

BESCHOUWINGEN OVER KUSTONDERZOEK

Jean Berlamont

prof. dr. ir. Jean Berlamont. Laboratorium voor Hydraulica, KULeuven. Kasteelpark Arenberg 40, B-3001 Herverlee.
Tel. + 32 16 32 1660; Fax. + 32 16 32 1989. E-mail: Jean.Berlamont@bwk.kuleuven.ac.be

"Save me from drowning in the sea"

Robbie Williams

In tegenstelling tot enkele tientallen jaren geleden wordt in Vlaanderen thans heel wat wetenschappelijke aandacht besteed aan de kust en de zee. De VLIZ database bevat niet minder dan 736 onderzoeksprojecten voor de laatste 5 jaar. Momenteel zijn in Vlaanderen meer dan 220 onderzoekers actief in een 40-tal groepen, hoofdzakelijk universitaire laboratoria. Het belangrijkste onderzoeks domein (althans wat aantal onderzoekers betreft) is de biologie, incl. visserij en aquacultuur (43%). Op de tweede plaats komt de geologie incl. seismologie en sedimentologie (20%). Fysische "oceanografie" en waterbouwkunde komt slechts in beperkte mate aan bod (ref. 2).

Afgezien van de eigen middelen van universiteiten en federale of regionale onderzoeksinstituten (die hoofdzakelijk uit personeel bestaan) wordt zee- en kustonderzoek uit verschillende bronnen gefinancierd. Er zijn het FWO (goed voor gemiddeld 2 M EURO/ jaar over de laatste 5 jaar, vnl. personeel) en IWT (275 000 EURO/ jaar), de Federale diensten voor Wetenschappen, Technische en Culturele aangelegenheden (DWTC) via het programma "Duurzaam beheer van de Noordzee, global change, ecosystemen en biodiversiteit" en PODO (plan ondersteuning duurzame ontwikkeling, goed voor 1.5 M EURO/ jaar), het Vlaamse PBO (Programma Beleidsvoorbereidend Onderzoek, 1997 – 2003) en de (universitaire) steunpunten voor beleidsrelevant onderzoek en de onderzoeksprojecten op ministerieel initiatief (ref. 1).

Voor dat laatste is het departement "Leefmilieu en infrastructuur" LIN verreweg het belangrijkste. LIN ondersteunt beleidsondersteunend onderzoek in de domeinen van de fysische oceanografie, de sedimentologie en ook ecologie. Een belangrijk voorbeeld is het onderzoeksprogramma OMES (Onderzoek Milieu-Effecten Sigmaplan) voor het Schelde estuarium.

Natuurlijk zijn er ook de Europese onderzoeksprojecten. In het vijfde kaderprogramma (1998 - 2002) zat zeeonderzoek verscholen in "energy, environment and sustainable development" als "global change, climate and biodiversity" (key action 2), en vooral "sustainable marine ecosystems" (key action 3). Met prioriteiten zoals:

- coastal zone changes
- coastal protection against flooding and erosion
- coastal processes monitoring
- technologies for safe, sustainable and economic exploitation of marine resources

Die Europese projecten zijn belangrijk, niet zo zeer omwille van de financiële input (1.7 M EURO in 2001) maar omdat ze onze onderzoekers toelaten mee te draaien aan de top, contacten te leggen met collega's van over heel Europa en een (grotere) internationale visibiliteit te verkrijgen. De MAST projecten (Marine Science and Technology,

sinds 1989) hebben inderdaad veel Vlaamse onderzoeksgroepen omhoog getild en in de internationale belangstelling gebracht. Vlaamse onderzoekers participeren in ¼ van alle MAST projecten.

In het totaal werd in 2001 32 M EURO uitgegeven aan zee- en kustonderzoek (Vlaanderen 78%, Federaal 16 %, Internationaal 6%). Hierin is dan wel alle onderzoek en onderzoeksondersteunende activiteiten (bv. datacollectie) van LIN inbegrepen (ref. 1)

Iedere financier of sponsor van onderzoek heeft vanzelfsprekend zijn eigen prioriteiten en fundamentele doelstellingen die kunnen gaan van "zuiver" belangeloos onderzoek (FWO) tot heel toegepast of toepasbaar technologische onderzoek en industriële toepassingen (IWT), over strategisch beleidsvoorbereidend onderzoek (DWTC) tot onderzoek ter directe ondersteuning van het overheidsbeleid (LIN) of ter ondersteuning van meer algemene, generische doelstellingen (AMINAL natuur). Aan de gestelde doelstellingen worden de projectvoorstellen getoetst en zo worden ze uiteraard geselecteerd.

Vermits de kuststrook, zowel de landzijde als de zeezijde, economisch en ecologisch zeer belangrijke gebieden zijn, zijn er talloze belanghebbenden met soms tegenstrijdige doelstellingen: veiligheid van de scheepvaart, een doelmatige waterbeheersing en kustbeveiliging, visserij, alternatieve energiebronnen (windmolenparken), biodiversiteit, (actieve) natuur- en landschapsontwikkeling, ...

Alhoewel meer en meer projecten inter- en multidisciplinair opgevat worden en de uitwisseling van informatie tussen disciplines aangemoedigd wordt (bvb. "clusters" binnen PODO projecten), ziet men toch dat het eigenlijk onderzoek altijd mono-disciplinair is en zelfs binnen een bepaalde discipline soms heel gespecialiseerd, om niet te zeggen detaillistisch is. Zo is het moeilijk, zelfs binnen de eigen discipline om de link te leggen, of rekening te houden met ander, zijdelings onderzoek, laat staan het onderzoek te integreren in grotere projecten. Als men het rapport van vele zgn. "Interdisciplinaire" onderzoeksprojecten bekijkt ziet men vaak niet veel meer dan het naast elkaar staan van verschillende (overigens vaak uitstekende) deelrapporten zonder eigenlijke interactie.

Een en ander volgt uit de aard zelf van het wetenschappelijk onderzoek (aan de universiteiten) en de manier waarop het georganiseerd is en geëvalueerd wordt: vaak zijn het doctoraten binnen kleine, zeer gespecialiseerde groepen: 3 tot 5 personen een professor, een paar assistenten of bursalen en enkele studenten. Het onderzoek wordt gestuurd naar internationale "publicaties" en niet zozeer naar binnenlands "gebruik".

We identificeren dus de eerste zwakheid van het zee- en kustonderzoek

1. Het zee- en kustonderzoek wordt enerzijds gestuurd door verschillende doelstellingen/ financieringsmechanismen en anderzijds door de eigenheid van universitair onderzoek zelf

Dit heeft voor gevolg dat veel deelaspecten heel goed bekend zijn maar dat er een nood blijft bestaan aan kennis over de werking van het "systeem", de verschillende interacties in ruimte en tijd, de onderlinge beïnvloeding van bepaalde processen (bv. de invloed van de biologie op de fysische eigenschappen van bodemsedimenten die de

erosie en transportmechanismen beïnvloeden en dus mee de morfologie bepalen...). Deze versnippering geldt nationaal maar zeker ook internationaal (slechts een heel klein stukje van het continentaal plat is Belgisch).

Er wordt niet globaal een "onderzoeksprogramma Noordzee" of "kustzeeën" of "interactie tussen zee en kustgebied langs de Noordzee" opgezet. Hebben we heimwee naar het "project Zee" uit de zeventiger jaren?

Het zou bijzonder nuttig zijn om de verschillende financiers van zee- en kustonderzoek (o.a. de "problem owners") regelmatig samen te brengen om hun programma op elkaar af te stemmen. Het zou even nuttig zijn om bv. jaarlijks de onderzoekers samen te brengen om hun rol te definiëren binnen een globaal strategisch onderzoeksplan en de individuele onderzoeksprojecten op elkaar af te stemmen.

Zou een instituut zoals het "Nederlands centrum voor kustonderzoek" (NCK) nuttig zijn voor het coördineren van het (Noord)zee onderzoek? Zou het VLIZ, dat zelf geen onderzoek doet en dus in deze neutraal is, hierin via zijn wetenschappelijke commissie, een rol kunnen spelen door een coördinerend platform aan te bieden, waar wetenschappers uit diverse disciplines elkaar en de "problem owners" ontmoeten en samen, complementaire en geïntegreerde onderzoeksvoorstellen uitwerken?

2 Data, lengte- en tijdschalen, variabiliteit

Tegenwoordig worden in België en in Vlaanderen in het bijzonder, grote inspanningen gedaan om data te verzamelen m.b.t. zee en kust (campagnes met de Belgica, Zeeleeuw, meetnet Vlaamse banken, waterkwaliteit strandwater (VMM), ...). AWZ besteedt jaarlijks ongeveer 12.5 M EURO aan dataverzameling (ref. 1).

Veel data, ook van buitenlandse onderzoeksgroepen en -instellingen worden nu ordelijk en overzichtelijk verzameld en via de (uitstekende) website (<http://www.vliz.be/>) ter beschikking gesteld van de onderzoekers door het VLIZ dat daarmee een leemte vult. Meer en meer wensen individuele onderzoekers of onderzoeksgroepen hun data aan het VLIZ toe te vertrouwen om ze op te nemen in de databank of wordt het VLIZ bij onderzoeksprojecten betrokken, specifiek voor de taak data beheer.

De E.U. heeft grote inspanningen gedaan om data te verzamelen en op te slaan in globale data bases bvb. NOWESP (North West European Shelf project binnen Mast II). De bedoeling is dat die data voor iedereen toegankelijk en bruikbaar zijn (ref.4). Bij gebrek aan middelen wordt de database (een CD of een webstek) vaak reeds enkele maanden na het project vergeten, niet meer ondersteund of bijgehouden en dus onbruikbaar en nutteloos.

Niettegenstaande alle inspanningen zal steeds de behoefte blijven bestaan aan meer en betere data en vooral aan het onderhouden, het beheer en het ter beschikking stellen van de databanken.

Voor zeeonderzoek is de situatie wel speciaal. De fenomenen die ons interesseren zijn divers, uiteenlopend en talrijk: meteorologie, oceanologie, hydraulica, sedimenten, biologie, chemie, ... die bovendien (voor een groot deel) sterk variabel zijn in tijd en ruimte. Monsters of metingen zijn altijd puntmetingen en/of momentopnamen. We extrapoleren ze op een schaal die in andere wetenschapsdisciplines nauwelijks aanvaardbaar zou zijn. Zo wordt bv. in een recente gelanceerde monitoring campagne van de Zeeleeuw een 10 tal stations in de zuidoostelijke Noordzee opgenomen,

het gebied van de Vlaamse banken dat ruwweg 1000 km² beslaat. Ook al kunnen we aannemen dat de keuze van de locatie zeer adequaat is dan nog meten we speldenprikken in tijd en ruimte: 1/100 km². Het nieuwe, wereld omvattende systeem van 3000 (met satelliet verbonden) ARGO –boeien (GOOS) (www.eosweb.com) dat in 2005 operationeel moet zijn is een dure poging om meer gedistribueerde data over de wereldoceaan te verkrijgen, ook al worden voorlopig enkel temperatuur en zoutgehalte gemeten en zijn bio-optische sensoren eventueel voor later. De nieuwe ESA satelliet ENVISAT, gelanceerd op 28.02.02 zal toelaten gedetailleerde en frequente geofysische en mariene data te verzamelen (bv. Ozon, chlorofyl, zwevende stof, temperatuur van het zeeoppervlak, ...). Zulke gedistribueerde data zijn bijzonder nuttig voor de calibratie van wiskundige modellen.

Data worden verzameld met heel verschillende doelstellingen wat maakt dat data verzameld binnen een bepaald onderzoeksproject niet altijd zomaar bruikbaar zijn binnen een ander. Data zijn (haast) nooit verzameld met het oog op de voeding of calibratie van een wiskundig model, zodat ze er vaak niet bruikbaar voor zijn.

Zo worden bv. heel wat gegevens verzameld met betrekking tot sedimenten vanuit een biologische invalshoek: de rol van het benthos (bodemgemeenschappen) in mariene en estuariene ecosystemen en de effecten van milieuverontreiniging (biodiversiteit van bentische gemeenschappen, trofische rol van het bentos in mariene en estuariene ecosystemen, rol van het bentos in de globale koolstof-cyclus van mariene ecosystemen "primary production, ...). Sedimenten zijn echter ook belangrijk voor de morfologie en data m.b.t. de sedimenten zijn nodig in morfologische modellen. Maar het zijn niet noodzakelijk dezelfde sedimentkarakteristieken die voor biologische doelstellingen opgemeten werden die ook bruikbaar zijn in morfologische (kust)modellen (tijd en ruimtelijke schaal, gelijktijdigheid, meta-data, complementaire meteo- en golf data, etc.). Ook voor waterkwaliteitsmodellen zijn sedimenten belangrijk (bv. gebruik van het bentos als indicator voor eutrofiëring) maar ook hier zullen vroeger verzamelde "biologische" data allicht niet zomaar bruikbaar zijn.

De buitenwereld heeft dan ook vaak de indruk dat wetenschappers steeds weer hetzelfde willen meten of de vorige keer "iets vergeten" zijn en daarvoor steeds opnieuw meer geld vragen. Niettegenstaande alle metingen blijft bovendien bepaalde elementaire informatie ontbreken: zo bleek recent bij de preliminaire impact studies voor Flyland ("Schiphol in zee") de samenstelling van de zeebodem (% fijn materiaal, zand) ter plaatse van het toekomstige eiland onbekend (ref. 3)...

Voorafgaandelijk en interdisciplinair overleg en lange termijn planning zou nuttig kunnen zijn opdat meetcampagnes meerdere doelstellingen kunnen vervullen.

3. Nieuwe uitdagingen

Afgezien van de organisatie van het onderzoek en gegevens verzameling blijven er nog een aantal andere uitdagingen voor het zee- en kustonderzoek.

What if

Modellen zijn bij uitstek aangewezen om inzicht te verkrijgen in de fysica, verbanden te onderzoeken en "voorspellingen" te doen. Ze zijn bijgevolg een onmisbaar hulpmiddel geworden voor een geïntegreerd kust- en zeebeheer. Het is echter bijzonder belangrijk precies te weten wat een model kan en wat zijn beperkingen zijn. Een

model is altijd *slechts* een model: slechts een beperkt aantal processen en hun (beperkt aantal) interacties worden gemodelleerd met een beperkte (ruimtelijke) resolutie en nauwkeurigheid. Daarom is een correcte interpretatie van de resultaten en hun nauwkeurigheid dan ook van kapitaal belang. Kleine fouten in de startgeometrie van een morfologisch model (bv. ten gevolge van een te grove ruimtelijke resolutie) kunnen soms sterk geamplifieerd worden en volkomen verkeerde voorspelling opleveren. Op de Vlaamse banken is de maaswijdte die nodig is van de orde van meters!

In de toekomst hebben we m.i. nood aan meer "integrerende modellen", waarin niet alleen een aantal **processen** gemodelleerd worden maar waarmee een **systeem** gesimuleerd wordt, waarin de verschillende processen en hun interacties in rekening worden gebracht.

Zo zijn bv. de morfologische veranderingen van een systeem (een kustgebied bvb.) afhankelijk van hydrodynamische processen, erosie en transport maar ook van biologische (bv. wormen en grazende schaaldieren) en (klein of grootschalige) meteorologische processen (wind, winderosie, El Nino en La Nina, de Atlantische circulatie, de Arctische oscillatie,...).

Voor het evalueren van het effect van grootschalige projecten zoals Flyland en Windmolenparken in zee zijn dergelijke systeemmodellen onontbeerlijk: wat zal er *echt* gebeuren indien...?

"Één plus één kan meer zijn dan twee".

Het is duidelijk dat systeemkennis slechts kan verkregen worden als we multidisciplinair te werk gaan. Dit gaat verder dan multidisciplinaire teams samen te stellen. Het veronderstelt ook dat we elkaars taal spreken. Vaak worden in verschillende disciplines verschillende vocabularia of jargons gebruikt, andere methodologieën gehanteerd (bv. voor het definiëren en meten van bepaalde parameters, zodat meetresultaten niet vergelijkbaar zijn) en andere tijdschriften gelezen. Zo is bv. de literatuur met betrekking tot "slib" totaal verschillend voor hydrodynamici, geologen, scheikundigen, biologen, ... Het gaat nochtans over hetzelfde slib! Dit is een voorbeeld waar een substantiële stap voorwaarts slechts kan gezet worden door een integratie van biologie, scheikunde, sedimentologie, hydrodynamica (turbulentie).

"In nature's infinite book of secrecy, a little I can read, Shakespeare in "Anthony en Cleopatra").

We moeten vanzelfsprekend blijvend oog hebben voor lange termijn effecten en het effect van uitzonderlijke gebeurtenissen (*"La catastrophe est l'essentiel du système"*, Chabert d'Hières over de Noordzee). Hierbij moeten we uitgaan van realistische inzichten en beseffen dat we nog veel niet weten. De boodschappen i.v.m. de effecten van de global (climate) change moeten daarom misschien gedeeltelijk gedemystificeerd worden. We kunnen het beleven dat dezelfde dag in dezelfde krant (zij het op een andere bladzijde) staat dat de ijskap van Antarctica (op bepaalde plaatsen, maar dat wordt er niet bij gezegd) toeneemt en dat het smelten van het ijs op Antarctica bijdraagt tot de globale zeespiegelstijging...

Een globale zeespiegelstijging is trouwens nog iets anders dan een lokale zeespiegelrijzing.

"De Vlamingen die tussen Cadzand en Brugge dijken bouwen..." (Dante Alleghieri in "Divina Comedia").

In onze ijver voor natuur en milieu mogen we bij dit alles veiligheid niet uit het oog verliezen. In het licht van de bestaande onzekerheid bv. over de toekomstige zeespiegelrijzing is het daarom belangrijk om niet meer "een ontwerpstorm" of "een veiligheidsniveau" te definiëren, maar eerder verschillende scenario's te vergelijken in de zin

van: "indien de zeespiegelrijzing zoveel bedraagt en indien het afvoerregime van de Rijn zus en zo verandert t.g.v. een toename van de neerslag die weer zelf het gevolg is van de globale klimaatsverandering, dan ..."

4. Conclusies

Niettegenstaande grote geleverde inspanningen blijven nog altijd lacunes bestaan in het zee- en kustonderzoek. De geschikte data zijn niet altijd voor handen om de modellen te ijken of te valideren; gedistribueerde data in ruimte en tijd verkregen door remote sensing technieken zullen hier ongetwijfeld een kentering brengen. Modellen beschrijven de werkelijkheid slechts zeer gedeeltelijk; de uitkomsten ervan moeten kritisch geïnterpreteerd worden. Er is nood aan meer systeemmodellen. Hierbij lijkt het onontbeerlijk om meer inter-disciplinair tewerk te gaan. In het licht van de bestaande onzekerheden bv. met betrekking tot de "global climate change" moet men zich hoeden absolute uitspraken te doen, maar nagaan hoe de veiligheid varieert in functie van verschillende mogelijke scenario's.

5. Referenties

1. "Overzicht van geldstromen naar kust en zee: uitvoering, financiering en ondersteuning van het marien wetenschappelijk onderzoek in Vlaanderen", J. Strubbe, R. Herman, J. Mees, VLIZ studiedag "Beheer van kust en zee: beleidsondersteunend onderzoek in Vlaanderen", Oostende 09.11.2001
2. R. Herman op de Website van AWI
3. "Effecten en kennisleemten m.b.t. de inpassing van een luchthaveneiland in zee", onderzoeksrapport fase 1, workshop 22 en 23 november, 2001, Rotterdam
4. G. Radach, www.ifm.uni-hamburg.de/~wwwem/pub/NRDB_p1.html