dagelijks tweemaal door vloed overspoeld en vallen min of meer droog bij laagwater. Op die manier wordt iedere keer een laagje sediment afgezet dat echter niet meer dan enkele millimeters dik is. Daarom spreekt men van een zeer dunne ritmische gelaagdheid. Het sediment van de slikken is overwegend kleiig. Alleen de uiterst fijne deeltjes bezinken er tijdens de

kentering, d.i. de periode van nagenoeg totale rust in het water net vóór het water weer terugstroomt. Nabij de geulen of dichterbij zee - waar de stroming wat harder tekeer gaat - wordt iets grover materiaal, nl. fijn zand afgezet (zandwad).

De slikken bezitten een zeer rijke bodemfauna, niet zozeer qua soortenaantal, maar vooral qua aantal. Duizenden schelpdieren, wormen en kreeftachtigen leven er net onder de oppervlakte, elk op hun uitverkoren niveau. Het is dan ook niet te verwonderen dat men thans in de slootwanden niveaus vindt met talrijke platte slijkgapers (*Scrobicularia plana*) of kokkels (*Cerastoderma edule*). Een concentratie van kokkels en wadslakjes (*Hydrobia*) vindt men meestal aan de basis van een geul. Slijkgapers daarentegen worden meestal in levenspositie in de klei gevonden.



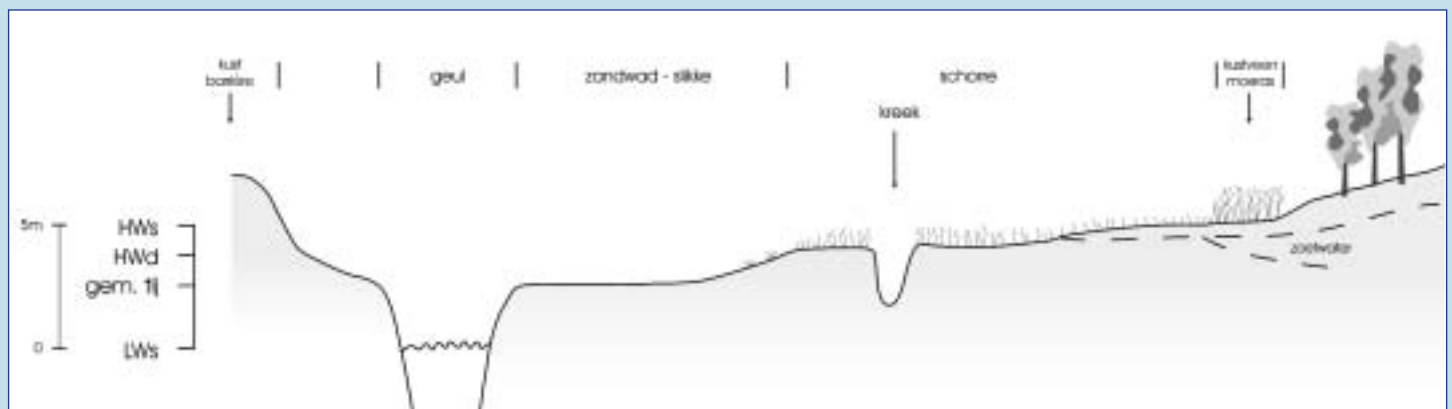
■ Slikken bevinden zich onder hoogwaterniveau maar boven laagwaterniveau. Ze worden met andere woorden dagelijks tweemaal door vloed overspoeld en vallen min of meer droog bij laagwater. Deze kleiige, onbegroeide slikken bezitten een zeer rijke bodemfauna (MD)



■ In polderslootoevers vindt men vaak schelpen van platte slijkgapers. Onder deze slijkgapers komen dan ook nog heel dikwijls merkwaardige grillige verticale structuren voor, zogenaamde 'bioturbatie structuren'. Ze werden gevormd wanneer de nog levende schelp zich enkele millimeters opwaarts verplaatste om terug haar uitverkoren positie t.o.v. het wadoppervlak in te nemen, en dit iedere keer nadat er een nieuw laagje sediment werd afgezet (CB)

Het supratidaal gebied:

De schorre, ook wel kwelder genoemd, bevindt zich aan het hoger gelegen, landwaartse gedeelte van de slikken en ligt boven gemiddeld hoogwaterniveau. De schorre zelf wordt nog enkel overspoeld bij springvloed of bij extreem hoge waterstanden. De **schorre** is vooral gekenmerkt door haar intense begroeiing met zoutminnende planten die bij overstroming de sedimenten vangen. Een schorre komt tot stand wanneer het landwaartse gedeelte van de



■ Fig. 3: Schematische voorstelling van de verschillende landschappen van het wadgebied in relatie met de waterstanden. HWs: gemiddeld hoogwater bij springtij, HWd: gemiddeld hoogwater bij doortij, LWs: gemiddeld laagwater bij springtij (CB)

slikken voldoende hoog is opgeslibd zodat het niet meer dagelijks door hoogtij wordt overspoeld. Deze iets hoger liggende platen worden dan vrij vlug gekoloniseerd door zoutminnende planten (de pioniers) en vormen eilandjes. Deze gaan zich op hun beurt ophogen doordat, wanneer ze toch nog overspoeld worden, de vegetatie de fijne sedimentdeeltjes in het water gaat vangen. Die eilandjes gaan dan als het ware dichter naar mekaar toegroeien en op die manier een schorre vormen. In de opengebleven, iets lagere delen, blijft het water in- en uitstromen bij eb en vloed. Deze kleine depressies zullen de **kreken** worden naarmate het schorreoppervlak hoger komt te liggen.

Wanneer ook de schorre samen met de kreken hoog genoeg zijn opgeslibd, worden ze in het landwaarts gedeelte nagenoeg nooit meer overstromd door het getij. Daardoor komt een dunne zoetwaterlens in de ondergrond tot stand en zal er zich een kustveenmoeras ontwikkelen door kolonisatie met riet. Wanneer het gebied echter niet nat genoeg is (bv. door een te zwakke zeespiegelstijging) zal de schorre verder evolueren tot zoutweide in plaats van kustveenmoeras.

Het subtidaal gebied:

De getijdengeulen zijn veruit het belangrijkste element in een wadgebied. Ze brengen bij vloed het zeewater, geladen met fijn zand en klei, via zeegaten het gebied binnen waar ze zich vertakken in steeds kleinere geulen. Bij eb stroomt het water terug zeewaarts. De geulen komen echter nooit droog te liggen. Hoe groter de getijdenamplitude (verschil tussen hoog- en laagwater), en hoe groter het getijdengebied, des te breder en dieper de geulen zijn. Daartegenover staat dat wanneer het getijdengebied voldoende hoog opgeslibd geraakt (in relatie tot het gemiddeld zee-niveau), zijn overstromingsgebied (of komberging) aanzienlijk vermindert. Bij eb en vloed zal immers minder water door de geul moeten stromen waardoor deze snel gaat opvullen of verlanden en bijgevolg zal evolueren naar een slikke.

Het wadgebied wordt van de open zee gescheiden door de **kustbarrière**. Dit is een massa zand die zich uitstrekt tot 1 à 2 km zeewaarts. Het zichtbare gedeelte, strand en duin, zijn eigenlijk maar een klein deel ervan. De zeewaartse grens wordt gevormd door de vooroever. Ook de getijdendelta's die aan de zeegaten voorkomen, behoren ertoe. Het merkwaardige aan de kustbarrière is dat die een tijdelijk karakter heeft omdat ze in dynamisch evenwicht is met de zeespiegel. Bij een zeespiegelstijging wordt zand van de vooroever geërodeerd en in het



wadgebied gebracht. Dit gebeurt via de zeegaten en door golven die over de kustbarrière slaan. Op die manier schuift de kustbarrière geleidelijk aan landwaarts en kan ook het wad verder opvullen in relatie met het stijgend zeeniveau (Fig. 6). Wanneer echter het grootste deel van het wad opgevuld is tot hoogwaterniveau bij springtij en de zeespiegelstijging zwak is, is er geen bergingsruimte voor sediment meer. Daardoor gaat de kustbarrière zeewaarts opschuiven of uitbouwen. Dit kan alleen wanneer er nog voldoende sediment aanwezig is. Dergelijke situatie deed zich voor in de periode dat het oppervlakteveen zich ontwikkelde (zie verder). Dit dynamisch karakter verklaart ook waarom duinen zich pas goed kunnen ontwikkelen op de kustbarrière wanneer de zeespiegelstijging stabiel of slechts heel zwak is. Bij een sterke stijging wordt het opgewaaid zand door de overtoppende golven geërodeerd en in het wad afgezet. Het klassieke verhaal dat bij een transgressie de duinen doorbroken worden en de hele vlakte overstromd wordt, klopt niet met de realiteit.

■ Een schorre (boven) komt tot stand wanneer het landwaarts gedeelte van de slikken voldoende hoog is opgeslibd zodat het niet meer dagelijks door hoogtij wordt overspoeld. Deze iets hoger liggende platen worden dan vrij vlug gekoloniseerd door zoutminnende planten. In de opengebleven, iets lagere delen, blijft het water in- en uitstromen bij eb en vloed. Deze kleine depressies zullen de kreken worden naarmate het schorreoppervlak hoger komt te liggen. Wanneer ook de schorre samen met de kreken hoog genoeg zijn opgeslibd, worden ze in het landwaarts gedeelte nagenoeg nooit meer overstromd door het getij. Daardoor komt een dunne zoetwaterlens in de ondergrond tot stand en zal er zich een kustveenmoeras ontwikkelen door kolonisatie met riet (foto onder links). Wanneer het gebied echter niet nat genoeg is (bv. door een te zwakke zeespiegelstijging) zal de schorre verder evolueren tot zoutweide (foto onder rechts) in plaats van kustveenmoeras (resp. VL/MD, CB, CB)

Onze kustregio wordt een dynamisch getijdengebied

In de diepste delen van het toenmalig landschap, nl. de paleovallei van de IJzer (Fig. 5), kwam de vorming van basisveen al vlug tot een einde. Ongeveer 9500 jaar geleden bereikten eerst de Atlantische Oceaan via het Nauw van Kales en 500 jaar later de Noordzee, onze streken. Zo kwam onze kustregio onder invloed te staan van getijden, het spel van hoog- en laagwater. Door dit dagelijks patroon van steeds wisselende waterstanden ontstonden verschillende landschappen of afzettingmilieus, die elk hun specifieke relatie

hebben met de hoogte van het water. Deze landschappen zijn de kustbarrière, het zandwad, de slikken, de schorren en het kustveenmoeras, allen doorkruist door getijdengeulen. Samen vormen ze een getijdengebied of wad (zie kader 'Het getijdengebied of wad').

De slikken en schorren zijn zeer afhankelijk van het waterniveau. Daardoor zijn ze zo dynamisch en gaan ze zich onmiddellijk aanpassen bij de minste verandering van niveau. Naarmate de slikken hoger opslibben, en/of een deel van een geul verlandt, komt het steeds minder onder invloed van het dagelijks getij te staan. Hierdoor kan de

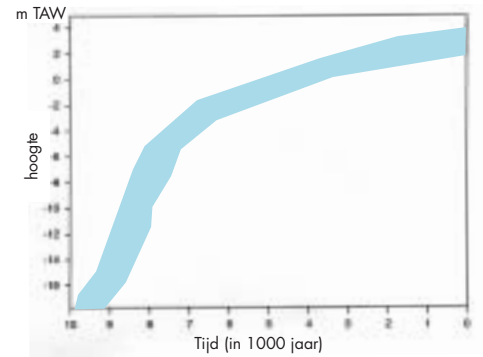


Fig. 4: Curve van de relatieve zeespiegelstijging weergegeven aan de hand van een enveloppe voor minimum- en maximumniveau. Op deze grafiek is duidelijk de sterke stijging van de zeespiegel in de periode vòòr 7500 jaar geleden te zien en de vertraging van die stijging daarna (CB)

schorre zich steeds meer zeewaarts gaan uitbreiden gevolgd door het kustveenmoeras aan de landzijde. Omgekeerd kan een deel van de schorre plots weer onder invloed komen te staan van het dagelijks getij bijvoorbeeld door een geul die zich zijwaarts verplaatst. Dit deel zal dan ook vrij vlug terug evolueren naar een slikke. Een dergelijke evolutie deed zich voor bij de algemene verhoging van de zeespiegel. De geulen reikten steeds verder landwaarts, met als gevolg dat de slikken zich gingen uitbreiden over de voormalige schorre en het basisveen, die op hun beurt landwaarts opgeschoven.

In de loop van de ontstaansgeschiedenis hebben er zich voortdurend dergelijke verschuivingen van de verschillende afzettingmilieus voorgedaan. De stuwende kracht achter de verschuivingen was toen de stijging van het zeeniveau (Fig. 4). De sterke stijging van de zeespiegel in de periode vòòr 7500 jaar geleden (ca. 7 m/1000 jaar) leidde tot een aanzienlijke landwaartse verschuiving van het getijdengebied samen met de afzetting van een bijna 10m dik pakket zand en klei (Fig. 6). Op de schorre kwamen vegetatieniveautjes tot stand die geen tijd hadden om tot veen te evolueren omdat ze na nog geen honderd jaar weer bedekt werden door de klei van de opschuivende slikke.

Gevolgen van de eerste vertraging van de zeespiegelstijging (-7500 tot -5500 jaar)

Een merkelijke vertraging van de zeespiegelstijging (ca. 4 tot 2,5 m/1000 jaar) omstreeks 7500-7000 jaar geleden bracht enige verandering teweeg in het getijdengebied. Delen van het wad geraakten voldoende hoog opgeslibd en werden niet meer zo geregeld overspoeld door het getij. Daardoor kon er zich een dunne zoetwaterlaag vormen juist onder de schorre en kwamen er al vrij vlug zoetwatermoerassen tot stand waarin vooral riet groeide dat zich opstapelde tot veen (Fig. 3). Op die manier ontstonden

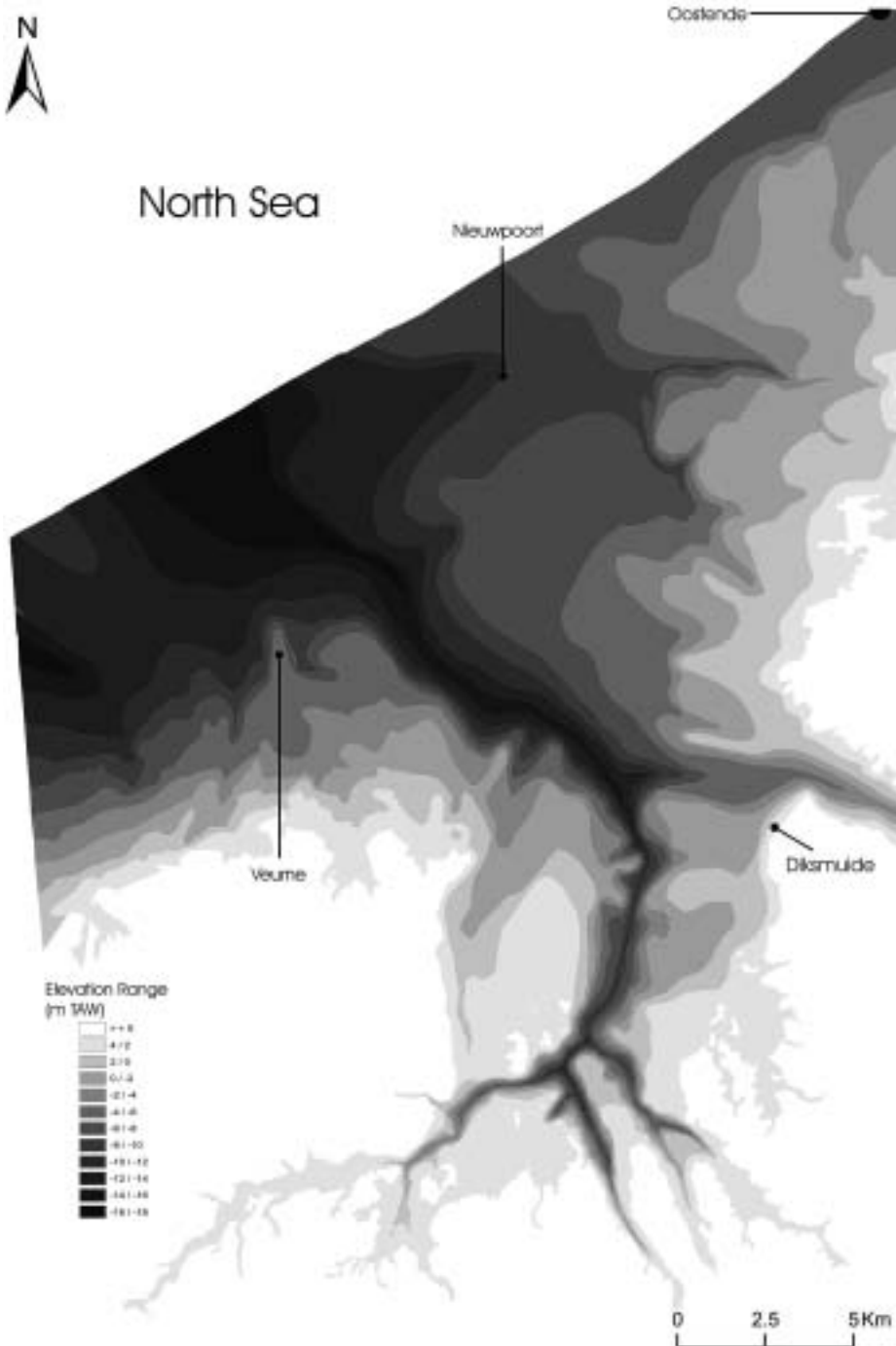
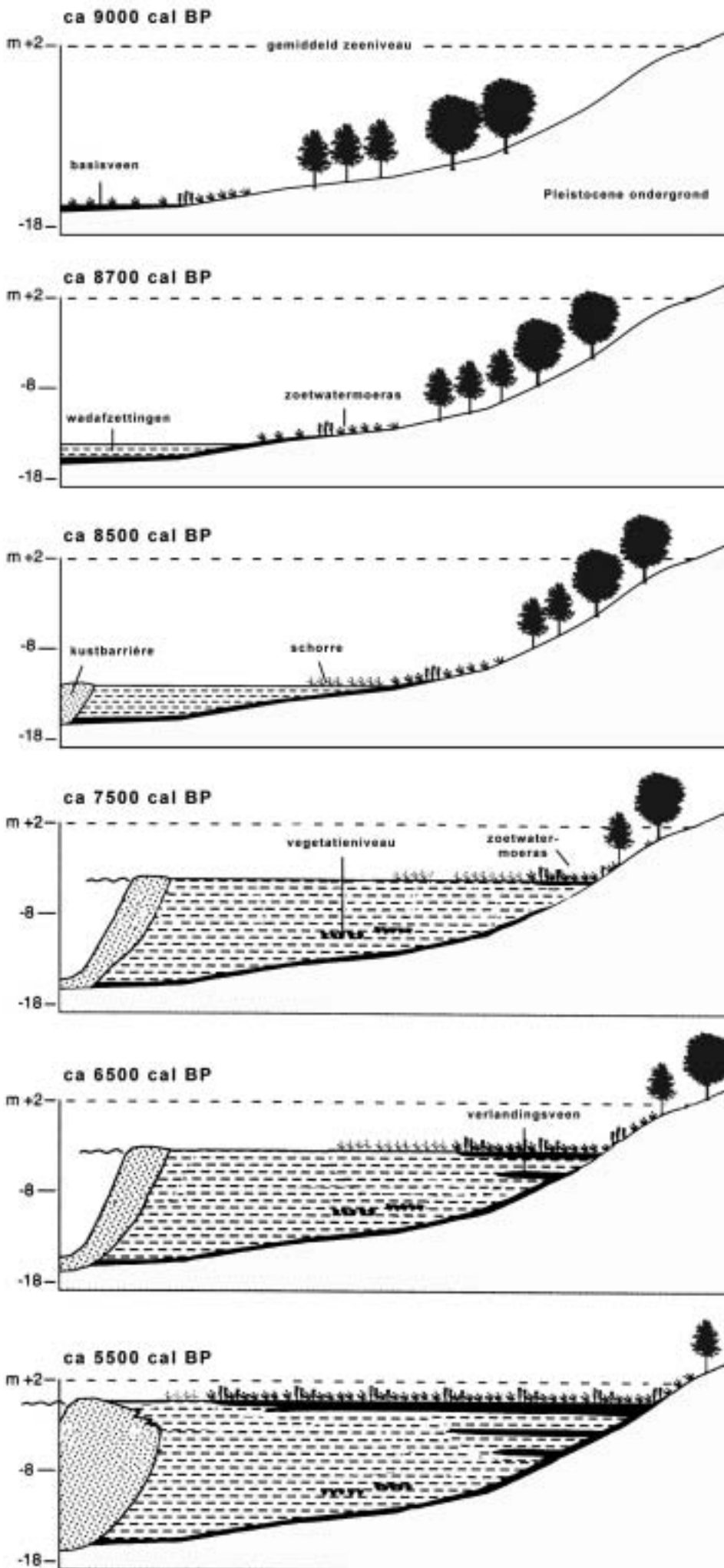


Fig. 5: Morfologie van het landschap op het einde van de Laatste IJstijd (Pleistoceen). De depressie in het centrum is de paleovallei van de IJzer die een flink stuk ten westen ligt van de huidige loop van de rivier. Ten oosten van Nieuwpoort ligt het Pleistocene oppervlak veel hoger dan in het westen. Daardoor is dat gebied veel later beïnvloed geworden door de Holocene transgressie. Noot: de kaart is in het noordwesten begrensd door de huidige kustlijn (CB)



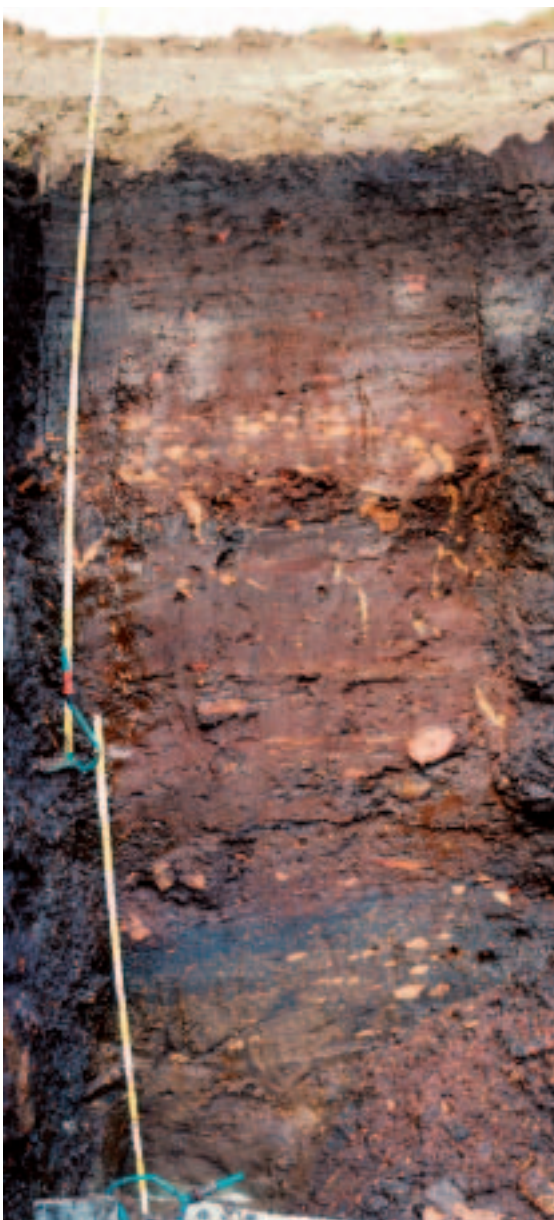
■ Fig. 6: Schematische voorstelling van de opvulling van de kustvlakte in relatie tot de stijging van het zeeniveau in de periode 9000 tot 5500 jaar geleden. De vorming van basisveen, verlandingsveen, zoetwatermoerassen, kustbarrière en wadafzettingen zijn weergegeven (CB)

lokale verlandingsveentjes, aanvankelijk enkele centimeter dik en van korte duur. De zeespiegelstijging, weliswaar verminderd, bleef de opvulling van het gebied nog steeds domineren en in de nabijheid van de talrijke getijdengeulen werd onverminderd zand en klei afgezet. Die geulen verplaatsten zich in de loop van de tijd, steeds op zoek als het ware naar ruimte om hun sediment kwijt te geraken. De lokale veengebieden waren zo'n gebied bij uitstek omdat die, verstoken van sediment gedurende enkele eeuwen, op een iets lager niveau lagen dan de opgeslibde gebieden rondom de geulen. Op die manier veranderden de veengebieden weer in wad en konden de door de geul verlaten gebieden op hun beurt evolueren naar slikke, schorre en zoetwatermoeras.

Dit mechanisme van opvulling waarin de getijdengeulen een primordiale rol speelden, heeft ertoe geleid dat de afzettingen van de kustvlakte uit de periode tussen ca. 7500 en 5500 jaar geleden hoofdzakelijk bestaan uit een afwisseling van wadsedimenten met veenlaagjes. Juist omwille van de rol van de geulen zijn in het zeewaarts gebied minder en dunnere verlandingsvenen dan in het meer landwaartse gedeelte van de vlakte, waar ze frequenter en dikker zijn. Vanwege dit mechanisme vertoont de ondergrond een sterke variatie in de sedimenten zowel lateraal als verticaal. Dit is ook de reden waarom in het zeewaarts gebied van de westelijke kustvlakte slechts een enkele veenlaag voorkomt (het oppervlakteveen). Dit was destijds de aanleiding om de Holocene sedimenten onder te verdelen in twee afzettingen, nl. de Calais en de Duinkerke afzettingen, gescheiden door het oppervlakteveen. De afzettingen van de kustvlakte mogen echter niet voorgesteld worden als een opeenstapeling van lagen regelmatig verspreid over het gehele gebied zoals een stapel pannenkoeken.

Tweede vertraging en het ontstaan van het oppervlakteveen

Omdat de zeespiegelstijging bleef afzwakken, verliest ze naar het einde van deze periode toe haar rol van stuwende kracht. Gevolg: de veengebieden worden steeds uitgebreider en houden langer stand. Een tweede merkelijke vertraging van de stijging omstreeks 5500-5000 jaar geleden (ca. 1 tot 0,7m/1000 jaar) heeft ertoe bijgedragen dat het veen, dat zich ontwikkelde in de periode rond 6400-5500 jaar geleden, nagenoeg ongestoord kon blijven groeien en opstapelen gedurende 2000-3000 jaar.

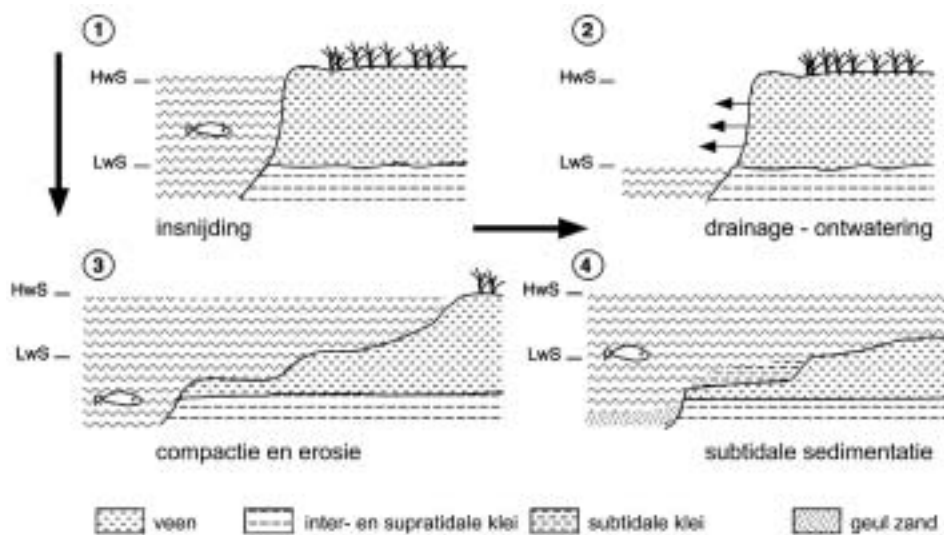


■ Een uitzonderlijk dik (bijna 2,5m) en goed ontwikkeld oppervlakteveen met talrijke stukken van bomen is hier bedekt door slechts 50cm wadklei. Oudekapelle (VIOE)

Dit veen wordt ook het **oppervlakteveen** genoemd en heeft thans een dikte van 1 à 2 m (zie foto). Dit veengebied kende ook een enorme laterale uitbreiding. Tegen 4800 jaar geleden was nagenoeg de hele vlakte omgevormd tot kustveenmoeras behalve het gebied van De Moeren en het toenmalige zeewaarts gebied waar zand en klei verder werden afgezet. In het centrale en oostelijke deel strekte de kustvlakte zich toen trouwens verder zeewaarts uit dan tegenwoordig, waarschijnlijk zelfs een 2 à 3-tal km. Een twintigtal jaar geleden was dit veen bij laagwater nog zichtbaar op het strand van Raversijde voordat er golfbrekers werden aangelegd waardoor het strand zich opgehoogd heeft.

Einde van de veengroei

Een combinatie van verschillende factoren zorgde ervoor dat het getij terug het land kon binnendringen. Door de uitbouw van de kust waren de meeste voorraden van sediment uitgeput waardoor de vooroever terug geërodeerd werd. De menselijke activiteiten (veen delven en drainage van het veengebied) in de IJzertijd en de Romeinse periode veroorzaakten compactie van het veen met als gevolg dat lokaal het oppervlak onder hoogwaterniveau kwam te liggen. In de periode dat het oppervlakteveen zich ontwikkelde, gebeurde de zoetwaterafvoer via de getijgeulen die weliswaar hoog opgeslibd waren. Door een verhoging van waterafvoer vanuit het binnenland, veroorzaakt door een verhoging van de neerslag omstreeks 2800 jaar geleden en waarschijnlijk ook door ontbossing in de IJzertijd, werden de geulen gedeeltelijk uitgeschuurd. Daardoor kon het getij het kustveenmoeras binnendringen en werd het gemakkelijk erodeerbaar zand van de geulen weggeschuurd. Dit leidde tot een drastische verandering van de vlakte.



■ Fig. 7: Schematische voorstelling van ontwatering en compactie van het oppervlakteveen door verticale erosie van de laat-Holocene getijgeulen (CB)



■ Erosie van de top van het oppervlakteveen door een kleine geul. Waar het veen werd weggeërodeerd, werd klei en fijn zand afgezet met de typische getijdengelaagdheid. De donkere laagjes bevatten zeer vele fijne veenrestjes. Links van de spade is een wig in het veen eveneens opgevuld met klei (Middelkerke)(CB)

Naar een evenwicht tussen zeeniveau, aanvoer van zand/slib en komberging

Het blijft alsnog onduidelijk wanneer en waarom de veengroei tot stilstand kwam. Een plotse zeespiegelstijging is uitgesloten. De zeespiegel steeg immers nog steeds met dezelfde, sterk afgezwakte trend als tijdens de veenvorming. Wat er ook van zij, een combinatie van verschillende factoren zorgde ervoor dat het getij weer de vlakke kon binnendringen (zie kader 'Einde van de veengroei'). Dit gebeurde via getijgeulen. Daardoor werd het veen aan de randen van de geulen weggeslagen of geërodeerd (Fig. 7-1 en foto). Dit veroorzaakte ontwatering van het veen waardoor het ging inklinken (Fig. 7-2). Het oppervlak van het kustveenmoeras kwam daardoor in een lagere positie te liggen, althans in de onmiddellijke omgeving van de geulen (Fig. 7-3). Dit resulteerde in een aanzienlijke vergroting van de komberging van de geul die zich daaraan aanpaste door zich diep verticaal in te snijden. Het zand van de midden-Holocene getijgeulen en het Pleistoceen zand werd op die manier tot op grote diepte herwerkt en opnieuw in de geul afgezet samen met brokken veen. Tijdens deze erosieve fase breidde het netwerk van geulen zich steeds verder uit vanwege de steeds groter wordende komberging. Zo kwamen meer en steeds grotere delen van het kustveenmoeras in lagere positie te liggen zodat uiteindelijk het netwerk van geulen nagenoeg het gehele kustveenmoeras beïnvloedde.

Een tijdshiaat van ca. 1000 jaar tussen de top van het veen en de bovenliggende sedimenten wijst erop dat langsheen de geulen het veen in subtidale positie kwam te liggen, dat wil zeggen steeds onder water (Fig. 7-4) met een minimum aan sedimentatie. Al het beschikbare sediment werd gebruikt om de geulen op te vullen. Omdat een groot volume aan sediment noodzakelijk was, werden de getijdendelta's en de vooroever geërodeerd (zie kader 'Het getijdengebied of wad'). Dit leidde tot een landwaartse verschuiving van de kustlijn en tot erosie van het wad in de zeewaartse gebieden. Pas 1400-1200 jaar geleden (ca. 750-550 n.Chr.) was er een evenwicht bereikt tussen het toenmalig zeeniveau, de aanvoer van sediment en de komberging. De geulen kwamen in intertidale positie (opvullingsfase) en het grootste deel van de vlakke kon evolueren naar slikke en schorre (zie foto Jade Baai). Deze rustige periode duurde tot ca. 1200 jaar geleden (800 n.Chr.). Omdat de vlakke terug in inter- en supratidale positie kwam te liggen en de zeespiegelstijging heel zwak was, werd geen nieuwe bergingsruimte meer gecreëerd. Daardoor gingen de geulen lateraal migreren. De sedimenten van de opvullingsfase en van het aangrenzend wad werden daarbij ondiep geërodeerd en herwerkt. Dit verklaart de variaties in de sedimenten die het oppervlakteveen bedekken. Het is heel waarschijnlijk dat de



■ Na erosie van het veengebied ontwikkelde zich opnieuw een slikke die hier al gekoloniseerd is door pioniers. In dit unieke natuurreserveat van Sehestedter Moor in de Jade Baai (N-Duitsland) is een gedeelte van het broekveen blijven doorgroeien (CB)



■ Deze slootwand toont het einde van de opvulling van de vlakke met gelaagde sedimenten van een kleine geul die zich lateraal verplaatste en uiteindelijk tot schorre evolueerde. Het donkere gedeelte in de slootwand is een kreek die met klei werd opgevuld toen de totale verlanding van de hele vlakke een feit werd. Dit gebeurde in dit gebied rond 1400 n.Chr. (Steenkerke)(CB)

Duinkerke-transgressies in het leven werden geroepen door de Bodemkartering om die variaties te verklaren. Dit is niet zo verwonderlijk omdat in die periode (rond 1950) de kennis van de sedimentatieprocessen in een getijdengebied nagenoeg niet gekend waren.

Niettegenstaande de mens het gebied begon in te dijken, bleven nog grote delen van de geulen actief. De gebieden beïnvloed door de IJzer konden pas na 650 n.Chr. tot schorre evolueren. Zeewaarts was dat nog

iets later, want op de plaats waar thans Oostende ligt, was een geul nog actief in de periode rond 860-750 n.Chr.. In de streek rond Veurne gebeurde de finale verlanding van een geul rond 1400 n.Chr. (zie foto Steenkerke). Dit betekent dat in dit gebied tijdens de middeleeuwen nog altijd sediment werd afgezet in het schorgebied. Volgens het klassiek Duinkerke-model was dit gebied van de zee afgesloten door een zeedijk waardoor het nooit meer overstroomd werd door de Duinkerke-III transgressie (11^e eeuw).

De Middeleeuwse mens en niet de 'Duinkerke III transgressie'.

De uiteindelijke totale verlanding van het gehele gebied werd mede in de hand gewerkt door de mens die de vlakte beetje bij beetje begon in te dijken. Dit veroorzaakte een progressieve verkleining van de komberging wat, samen met het feit dat de geulen nagenoeg volledig waren opgevuld, maakte dat het stormvloedniveau in de open gebleven geulen aanzienlijk toenam. De bedijking hield ook in dat de mens de waterafvoer moest verzorgen via grachten en sluizen. Het graven van het drainagesysteem veroorzaakte samendrukking of compactie van de bovenste afzettingen en een verlaging van het oppervlak (zie kader 'De kreekrug...'). Ook de intense veenuitgravingen van de Middeleeuwen hadden hetzelfde effect. De doorbraak van een dijk bij hevige storm

resulteerde dan ook in catastrofale overstromingen. Deze historisch goed gedocumenteerde overstromingen van na 1000 n.Chr. werden destijds geïnterpreteerd als de Duinkerke-III transgressie. Ze werden echter door menselijke activiteiten veroorzaakt.



De 'kreekrug' ... die niet van een kreek, maar van een geul voortkomt

Daar waar de landbouw en de verkavelingen het oppervlak nog niet te veel verstoord of geëgaliseerd hebben, kan men soms nog een typisch micro-reliëf zien. Dit is het resultaat van differentiële compactie, m.a.w. het verschillend samengedrukt worden van sediment in functie van hun specifieke kenmerken. Al de sedimenten in de ondergrond van de kustvlakte zijn verzadigd aan water en bijgevolg gevoelig voor samendrukbaarheid of compactie. Deze laatste is het gevolg van ontwatering en/of belasting. De verschillende sedimenten compacteren echter niet in dezelfde mate. Zo compacteert veen ongeveer twee maal meer dan klei, en 20 keer meer dan zand. Zand is relatief weinig samendrukbaar. Dit verschil is de oorzaak van de differentiële compactie.

Traditioneel (en ingevoerd door de Bodemkartering in de jaren 1950) wordt dit micro-reliëf omschreven als "inversie van het reliëf". Ook in de aardrijkskunde schoolboeken is het nu nog steeds terug te vinden wanneer men het heeft over de bodemgenese of bodemvorming in de polders. Het wordt verklaard aan de hand van selectieve sedimentatie waarbij zand wordt afgezet in de kreek en klei in de komgronden. Na bedijking vond dan inversie van het reliëf plaats doordat de veenlaag veel sterker inklinkt dan het zand van de kreek dat op het oorspronkelijk niveau blijft liggen. Op die manier ontstonden de "kreekruggen". Deze verklaring is inmiddels achterhaald. Het verschil in samendrukbaarheid van de verschillende sedimenten is wel degelijk correct, maar de oorsprong van het micro-reliëf is veel complexer. Het zand werd niet afgezet in de kreek, maar in grote getijdengeulen waarbij zeker geen selectieve sedimentatie plaats vond. Het oppervlakteveen compacteerde niet als gevolg van de bedijkingen. Het compacteerde zo'n 2000 jaar vroeger toen het getijdensysteem terug de vlakte binnendrong waarbij getijdengeulen diepe verticale uitschuringen veroorzaakten. Aan de randen van de geulen werd het veen geërodeerd wat resulteerde in een geleidelijke ontwatering van het veengebied met compactie tot gevolg (Fig. 7). Deze geulen werden gevuld met zand dat wel 25 m dik kan zijn! Het indijken en vooral de kunstmatige drainage die daarbij noodzakelijk was, heeft de compactie van het bovenliggend kleipakket veroorzaakt. De met zand gevulde geulen kwamen toen in reliëf te staan. De drainagesystemen waren in die tijd overigens niet zo diep waardoor het veen niet boven de grondwaterafval kwam te liggen.

Het zijn echter niet alleen de met zand gevulde geulen die tot uiting komen in de morfologie. Ook de diepere Holocene sedimenten compacteren op natuurlijke wijze door de belasting van de jongere lagen. Gebieden waar een depressie in de Pleistocene ondergrond voorkomt, bv. een paleovallei die opgevuld is met een dik pakket klei en veen, zal een lagere topografie vertonen. Omgekeerd komen dikke zandpakketten van vroeg-Holocene geulen die in de diepere ondergrond voorkomen, tot uiting in een hogere topografie. Ook de plaatsen waar de relatief geconsolideerde Pleistocene ondergrond op een hoog niveau ligt en bijgevolg bedekt is met slechts een dun pakket Holocene sedimenten, staan meer in reliëf dan die plaatsen waar de Holocene afzettingen een grotere dikte hebben. Het Vlaams Digitaal Terrein Model toont een zeer gedetailleerd beeld van dit micro-reliëf. De verleiding is dan ook groot om op basis van het model de met zand gevulde geulen te gaan detecteren. Wil men echter geen verkeerd beeld bekomen, dan moet ook rekening gehouden worden met heel wat andere geologische gegevens.

Meer lezen over dit onderwerp?

- DENYS, L. & BAETEMAN, C. 1995. Holocene evolution of relative sea level and local mean high water spring tides in Belgium - a first assessment. *Marine Geology* 124: 1-19.
- BAETEMAN, C. 1995. De conflictsituatie tussen natuur en toerisme in het kustgebied. *De Aardrijkskunde* 5, 3: 5-20.
- BAETEMAN, C. 1998. Is het de natuur of de mens die een bedreiging vormt voor kusten en polders? *Meded. Zitt. K. Acad. overzeese Wet.* 44, 1998-2: 257-273.
- BAETEMAN, C., BEETS, D.J. & VAN STRYDONCK, M. 1999. Tidal crevasse splays as the cause of rapid changes in the rate of aggradation in the Holocene tidal deposits of the Belgian Coastal Plain. *Journal of Quaternary International* 56: 3-13.
- BAETEMAN, C. 1999. The Holocene depositional history of the IJzer palaeovalley (Western Belgian coastal plain) with reference to the factors controlling the formation of intercalated peat beds. In: BAETEMAN, C. (ed.) (1999). *Quaternary of Belgium: New perspectives*. *Geologica Belgica* 2, 1-2: 39-72.
- ERVYNCK, A., BAETEMAN, C., DEMIDDELE, H., HOLLEVOET, Y., PIETERS, M., SCHELVIS, J., TYS, D., VAN STRYDONCK, M. & VERHAEGHE, F. 1999. Human occupation because of a regression, or the cause of a transgression? A critical review of the interaction between geological events and human occupation in the Belgian coastal plain during the first millennium AD. *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 26: 97-121.
- BAETEMAN, C., SCOTT, D.B. & VAN STRYDONCK, M. 2002. Changes in coastal zone processes at a high sea-level stand: a late Holocene example from Belgium. *Journal of Quaternary Science* 17 (5-6): 547-559.
- BAETEMAN, C. & DECLERCQ, P.-Y. 2002. A synthesis of early and middle Holocene coastal changes in the Belgian lowlands. *Belgeo* 2: 77-107.
- BAETEMAN, C., 2005. The Streif classification system: a tribute to an alternative system for organising and mapping Holocene coastal deposits. *Quaternary International* 133-134: 141-149.
- BERTRAND, S., BAETEMAN, C., 2005. Sequence mapping of Holocene coastal lowlands. The application of the Streif classification system in the Belgian coastal plain. *Quaternary International* 133-134: 151-158.
- BAETEMAN, C., 2005. How subsoil morphology and erodibility influence the origin and pattern of late Holocene tidal channels: Case studies from the Belgian coastal lowlands. *Quaternary Science Reviews* 24: 2146-2162.
- BAETEMAN, C., 2006. De laat Holocene evolutie van de Belgische kustvlakte: Sedimentatieprocessen versus zeespiegelschommelingen en Duinkerke transgressies. In: de Kraker, A.M.J., Borger, G.J. (eds), *Veen-Vis-Zout. Landschappelijke dynamiek in de zuidwestelijke delta van de Lage Landen. Geoarchaeologische en Bioarchaeologische Studies* 8, Vrije Universiteit Amsterdam: 1-18.

Planeet Aarde... wablief?

Jan Seys

Zeeën en oceanen bedekken 71% van het aardoppervlak en omvatten 97,5% van alle water op aarde. Niet minder dan 40% van de wereldbevolking leeft nu in kustgebieden (die zelf slechts 5% van het land uitmaken). De Marianentrog ten oosten van de Filippijnen (-11.035m) is kilometers dieper dan de hoogste berg op land, de Mount Everest (8.850m). En ook de hoogste berg op onze planeet, de Mouna Kea op Hawai (9.200m), bevindt zich niet in de Himalaya, maar rijst op uit de Stille Oceaan. Het grootste dier dat ooit heeft geleefd op aarde is niet één of andere terrestrische dinosaurus, maar de nog steeds in de wereldzeeën rondzwemmende Blauwe vinvis (tot 30m). En de oceanen produceren op hun eentje, dankzij de immense aantallen microscopisch kleine algjes, ca. 50% van alle zuurstof op aarde. Ze nemen ook nog eens de helft van de menselijke uitstoot aan het broeikasgas koolzuurgas (CO₂) op. De zeescheepvaart staat in voor meer dan 90% van alle goedertransport op onze planeet. En aardolie en aardgas zijn niets anders dan afbraakproducten van kleine zeeorganismen, die miljoenen jaren geleden bedolven geraakten onder sedimentlagen.

En zijn wij, mensen, niet geëvolueerd uit het eerste leven dat ooit is ontstaan in de oeroceaan, ca. 4 miljard jaar geleden? We lijken er zelfs vandaag nog de sporen van te dragen, met een lichaam dat voor 55-75% uit water bestaat en met een bloedserum dat qua minerale samenstelling sterk doet denken aan... jawel, zeewater. Hoeft het nog gezegd? We leven hoegenaamd niet op de 'Planeet Aarde', maar op de 'Blauwe Planeet' of op de 'Planeet Zee'.

Eerst nog wat cijfers

Gemiddeld zijn de wereldzeeën 3.729m diep, terwijl de gemiddelde hoogte aan land slechts 840m bedraagt. Theoretisch kan het globale landvolume dus zonder probleem in de oceanen worden geborgen. Met hun totale oppervlakte van 362.000.000 km² en hun volume van 1.350.000.000 km³ hoeft dit niet te verwonderen. Overigens is het grootste deel van die oceanen duizelingwekkend diep: de abyssale diepzeevlaktes en de mid-oceanische onderwaterbergketens vormen samen ca. 75% van het totale oceaanoppervlak en situeren zich op duizenden meters diepte. Het ons meest vertrouwde, ondiepere en productiefste deel (de zogenaamde continentale platen en hellingen) maakt er slechts 15% van uit.



■ Zeeën en oceanen bedekken 71% van het aardoppervlak en omvatten 97,5% van alle water op aarde (MD)



■ Gemiddeld zijn de wereldzeeën 3.729m diep, terwijl de gemiddelde hoogte aan land slechts 840m bedraagt. Theoretisch kan het globale landvolume dus zonder probleem in de oceanen worden geborgen (MD)

De meeste oceanen bevatten zo'n 35 g zout per liter, en de druk kan op grote diepte oplopen tot meer dan 1000 atmosfeer.

Europa was en is sterk verbonden met de zee. Met een zeeoppervlak (3 miljoen km²) dat even groot is als de landmassa van Europa en een totale kustlijn (68.000 km) die vele malen langer is dan die van de

Verenigde Staten van Amerika of Rusland, wekt dit nauwelijks verbazing. Komt daarbij dat geen enkele Europeaan verder dan 700 km van de kust woont, de helft zelfs zijn geluk beproeft op minder dan 50 km van de zee en zeegerelateerde activiteiten directe werkgelegenheid verschaffen aan 3,5 miljoen Europeanen.



■ Watersport, strandtoerisme, walvisvaarten, duikactiviteiten op koraalriffen zijn maar enkele voorbeelden van de immense toeristisch-recreatieve functie die zeeën wereldwijd vervullen (MD)

Meer dan 90% van het goedertransport wereldwijd gebeurt over zee

Scheepvaart en toerisme zijn wereldwijd de belangrijkste economische maritieme sectoren. Watersport, strandtoerisme, walvisvaarten, duikactiviteiten op koraalriffen zijn maar enkele voorbeelden van de immense toeristisch-recreatieve functie die zeeën wereldwijd vervullen. Meer dan 90% van het goedertransport gebeurt over zee, met een behandeld volume dat de voorbije veertig jaar is verviervoudigd. Wereldwijd zijn er meer dan 1 miljoen zeevaarders en ca.



■ Wereldwijd zijn er meer dan 1 miljoen zeevaarders en ca. 48.000 schepen (MD)

48.000 schepen. Europa, dat 3-5% van zijn bruto regionaal product genereert uit zee-gerelateerde industrieën en diensten (olie, gas en visserij niet meegerekend), scoort ook op dit vlak bijzonder hoog. Het neemt 44% van de globale omzet in de scheepvaart (343 miljard EUR) en 35% van de wereldomzet in scheepsbouw (38 miljard EUR) voor zijn rekening.

Oceanen sturen het klimaat

Hét kenmerk van onze planeet is de aanwezigheid van grote hoeveelheden water. Dit water kan zeer veel warmte opslaan, waardoor veel van de zonne-energie die de aarde bereikt in de oceanen wordt geabsorbeerd. En net zoals je centrale verwarming thuis gebruik maakt van water in een buizenstelsel om de warmte - verkregen door een brander - over de woning te verspreiden, zo vangen de wereldoceanen de zonnwarmte op om die vervolgens via een ingewikkeld net van zeestromingen te herverdelen over de aardbol. Deze zogenaamde 'thermo-haliene circulatie', in combinatie met de waterkringloop tussen oceanen, atmosfeer en land, vormt de sleutel tot ons klimaat.

Zeker als het dreigt fout te lopen, groeit het besef hoezeer we afhankelijk zijn van het goed functioneren van deze oceanen en zeeën. Het wereldzeeniveau steeg de vorige eeuw gemiddeld 2 mm/jaar (tot 3 mm/jaar sinds 1990) door de opwarming van het klimaat. De helft van die stijging is te wijten aan het simpele feit dat warmer water nu eenmaal meer plaats inneemt. De andere helft wordt veroorzaakt door het smelten van gletsjers en ijskappen, dat extra water naar de zee doet stromen. En dat de zeeën ons echt wel in hun greep hebben, wordt mooi geïllustreerd door het merkwaardige feit dat het - temidden een wereldwijde opwarming - in NW-Europa wel eens gevoelig kouder zou kunnen worden door het stilvallen van de Golfstroom! De Golfstroom is immers een onderdeel van de thermo-haliene circulatie en zorgt ervoor dat het aan onze NO-Atlantische kusten gemiddeld 6-15°C warmer is dan op vergelijkbare breedtes in N-Amerika. Metingen tonen aan dat de Golfstroom door de toevoer van zoet smeltwater van de ijskappen intussen reeds 30% minder zout is geworden, een evolutie die





■ *Het wereldzeeniveau steeg de vorige eeuw gemiddeld 2 mm/jaar (tot 3 mm/jaar sinds 1990) door de opwarming van het klimaat. De helft van die stijging is te wijten aan het simpele feit dat warmer water nu eenmaal meer plaats inneemt. De andere helft wordt veroorzaakt door het smelten van gletsjers en ijskappen, dat extra water naar de zee doet stromen (MD)*

kan leiden tot het stilvallen van deze voor Europa zo cruciale zeestroming. Als dit zich verder doorzet kan Europa zich misschien wel opmaken voor een volgende ijstijd...

Maar ook zonder menselijke beïnvloeding doen veranderingen in zeestromingen gekke dingen met onze aarde. El Niño ('het kerstkind') en La Niña ('het kleine meisje') zijn grootschalige natuurlijke klimaatsverstoringen of oceanische anomalieën die gemiddeld om de 3-5 jaar opduiken. Ze worden gekenmerkt door respectievelijk een tijdelijke opwarming of afkoeling van het oppervlaktewater in de oostelijke Stille Oceaan. Hun impact reikt echter veel verder dan de verminderde opwelling van koud, voedselrijk water en de mindere visvangst aan de Zuid-Amerikaanse kusten. De ergste El Niño van 1997-98 trof wereldwijd 125 miljoen mensen door verhoogde regenval in delen van Zuid- en Noord-Amerika, en door droogte - al dan niet vergezeld van bosbranden - in Indonesië, Australië, zuidelijk Afrika en NO-Brazilië. De totale schade werd geraamd op 30 miljard EUR.

Helpt zuurstof op aarde geproduceerd in oceanen

We leren allemaal op school dat bomen en andere planten de zo noodzakelijke zuurstof produceren. We leren echter niet dat de helft van alle zuurstofproductie niet aan land, maar door de gigantische aantallen microscopisch kleine plantjes in de zee wordt aangemaakt. Ditzelfde 'fytoplankton' absorbeert ook nog eens de helft van alle door de mens uitgestoten CO₂ op aarde, en doet een belangrijk deel van deze gasvormige hoofdrolspeler in het klimaatsverhaal 'verdwijnen' naar de diepzee. Bij stress of sterfte komt uit deze algjes dimethylsulfoniopropionaat

(DMSP) vrij, dat door bacteriën wordt omgezet in dimethylsulfide (DMS): de typische 'zeeluchtgeur'! Dit "angstzweet van de zee" blijkt bovendien de wolkenvorming en dus een zekere afkoeling te stimuleren. Hierdoor en door het gigantische absorptievermogen van het plantaardige plankton voor CO₂, vervult dit microscopische oceaanelven een cruciale rol in het ganse klimaatgebeuren.

Onuitputtelijke energie uit zee straks op grote schaal exploiteerbaar?

Rechtstreeks of onrechtstreeks levert de zon een quasi onuitputtelijke hoeveelheid energie aan de oceanen. Van de geschatte zoninstraling van 173.000 TW (Terra Watt = 10¹² W) op de aardse atmosfeer, wordt o.a. 52.000 TW rechtstreeks teruggekaatst, 40.000 TW opgeslorpt in de waterkringloop en 54.000 TW gecapteerd in de oceanen. Ter vergelijking: het jaarlijks wereldenergieverbruik bedraagt ongeveer 13 TW, dat in België 'nauwelijks' 0,078 TW. Verschillen in instraling en temperatuur doen wind, golven

en stromingen ontstaan. Naast de zon doet ook de maan haar duit in het zakje door met haar aantrekkingskracht het getij gestalte te geven. Van de belangrijkste onderzochte hernieuwbare energiebronnen uit de oceanen (wind, golven, stroming, getij, biomassa uit wieren, OTEC of 'Ocean Thermal Energy Conversion', het benutten van het osmotisch drukverschil langsheen zoutgehaltegradiënten) lijken voor het ogenblik enkel de eerste drie commercieel veelbelovend op korte termijn en grotere schaal. OTEC exploiteert de verschillen in temperatuur tussen warm oppervlakte- en koud diepzeewater, maar lijkt vanwege het minimaal vereiste temperatuurverschil van 17°C enkel haalbaar rond de evenaar (-20 tot +20° breedte). Getijenergie kan maar gecapteerd worden waar minimaal 5 meter hoogteverschil is tussen hoog- en laagwater, of waar sterke getijstromingen heersen. Het wordt reeds toegepast o.a. in het Bretoense St-Malo op de rivier La Rance (°1960-66: 240 MW geïnstalleerd vermogen) en in Nova Scotia in de Bay of Fundy (°1984: 20 MW geïnstalleerd vermogen), maar vanwege de specifiek vereiste condities lijkt een grote doorbraak er niet aan te komen.

Offshorewindenergiewinning heeft intussen wel de wind in de zeilen, zo lijkt. NW-Europa neemt hierin het voortouw met een reeds geïnstalleerd vermogen van ca. 450 turbines en een kleine 1000 MW verspreid over een goede 20 locaties (zie www.offshorewindenergy.org). Daarnaast verkeren nog eens meer dan 20 projecten in de plannings- of uitvoeringsfase, goed voor een totaal van meer dan 1000 turbines en een theoretisch geïnstalleerd vermogen van nog eens 4800 MW.

En ook energiewinning op basis van stroming lijkt zijn kinderschoenen stilaan te ontgroeien. Enkele testinstallaties in Europa maken momenteel gebruik van stroming om energie op te wekken. De 'Stingray' 150-500 kW installatie in de Shetlands ging in testfase in 2002. In Italië wordt de sterke stroming in de Straat van Messina, tussen Italië en Sicilië, benut en ter hoogte van het Engelse Lynmouth ondersteunt Europa het SEAFLOW-project, dat resulteerde in de plaatsing van een 300 kW installatie in 2003. Deze installatie doet denken aan een onderwaterwindturbine en vereist minimale waterdieptes van



■ *NW-Europa neemt het voortouw in de offshorewindenergiewinning, met een reeds geïnstalleerd vermogen van ca. 450 turbines en een kleine 1000 MW verspreid over een goede 20 locaties (MD)*

20-30m en piekstromsnelheden van 2,5 m/s.

Ook wat golfkrachtenergie betreft zijn er wereldwijd pilootstudies aan de gang en dit in diverse vormen en afmetingen. Van de 'Wave Dragon' is, na eerdere tests, een 4-7 MW prototype in ontwikkeling die in de volgende vijf jaar zal worden getest vóór de kust van Wales en na geslaagde experimenten met de 'Archimedes Wave Swing' in 2004, zijn er nu plannen voor de bouw van een 2,25 MW drijvende golfslaginstallatie vóór de kust van Agucadoura in Noord-Portugal.

Tachtig percent van alle visvangst uit oceanen

Zeeën en oceanen worden terecht geassocieerd met vis. Van de ca. 30.000 bekende vissoorten leven er ca. 18.000 in zout water. Tachtig percent van de globale visvangst is afkomstig uit de oceanen en voor meer dan één miljard mensen is vis de enige dierlijke eiwitbron. Daarnaast verdwijnt nog eens 25-30% van de globale visvangst in veevoeder. Per inwoner consumeert een gemiddelde wereldburger jaarlijks 16 kg 'seafood', waarvan 1/3 uit aquacultuur en 2/3 uit wildvangst. Tussen 1991-2000 bedroeg de totale jaarlijkse wereldvisvangst ca. 80 miljoen ton, voor een waarde (in 2000) van 81 miljard \$. Aquacultuur was goed voor 57 miljard \$ en met wereldwijd 15 miljoen vissers tewerkgesteld aan boord van vissersschepen, is en blijft de visserij vooralsnog een belangrijke werkgever.

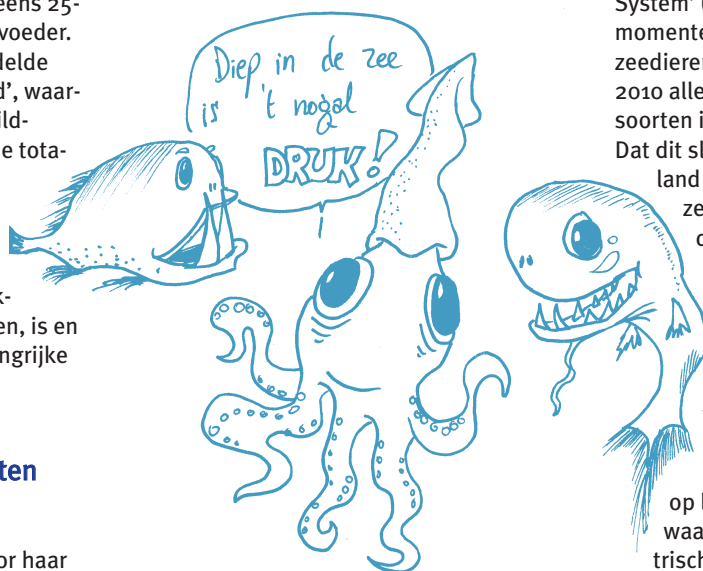
Grond- en delfstoffen in maten en gewichten

Onze huidige economie draait voor haar energievoorziening (nog steeds) voor een belangrijk deel op aardolie en aardgas. Beide zijn niets anders dan afbraakproducten van kleine zeeorganismen die miljoenen jaren geleden bedolven geraakten onder sedimentlagen. Nu leveren ze megawinsten op aan hen die het geluk hebben over grote reserves te beschikken. En als de geschatte 10.000 miljoen ton aan gashydraten, die zich nu in de vorm van bevroren water met ingesloten methaan onder de oceaanbodem bevinden, ooit veilig geëxploiteerd kunnen worden, zou dit een verdubbeling betekenen van onze fossiele brandstofreserve.

Zout, het meest kenmerkende element van de zee, was lange tijd een waar luxeproduct, een status die nog verderleeft in de woorden 'salaris' of in uitdrukkingen als 'het zout in de pap niet waard zijn' (zie ook het boek 'Zout' van Mark Kurlansky). Nog steeds is zowat een derde van alle tafelzout uit zee afkomstig. Maar ook kaliumzouten (kunstmest en chemisch reagens), broom (medicijnen, plastic en petrochemie) en magnesium (lichtgewichtconstructies bv. auto- en



■ In 2002 produceerde Europa naar schatting 2-3 miljard ton zand en grind, waarvan een goeie 100 miljoen ton uit zee afkomstig was (MD)



vliegtuigindustrie) worden voor een belangrijk deel uit zeewater gehaald.

En dan zijn er natuurlijk nog de vele vaste grondstoffen die de zee rijk is. In 2002 produceerde Europa naar schatting 2-3 miljard ton zand en grind, waarvan een goeie 100 miljoen ton uit zee afkomstig was. Ook kalk, krijt en gips - voor gebruik in de bouwindustrie - komen deels uit de zee. Op de diepzeebodem rust ook een gigantische voorraad aan mangaanknollen. Men schat de voorraad voor de Stille Oceaan alleen al op $1,5 \times 10^{12}$ ton. Deze knollen van 1-20 cm diameter zijn samengesteld uit ijzerhydroxiden en mangaan en werden voor het eerst ontdekt tijdens de Challenger-expeditie van 1872-1876. Sindsdien is er een economische interesse voor dit mangaan en de bijmengingen aan koper, nikkel en kobalt.

Uitbundig en verrassend leven in zee

Het 'Ocean Biogeographic Information System' (OBIS: www.iobis.org) omvat momenteel 78.000 verschillende soorten zeedieren en -planten. De hoop is om tegen 2010 alle bekende 210.000-275.000 mariene soorten in de databank ingevoerd te krijgen. Dat dit slechts 15% is van wat aan soorten op land is gevonden (1,7-1,8 miljoen, wat zelf vermoedelijk slechts ca. 10% van de werkelijke biodiversiteit is), geeft niet aan dat de zeeën soortenarmer zijn, maar vooral dat ze veel minder intens onderzocht zijn. Een illustratie hiervan is dat in zee 38 fyla of stammen aan leven voorkomen, waarvan 19 exclusief marien (bv. stekelhuidigen, zakpijpen, kamkwallen,...), terwijl op land maar 15 fyla zijn aangetroffen, waarvan slechts één exclusief terrestrisch (de Onychophora of fluweel-



■ Zeeën en oceanen herbergen een grotere diversiteit aan leven, vertegenwoordigd door 38 fyla of 'stammen' tegenover slechts 15 aan land. Dat er nog maar 210.000-275.000 mariene soorten bekend zijn, toont vooral aan dat de zeeën nog grotendeels onverkend terrein zijn (MD)

wormen). Dit hoeft overigens niet echt te verwonderen: het leven in zee bestaat immers al 2,7 miljard jaar langer dan op land, en heeft dus al veel meer evolutionaire tijd gehad om zich te diversifiëren!

Ook voor wat betreft het microbiële leven en het leven in de diepzee is men pas heel recent begonnen ontdekken wat de oceanen te bieden hebben. Zo weet men nog niet lang dat in één liter zeewater meer dan 20.000 'soorten' bacteria kunnen voorkomen en dat alle oceanen samen 3×10^{28} bacteriën bevatten, d.i. honderd keer meer dan alle sterren uit het universum. De recentste resultaten tonen bovendien verbijsterende levensvormen, aangepast aan extreme condities van druk (tot 1100 atmosfeer = te vergelijken met de druk van 50 jumbo jets op een mens), zuurstofloosheid, zwaveldampen (pH tot 2,8), t° (tot $> 100^\circ\text{C}$), etc. terwijl tot op heden minder dan 0,0001% van de diepzee biologisch is onderzocht.

Zeeorganismen leveren 12.000 nieuwe verbindingen voor allerlei toepassingen

In de afgelopen twintig jaar werden ongeveer 12.000 nieuwe verbindingen geïsoleerd uit zeeorganismen. Die werden gebruikt voor allerlei commerciële toepassingen, van superlijm tot cosmetica. Sponzen, kwallen, anemonen, wormen, slakken, schelpen,

inktvisen, kreeften, zeesterren, zee-egels en zeekomkommers, haaien en andere vissen, maar ook bacteriën, schimmels en allerlei algen: alle komen ze in aanmerking om bioactieve stoffen te leveren met toepassingen als antibioticum, pijnstillers of bij de behandeling van kanker of andere lichaamsklachten (zie ook Tabel). Sponzen alleen al leveren driekwart van alle gepatenteerde bioactieve stoffen tegen kanker en 30% van alle potentieel nieuwe medicijnen op natuurbasis. Ze blijken verder ook te helpen tegen bijvoorbeeld astma of psoriasis. De verkoop van biotechnologische geneesmiddelen uit de oceaan werd in 2000 geschat op meer dan 80 miljard EUR.

Daarnaast worden steeds meer micro-organismen uitgetest, omdat ze vaak vrij gemakkelijk in laboratoria kunnen worden gekweekt en nadien - met biotechnologische technieken - vermeerderd. Nogal wat zeeorganismen uit extreme omgevingen bevatten immers eiwitten die bij lage temperatuur, hoge druk of hoge zoutconcentraties nog actief zijn. Dit biedt perspectieven in industriële productieprocessen waar normale enzymen het al lang voor bekeken houden. In een ander voorbeeld extraheert men het gen voor de aanmaak van het enzyme silica-teïne uit sponzen om die vervolgens in te planten in bacteria. Zo kan deze substantie op grote schaal worden geproduceerd en hoopt men ze te kunnen inzetten bij medische toepassingen (bv. coating van metalen

implantaten met biosilicaat, waardoor deze minder makkelijk door het lichaam worden afgestoten) en in de micro-electronica (telecommunicatie) en nanotechnologie.

Dat zeewater helend kan zijn staat ook centraal in de thalassotherapie. Nadat men had opgemerkt dat soldaten met brandwonden die uit zee waren gered meestal veel minder pijn en ongemakken te verduren hadden en sneller genazen dan zij die vergelijkbare letsels aan land hadden opgelopen, ging men het genezende en ontsmettende effect van zuiver zeewater aanwenden in speciaal daartoe gebouwde centra met zwembaden.

Explosieve haring ... en meer van dat

De zee biedt nog veel meer. De planten van de zee, gemeenzaam ook wel 'wieren' of 'algen' genoemd, zijn daar een mooie illustratie van. Diverse soorten vormen culinaire hoogstandjes en landen als Japan, Korea en China vinden in de productie van eetbaar zeewier een miljardenbusiness. Maar ook als veevoeder, meststof, grondstof voor industriële gelvormers (agar, carrageenan, alginate) bewijzen ze hun diensten.

Sponzen uit zee zijn sinds mensenheugnis in gebruik om te wassen, slijpen, polieren, lakken of te filteren. Parels als natuurlijke sieraden, aangemaakt door de afzetting

Enkele voorbeelden van bioactieve stoffen uit de zee gehaald, met vermelding van het organisme waaruit geëxtraheerd wordt en de specifieke werking (VL)

Product	organisme	werking	opmerkingen
<ul style="list-style-type: none"> • huidcrème 'Resilience' • glucosamine • holotoxine • tetrodotoxine • maculotoxine • saxitoxine • nereistoxine 	zachte koralen garnalen zeekomkommers koffervis Australische octopus kiezelwiertje <i>Gonyaulax</i> ringworm <i>Lumbriconereis</i> <i>heteropoda</i>	ontstekingsremmer artrose schimmeldoder pijnstillers pijnstillers pijnstillers insecticide	giftigste vis oorzaak schelpdiervergiftiging ingezet tegen rijststengelboorder, één van ergste insectenplagen in Azië
<ul style="list-style-type: none"> • geneesmiddel 'Seatone' • GTS21 	Nieuw-Zeelandse groenlipmossel snoerworm <i>Amphiporus lactifloreus</i>	reuma, artritis veelbelovend tegen Alzheimer en schizofrenie	
<ul style="list-style-type: none"> • 'Prialt' • 150 stoffen • bloedvervanger 	kegelslak <i>Conus</i> zeeorganismen zeepeer <i>Arenicola marina</i>	pijnstillers (> morfine) hoopgevend bij behandeling AIDS veelbelovende bloedvervanger	bij terminale kanker geen nierschade, bloedvat- vernauwing, vorming van vrije radicalen zoals bij toediening van hemoglobine uit zoogdierenbloed
<ul style="list-style-type: none"> • haaienafschrikmiddel • salinosporamide A • cosmetisch product 	tong (<i>Pardachirus pavoninus</i>) mariene schimmel zeebacterie <i>Alteromonas macleodii</i>	pardaxine en pavonine oppervlaktetenspanningverlagend bloedkanker stimuleert aanmaak van betadefensinen, de natuurlijke 'antibiotica' van de huid	irriteren smaak- en reukorganen haaien in testfase ontdekt op 2600m diepte in Stille Oceaan
<ul style="list-style-type: none"> • cyclomarin A • macrolactin A 	<i>Streptomyces</i> diepzeebacterie	huidontstekingen antibacteriële, antivirale en antikankerwerking	uit estuarien sediment Californië

van parelmoer rond onzuiverheden in bepaalde schelpdieren, blijven fascineren... en geld in het laatje brengen. En diezelfde schelpen zet men tegenwoordig in als warmte- en geluidsisolatie, als substraat voor wandel- of fietspaden, of in de gritfabricatie en de mengvoederindustrie.

Helemaal té gek wordt het wanneer bepaalde zeeorganismen zo talrijk voorkomen dat men ze als het ware herleidt tot een ordinaire grondstof. Zo vermeldt Kurlansky (in zijn boek 'Zout') dat de dorpelingen van een Zweeds eiland op het einde van de 18^{de} eeuw haring kookten, om de olie die vervolgens kwam bovendien te exporteren naar Parijs en Londen ten behoeve van de straatverlichting. En de permanente tentoonstelling in het Deutsches Meeresmuseum in Stralsund vermeldt dat in de voormalige DDR haring zo talrijk voorkwam dat men deze zowaar verwerkte tot springstof!

Slotbeschouwing

De aantrekkingskracht van de zee - denk maar aan de wekelijkse files op de autosnelwegen richting kust - schuilt misschien wel in de gemengde gevoelens die ze oproept. Enerzijds de vrees voor deze immense plas die op korte tijd kan evolueren van een rimpelloze megaplas tot een woeste,



zeewater brakende stormram. En anderzijds de fascinatie en rust die deze eindeloze vlakke, waaraan we ons eigenste bestaan te danken hebben, uitstraalt. Wat er ook van zij, we doen er goed aan deze onbekende wat beter te leren kennen. Niet alleen uit oprechte verwondering, maar ook uit eigenbelang. Nu reeds zijn zeeën en oceanen van ontzaglijk groot belang voor onze beschaving. Met een groeiende wereldbevolking - samengepropt op de 29% landoppervlakte van onze planeet - en een stijgende zeespiegel zal dat belang alleen maar toenemen...

Bronnen

- AGARDY T. 2006. Marine and Coastal Services at Risk: The Sleeping Dragon. The W2O Observer: www.TheW2O.net.
- COELUS R. 2007. Krachtige pijnstillers uit de oceaan. Vriendenkring Noordzee-Aquarium Oostende 1 (67): 11-15.
- CONGRESSIONAL RESEARCH SERVICE - CRS - 2002. Energy from the Ocean. University Press of the Pacific, 342pp.
- CROFT J.E. 1979. Geneeskracht uit zee. Uitgeverij Helmond - Helmond, 135pp.
- DANCE S.P. 2005. Out of my shell. A diversion for shell lovers. C-Shell-3, Inc., 212pp.
- DE RIJCK K. 2006. De mooie beloften van de biotechnologie. Davidsfonds Leuven.
- EUROPEAN COMMISSION, Maritime facts and figures: <http://ec.europa.eu/maritimeaffairs>.
- GERWIN R. 1966. De oceaan - land van de toekomst. Het wetenschappelijk onderzoek en het technisch gebruik van de wereldzeeën. Desclée De Brouwer, Brugge - Utrecht, 103pp.
- HAEFNER B. 2003. Drugs from the deep: marine natural products as drug candidates. Drug Discovery Today 8 (12): 536-544.
- HALLEGRAEFF G. 2006. Plankton: a critical creation. School of Plant Science, University of Tasmania: 100pp.
- HINRICHS K-U., J.M. HAYES, S.P. SYLVA, P.G. BREWER & E.F. DELONG 1999. Methane-consuming archaeobacteria in marine sediments. Nature 398: 802-805.
- KURLANSKY M. 2005. Zout. Een wereldgeschiedenis. Anthos, Amsterdam, 413pp.
- LIEKENS J. 2004. Energie uit de zee. In: Groene Stroom. Een blik op de niet-klassiekers. Studiedag VITO 9 november 2004.
- MARBEF website: www.marbef.org/
- MARRIS E. 2006. Drugs from the deep. Nature 443: 904-905.
- MARTIN D.F. & G.M. PADILLA 1973. Marine Pharmacognosy. Academic Press - New York & London, 317pp.
- MINSTER J-F., N. CONNOLLY, A. CARBONNIÈRE, J. DE LEEUW, M. EVRARD, J. MEES, K. NITTI, G. O'SULLIVAN & N. WALTER 2006. Navigating the Future - III. Updated Synthesis of Perspectives on Marine Science and Technology in Europe. European Science Foundation, Marine Board: 67pp.
- PAULY D., J. ALDER, A. BAKUN, S. HEILEMAN, K-H. KOCK, P. MACE, W. PERRIN, K. STERGIU, U.R. SUMAILA, M. VIERROS, K. FREIRE & Y. SADOVY 2005. Marine Fisheries Systems. In: Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends. Chapter 18: 477-512.
- ROOSE F. & M. DE BATIST 2007. Brandend ijs: toekomstige energiebron of gevaar voor het klimaat? De Grote Rede 18: 23.
- ROSS D.A. 1978. Opportunities and Uses of the Ocean. Springer-Verlag, New York - Heidelberg - Berlin, 320pp.
- ROUSSELOT M., DELPY E., DRIEU LA ROCHELLE C., LAGENTE V., PIROW R., REES J-F., HAGEGE A., LE GUEN D., HOURDEZ S. & F. ZAL 2006. *Arenicola marina* extracellular hemoglobin: a new promising blood substitute. Biotechnol. J. 1: 333-345.
- TAKAHASHI P. 2003. Energy from the Sea: the Potential and Realities of Ocean Thermal Energy Conversion (OTEC). IOC Technical Series 66. IOC Bruun Memorial Lectures.
- WCRP 2006. Summary Statement from the World Climate Research Programme Workshop, Paris (France), 6-9 June 2006, 8pp.
- http://archive.bmn.com/supp/ddt/ddt_marine.pdf
- <http://www.marisec.org/shippingfacts/htm>
- http://www.seaweed.ie/uses_general/default.lasso
- <http://www.wavedragon.net>



■ Vanwaar die aantrekkingskracht voor de zee? (MD)

Strandvisserij in de kijker

Karen Rappé (Universiteit Gent)

Het strandvissen wordt al eeuwen beoefend langs de Vlaamse kust. Zeker in vroegere tijden was elke gevangen vis immers een welgekomen extra bron van eiwit. Tegenwoordig is de strandvisserij veeleer verworpen tot een vrijetijdsbesteding voor enkele honderden liefhebbers van de zilte buitenlucht. Af en toe ontstaat ook wel eens commotie rond deze recreatieve bedrijvigheid, bijvoorbeeld wanneer, zoals in 2006, het gebruik van warrelnetten in de strandvisserij gekoppeld wordt aan de verdrinking en sterfte van bruinvissen, onze kleinste dolfijnachtige. Dan lijkt het alsof het water even te diep is tussen de strandvisseren en zij die begaan zijn met of verantwoordelijkheid dragen naar de bescherming van zeezoogdieren...

In nogal wat discussies blijkt overigens al snel dat slechts weinig mensen kaas gegeten hebben van het reilen en zeilen in deze vorm van visserij. En zonder degelijke basisinformatie is een constructieve dialoog vaak ver te zoeken. Dit artikel wil dan ook in de eerste plaats de passieve strandvisserij zoals die vandaag beoefend wordt op het Vlaamse strand objectief duiden. Je leert er welke types netten in gebruik zijn, welke soorten vis worden bejaagd, welke reglementering er bestaat en waar je terecht kunt met bijkomende vragen. De actieve strandvisserij, zoals het kruien, garnaalvissen te paard of hengelen, komt niet aan bod in deze bijdrage.

Met welke vaste netten wordt de Vlaamse strandvisserij beoefend?

Het strandvissen met vaste netten is een passieve vorm van visserij. Er wordt immers geen directe actie vanwege de visser verwacht tijdens de vangst. Het net wordt uitgezet op het strand bij laagtij, het blijft een tijd staan en wordt bij het eerstvolgende laagtij geleegd. Drie types van strandnetten worden algemeen gebruikt: platte netten, fuikvormige netten en warrelnetten.

Platte netten, ook wel “tongnet”, “beuzenet” of “carrelet” genoemd, zijn enkelwandige (*), rechthoekige netten die horizontaal op het strand verankerd worden (zie foto). De visser graaft drie van de vier pezen (*) in en richt de vrije pees, die voorzien is van vlotters, naar het land. De vrije pees kan bij vloed een 40 cm boven de bodem getild worden. Vis die bij vloed het nat strand opzoekt komt bij afgaand tij in het net vast te zitten. Bij het leeghalen van het net vindt de visser de platvissen onder het net in het zand verborgen.



■ Zogenaamde ‘platte netten’ worden ingezet in de de strandvisserij. Deze enkelvoudige, rechthoekige netten worden horizontaal op het strand verankerd. Drie van de vier ‘pezen’ (zijlijnen van het net) worden daarbij ingegraven, de vierde pees die voorzien is van vlotters wordt naar het land gericht. De vis die bij vloed het strand opzoekt, komt bij afgaand tij vast te zitten in het net (KR)



■ Een tweede type net gebruikt in de strandvisserij zijn de fuikvormige netten. Deze worden evenwijdig met de waterlijn geplaatst met de netopening naar het zuidwesten gericht. Twee types zijn in gebruik: ‘ankerkuilen’ (links), waarbij het net bevestigd wordt met ankertjes, velgen of diep in het zand geslagen pinnen, en ‘kartenetten’ (rechts) die met behulp van metalen staven permanent opengehouden worden (KR)

Fuikvormige netten hebben een brede opening die uitloopt in een lange kuil die voorzien is van een keerkuil of keerwant (zie foto). De keerkuil verhindert de vis uit het net te ontsnappen. Strandfuiken hebben meestal een rechthoekige netopening waarvan de bovenpees voorzien is van vlotters. De fuiken worden evenwijdig met de waterlijn geplaatst met de netopening naar het zuidwesten gericht. Twee types van fuikvormige netten worden onderscheiden:



- De korren, fuiken of **ankerkuilen** zijn aan drie punten verankerd, twee vooraan en één aan de kuil. Het verankeren gebeurt aan de hand van ankertjes, velgen of diep in het zand geslagen pinnen.

* Enkelwandig net = een net bestaande uit één wand van netgaren.

Driewandig net = een net bestaande uit drie wanden netgaren.

Pees = een zijlijn van een net, al dan niet verstevigd. Een bovenpees kan voorzien zijn van vlotters om het net omhoog te houden, een onderpees kan verzwaard zijn met zinkers.



■ Naast platte netten, ankerkuilen en kartenetten wordt in de Vlaamse strandvisserij sinds kort ook gebruik gemaakt van warrelnetten. De naam verwijst naar de 'zak' die gevormd wordt door het centrale net, en waarin vissen kunnen verwarren (KR)

- Bij **kartenetten** daarentegen is het net bevestigd aan metalen staven, waardoor het net permanent opgehouden wordt. Voor één karte heeft men twee staven nodig. Meestal worden meerdere karten naast elkaar geplaatst waardoor men voor twee karten drie staven nodig heeft, etc.

Het warrelnet, "warnet", "kieuwnet" of ook wel "staande want" genoemd, is - in tegenstelling tot de vorige twee types - nog maar recent in gebruik bij strandvisserij.

Warrelnetten zijn enkelwandig (ook kieuwnetten genoemd) of driewandig (tré-mail: bestaat uit drie netstukken waarvan onder- en bovenkant samen bevestigd zijn op de onder- respectievelijk de bovenpees). De onderpees is voorzien van geïntegreerde loodblokjes en de bovenpees draagt vlotter. De buitenste netten hebben een grote maaswijdte, hiertussen zit het centrale net dat hoger is dan de buitenste netten en een kleine maaswijdte heeft. Het centrale net vormt een 'zak' waarin de vissen kunnen verwarren. Vandaar de naam warrelnet. Het net wordt steeds opgesteld evenwijdig aan de kust, is 50 tot 100 m lang en wordt verankerd met ankers, betonblokken, etc. Een ander type warrelnet is het Deense systeem. Hierbij zijn de onder- en bovenpees met elkaar verbonden door touwen die korter zijn dan het gestrekte net, waardoor zich eveneens een vangzak vormt.

Het probleem van de bijvangst van zoogdierachtigen stelt zich bij warrelnetten. Om de bijvangst van zeezoogdieren bij de professionele visserij met warrelnetten zoveel mogelijk te beperken heeft de Europese



■ Dé doelsoort van de strandvisserij is ontegensprekelijk de tong, die vooral in het voorjaar (maart-april) gevestigd wordt. Onze kust is immers een kraamkamer voor tong die in het voorjaar ondiepe, intertidale zones opzoekt om te paaien (MD)

Commissie verregaande maatregelen getroffen (zie artikel 'Commerciële kieuw- en warrelnetvisserij', Grote Rede 17, november 2006). Bijvangst bij recreatieve strandvisserij met warrelnetten vindt vooral plaats in het voorjaar (maart – april), wanneer bruinvissen tot zeer dicht bij het strand hun voedsel zoeken.

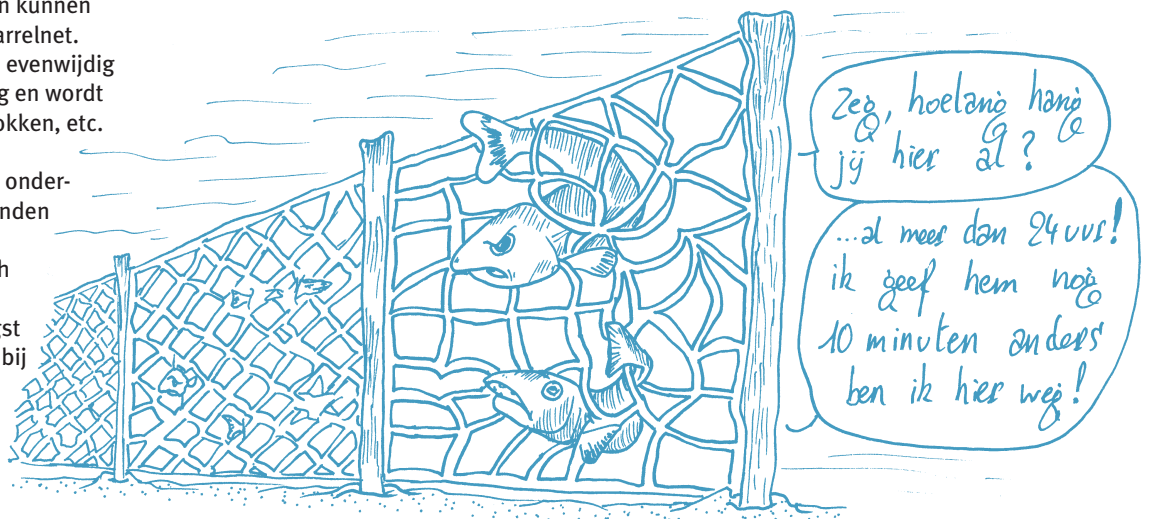
Welke vissoorten worden gevisserd?

Dé doelsoort van de strandvisserij is ontegensprekelijk de tong, die vooral in het voorjaar (maart-april) gevestigd wordt. Onze kust is immers een kraamkamer voor tong die in het voorjaar ondiepe, intertidale zones opzoekt om te paaien. In het najaar staat met name jonge kabeljauw op het verlanglijstje. Tarbot, griet, schol en zeebaars zijn eveneens gevestigde vissoorten. Verder behoren haring, makreel, harder,

wijting, fint en occasioneel een kleine haai tot de vangstmogelijkheden. De bijvangst bestaat vooral uit strand-, zwem- en noordzeekrabben, kwalen, inktvis etc.

Waar wordt de strandvisserij beoefend?

De strandvisserij wordt het meest intensief beoefend aan de westkust met een zeer hoge activiteit tussen Nieuwpoort en De Panne. In de andere kustgemeenten komt strandvisserij ook voor maar in een minder hoge dichtheid. Tussen Nieuwpoort en De Panne kun je op diverse plekken alle net-systemen samen aantreffen: een rij platte netten op het strand, met iets dichter bij de waterlijn een aantal fuiken of kartenetten en net aan de rand van de waterlijn warrelnetten.



Wat mag en wat mag niet in de strandvisserij?

Bij het totstandkomen van dit artikel vaardigde de Vlaamse overheid een aantal nieuwe bepalingen uit op het gebruik van warrelnetten. Hoe deze wijziging de inhoud en de effectieve uitvoering van het Kustreglement en de lokale politiereglementen zal beïnvloeden was bij het verschijnen van dit artikel nog niet gekend. Daarom is geopteerd om een overzicht te geven van de wetgeving anno 2006, gevolgd door een afzonderlijke nota over het nieuwe Ministerieel Besluit.

De wetgeving anno 2006: algemene bepalingen

Strandvisserij valt onder de noemer sportvisserij. De algemene regels voor de sportvisserij gelden dan ook voor de strandvisserij. In het Kustreglement (Koninklijk Besluit 04.08.81) wordt strandvisserij omschreven als "het uitzetten vanaf het strand van netten of lijnen met haken in een zone gelegen tussen de hoogwaterlijn en de denkbeeldige lijn 150 m zeewaarts gelegen van de laagwaterlijn".

Het recreatieve gebruik van warrelnetten bij strandvisserij is niet toegelaten beneden de laagwaterlijn (K.B. soortenbescherming, 21.12.2001). Daarenboven is het strandvissen met behulp van warrelnetten verboden in gebieden behorende tot een GEN (Grote Eenheden Natuur) of GENO (Grote Eenheden Natuur in Ontwikkeling) (Besluit Vlaamse Regering, 21.11.2003). In concreto betekent dit dat in de Vlaamse strand-natuurreservaten 'Baai van Heist' en de 'Ijzermonding' visserij op het strand verboden is (Decreet natuurbehoud).

Het Koninklijk Besluit van 12 april 2000 bepaalt dat de communautaire technische instandhoudingsmaatregelen die gelden voor de beroepsvisserij ook van toepassing zijn voor de strandvisserij. Dit om voldoende bescherming te verzekeren van de visbestanden in de getijdenzone. De reden hiervoor is dat bepaalde vormen van strandvisserij seizoensgewijs uitgroeiden tot activiteiten die niet meer enkel konden gekwalificeerd worden als tijdverdrijf en dat dit leidde tot concurrentievervalsing met de beroepsvisserij.

De strandvisserij is wettelijk omschreven als een vorm van recreatie. Dit betekent dat de vangsten niet in de handel mogen

gebracht worden en/of verkocht worden (K.B. 12.04.2000).

Bovendien moet er voldoende bescherming verzekerd worden voor de visbestanden in de getijdenzone. Deze bescherming omvat de technische bepalingen die beschreven worden in de EG-verordeningen voor de instandhouding van de visbestanden, via technische maatregelen voor de bescherming van jonge exemplaren van mariene organismen. Deze technische bepalingen betreffen de minimummaaswijdte van de netten en de minimumaanvoerlengte van de vis. Voor de strandvisserij geldt een minimum maaswijdte van 70 mm voor de ankerkuilen en voor de platte ingegraven netten. Deze netten mogen geen netdelen bevatten met kleinere maaswijdte. Voor de tongvisserij met warrelnetten gelden de bepalingen vervat in de EG-verordeningen (K.B. 31.05.2001); de minimum maaswijdte is hier 90 mm. Een overzicht van de minimumaanvoerlengte van de vis, zoals vastgesteld in het Ministerieel Besluit van 26 januari 2006 (artikel 7) wordt gegeven in de tabel rechtsboven.

Politiereglementen van de kustgemeenten

In veel kustgemeenten geldt er een lokaal politiereglement voor de strandvisserij omdat de strandzone grotendeels in concessie gegeven is aan de kustgemeenten. De kustgemeenten Bredene, De Panne, Koksijde, Middelkerke en Oostende hebben een eigen wetgeving voor de strandvisserij (Codex Wetgeving Kustzone). De wetgeving voor die kustgemeenten is - op enkele extra regels of beperkingen na - globaal gezien zeer gelijklopend. Zo verbieden alle kustreglementen het plaatsen van staken, ankers of andere materialen voor het vastmaken van netten op het strand tijdens het toeristisch seizoen (juni-september). Daarenboven is er voor het strandvissen (zowel netten als lijnen) een beperking in de zones waar er mag gevist worden. Het is verboden in de badzones tijdens het toeristisch hoogseizoen, op plaatsen waar vaartuigen zee kiezen, ter hoogte van surf- en zeilposten, etc. Een andere algemene regel die in elk van deze kustgemeenten geldt, is dat de staken, ankers of de tuigen voor het vastmaken van netten elk afzonderlijk duidelijk gesignaliseerd moeten worden door middel van één of meerdere goed zichtbare gele merken of boeien.

Vissoort	Minimum aanvoerlengte (cm)
Bot	25
Griet	30
Kabeljauw	40
Makreel	30
Poon	20
Schar	23
Schol	27
Tarbot	30
Tong	24
Tongschar	25
Wijting	27
Zeebaars	36

De minimumlengte die een vis dient te hebben om legaal op het strand te mogen worden gevangen en meegenomen, is vastgelegd bij wet en verschillend van soort tot soort (zie Bijlage XII Raadsverordening (EG) nr. 850/1998 "voor de instandhouding van de visbestanden via technische maatregelen voor de bescherming van jonge exemplaren van mariene organismen"; M.B. 26 januari 2006 (artikel 7), houdende tijdelijke maatregelen tot het behoud van de visbestanden in zee)

De bovengenoemde gemeentes, uitgezonderd De Panne, verstrekken een registratiebewijs per strandvisser. Deze registratie is verplicht en strikt persoonlijk. De staken, ankers of alle andere gebruikte materialen voor het vastmaken van netten moeten voorzien zijn van het identificatienummer dat vermeld is op het registratiebewijs.

Afhankelijk van de betreffende kustgemeente wordt een strook van 50 of 100 m per strandvisser toegekend waarbinnen hij al dan niet, opnieuw afhankelijk van de kustgemeente, een beperkt aantal netten mag plaatsen (tabel zie onder).

Enkele kustreglementen vermelden expliciet dat de vaste netten droog moet komen te liggen bij laagtij en dat het net minstens éénmaal om de 24 uur geleegd moet worden. In Oostende is het gebruik van warrelnetten op het strand verboden.

Het aantal personen dat strandvisserij beoefent ligt hoger dan in de tabel vermeld. Omdat niet elke kustgemeente vergunningen uitschrijft, kan er geen exact cijfer bepaald worden voor de omvang van de strandvisserij. Toch toont een kleine rekensom -

Middelkerke	Bredene	Oostende	Middelkerke	Nieuwpoort	Koksijde	De Panne
Registratiebewijs voor strandvisserij	x	x	x	x	x	-
Maximumlengte van de beviste zone per strandvisser	100 m	50 m	100 m	100 m	50 m	100 m
Maximum aantal vistuigen per strandvisser	-	2	-	-	10	4
Aantal vergunningen anno april 2006	40	57	64	28	117	

De kustgemeenten Bredene, De Panne, Koksijde, Middelkerke en Oostende hebben een eigen wetgeving voor de strandvisserij. Met uitzondering van De Panne, is een strikt persoonlijk registratiebewijs vereist. Afhankelijk van de betreffende kustgemeente wordt een strook van 50 of 100 m per strandvisser toegekend waarbinnen hij al dan niet, opnieuw afhankelijk van de kustgemeente, een beperkt aantal netten mag plaatsen. In vijf van de zes genoemde gemeentes samen werden in april 2006 niet minder dan 306 vergunningen uitgereikt (Bron gegevens: Codex Wetgeving Kustzone & info lokale milieu- en politiediensten)

op basis van het aantal vergunningen toegekend in april 2006 en de toegekende maximumlengte van de zone per strandvisser - dat er in deze vijf gemeenten potentieel minimum 22 km strand bezet wordt door strandvisserij.

Een nieuwe reglementering

Het Ministerieel Besluit van 21 december 2006 stelt bijkomende maatregelen met betrekking tot de strandvisserij aan de hand van warrelnetten. Enkelwandige warrelnetten mogen nog gebruikt worden voor de strandvisserij. Het gebruik van meerlagige warrelnetten (type "trémil") daarentegen is verboden. De toegelaten afmetingen van de warrelnetten zijn vastgesteld op een maximumlengte van 50 m en een maximumhoogte van 80 cm. Elke strandvisser mag maximaal twee warrelnetten gebruiken, met uitzondering van de periode maart, april en mei, wanneer per strandvisser nog slechts één warrelnet mag worden gebruikt. De netten moeten minstens éénmaal om de vierentwintig uur gelicht worden. De minimummaten die van toepassing zijn vanaf 1 januari 2007 blijven dezelfde als vermeld in de hogerstaande tabel.

En wie is nu bevoegd over de strandvisserij?

De instanties bevoegd voor het toezicht op het naleven van de wetgeving op strandvisserij zijn de Dienst voor Zeevisserij (DZ) en de politiediensten. Zij kunnen optreden tegen overtredingen van de wetgeving en erop toezien of er gevestigd wordt met de toegelaten types vistuig op de juiste plaats, of de mazen van correcte grootte zijn, of de gevangen vis voldoet aan de minimumafmetingen, etc. Ook het departement BMM van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen kan voor bepaalde aspecten van controle worden ingeschakeld.

Overtreders van de wetten moeten de onreglementair geplaatste staken, ankers, etc. samen met de eventueel eraan gekoppelde vistuigen bij de eerste aanmaning van de politie of van de bevoegde ambtenaren binnen de 24 uur verwijderen. Bij weigering of het niet aantreffen van de eigenaar kunnen de vistuigen met bevestigingsmateriaal, op kosten van de overtreder, verwijderd en in beslag genomen worden.

Heb je nog meer vragen?

Met bijkomende vragen of meldingen over wat mag en niet mag in de strandvisserij kun je terecht bij het Departement Landbouw en Visserij, Afdeling Landbouw- en Visserijbeleid Zeevisserij, op: strandvisserij@vlaanderen.be

Met dank aan

Jan Haelters
(Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, BMM-Oostende);
Jean-François Verhegghen
(Vlaamse Overheid; Afdeling Landbouw- en Visserijbeleid; Dienst Zeevisserij);
An Cliquet
(Universiteit Gent; Maritiem Instituut);
Kathy Belpaeme
(Coördinatiepunt Geïntegreerd Beheer van Kustgebieden).



(MD)

CIS DE STRANDJUTTER

Hij kent het strand als geen ander. Strandjutten is zijn passie en passie is er om gedeeld te worden met anderen. Klaar om je te laten inwijden in de mysteries van de meest gekke strandvondsten?

EEN AMERIKAANSE INVASIE IF YOU CAN'T BEAT THEM, EAT THEM...

Op het strand kun je er niet naast kijken: gigantische hoeveelheden langwerpige schelpen, netjes naast elkaar in het gelid of samengespoeld tot schelpenbanken van soms wel een halve meter hoog tegenaan de hoogwaterlijn. Kinderen trappelen er graag doorheen want "wat kraakt dat lekker". Kustbewoners en toeristen noemen de lange smalle schelpen heel toepasselijk "scheer-messen", "messschelpen" (zwaardscheden, mesheften) of kortweg "messen". Deze opeenhopingen van veelal dode en lege schelpen op het strand zijn stille getuigen van de massale aanwezigheid van de soort in de bodem van de aangrenzende zee.

Het is moeilijk voor te stellen maar we hebben hier met een nieuwkomer te maken. Wat nu op onze stranden ligt zijn Amerikaanse zwaardscheden, een soort die pas in 1987 voor het eerst bij ons gevonden werd en bij wetenschappers bekend staat onder de naam *Ensis directus*. Zoals de Nederlandse naam al laat uitschijnen, is dit schelpdier afkomstig van de Amerikaanse oostkust.

HET SUCCES VAN EEN OPPORTUNIST

Hoe is deze schelp in de Noordzee terecht gekomen? De opwarming van de aarde zit er voor niets tussen, want in Noord-Amerika zijn de klimatologische omstandigheden gelijkaardig aan die in NW-Europa. Vermoed wordt dat de eerste Amerikaanse zwaardschede op Europese bodem - in 1979 in de Duitse Waddenzee - hier als larve in ballastwater van een schip verzeild geraakte. Daarna ging het bijzonder snel en wist de nieuwkomer in geen tijd alle Noordzeekusten te koloniseren. Nu is het zelfs een van de meest voorkomende tweekleppigen in de ondiepe kustzone. De soort vormt er omvangrijke banken van dicht op elkaar levende dieren. We kunnen gerust van een echte invasie spreken.

Vanwaar dit succes? De Amerikaanse zwaardschede is een echte opportunist. Hij stelt niet al te veel eisen aan zijn omgeving en kan best tegen een stootje (vervuiling, beschadiging). Bovendien is het een heel snelle groeier, tot meer dan 10 cm in twee jaar. Over de gevolgen van deze introductie is nog weinig bekend, maar het lijkt erop dat in een messenbank nog weinig

anders kan leven. Ook lijkt deze exoot onze beide inheemse messschelpen, die vroeger langs de westkust veel te vinden waren, verder in zee te dringen.

IF YOU CAN'T BEAT THEM...

Zolang een messschelp veilig in de bodem zit kan haar relatief weinig gebeuren. Bij verstoring kan ze zich snel en diep (tot meer dan 50 cm!) ingraven in de zeebodem. Maar stormen woelen ze massaal los waarna ze bij miljoenen aanspoelen. Aangespoeld vormen ze een rijk gedekte tafel voor meeuwen en andere kustvogels. Platvissen eten de uit hun schelp losgekomen weke dieren, maar veel stelt deze consumptie niet voor. Vissers vangen dan soms nettenvol lege messschelpen met daartussen de uit hun schelp gespoelde rottende dieren. Niet echt een pretje...

Zo'n overvloed, dat kun je niet zomaar ongemoeid laten. Mesheften zijn ook eetbaar voor de mens. Alleen zijn ze in onze contreien als culinaire specialiteit nog niet zo bekend, in tegenstelling tot Zuid-Europa waar messschelpen een echte lekkernij vormen. Bij ons is de visserij op messschelpen, net zoals op andere tweekleppige weekdieren, vooralsnog niet toegelaten. In Nederland wordt wel op Amerikaanse zwaardscheden gevestigd, voor export naar Zuid-Europa. Maar geleidelijk aan kun je ze ook bij ons in de supermarkten en viswinkels aantreffen, netjes samengebonden, aan 13 EUR per kilogram. Inderdaad best lekker, even geblancheerd en dan lichtjes gebakken met een gefruit sjalotje, of op de grill. Je mag ze niet te lang koken want dan worden ze taai. De Amerikanen, if you can't beat them, eat them.



RVO



FN

FK



FK

DE VRUCHTEN VAN DE ZEE



FN

We eten met zijn allen steeds meer vis-, schaal- en schelpdieren en willen dat ook blijven doen in de verre toekomst. Vis is immers lekker en gezond! Het is echter niet eenvoudig om een zicht te krijgen op de oorsprong van de aangeboden zeeproducten. Is de vis wel van goede kwaliteit? Hoe groot zijn de respectievelijke visbestanden? Wordt er wel 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.

LUNCHEN WE ANNO 2050 MET EEN KWALSLAATJE?

Bijna acht op de tien commerciële vissoorten staan onder druk door overbevissing, vervuiling, aftakeling van het mariene milieu en klimaatwijziging. Koks en gezinnen schakelen noodgedwongen over op minder gekende vissoorten. Voor soorten en formaten die vroeger aanzien werden als 'minderwaardig' en overboord gingen, bestaat nu een markt. Wie at 30 jaar geleden inktvis? Koolvis, steenbolk of poon waren toen tweede keus, maar worden nu steeds vaker gegeten. Sommige wetenschappers voorspellen dat tegen 2050 alle commerciële visstocks uitgeput zullen zijn. Wat blijft er dan nog over aan zeeproducten? Wieren? Plankton? Zeesterren? Kwallen? Maar zijn die laatste eigenlijk wel eetbaar?

WE GINGEN OP ZOEK IN HET VERRE OOSTEN...

We gingen op zoek in het verre oosten... "waar men alles eet met vier poten, behalve stoelen", volgens de oude Chinese mop die de Pekinezen vertellen over de Kantonezen. Nochtans staan ook in de eetkraampjes in Peking vreemde zaken op het menu: zeesterren, zeepaardjes, harnasmannetjes, zeeëgels, ja zelfs zeeslangen. Ze worden op een stokje uitgesteld, ter plekke klaargemaakt in de wok en verorberd als snack. Het blijven echter culinaire curiosa, meestal gegeten om hun vermeende medicinale krachten. Kwallen zijn in Noord-China dan wel weer



■ Eetkraampjes in Peking serveren de meest merkwaardige zeedieren voor bereiding in de wok (JS)

een 'normaal', maar luxueus culinair ingrediënt, vooral verwerkt in soep of salades. Azië heeft een bloeiende kwallenindustrie en meerdere soorten - verwant aan onze zeepaddestoel - worden er lokaal gevestigd. Er vindt ook import plaats uit de VS, India en Australië, waar vissers overschakelden op dit vreemde product voor de Aziatische markt. De ongevaarlijke kwal *Rhopilema esculentum* wordt in China zelfs gekweekt. In verlaten garnalenkweekvijvers groeien de kleine kwalletjes uit tot een oogstbare grootte (vanaf 30 cm). Soms worden jonge kwallen uit de kweek uitgezet in zee. Daar groeien ze uit tot reuze exemplaren met een doorsnede tot 1 meter en tot 30 kg zwaar.

KWALLEN OP HET MENU: KNAPPERIG EN GEZOND

De tentakels en de klok van de kwal worden gepekeld met keukenzout en aluin. Zo ontwatert het dier, verstevigt de textuur en verlengt de bewaartijd. Vóór consumptie weekt men de kwal eerst nog enkele uren in koud water, dat meermaals verversd wordt. Men snijdt de klok in reepjes of blokjes, die zachtjes geblancheerd worden en vervolgens mee verwerkt worden in soep (zie foto).



■ In deze Chinese soep zitten stukjes kwal (lichtbruin) en zeekomkommer (donkerder bruin) verwerkt (JS)

Nog vaker worden ze gemarineerd, of toegevoegd aan een slaatje van knapperige groenten, en kip of varken. Voor westerlingen is het een grote uitdaging om de wit-gele, glibberige reepjes door te bijten en door te slikken. Maar zij die durfden proeven, spreken van een knapperige structuur zonder specifieke smaak. Erg voedzaam zijn kwallen trouwens niet, want ze bestaan voor 95% uit water. Ze bevatten 5% eiwitten, minder dan 0,01% vet, geen cholesterol en hooguit 20 Kcal per 100g.

Wie het zelf eens wil proeven, kan kwal aanschaffen in een Oosterse supermarkt. Je vindt er de gezouten en gedroogde versie, maar ook instant Koreaanse kwalsalade met meegeleverde sesamoliedressing behoort tot de mogelijkheden. Voor wie het pekelen zelf eens wil proberen met een Noordzeekwal, kan - op eigen risico - aan de slag met de vlezige, niet netelende zeepaddestoel (*Rhizostoma pulmo*) die tot dezelfde familie behoort. Smakelijk!

NF

Bron: Y-H. P. HSIEH, F-M. LEONG & J. RUDLOE (2001). Jellyfish as food. *Hydrobiologia*, 451: 11-17

STEL JE ZEEVRAAG



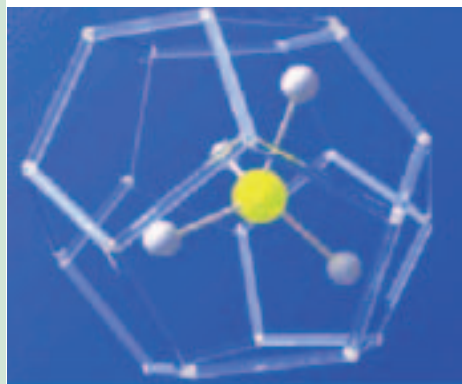
Met meer dan 500 zijn ze, de Vlaamse onderzoekers en beheerders die van de zee en kust hun professioneel actieterrein hebben gemaakt. Ben je benieuwd naar hun bevindingen en heb je een prangende vraag over het zilte nat, de duinen, het strand of onze riviermondingen? Geen probleem. Stel je zeevraag, zij zoeken voor jou het antwoord!

BRANDEND IJS: TOEKOMSTIGE ENERGIEBRON OF GEVAAR VOOR HET KLIMAAT?

Diep onder de oceanobodem bevindt zich een enorme voorraad brandbaar ijs. Het ijs zelf is opgebouwd uit watermoleculen en kan natuurlijk niet branden, maar het bevat ook methaan en dat is wel brandbaar. Als we een veilige manier vinden om het methaan te exploiteren, dan verdubbelt onze fossiele brandstofreserve. Toch is dit brandbaar ijs niet helemaal ongevaarlijk: het kan ook enorme grondverschuivingen veroorzaken en het methaan erin kan het klimaat beïnvloeden.

DE STRUCTUUR VAN BRANDBAAR IJS

Dat methaan brandbaar is, weet iedereen. Het is het voornaamste bestanddeel van het aardgas waarmee we huizen verwarmen. De structuur van brandbaar ijs bestaat uit een rooster van bevroren watermoleculen



■ De structuur van gashydraten (brandend ijs) bestaat uit een rooster van bevroren watermoleculen (blauw) waarin een molecuule methaan (geel+grijs) opgesloten zit (USGS)

(H₂O), waarin telkens een molecuule methaangas (CH₄) opgesloten zit (zie fig.). Deze structuur noemt men 'gashydraten', omdat ze bestaan uit methaan'gas' omringd door bevroren watermoleculen, de 'hydraten'. Gashydraten en gewoon ijs zijn op het eerste zicht niet van elkaar te onderscheiden. De enige manier om ze uit elkaar te houden is door er een lucifer tegen te houden. Gashydraten branden, probeer dat maar eens met ijs!

WAAR KOMEN ZE VOOR?

Gashydraten vind je meestal terug in de sedimentlagen op de continentale hellingen, verspreid over de hele wereld (zie fig.). De druk op een diepte van 400-1000m onder het zeeniveau is zo hoog dat gashydraten hier voorkomen bij meer dan +10°C. Bovendien is er ook voldoende methaan aanwezig, een absolute voorwaarde voor de vorming van gashydraten.



■ Gashydraten zijn wereldwijd in sedimentlagen van continentale hellingen op relatief korte afstanden van de kust vastgesteld (gele cirkels) of vermoed (rode en groene cirkels)(Bron: USGS). Wanneer ze opgeboord worden smelt het ijs en kan het methaan in brand worden gestoken, zoals te zien op de foto rechtsboven (O. Khlystov)

DE MOGELIJKHEDEN VAN GASHYDRATEN

Dat er methaan in zit, maakt van gashydraten een potentiële energiebron. De hoeveelheid methaan in gashydraten, zo'n 10.000 miljoen ton, is even groot als alle gekende fossiele brandstofreserves (zoals aardolie en aardgas) samen. Op dit ogenblik worden gashydraten nog niet commercieel ontgonnen, maar het onderzoek naar geschikte exploitatiemethoden is volop bezig.

Bovendien kunnen gashydraten een invloed hebben op het klimaat. Bij dalende

druk (als de zeespiegel daalt) of bij stijgende temperatuur (als de oceaan opwarmt) worden gashydraten instabiel. Het methaangas komt dan vrij en ontsnapt naar de atmosfeer langs breuken in de zeebodem of tijdens immense onderzeese grondverschuivingen. Methaan is een belangrijk broeikasgas: in dezelfde hoeveelheid houdt het ongeveer 20 keer meer warmte vast dan koolstofdioxide (CO₂). Uit diepe ijsboringen op Antarctica blijkt dat gedurende de laatste 100.000 jaar een warmer klimaat steeds gepaard ging met hogere methaanconcentraties in de atmosfeer. Volgens sommige hypothesen is een groot deel van dit methaan afkomstig van gashydraten uit oceanische sedimenten.

Het vrijkomen van methaangas uit gashydraten kan ook leiden tot onderzeese grondverschuivingen, die, net als onderzeese aardbevingen, enorme tsunami's kunnen veroorzaken. De best bestudeerde (grote) onderzeese grondverschuiving is de Storegga Slide. Deze vond 8200 jaar geleden plaats op een honderdtal kilometer van de kust van Noorwegen en veroorzaakte een tsunami die vooral Schotland en de Faroereilanden trof.

ONDERZOEK IN BELGIË

Alhoewel er in België geen gashydraten voorkomen, wordt er wel onderzoek in het buitenland verricht door een Belgische onderzoeksgroep. Het Renard Centre of Marine Geology (RCMG) aan de Universiteit Gent was onder meer actief in de Zwarte Zee, de Zee van Okhotsk, de Stille Oceaan (in een gebied genaamd "Hydrate Ridge"), de Golf van Cadiz en op het Russische Baikalmeer. Daarnaast vond er in 1996 reeds een grote internationale conferentie rond het belang van gashydraten plaats in Gent.

Bronnen

- HENRIET J-P. & J. MIENERT 1998. Gas hydrates: relevance to world margin stability and climatic change. Geological Society, London, Special Publications 137.
- KENNET J et al. 2003. Methane hydrates in Quaternary Climate Change: the Clathrate Gun Hypothesis. AGU Special Publication 54, Washington DC, 216pp.
- http://eed.llnl.gov/gas_hydrates/index.html
- <http://menlocampus.wr.usgs.gov/50years/accomplishments/gashydrate.html>
- <http://www.rcmg.ugent.be>
- <http://www.eage.org>

FR, met dank aan Marc De Batist (RCMG en UGent)

DE KUSTBAROMETER



MD

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? Zijn de kusthavens belangrijk voor de economie aan zee en verkeren ze in een groeifase? 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.

DE VRAAG:

Wordt het weer aan onze kust extremer door de klimaatsveranderingen?

DE INDICATOR:

Het aantal 'stormdagen' per jaar.

WAT IS HET BELANG VAN DEZE INDICATOR VOOR KUSTBEHEER?

Een bekend gevolg van de wereldwijde klimaatsverandering is de stijging van de zeespiegel, maar ook de temperatuur van de atmosfeer en van het zeewater zullen wijzigen. Dit kan een invloed hebben op het weer aan onze kust met grotere kans op overstromingen en verandering in stormfrequenties en -intensiteit tot gevolg.

De meeste schade aan de kust wordt veroorzaakt door extreme waterstanden tijdens zware stormen. Doordat grote delen van de zuidelijke Noordzeekust gelegen zijn beneden de zeespiegel, kunnen extreme waterstanden in combinatie met een stijgende zeespiegel aanzienlijke rampen veroorzaken.

TYPE INDICATOR (ECOLOGISCHE, ECONOMISCHE OF SOCIALE INDICATOR)?

Veranderingen in het klimaat, de zeespiegel en het weer hebben een effect op planten en dieren. Een stijging van de zeewatertemperatuur beïnvloedt het voedselweb in de Noordzee. Maar ook de economische aspecten van een samenleving worden met de veranderingen geconfronteerd. Extreme klimaatsomstandigheden zoals hagelbuien en voorjaarsstormen, kunnen bijvoorbeeld ernstige schade toebrengen aan de gewassen.



WAT ZEGT DEZE INDICATOR?

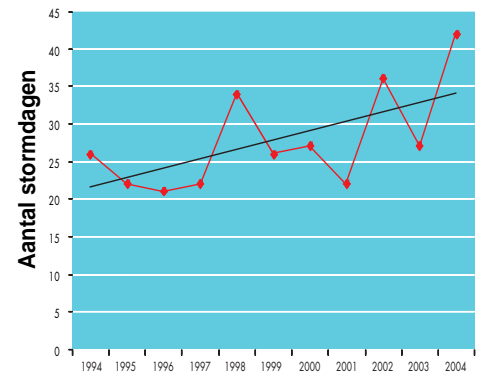
Deze indicator toont het aantal stormdagen per jaar. Een stormdag wordt gedefinieerd als een dag met windsnelheden van meer dan 55,6 km/uur, of meer dan 7 Beaufort. Vanaf deze windsnelheid wordt het lastig om tegen de wind in te lopen en beginnen bomen in hun geheel te bewegen. Het meetnet 'Vlaamse Banken' registreert allerhande oceanografische en meteorologische gegevens op verschillende plaatsen langs onze kust en op zee, waaronder windsnelheden. Uit deze gegevens, zoals opgemeten in het meteopark Zeebrugge, wordt het aantal stormdagen gefilterd. Deze data dienen met de nodige voorzichtigheid te worden benaderd. Naargelang de manier van het verwerken, kunnen gegevens variëren en is het moeilijker gegevens afkomstig van verschillende bronnen te vergelijken.

WAT ZIJN DE RESULTATEN?

Gemiddeld zijn er 27 stormdagen per jaar over de periode 1994-2004. Het aantal stormdagen varieert sterk van jaar tot jaar. Het hoogste aantal stormdagen werd gemeten in 2004. De grafiek suggereert een positieve maar niet significante trend. De data tonen vooral het onvoorspelbare karakter van stormen.

WAAROM DIT RESULTAAT?

Een verandering in het stormpatroon kan in combinatie met een hogere zeespiegel - de dreiging op overstromingen en stormvloed verhogen. Hoewel er nog heel wat onzekerheid bestaat over de invloed van de klimaats-



■ Het aantal stormdagen of dagen met windsnelheden van meer dan 7 Beaufort, varieert sterk van jaar tot jaar (gegevens Meteopark Zeebrugge). Het hoogste aantal stormdagen (42) werd gemeten in 2004. Hoewel de gegevens een stijgende trend tonen, kan dit statistisch niet hard worden gemaakt

veranderingen op het stormpatroon, worden er toch al extra maatregelen genomen ter bescherming van de kust en het hinterland.

Door, gelijktijdig met een verhoging van de zeespiegel, een verhoging te realiseren van strand en vooroever door middel van zandsuppletie, nemen de overstromingsrisico's niet toe. Verschillende structurele strandverhogingen zijn reeds uitgevoerd, zoals over de gehele kustlengte van Knokke-Heist, in het centrum van De Haan en ook recent in het centrum van Oostende. In Oostende is een eerste verhoging van het veiligheidsniveau verwezenlijkt door het aanleggen van een noodstrand. Dit noodstrand zorgt voor de bescherming van de oude zeedijk die traditioneel beschadigd werd door zware stromen.

WAAR WILLEN WE NAARTOE?

Het opvolgen van extreme weersomstandigheden, in combinatie met de gegevens over zeespiegelstijging en een gedetailleerde analyse van de overstrombare gebieden is belangrijk. Met deze gegevens kunnen risico analyses worden uitgevoerd en beschermingsplannen worden opgemaakt. Op deze manier kan de zeewering op een geïntegreerde manier mee groeien met de veranderingen van de zeespiegel.

HM, met dank aan Maritieme Dienstverlening & Kust - Afdeling Kust

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 18') te laten weten wat de foto voorstelt. Alle inzendingen worden verwacht tegen uiterlijk 15 mei 2007. Uit deze 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 stelt dit voor?**
Uit alle juiste inzendingen wordt een winnaar geloot, die een boekenprijs wint

■ De gezochte foto uit vorig nummer betreft de ingangdeur van het geklasseerde Hoog Licht te Heist. Deze in onbruik geraakte vuurtoren, gebouwd in 1907 door de Gentse gebroeders Grendel, bevindt zich in het natuurgebied 'Vuurtoerenweiden' d.i. landwaarts van de kustbaan ter hoogte van de oostelijke strekdam van Zeebrugge. Deze toren werd verfraaid met Jugendstil-elementen en baksteenmotieven en vormt de eerste volledige betonconstructie van het land. Een onschuldige hand koos Martin Mesuere als winnaar uit de juiste inzendingen (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 'kraaienesst'? Geen nood, wij zochten de betekenis van de meest intrigerende zeewoorden voor je en presenteren hieruit 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 zeewoordenars.

FAIRY BANK

Het verhaal achter het ontstaan van de naam Fairy Bank, leest als een sprookje. Toch is er geen rechtstreeks verband tussen het Engelse 'fairy tale' en de zeezandbank op Belgische bodem, zo blijkt.

Waar de Tricolor zonk

De huidige Fairy Bank strekt zich als een pijlpunt uit over de Frans-Belgische zeegegrens (zie kaart). Net ten zuidwesten van deze zandbank werd in de winter 2002-2003 geschiedenis geschreven, toen het autovrachtschip 'Tricolor' - na eerdere aanvaringen met het containerschip 'Kariba' - hier tot zinken kwam. Toen bij de bergingswerkzaamheden ook nog eens 170 ton olie in zee terecht kwam, was het hek helemaal van de dam. Wekenlang spoelde bij regelmaat olie aan op stranden en in natuurgebieden, en meer dan 9000 zeevogels stierven een zwarte dood.

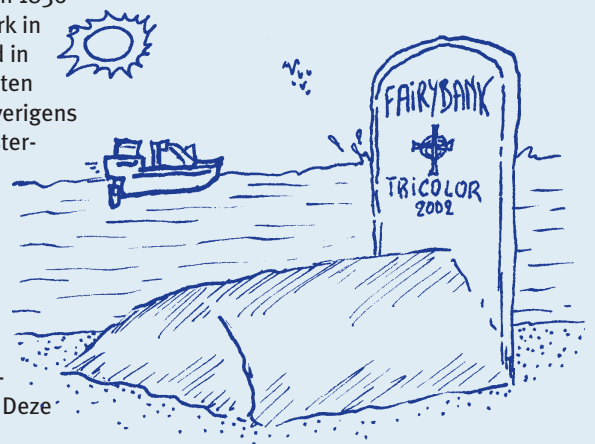
Intussen ligt de zandbank er opnieuw vredig bij, met zijn lengte van een 15-tal km en zijn minimale diepte van 7m (onder nulniveau zeekaarten). Hoe de bank aan zijn merkwaardige vorm komt, is niet duidelijk. Wat wel duidelijk is, is dat deze zandbank pas in 1866 voor het eerst op Vlaamse of Belgische zeekaarten verschijnt. En dat de naamgeving een verrassend verhaal met zich meedraagt!

Wat Darwin en de Fairy Bank aan elkaar bindt

Het was kapitein William Hewett, de bevelhebber van het schip *HMS Fairy* ("her Majesty's sloop" Fairy), die kennelijk de zandbank vernoemde naar zijn schip. Dat is alvast te lezen in de honderden pagina's historische documenten aangaande de

man en zijn werk als hydrograaf bij de Britse Royal Navy, verzameld door enkele van zijn nazaten uit California (USA).

Deze eer viel de zandbank te beurt in 1836 tijdens uitgebreid hydrografisch werk in de zuidelijke Noordzee, uitmondend in de eerste gedetailleerde dieptekaarten van dit gebied. De *HMS Fairy* was overigens niet zomaar een schip, maar het zusterschip van de *HMS Beagle*, waarmee Charles Darwin zijn alom bekende ontdekkingsstochten uitvoerde over de wereldzeeën! Beide schepen waren gebouwd in de Chatham scheepswerf, maten 90 voet (ca. 30 meter) en maakten deel uit van een uitgebreider contingent van 115 vergelijkbare schepen. Deze vaartuigen hielden het



■ De Fairy Bank strekt zich als een pijlpunt uit over de Frans-Belgische zeegegrens. Net ten ZW van deze zandbank zonk in de winter 2002-2003 het autovrachtschip Tricolor (driehoekje). Het blauwe sterretje geeft de locatie weer van één van de twee amfidromische punten (punten zonder getij) ontdekt door de kapitein van de *HMS Fairy* (VL)

midden tussen een koopvaardij- en een klein oorlogsschip, en waren uitgerust met 10 kanonnen. Toentertijd kostte de bouw van een dergelijke driemaster 7.803£.

De man die de amfidrome punten ontdekte

Over kapitein William Hewett valt overigens nog heel wat meer te vertellen dan dat hij een stevige carrière als hydrograaf wist uit te bouwen binnen de Britse Royal Navy. Zijn maidentrip in 1805 voltrok hij als 15-jarige knaap op de legendarische *HMS Indefatigable*, één maand nadat dit parade-paardje van de Britse oorlogsvloot de slag bij Trafalgar had overleefd. Hijzelf reisde met dit schip naar de Golf van Biskaje en naar China. Vervolgens (1813-1818) belandde hij als luitenant op de *HMS Inconstant*, van waarop hij surveys uitvoerde aan de Braziliaanse kusten. Van 1818 tot 1830 legde hij zich, vanop de *HMS Protector*, toe op het in kaart brengen van de Engelse en Schotse kusten. Na 1830, toen hij commandant was geworden van de *HMS Fairy* en functioneerde onder de bekende hydrograaf Sir Francis Beaufort, ging hij zich helemaal toeleggen op het onderzoek van de zuidelijke Noordzee. Hij ontdekte en beschreef heel wat nieuwe zandbanken, ondieptes en ge-

len, adviseerde over de plaatsing van tal van vuurtorens en boeien en maakte een volledige update van de zeemansgidsen. Zijn naam gaf hij aan een belangrijke toegangsgoed naar Lowestoft, de "Hewett Channel", en aan een reeks banken vóór de kust van Norfolk, de "Hewett Ridges". Van 1837 tot 1840 verdiepte hij zich in de getijden van de Noordzee. Hij was het trouwens die - voor het eerst - de twee 'amfidromische punten' (plekken zonder getij) kon localiseren.

Het einde van de HMS Fairy

Aan alle mooie sprookjes komt echter een eind, dus ook aan dat van de *HMS Fairy*. Nadat het schip door de admiraliteit was opgeroepen om in Great Yarmouth getuige te zijn van de werking van een nieuwe bagger-techniek, vertrok kapitein Hewett met zijn kompanen op 12 november 1840 vanuit Harwich. In de nacht van vrijdag 13 op zaterdag 14 november belandde hij echter in een zware storm ... om daarna van de aardbodem te verdwijnen. Een roeispaan en een kom-buisrooster, opgepikt door een vissersboot in de buurt van de Brown Bank op 14 november, en wat kleinere rommel aangespoeld op het strand van Corton (Suffolk) was alles wat ooit werd teruggevonden van de *HMS Fairy* en zijn bemanning. Twee getuigenissen hebben

mogelijk betrekking op de *HMS Fairy*. De kapitein van een vaartuig uit Yarmouth meldde dat hij op 14 november 's morgens een schip gelijkend op de *HMS Fairy* zag zinken ter hoogte van de Barnard Sand. En een bemanningslid van het kolenschip *Alpha* getuigde op 13 november om 10u 's morgens een oorlogsschip te hebben ontwaard tussen Eastness en Southwold, koers zettend naar het zuidwesten. Het schip dook het 30m diepe water in, om niet meer boven te komen. In juni 1841 doorzochten diverse schepen de bodem net ten zuiden van Kessingland, maar tevergeefs. Vandaag de dag bevindt zich nog steeds een herdenkingsplaat voor kapitein Hewett en zijn bemanning aan de St-Nicholaskerk te Harwich.

Veel later dook de naam *HMS Fairy* opnieuw op, toen een Brits oorlogsschip met dezelfde naam actief was in de eerste wereldoorlog. Deze *HMS Fairy*, die in 1918 de Duitse onderzeeër UC75 kelderde, heeft verder niets van doen met de Belgische *Fairy* Bank of met kapitein William Hewett.

Bronnen

- Reynolds, A.T. 1973. *Capt. Wm. Hewett, R.N. and the Loss of H.M.S. 'Fairy'*. *The Nautical Magazine* 210 (4): 220-224.
- William Paul McCullogh & Trevor Lynn, e-mail correspondentie.

VISMIJN/VISAFSLAG

Een vismijn is een overdekte hal bij een vissershaven waar vers gevangen vis van de boten wordt aangevoerd en geveild. Het woord *vismijn* is typisch Belgisch Nederlands: onze Noorderburen begrijpen wel wat ermee bedoeld wordt, maar zelf zullen ze het zelden of nooit in de mond nemen. De plaats waar de vis wordt geveild heet in Nederland de *visafslag* of kortweg de *afslag*. We komen daar verder nog op terug, maar eerst gaan we in op de oorsprong van het Vlaamse woord *vismijn*.



Vismijn, kolenmijn, ertsmijn?

Velen denken wellicht dat het woordje *mijn* in *vismijn* hetzelfde is als in bijvoorbeeld *kolenmijn* en *ertsmijn*. Op het eerste gezicht geen onlogische gedachte, want uit een vismijn haal je vis, uit een kolenmijn kolen en uit een ertsmijn ertsen.

Die gelijkenis is evenwel misleidend, want het grondwoord in *vismijn* heeft een totaal andere oorsprong dan dat in *kolenmijn* e.d.. Het gaat terug op het werkwoord *mijnen*, dat al in het Middelnederlands voorkwam en afgeleid is van het persoonlijke of bezittelijke voornaamwoord *mijn* (van de eerste persoon enkelvoud). Tijdens openbare



■ De overdekte hal bij een vissershaven waar vers gevangen vis van de boten wordt aangevoerd en geveild heet 'vismijn' in België en 'visafslag' in Nederland. Deze foto werd genomen in de Oostendse vismijn eind de jaren '1950, begin de jaren '1960 (verzameling FR)

verkopingen bij opbod of afslag riep de koper "mijn!" als hij de waar tegen de door de veilingmeester afgeroepen prijs wilde kopen. Vandaar dat *mijnen* oorspronkelijk betekende 'zich toeëigenen door "mijn!" te roepen'. Al vroeg raakte de gedachte aan de uitroep "mijn!" op de achtergrond, en werd de betekenis verruimd tot 'zich iets toeëigenen, vooral op een veiling'. Zo kon men blijkens oude teksten ook boeken, kolen, zand, boter, allerlei goederen uit een sterfhuis en zelfs het hooirecht op weidegronden "mijnen". In figuurlijke zin kon een jongeman zelfs een meisje "mijnen" als toekomstige bruid.

Mijnen en het daaruit gevormde samengestelde werkwoord *inmijnen* behoren tot op vandaag tot de Nederlandse standaardtaal. Volgens de Grote Van Dale staat het voor 'zich tot koper verklaren op een veiling'. In de praktijk echter werd *mijnen* door de eeuwen heen vooral gebruikt met betrekking tot vis. Dat is ook de enige toepassing van het woord in onze tegenwoordige Vlaamse dialecten: vis kun je *mijnen*, maar andere goederen niet. Wat Van Dale niet vermeldt, is dat *inmijnen* in het Belgische Nederlands, en dan vooral door Brabanders, ook gebruikt wordt in de algemenere toepassing van 'iets tot zijn bezit maken'. De uitdrukking "Hij heeft al de winst voor zichzelf ingemijnd" is daar een voorbeeld van. Bovendien heeft dat werkwoord in de Brabantse dialecten een specifieke betekenis aangenomen in de sfeer van openbare verkopingen van onroerend goed, nl. 'inzetten', d.i. een eerste bod doen. In de Vlaamse dialecten gebruikt men hiervoor het werkwoord *instellen*.



Het andere woord *mijn* - in de betekenis van een al dan niet onderaardse groeve waaruit een grondstof wordt opgedolven - is ontleend aan het Franse *mine*, dat ook in het woord *mineraal* zit. Volgens de Franse etymologische woordenboeken werd het op een vroeg tijdstip ontleend aan het Keltisch. Vanuit het Oud-Frans kwam het woord al tijdens de Middeleeuwen in het Nederlands terecht. Het tegenovergestelde gebeurde met het inheems Nederlandse *mijn* zoals in *vismijn*. Dat werd in het Frans als *minque* ontleend, zij het alleen in het Belgische Frans en het Frans van Noord-Frankrijk. Dieper in Frankrijk is het onbekend.

De afslag

Het Nederlandse woord (*vis*)afslag is afgeleid van het werkwoord *afslaan*, dat we nog kennen in de betekenis 'in prijs verminderen', d.i. het tegenovergestelde van *opslaan*, 'in prijs vermeerderen, duurder worden'. *Afslaan* en *opslaan* vinden hun oorsprong in het veilingbedrijf. *Afslaan* is wat de veilingmeester doet als een te verkopen goed is ingezet op een (soms onrealistisch) hoog bedrag, dat niemand wil betalen. Hij vermindert dat bedrag tot zich een geïnteresseerde koper aanmeldt. Vroeger ging de afroeping van een lagere prijs telkens gepaard met een slag van de hamer door de veilingmeester. De som werd dus letterlijk "afgeslagen". En vandaar de uitdrukking: *verkoop bij afslag*. Bij een verkoop per opbod werd op dezelfde wijze de prijs "opgeslagen": elk hoger bod werd door de verkoper herhaald en bevestigd met een tik van de hamer op de tafel. In het oudere Nederlands werd een verkoop bij opbod dan ook *verkoop bij opslag* genoemd. Vis wordt echter van oudsher "bij afslag" geveild, althans in de Nederlanden zijn er geen bewijzen dat dit ooit per opbod gebeurde. Van de veilingpraktijk ging de benaming *afslag* over op de plaats waar op die manier vis openbaar verkocht wordt.



■ In 1877 werd in Oostende een circelvormige vismijn, de "Cirk" gebouwd, die in 1878 in gebruik werd genomen (foto eind 19de eeuw, collectie Nationaal Visserijmuseum; bron: Vlaamse visserij en vissersvaartuigen, deel I - de havens, Gaston en Roland Desnerck, 1974)

NIEUW BELANGHEBBEND RAPPORT OVER KLIMAATWIJZIGINGEN IN EUROPESE ZEEËN

Op 2 maart 2007 stelde dr. Katja Philippart van het Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NIOZ) te Brugge een nieuw rapport voor dat peilt naar de vastgestelde en voorspelde gevolgen van klimaatwijzigingen in Europese zeeën. Als voorzitter van een Europese werkgroep ingesteld door de Marine Board van de European Science Foundation die zich sinds september 2005 buigt over deze materie, gaf dr. Philippart in primeur inzage in het rapport. Daarna werd een eerste exemplaar formeel overhandigd aan Koen Verlaeck, kabinetschef 'Wetenschap en Innovatie' van Fientje Moerman, Vice-Minister President van de Vlaamse Regering en Vlaams Minister van Economie, Ondernemen, Wetenschap, Innovatie en Buitenlandse Handel.

Zoals het meest recente rapport van het International Panel for Climate Change (IPCC 2007) laat zien, warmt onze aardbol de laatste decennia in hoog tempo op, grotendeels als gevolg van een door de mens veroorzaakte klimaatverandering. Het Stern Report (2006) kwantificeerde eerder al het wereldwijde prijskaartje verbonden aan deze opwarming. Dit voorliggend rapport van de Marine Board van de European Science Foundation (MB-ESF) - een Europees platform voor grensoverschrijdende samenwerking in zeewetenschappelijk onderzoek - zet de volgende stap. Het stelt de vraag: "Wat betekent dit concreet voor 'onze' zee?". Wat zal de impact zijn van klimaatwijziging in de Europese zeeën, zoals de Noordelijke IJszee, de Barentssee, de Baltische zee, de Noordzee, de NO-Atlantische Oceaan, de Ierse Zee en Golf van Biskaje, de Iberische opwellingszone, de Middellandse en de Zwarte Zee?

En wat blijkt? Zelfs de eerder voorzichtige klimaatscenario's zullen de mariene omgeving in Europa drastisch wijzigen. In de meest noordelijke wateren zullen de meest opvallende veranderingen gebeuren onder invloed van een wegsmelten van het zeeijs. Meer algemeen wordt in open zeeën een verdere noordwaartse verplaatsing van zeeorganismen verwacht, met Atlantische soorten die het in de meest noordelijke zeeën overnemen van Arctische soorten, en subtropische dieren en planten die soorten van gematigde streken in meer zuidelijke wateren verdringen. De Baltische Zee zal, ten gevolge van een verhoogde rivierafvoer,



■ Uit het nieuwste rapport van de Marine Board van de European Science Foundation (MB-ESF) blijkt dat de Europese zeeën reeds in volle verandering zijn ten gevolge van de klimaatsopwarming (MD)

verzoeten waardoor er zich een verschuiving aankondigt van mariene soorten naar brakwater- en zoetwaterorganismen. In meer afgesloten zeeën - zoals de Middellandse en de Zwarte Zee - dreigen hogere temperaturen inheemse soorten in de hoek te drummen, en ruimte te laten voor de introductie van niet-inheemse organismen.

Nu de gevolgen van klimaatwijziging op onze zeeën onvermijdbaar zijn geworden, is het van het grootste belang deze invloeden beter te begrijpen om zo gepaste strategieën naar voor te kunnen schuiven. Vanuit zijn finale doelstelling om te adviseren over de Europese noden op vlak van zeewetenschappen, identificeert dit rapport alvast de uitdagingen voor de toekomst. Deze situeren zich op het vlak van monitoring van klimaatwijziging, modellering, ontwikkeling van gaadmeters, onderzoek en ontwikkeling.

(JS)

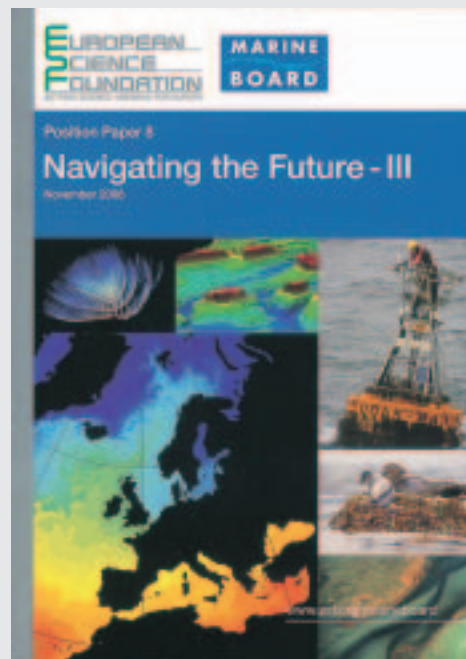
'NAVIGATING THE FUTURE III' EEN BLAUWDRIJK VOOR DE EUROPESE ZEEWETENSCHAPPEN VAN DE TOEKOMST

De zeeën en oceanen zijn ontzettend belangrijk voor de welvaart en het welzijn op aarde. Dat kon je al lezen in 'Planeet Aarde... wablief?' (pag. 11-16). Om die grote blauwe plas nu ook duurzaam te beheren, zijn metingen en kennis onontbeerlijk. Daarom tekende de Marine Board van de European Science Foundation in een recent rapport de krijtlijnen uit voor een toekomstige Europese strategie inzake marien onderzoek.

In 'Navigating the future III' schetsen Europese mariene wetenschappers hun visie over de belangrijkste thema's en onderzoeksprioriteiten binnen hun onderzoeksveld in de nabije toekomst. Ze houden hierbij rekening met de prioriteiten binnen het 7^{de} Kaderprogramma, het Europese maritieme beleid, de nationale onderzoeksprogramma's, de Europese Mariene

Strategie en de Galway Declaration 2004. Daardoor geeft het rapport een goed beeld van de uitdagingen en opportuniteiten voor wat betreft het marien onderzoek en de technologische ontwikkeling, als basis voor het uittekenen van toekomstige prioriteiten en strategieën. Daarnaast biedt dit 68 pagina's tellende document een klaar overzicht van de belangrijkste organisaties en netwerken die op Europees vlak het zeeonderzoek helpen sturen. Exemplaren zijn te bestellen via: www.esf.org en kunnen rechtstreeks worden gedownload op: <http://www.est.org/fileadmin/be-user/publications/Navigating-the-Future-III.pdf>.

(JS)



ZEGSLIEDEN EN FOTO'S GEZOCHT VOOR HET PROJECT 'DE ZEE VAN TOEN'

Je kunt er niet meer naast kijken, niet in het echt en niet in de media: klimaatsverandering is 'hot'. Ook het zeemilieu ontsnapt niet. Maar hoe zag onze zee er vroeger eigenlijk uit? Het antwoord is ontvullend: we weten het niet goed. Voldoende reden en hoog tijd om te proberen de kennis die er nog is te recupereren. Deze kennis is vooral te vinden bij zij die het meest met de zee in contact kwamen: de bejaarde kustbewoners, en dan met name de gewezen beroepsvissers. Vandaar dat het project 'De Zee van Toen' een bijdrage wil leveren aan deze "ecologische geschiedenis" van de zuidelijke Noordzee. Dit gebeurt aan de hand van een gerichte bevraging van vissers op rust. Hoe hebben zij de zee en eventuele veranderingen ervaren in de periode 1930-1980?

Om de diverse ingewonnen informatie en ervaringen zo goed mogelijk te ontsluiten, komen er aan het eind twee soorten publicaties. De eerste focust op de 'droge' historische componenten, het verhaal van de zee door de vissers verteld: de soortsverhoudingen van de vangsten, de zeldzame vissen, de hinder door walleninvassies,... kortom alle biologische of ecologische eigenaardigheden en avonturen die de vissers hebben meegemaakt tijdens hun actieve carrière in de nabije wateren (zuidelijke Noordzee, oostelijke Kanaal). Daarnaast komen er ook educatieve activiteiten en uitgaven over 'de Zee van Toen' ten bate van onderwijs en het brede publiek. Kent u boeiende zegslieden (hoe ouder, hoe liever)? Of beschikt u zelf over boeiende informatie (eigen ervaringen, getuigenissen, foto's uit de oude doos, geschreven bronnen, familie-archief,...)? De visserijsector, de erfgoedsector, visserijmusea, historici en heemkundigen, zeewetenschappelijke instellingen, natuurorganisaties,... iedereen kan hierbij helpen en heeft baat bij kwaliteitsvolle eindproducten. Meer info: Guido Rappé (guido.rappe@west-vlaanderen.be of 059/34 01 66) of neem een kijkje op de website (www.west-vlaanderen.be/dezeevantoen).

(GR)

DE ZUIDELIJKE NOORDZEE: EEN OPEN BOEK

Een dagje aan zee roept bij de aandachtige bezoeker al snel een aantal vragen op. Het begint met de rit naar zee. De verkeersintensiteit op de autosnelweg richting kust steeg sinds 1999 met 15% (2004) en ook een parkeerplekje zoeken hoort bij de uitdaging van een dagtrip met de auto. De waarde van de bouwgrond aan zee (gemiddeld 40 EUR/m² in 1999 tot 140 EUR/m² in 2003) maakt een garage of vaste parkeerplaats immers al bijna zo duur als een kleine woning in het hinterland... En wat met onze beruchte 'bouwwoede'? Rondom de zuidelijke Noordzee steeg het aandeel bebouwd oppervlak in de kustgemeenten gemiddeld van 15% (1990) naar 17% (2000). Zoom je even in op de eerste kilometer langs de kust, dan scoort België met 47% bebouwd oppervlak het hoogst (gegevens 2000).

Dit en nog veel meer kustrelevante informatie kun je raadplegen in het boek 'State of the Coast of the Southern North Sea: an indicators-based approach to evaluating sustainable development in the coastal zone of the Southern North Sea' of via de website



■ Het recent gestarte project 'De Zee van Toen' polst naar de veranderingen in het zeemilieu door vissers te bevragen over hun vangsten in de periode 1930-1980 (MD)

www.vliz.be/projects/SAIL. Wil je piepen hoe je gemeente zich verhoudt tot de buurgemeenten of de Noorderburen? Of wil je cijfers zien over (strand)waterkwaliteit, olievervuiling op zee, zwerfvuil op het strand, of de rol van zeehavens, toerisme en visserij in de lokale economie en tewerkstelling? Het kan allemaal in dit rijkelijk geïllustreerd werk, vol grafiek- en kaartmateriaal.

Het boek kan terugvallen op enkele honderden datasets van wetenschappelijk betrouwbare gegevens die het Vlaams Instituut voor de Zee verzamelde in opdracht van het SAIL partnerschap. Dankzij de voortreffelijke medewerking van meer dan 300 dataleve-ranciers in Engeland, Frankrijk, Nederland en België konden 45 aandachtsthema's in de kijker worden geplaatst voor een 1700 (kust- en hinterland)gemeenten in een gebied gaande van Essex, Thames en Kent (Engeland), over Nord-Pas de Calais (Frankrijk) en West-Vlaanderen (België) tot in Zeeland (Nederland). Op lokaal vlak werkt het VLIZ nauw samen met het Coördinatiepunt Duurzaam Kustbeheer om in dit en andere projecten een objectieve en wetenschappelijk onderbouwde informatiestroom voor het kustgebied te verzekeren.

(AL)

BEZOEKERSCENTRUM UITKERKSE POLDER IN EEN NIEUW JASJE GESTOKEN

Zondag 4 februari was een hoogdag voor de Uitkerkse Polder en voor het motto "natuur voor en door iedereen". Onder het goedkeurend oog van minister van Toerisme Geert Bourgeois en een duizendtal andere gasten opende het vernieuwde bezoekerscentrum Uitkerkse Polder z' n deuren. Een gloednieuwe vleugel - opgetrokken als voorbeeldproject duurzaam bouwen en ingericht als onthaalruimte - en een nieuwe interactieve tentoonstelling vormen de blikvangers van de slogan "een polder voor mens en natuur" die Natuurpunt en haar partners de afgelopen jaren in de praktijk brachten. De duizenden recreanten die jaarlijks het bezoekerscentrum als tussenstop of vertrekpunt inlassen voor een al dan niet begeleide wandel- of fietstocht, zullen nu nog beter aan hun trekken komen!

(JS)



Een zicht op het vernieuwde bezoekerscentrum van de Uitkerkse Polder. Een bezoekje waard! (BS)



MD

Gerne de zeesterre



HET VLIZ STUURT, ONDERSTEUNT EN INFORMEERT

Het Vlaams Instituut voor de Zee vzw werd in 1999 opgericht door de Vlaamse regering, de provincie West-Vlaanderen en het Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek Vlaanderen en 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 middens, 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 zeeakten - 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 genieters, tussen onderzoekers, beleidslui en het grote publiek. Tenslotte kan dit blad ook wel fungeren als een rustige ankerplaats of rede in onze vaak woelige zeevateren.



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 zeten 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,

Dries Bonte, An Cliquet, Steven Degraer,

Veerle Delahaye, Samuel Deleu, Wim Demaré,

Ine Demerre, Leen Devos, Nancy Fockedeey (NF),

Jan Haelters, Francis Kerckhof (FK), Hannelore

Maelfait (HM), Frank Maes, Jan Mees, Filip

Merckx, Frank Monsecour, Theo Notteboom, Jan

Parmentier, Sam Provoost, Karen Rappé, Frank

Redant (FR), Jan Seys (JS), Björn Van de Walle, Els

Verfaillie, Leen Vermeersch, Inge Zeebroek

Zeewoordenteam

Roland Desnerck, Magda Devos, Nancy Fockedeey,

Jan Haspeslagh, Willem Lanszweert,

Jan Seys, Johan Termote, Tomas Termote,

Carlos Van Cauwenberghe, Jan Parmentier

Culinair team 'vruchten van de zee'

Nancy Fockedeey, Luc Huysmans,

Ann-Katrien Lescauwae, Els Vanderperren,

Brucho Van den Kerkhove, Willy Versluys,

Met medewerking van

Pieter Deckers, Ann-Katrien Lescauwae (AL),

Guido Rappé (GR)

Vormgeving

Johan Mahieu en Marc Roets - Zoe©k

Foto's en grafieken

Cécile Baeteman (CB), Misjel Decler (MD),

Francis Kerckhof (FK), O. Khlystov, Karen Rappé

(KR), verzameling Frank Redant (verzameling FR),

Filip Nuyttens (FN), Jan Seys (JS), René Van

Outryve (RVO), USGS, Vlaams Instituut voor de

Zee (VL), Vlaams Instituut voor het Onroerend

Erfgoed (VIOE), Willem Lanszweert (WL)

Cartoons

Jan-Sebastian Debuschere

Drukkerij

De Windroos nv

Gedrukt op cyclusprijs (FSC – 100% gerecycleerd)

115 g, in een oplage van 4000 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