



Studiedag

Beheer van kust en zee: beleidsondersteunend onderzoek in Vlaanderen

9 november 2001
Thermae Palace Oostende

VLIZ Special Publication 4
2001



DE SCHELDE EN DE BELGISCHE KUSTZEE: ECOSYSTEEM OF AFVOERSYSTEEM VAN POLLUENTEN

Willy Baeyens, Natacha Brion, Frank Dehairs en Martine Leermakers

Brussels Research Unit for Environmental, Geochemical and Life Sciences Studies (BRUEGEL), Vrije Universiteit Brussel, Analytische en Milieuchemie, Pleinlaan 2, B-1050 Brussel

Sinds het begin van onze beschaving, hebben rivieren en kustwateren altijd een zeer sterke aantrekkingskracht op de mens uitgeoefend. Ze zijn een bron van drinkwater en voedsel (vis en schaaldieren), ze worden gebruikt voor irrigatie en als natuurlijke vervoerroute en zijn tenslotte een uitgelezen stortplaats voor allerlei afvalstoffen en polluenten. Heden ten dage zijn deze waterlopen en kustsystemen dus sterk beïnvloed door intense menselijke activiteiten. Typische en extreme voorbeelden van zulke systemen zijn het Schelde-estuarium en de Noordzee.

De waterkwaliteit van de Schelde was in de jaren zeventig en tachtig van een uiterst bedenkelijk niveau. Dit was mede het gevolg van grote hoeveelheden zware metalen, PCB's en pesticiden die gedurende decennia via diverse punt- en diffuse bronnen in het Scheldewater werden geloosd. De Antwerpse havenbedrijven (chemische en petrochemische industrie, metallurgie), de intensieve landbouw in Vlaanderen en ongezuiverd huishoudelijk afvalwater veroorzaakten een sterk vervuild en zuurstofloos bovenstroomestuarium. In zulk ongewoon 'ecosysteem' werden ongewone, maar zeer toxische verbindingen gevormd (sulfiden, methylkwik, trivalente arseenverbindingen, e.d.) die zowel in oplossing als in particuliere vorm werden getransporteerd. Veel van die gifstoffen concentreerden zich in het slib dat massaal werd afgezet in het bovenstroomestuarium en er nog steeds aanwezig is als een zware erfenis uit het verleden. Het gedrag van die zware metalen in het Schelde-estuarium is beschreven in 'Trace metals in the Western Schelde estuary: a case-study of a polluted, partially anoxic estuary' (W. Baeyens, Ed.), Kluwer.

Niet enkel de toxische verbindingen vormen een probleem in de Schelde. De enorme aanvoer van organisch materiaal en nutriënten, afkomstig van ongezuiverd huishoudelijk afvalwater (o.a. uit Brussel) en van omliggende landbouwgebieden, zorgt voor zware eutrofiëring. Zowel bacteriën als fytoplankton gedijen erg goed in een dergelijk milieu, rijk aan organisch koolstof en nutriënten. Ze zijn een belangrijke voedselbron voor heel wat kleine diersoorten (zoöplankton, wormen) die op hun beurt als voedsel dienen voor hogere niveaus in het voedselweb (kreeftachtige, vis- en vogelsoorten). Toch is hun overmaat in eerste instantie zeer nadelig voor het gezond functioneren van het ecosysteem. Als ze afsterven wordt immers opnieuw zuurstof verbruikt, zuurstof die al een zeer schaars goed is in de Schelde.

Het positieve nieuws is dat er sinds een tiental jaren, zeker wat betreft de puntbronnen, een merkbare daling van de hoeveelheden geloosde polluenten is waar te nemen. Onder impuls van een strengere milieuwetgeving heeft de industrie een aantal noodzakelijke ingrepen doorgevoerd. Dit vertaalt zich in een verbeterde waterkwaliteit: de periode van zuurstofloosheid is korter geworden, de pollutieconcentraties zijn gedaald. Toch zal er nog heel wat water naar zee moeten vloeien vooraleer we terug kunnen spreken van een propere Schelde. Het zuurstofgehalte moet blijvend op een hoger peil komen te liggen, iets wat

waarschijnlijk pas echt kan gerealiseerd worden wanneer het waterzuiveringsstation 'Noord' te Brussel operationeel zal zijn (verwachtingsdatum: 2005-2006).

Merkwaardig genoeg zal deze gunstige evolutie voor het zuurstofgehalte ook diverse keerzijden hebben. Het denitrificatieproces, dat nitraten omzet in onschadelijk stikstofgas en enkel werkt in een zuurstofarme omgeving, zal immers zoveel als stilvallen. Hierdoor kan een nog grotere toevoer van nitraten naar zee worden verwacht, met alle (tijdelijke) gevolgen van dien voor het eutrofiëringprobleem in de kustzone.

En mogelijk nog belangrijker is de gevreesde en verwachte 'metalentijdbom'. Heel veel giftige metalen zitten immers in de Scheldebodem opgeslagen, gevangen in een vorm die te wijten is aan zuurstofgebrek. Men verwacht dat een toename van het zuurstofgehalte in de waterkolom een kleiner of groter deel van deze metaalvoorraad opnieuw kan vrijmaken. De vragen hoe snel en hoeveel kan met de huidige kennis van zaken niet beantwoord worden; dat zal verder onderzoek dus moeten uitwijzen.

Het Noordzee ecosysteem ligt omringd door de meest geïndustrialiseerde landen van Europa en is daarom de ongevroegde stortplaats voor enorme vrachten pollutanten. Dat het nog niet allemaal rozengeur en maneschijn is in onze Noordzee, kan u lezen in het '*Quality Status Report 2000*' van OSPAR, Londen. Pijnpunten zijn onder meer de nauwelijks gedaalde toevoer van nitraten uit de landbouw leidend tot eutrofiëring en de input van nog steeds té hoge vrachten aan anorganische en organische pollutanten via atmosfeer en rivieren. Ook baggerwerken, zandwinning, scheepvaart, visserij en recreatie verstoren in mindere of meerdere mate het kustecosysteem.

Omdat ze als voedselbron dienen voor planktonische algen, vormen nutriënten een apart geval in de problematiek van de ecologie van de Noordzee. Een te hoge toevoer aan deze elementen loopt uit in een verhoogde productie van algen waarvan het organisch materiaal bij afbraak hoge hoeveelheden zuurstof in gebruik neemt. Recente estimaties tonen aan dat de toevoer van nutriënten tot de Noordzee met een gemiddelde factor 10 zijn gestegen onder de invloed van de mens alleen. Of deze verhoogde toevoer een direct effect heeft gehad op de productiviteit van het systeem is nog altijd een open vraag. Inderdaad, de Noordzee is een zeer dynamisch systeem waarbij de waterstromen zeer intensief zijn van Noord naar Zuid. Vergeleken met deze natuurlijke, mariene nutriëntenflux betekent de toevoerflux van antropogene nutriënten, slechts een kleine fractie. Toch is deze relatief kleine verhoging van de globale nutriëntenflux in de Noordzee belangrijk, vooral in periodes van nutriëntenschaarste. Elk jaar duiken er meer en sterkere negatieve signalen op: de ongewenste en hinderlijke fytoplanktonsoort 'phaeocystis' wordt de dominante planktonsoort in de Zuidelijke Baai van de Noordzee, terwijl er progressief een geografische uitbreiding plaatsgrijpt naar de Kanaalzone toe.

In het kader van het federale programma 'Duurzaam Beheer van de Noordzee' (DWTC) bestudeert het VUB-labo, ANCH, o.a. de nutriëntopname door plankton en de regeneratie van nutriënten via de 'microbiële loop'. Op die wijze hoopt men een beter inzicht te verkrijgen in het fenomeen eutrofiëring en de daaraan gekoppelde ontwikkeling van minder gewenste algensoorten. Ook té hoge concentraties zware metalen in zeewater, onderwaterbodem of in organismen zijn ongewenst en worden onder de loep genomen in het federale onderzoeksprogramma. Het onderzoek richt zich hier met name op de verschillende vormen die metalen kunnen aannemen (de 'speciatie' van de metalen: o.a. als organometaalverbindingen) en de overdracht tussen de opgeloste en niet-opgeloste ('particulaire') fase. Dit laatste luik vindt een aanvulling in het programma 'Zandwinning',

gefinancierd door het Ministerie van Economische Zaken. Dit programma onderzoekt de ecologische impact van zand- en grindwinning in de Belgische kustzone en besteedt hierbij bijzondere aandacht aan de mate waarin polluenten worden vrijgemaakt en opneembaar worden voor levende organismen. Concentraties van verontreinigingen in bodem en water kunnen vervolgens vergeleken worden met de gehalten aan polluenten in bodemorganismen en commerciële vissoorten.

Tabel 1. Metalconcentraties in de Schelde over de periode 1978-1995

Salinity	Cd			Cu			Pb			Zn			Reference	
	0-2 (psu)	10-20 (psu)	30 (psu)	0-2 (psu)	10-20 (psu)	30 (psu)	0-2 (psu)	10-20 (psu)	30 (psu)	0-2 (psu)	10-20 (psu)	30 (psu)		
YEAR	DISSOLVED METALS ($\mu\text{g l}^{-1}$)													
1978	0.056	0.28	0.12	-	-	-	-	-	-	-	3.3	16.3	6.5	(1)
1980	-	0.30	-	-	1.02	-	-	0.11	-	-	-	-	-	(2)
1981-1983	0.086	0.19	0.070	1.02	1.9	1.1	0.23	0.24	0.18	11.7	8.8	3.3	3.3	(3)
1986	-	-	-	-	3.7	-	-	-	-	-	-	7.9	-	(4)
1987	0.020	0.077	0.050	0.95	1.34	0.95	-	-	-	9.7	7.77	2.15	2.15	(5)
1991-1994	0.019	0.089	0.065	1.57	2.14	1.03	-	-	-	11.9	14.9	8.24	8.24	(6)
1995	0.020	0.090	0.046	0.68	1.37	0.70	0.17	0.087	0.050	6.2	4.5	1.65	1.65	(7)
	PARTICULATE METALS ($\mu\text{g g}^{-1}$)													
1978	45	15	5	-	-	-	-	-	-	1250	700	350	350	(1)
1980	-	7.9	-	-	78	-	-	125	-	-	-	-	-	(2)
1981-1983	27.9	8.2	1.8	278	95	31	288	153	83	800	272	126	126	(3)
1987	11.9	3.2	0.97	187	50	28.8	-	-	-	928	311	179	179	(5)
1987-1988	-	-	-	166	65	24	264	130	100	882	360	179	179	(8)
1991-1994	8.25	4.2	1.26	159	76	32.4	-	-	-	725	447	182	182	(6)
1995	8.8	3.7	0.80	112	47	16.9	214	105	45	610	275	102	102	(7)
							K_p (g g^{-1})							
1978	804	53.6	41.7	-	-	-	-	-	-	379?	42.9	53.8	53.8	
1980	-	26.3	-	-	76.5	-	-	1140	-	-	-	-	-	
1981-1983	324	43.2	25.7	273	50	28.2	1250	638	461	68.4	30.9	38.2	38.2	
1987	595	41.6	19.4	197	37.3	30.3	-	-	-	95.7	40.0	83.3	83.3	
1991-1994	434	47.2	19.4	101	35.5	31.5	-	-	-	60.9	30.0	22.1	22.1	
1995	440	41.1	17.4	165	34.3	24.1	1260	1210	900	98.4	61.1	61.8	61.8	

References: (1) Duinker et al. (1982), the values mentioned in this table are inferred from the graphs in their publication; (2) Valenta et al. (1986); (3) Baeyens et al. (1996a); (4) van den Berg et al. (1986); Zwolsman & van Eck (1993), only the surveys of February, July, August and December 1987 were selected; (6) Paucot & Wollast (1996), for Cd and Cu only the surveys of March 1993-94 and May and June 1993 were selected; (7) Baeyens et al. (1996c); (8) Van Alsenoy et al. (1993).