

02937

DI: 502081

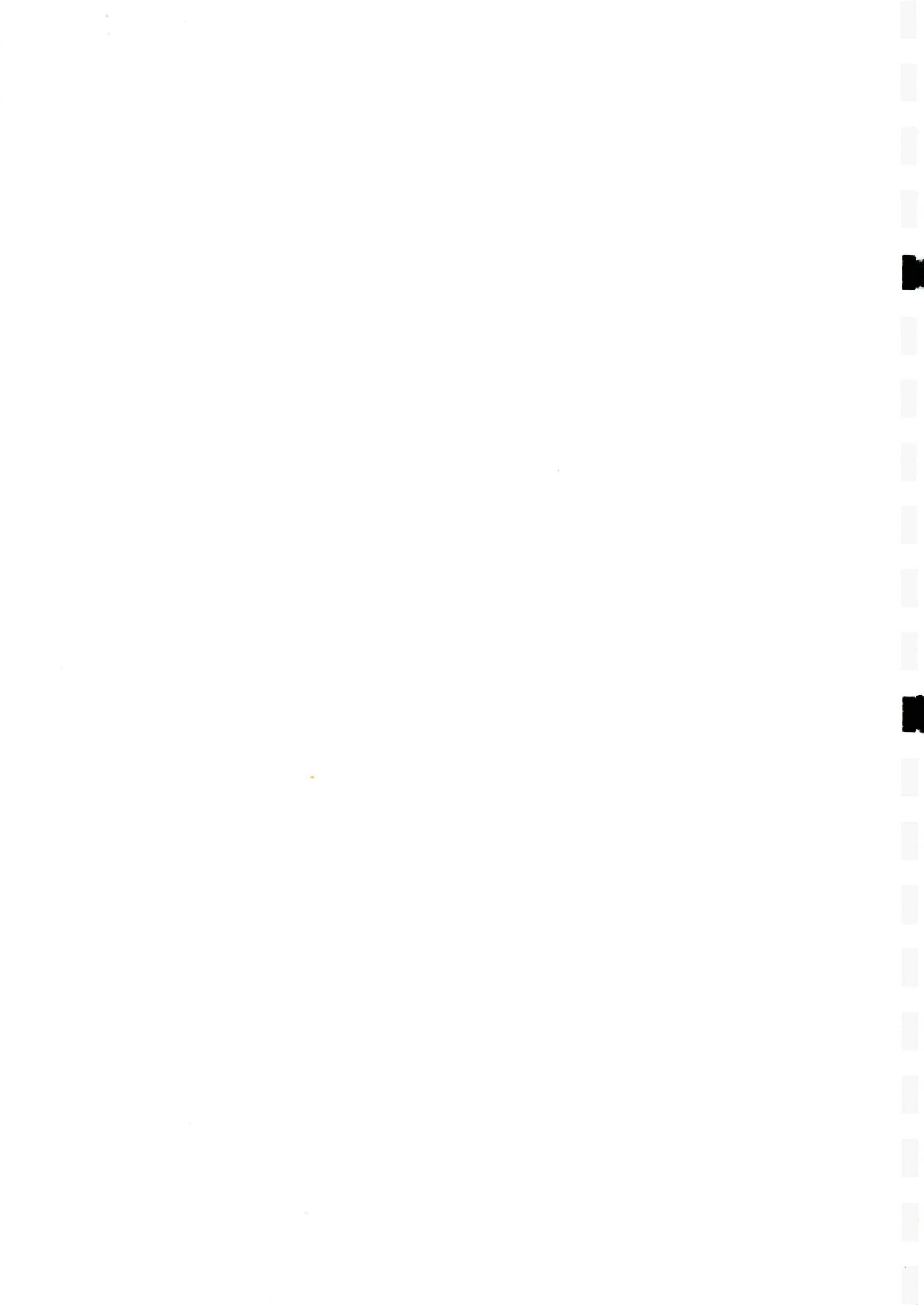
Potentiële probleemstoffen in oppervlaktesedimenten van de Noordzee.

Gebromeerde vlamvertragers, ftalaten en Irgarol 1051

Werkdocument RIKZ/OS/2001.609x



Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ



Aan
Projectgroep NZTOXTOP10

Van	Doorkiesnummer
Hans Klamer	050 - 5331357
Datum	Bijlage(n)
5 september 2001	
Onderwerp	Produkt
Nieuwe probleemstoffen in Noordzee sediment	NZTOXTOP10
Nummer	
RIKZ/OS/2001.609X	

Potentiële probleemstoffen in oppervlakesedimenten van het NDCP

Gebromeerde vlamvertragers, ftalaten en Irgarol 1051

1. Samenvatting

Binnen het project NZTOXTOP10 zijn analyses uitgevoerd op extracten van de fijne fractie (<63µm) van tien oppervlakesedimenten van de Noordzee. In dit werkdocument worden gehalten aan gebromeerde vlamvertragers, ftalaten en Irgarol 1051 gerapporteerd en vergeleken met de (indicatieve) VR/streefwaarde als inspanningsverplichting (VR = MTR/100).

Gehalten aan gebromeerde vlamvertragers waren het hoogst op kust-nabije locaties (met een maximum van 92 µg/kg SB (standaardbodem) voor decabroomdiphenylether (DBDE) bij de uitstroom van de Westerschelde) en namen af bij toenemende afstand tot de kust. De 90-percentiel van DBDE is 42 µg/kg SB. Voor DBDE is geen (indicatieve) norm afgeleid. De "ad-hoc VR" wordt door de pentabroomverbinding PBDE-99 op locatie Haringvliet-1 met een factor 6 overschreden..

De ratio tussen de concentraties DBDE en PCB 153 is gebruikt als tracer voor de herkomst van de groep van polybroomdiphenylethers. De resultaten van de NZTOXTOP10 sedimenten, aangevuld met gegevens uit andere RIKZ studies toonden aan dat de bron van de in deze studie gemeten polybroomdiphenylethers stroomopwaarts van de grenslocatie Schaar van Ouden Doel gezocht moet worden. Hexabroomcyclododecaan, HBCD, werd in op één na alle locaties gevonden met maximale gehalten nabij de kust (14 µg/kg SB). De ratio HBCD/PCB 153 op de onderzochte locaties was vrijwel constant (variatie $\leq 2\sigma$).

De ftalaten dimethylftalaat (DMP), diethylftalaat (DEP) en dibutylftalaat (DBP) worden in geen van de monsters teruggevonden. Butylbenzylftalaat (BBP) en dioctylftalaat (DOP) worden in sommige monsters teruggevonden, waarbij de gehalten dan onder de 0,7 mg/kg SB liggen. Diethylhexylftalaat (DEHP) laat voor een aantal sedimenten vrij hoge waarden zien (90-percentiel is 5.2 mg/kg SB), met als hoogst gemeten gehalten 5.5 mg/kg SB op Ter Heijde en 5.0 mg/kg SB op een als referentie ingeschatte locatie (Callantsoog 70); de VR voor DEHP in sediment is door het RIVM geschat op 0.0085 mg/kg SB en wordt op Ter Heijde met een factor 1258 zeer ruim overschreden; de gemiddelde overschrijding van de iVR is ca. 660 maal, de 90-percentiele waarde van de overschrijdingen is ca. 1180.

Irgarol 1051, een aangroeiwerend middel, kon in geen van de onderzochte locaties in gehalten hoger dan de detectiegrens (0.2-0.6 µg/kg d.s.) worden aangetoond; over een mogelijke over- of onderschrijding van de MTR van deze stof (1.4 µg/kg SB) kan niets worden gezegd.

In verband met de hoge gehalten ftalaten op als referentie beschouwde locaties wordt aanbevolen de analyse van ftalaten te herhalen om mogelijke bemonsteringsproblemen uit te sluiten. De monster-voorbehandeling wordt door RIKZ en IVM apart uitgevoerd. Indien de resultaten van de huidige studie worden bevestigd wordt aanbevolen ftalaten op te nemen in monitoringsprogramma's om zodoende het eventuele verloop in gehalten te kunnen vaststellen. Gezien de in de literatuur gerapporteerde overschrijding van de MTR-water van Irgarol op diverse zoetwater-locaties wordt aanbevolen de komende tijd de gehalten van Irgarol in sediment kritisch te volgen. Verhoogde gehalten aan verschillende gebromeerde vlamvertragers (met name decabroomdiphenyl-ether en hexabroomcyclododecaan) in sediment en zwevend stof van de de Westerschelde geven eveneens aanleiding tot het volgen van de ontwikkeling van de gehalten van deze stoffen in kustnabije locaties.

Ftalaten: 5d boot

2. Inleiding

In 1999 is in het klantenplan Noordzee aan het RIKZ gevraagd de concentratie van potentiële probleemstoffen op het Nederlandse deel van het Continentale Plat van de Noordzee vast te stellen. Aan deze vraag is invulling gegeven binnen het project NZTOXTOP10; in dit project worden potentiële probleemstoffen gedefinieerd als stoffen die voldoen aan de volgende criteria (zie ook Laane *et al.*, 2001):

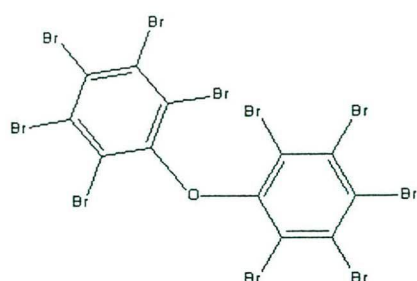
- (1) niet opgenomen in standaard monitoring-studies van RWS;
- (2) waargenomen tijdens inventariserend onderzoek ('surveys');
- (3) (Indicatieve) Maximaal Toelaatbare Risicoconcentratie (i)MTR vastgesteld¹;
- (4) waargenomen gehalten mogelijk hoger dan (i)MTR/100¹ (= (i)VR).

Ftalaten, gebromeerde vlamvertragers en Irgarol 1051 voldoen aan deze criteria en de gehalten hiervan zijn vastgesteld. In Figuur 1 worden voorbeelden van deze stoffen weergegeven.

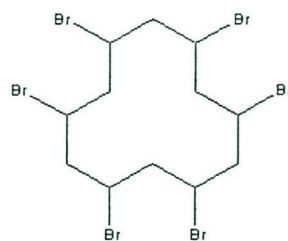
Van deze stofgroepen zijn 'assessment-documenten' geschreven (zie Laane *et al.*, 2001). Eén van de conclusies hieruit was dat er zeer weinig veldconcentraties bekend zijn en dat voor een risicoschatting veldmetingen uitgevoerd zouden moeten worden.

Naast inzicht in de gehalten van deze concrete stoffen leidt inzicht in de *effecten* van deze en andere, onbekende probleemstoffen tot een betere beoordeling van de veldsituatie. Omdat bij de uitvoering van NZTOXTOP10 aangesloten is bij de standaard MWTL-bemonstering zullen gegevens m.b.t. gehalten aan PCBs, PAKs, zware metalen en organotins eveneens ter beschikking komen. Biologische effecten zullen worden bepaald door blootstelling van extracten van deze sediment aan de ER-CALUX, DR-CALUX, Microtox en Mutatox testen (respectievelijk reagerend op hormoonverstorende stoffen, stoffen met een dioxineachtige toxiciteit, stoffen met een narcosewerking en genotoxische stoffen). In het voorliggende rapport worden de gehalten van de geanalyseerde stoffen gerapporteerd. In een later stadium - wanneer alle toxiciteits-metingen en de MWTL analyses gereed zijn - volgt een completere rapportage.

¹ als indicatief of adhoc worden de MTR's beschouwd die door of in opdracht van RIZA of RIKZ worden afgeleid. De MTR's voor ftalaten bv. zijn echter geen iMTR, maar door het RIVM afgeleid, maar nog niet door VROM vastgesteld.

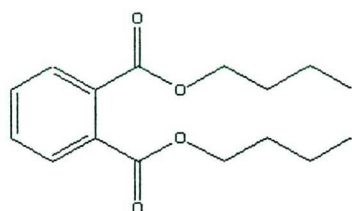


Decabroomdiphenylether

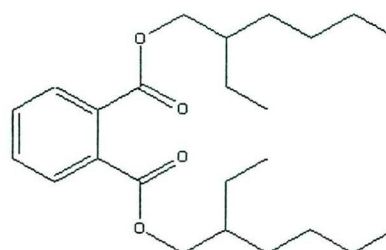


Hexabromocyclododecaan (HBCD)

Gebromeerde vlamvertragers

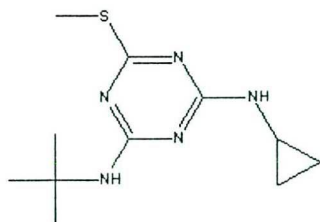


di-butylftalaat (BP)



di-ethyl-hexylftalaat (DEHP)

Ftalaten



Irgarol 1051

Figuur 1 Structuurformules van enkele stoffen die in het kader van dit project zijn onderzocht.

3. Methoden

Tussen februari en mei 2000 werden oppervlakte sedimenten m.b.v. een box-core bemonsterd; op elke locatie (zie Tabel 1) werd de bovenste 5 cm van 6 individuele monsters samengevoegd en verder gebruikt als één monster.

Elke monster werd op het RIKZ m.b.v. gestandaardiseerde methoden gezeefd (63µm), gevriesdroogd en gehomogeniseerd in een planeten-molen. De te gebruiken analytisch-chemische procedures werden in samenwerking met het project WT*2-BCI gevalideerd vóórdat tot analyses van de 10 sedimenten werd overgegaan. De validatiestudies, uitgevoerd door RIVO (vlamvertragers) en IVM (ftalaten en Irgarol), zijn apart gerapporteerd (Leonards en van der Veen, 2000; Belfroid en Burgers, 2000; Lamoree en van der Horst, 2001).

Tabel 1: Locaties oppervlaktebemomstering voorjaar 2000, NZTOXTOP10

Locatie	MWTL code	Motivatie
Appelzak 20	APPZK20	Nabij uitstroom Schelde
Callantsoog 70	CALLOG70	Referentie
Goeree 6	GOERE6	Mogelijke TBT-verontreiniging
Haringvliet 1	HARVT1	Nabij uitstroom Rijn-Maas
Ijmuiden, buitenhaven	IJMDBTN1	Uitstroom Noordzeekanaal
Noordwijk10	NOORDWK10	Kustzone
Oestergronden noord	OESTGDN21	Sedimentatiegebied Noordzee
Oestergronden zuid	OESTGDN19	Sedimentatiegebied Noordzee
Terheijde 10	TERHDE10	Stroomafwaarts van Loswal Noord
Walcheren 70	WALCRN70	Referentie

4. Resultaten en discussie

Voor een overzicht van alle meetwaarden wordt verwezen naar Bijlage 1.

4.1 Gebromeerde vlamvertragers.

4.1.1 Polybroombiphenylen

Met uitzondering van PBB 209 waren alle PBB gehalten beneden 0.10 µg/kg d.s.; PBB 209 lag tussen 0.54-0.70 µg/kg d.s. Er was geen duidelijke trend in het verloop van PBB gehalten in sediment.

4.1.2 Polybroomdiphenylethers

Decabroomdiphenylether (PBDE 209) gehalten in kust-nabije locaties waren duidelijk hoger dan op off-shore locaties (zie voor een overzicht Bijlage 1); de 90-percentiel van DBDE was 42 µg/kg SB. Het hoogste gemeten PBDE 209 gehalte (32 µg/kg d.s.; 92 µg/kg SB) werd gemeten buiten de Westerschelde (Appelzak 20). Het gehalte op deze locatie is hoger dan verwacht op basis van de studie van de Boer *et al.* (2000). Zij rapporteerden gehalten die afnamen van 510 µg/kg d.s. op Schaar van Ouden Doel tot minder dan 4 µg/kg nabij Vlissingen. Echter, PBDE gehalten in zwevend stof in de Westerschelde waren variabel en hingen af van de monsternamperiodes; gehalten aan PBDE 209 in de huidige studie liggen dan binnen de waargenomen range (de Boer *et al.*, 2000).

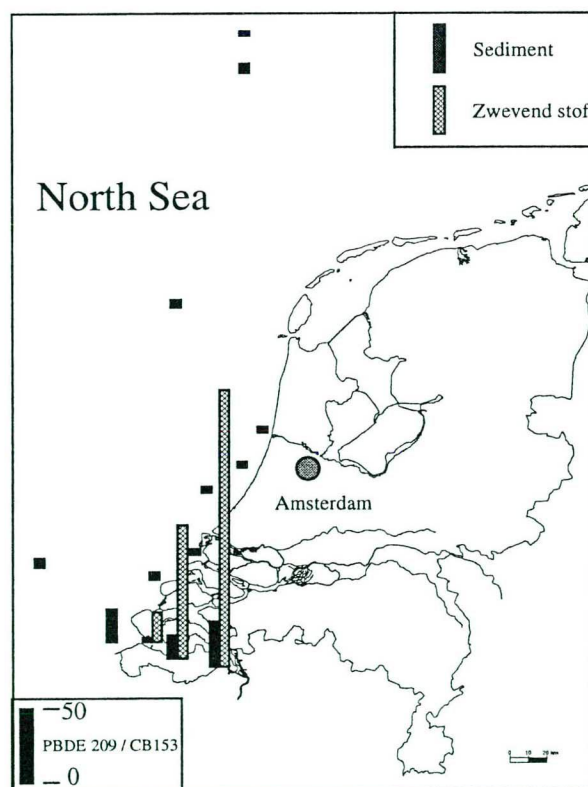
PBDE-99 (2,2',4,4',5-pentabroomdiphenylether) is de belangrijkste component in de "penta-mix", en komt voor in concentraties tot iets meer dan 1 µg/kg SB (Haringvliet-1 en Ijmuiden buitenhaven).

Door Groshart *et al.* (2000) is voor penta- en octabroomdiphenylether een "ad hoc MTR" berekend van respectievelijk 21 en 1232 µg/kg SB. Beide waarden worden niet overschreden. De "ad-hoc VR", ofwel MTR/100, wordt door PBDE-99 op Haringvliet-1 met een factor zes overschreden.

Van PBDE-209 werd algemeen aangenomen dat deze stof vanwege zijn grootte niet door biota zou kunnen worden opgenomen. Door Groshart *et al.* (2000) is daarom geen (ad-hoc) MTR berekend. Recent is echter door Sellström *et al.* (2001) PBDE-209 in eieren van slechtvalken aangetoond. RIKZ volgt de ontwikkelingen hieromtrent nauwgezet en zal indien nodig daarover rapporteren.

PBDEs zijn een relatief nieuwe klasse microverontreinigingen ten opzichte van 'klassiekers' als PCBs. Deze laatste stofgroep kent een vrij regelmatig verspreidingspatroon zonder duidelijke hotspots. Als tracer voor mogelijke bronnen van PBDEs kan mogelijk de ratio PBDE/PCB gebruikt worden. In dit onderzoek is gekeken naar de ratio PBDE-209 / PCB-153. De PCB gehales in het t.b.v. dit project bemonsterde sediment zijn op dit moment nog niet bekend. Voor het voorlopig uitrekenen van de ratio's zijn daarom PCB gehaltes uit de MWTL meetserie 1996 gebruikt. PBDE-gehalten in sediment en zwevend stof van de Westerschelde zijn met toestemming van de projectleider Dick Vethaak overgenomen uit de LOES database.

Figuur 2 geeft de ratio PBDE-209 / PCB-153 in sedimenten en zwevend stof weer; hiertoe zijn de gehalten eerst gestandaardiseerd op basis van organisch koolstof. De gemiddelde ratio in de NZTOXTOP10-sedimenten, met uitzondering van Appelzak 20, is 5.1 ± 1.1 . De gemiddelde ratio in alle getoonde monsters is 9.5 ± 9.7 ; de gemiddelde ratio in zwevend stof in de Westerschelde is met 110 significant hoger dan de ratio in de sedimenten ($p < 0.0001$). Het ligt hierdoor voor de hand dat de bron van de gemeten polybroomdiphenylethers stroomopwaarts van de grenslocatie Schaar van Ouden Doel gezocht moet worden.



Figuur 2: Ratio van PBDE-209 en PCB 153 in sediment (blauw) en zwevend stof (rood). Data uit de Westerschelde zijn afkomstig uit het LOES-project.

4.1.3 Hexabroomcyclododecaan

Hexabroomcyclododecaan (HBCD) wordt in verband gebracht met slecht broedsucces van visdieven bij Terneuzen (Bouma *et al.*, 2000). De stof werd in op één na alle monsters aangetroffen met lage gehalten op offshore-locaties en hogere gehalten kust-nabij met een maximum van bijna 28 µg/kg SB (7 µg/kg d.s.) bij IJmuiden (zie voor een overzicht Bijlage 1). Door Groshart *et al.* (2000) is een "ad-hoc MTR" berekend van 54-74 µg/kg SB die in geen van de geanalyseerde monsters wordt overschreden. Recent zijn door RIKZ sterk verhoogde HBCD-gehalten aangetoond in zwevend stof en effluenten nabij het Kanaal Gent-Terneuzen (van de Zande, pers. med). RIKZ zal de resultaten van dit project volgen vanwege het belang ervan bij het inschatten van de verwachte toekomstige ontwikkeling in het HBCD gehalte op de Noordzee.

4.2 Ftalaten

De ftalaten DMP, DEP en DBP worden in geen van de monsters teruggevonden. De ftalaten BBP en DOP worden in sommige monsters teruggevonden, waarbij de gehalten dan onder de detectiegrens (0,5 mg/kg d.s.) liggen. DEHP laat echter voor een aantal sedimenten vrij hoge waarden zien (90-percentiel is 5.2 mg/kg SB), met als hoogst gemeten gehalte 5.5 mg/kg SB op Ter Heijde en 5.0 mg/kg SB op een als referentie ingeschatte locatie (Callantsoog 70). Voor een overzicht van alle meetwaarden wordt verwezen naar Bijlage 1.

De MTR voor DEHP in sediment (op basis van versgewicht en uitgaande van standaard sediment met 10% organische stof = 5% OC) is door het RIVM vastgesteld op 1,0 mg/kg versgewicht van een sediment met 10% OC (van Wezel *et al.*, 1999). De hieruit berekende iVR van 0.0085 mg/kg SB wordt op Ter Heijde met een factor 1258 zeer ruim overschreden; de gemiddelde overschrijding van de iVR is ca. 660 maal, de 90-percentiele waarde van de overschrijdingen is ca. 1180.

De locaties Walcheren 70 en Callantsoog 70 waren vooraf ingeschat als *referentielocatie* (zie tabel 1) - de hoge DEHP gehalten komen daarom onverwacht. De zeefprocedure die door het RIKZ is toegepast is niet speciaal uitgerust om ftalaten-contaminatie te minimaliseren. Om mogelijke contaminatie van de monsters in kaart te brengen is het volgende nagegaan:

- *de volgorde van zeven van de ruwe sedimenten*
De zeefopstelling maakt o.a. gebruik van kunststof slangen en zeefdoek. Beide materialen slijten tijdens gebruik en moet dan worden vervangen. Nieuwe kunststof kan mogelijk weekmakers (DEHP) afscheiden.
- *de volgorde van extractie, zuiveren van de ruwe extracten en meten van de gezuiverde extracten*
onvoldoende geoptimaliseerde analytische procedures kunnen aanleiding geven tot het zogenaamde 'memory-effect': een voorgaande analyse heeft invloed op een volgende analyse.

Gebleken is dat de gemeten gehalten niet door de bovenstaande mogelijk contaminatie-gevoelige procedures kunnen zijn veroorzaakt. Ook is er geen relatie tussen het gehalte en de uiterlijke eigenschappen van de sedimentmonsters (grof/fijn zand, slibgehalte, kleur e.d.).

Vanwege het belang van de mogelijke overschrijding van de MTR door DEHP is herhaling van de analyse essentieel. Daarom wordt aanbevolen om op korte termijn op de desbetreffende locaties een nieuwe bemonstering in tweevoud uit te voeren, de sedimenten door IVM (de opdrachtnemer van het huidige onderzoek) en RIKZ te laten zeven, drogen en homogeniseren en vervolgens beiden door het IVM op ftalaten te laten analyseren

4.3 Irgarol 1051

Irgarol 1051 kon in geen van de onderzochte locaties in gehalten hoger dan de detectiegrens (0.2-0.6 µg/kg d.s.) worden aangetoond; over een mogelijke over- of onderschrijding van de MTR van deze stof (1.4 µg/kg SB) kan daarom niets worden gezegd. Op diverse locaties (o.a. Harlingen haven, Veerse Meer) wordt de MTR-water van Irgarol (24 ng/L) overschreden; de 90 percentielwaarde in marina's en estuaria waren respectievelijk 316 en 41 ng/L (Laane *et al.*, 2001). Hierom wordt aanbevolen de komende tijd de gehalten van Irgarol in sediment kritisch te volgen.

5. Conclusies

Ftalaten

Op basis van de resultaten van deze studie wordt aanbevolen de analyse van ftalaten te herhalen, waarbij de monstervoorbehandeling door RIKZ en IVM apart wordt uitgevoerd. Indien de resultaten van de huidige studie worden bevestigd wordt aanbevolen ftalaten op te nemen in monitoringsprogramma's om zodoende het eventuele verloop in gehalten te kunnen vaststellen.

Irgarol

Gezien de overschrijding van de MTR-water van Irgarol op diverse zoetwater-locaties wordt aanbevolen de komende tijd de gehalten van Irgarol in sediment kritisch te volgen.

Gebromeerde vlamvertragers

Verhoogde gehalten aan verschillende gebromeerde vlamvertragers (met name decabroomdiphenyl-ether en hexabroomcyclododecaan) in sediment en zwevend stof van de de Westerschelde geven eveneens aanleiding tot het volgen van de ontwikkeling van de gehalten van deze type stoffen in kustnabije locaties.

6. Referenties

- Ballschmiter, K., R. Bacher, A. Mennel, R. Fischer, U. Riehle, M. Swerev (2000). *J. High res. Chromatogr.*, **15**, 260.
- Belfroid, A.C. en I. Burgers (2000). *Validatie ftalatenalyse in sediment*. IVM, Rapport W-00/35.
- Boer, J. de, P.G. Wester, H.J.C. Klamer, W.E. Lewis, J.P. Boon (1998). *Nature* **394**, 28.
- Boer, J. de, A. van der Horst, P. G. Wester (2000). *Organohal. Comp.* **47**, 85
- Bouma, S., D. Vethaak, P. Meininger, A. Holland (2000). *De visdiefkolonie (Sterna hirundo) bij Terneuzen: blijven er problemen? De resultaten van een vervolgonderzoek in 2000*. RIKZ-2000.045
- Groshart, C.P., W.B.A. Wassenberg en R.W.P.M. Laane (2000). *Chemical study on brominated flame retardants*. RIKZ/2000.017
- Laane, R.W.P.M., E. Yland, J. Pijnenburg, G. Groeneveld, A. de Vries (2001). *Selectie potentiële probleemstoffen voor de Noordzee. Stand van zaken & analyse maart 2001*. RIKZ/2000.034
- Lamoree, M.H en A. van der Horst (2001). *Validatie van de analyse van Irgarol in mariene sediment*. IVM, Rapportnummer W-01/10.
- Leonards, P.E.G., I. van der Veen (2000). *Validatie van een GPC-procedure voor de opzuivering van sedimentextracten*. RIVO.
- Sellström, U., P. Lindberg, L. Häggberg and C. de Wit (2001). Higher brominated PBDEs found in eggs of Peregrine falcons (*Falco peregrinus*) breeding in Sweden. Paper presented at the Second International Workshop in Brominated Flame Retardants (BFR2001), Stockholm, Sweden, May 2001.
- Vethaak, A.D., C. Schipper (1998). Workshop biomarkers 1996/1997. RIKZ werdocument RIKZ/OS-98.848X.
- van Wezel, A.P., R. Posthumus, P. van Vlaardingen, T. Crommentuijn and E.J. van de Plassche (1999). *Maximum permissible concentrations and negligible concentrations for phthalates (dibutylphthalate and di(2-ethyl-hexyl)phthalate), with special emphasis on endocrine disruptive properties*. RIVM rapportnummer 601501 007.

DONAR code	Locatie	bb15 [µg/kg ds]	bb49 [µg/kg ds]	bb52 [µg/kg ds]	bb101 [µg/kg ds]	bb169 [µg/kg ds]	HBCD [µg/kg ds]
WALCRN70	Walcheren 70	<0.07	<0.07	<0.09	<0.06	1,1	0,76
CALLOG70	Callantsoog 70	<0.08	<0.10	<0.10	<0.07	0,39	0,83
NOORDWK10	Noordwijk10	<0.07	<0.07	<0.09	<0.06	0,38	5,0
TERHDE10	Terheijde 10	<0.06	<0.06	<0.08	<0.05	0,30	5,4
APPZK20	Appelzak 20	<0.06	<0.06	<0.08	<0.05	0,23	4,4
OESTGDN19	Oestergronden zuid	<0.07	<0.07	<0.09	<0.06	<0.05	1,0
OESTGDN21	Oestergronden noord	<0.08	<0.08	<0.10	<0.07	<0.05	<0.20
GOERE6	Goeree 6	<0.08	<0.07	<0.10	<0.06	0,43	3,4
HARVT1	Haringvliet 1	<0.08	<0.08	<0.10	<0.07	0,18	6,9
IJMDBTN1	IJmuiden, buitenhaven	<0.07	<0.06	<0.08	<0.05	0,21	6,2

DONAR code	Locatie	bde28 [µg/kg ds]	bde47 [µg/kg ds]	bde66 [µg/kg ds]	bde71 [µg/kg ds]	bde75 [µg/kg ds]	bde77 [µg/kg ds]	bde85 [µg/kg ds]	bde99 [µg/kg ds]	bde100 [µg/kg ds]	bde119 [µg/kg ds]	bde138 [µg/kg ds]	bde153 [µg/kg ds]	bde154+bb15: [µg/kg ds]	bde190 [µg/kg ds]	bde209 [µg/kg ds]
WALCRN70	Walcheren 70	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.03	<0.04	<0.04	<0.04	<0.08	<0.04	<0.10	<0.04	2,8
CALLOG70	Callantsoog 70	<0.04	<0.05	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.05	<0.04	<0.04	<0.09	<0.04	<0.11	<0.04	1,7
NOORDWK10	Noordwijk10	<0.04	0,72	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.03	0,49	0,11	<0.04	<0.08	0,15	<0.10	<0.04	14
TERHDE10	Terheijde 10	<0.03	0,70	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0,49	<0.03	<0.03	<0.07	0,14	<0.08	<0.03	13
APPZK20	Appelzak 20	<0.03	<0.04	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.04	<0.03	<0.03	<0.07	<0.03	<0.08	<0.03	32
OESTGDN19	Oestergronden zuid	<0.04	0,52	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.03	0,39	<0.04	<0.04	<0.08	<0.04	<0.10	<0.04	1,5
OESTGDN21	Oestergronden noord	<0.04	<0.05	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.05	<0.04	<0.04	<0.09	<0.04	<0.11	<0.04	1,2
GOERE6	Goeree 6	<0.04	<0.05	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.03	0,22	<0.04	<0.04	<0.09	0,07	<0.10	<0.04	16
HARVT1	Haringvliet 1	<0.04	0,76	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	0,61	<0.04	<0.04	<0.09	0,18	<0.11	<0.04	18
IJMDBTN1	IJmuiden, buitenhaven	<0.03	0,83	<0.03	<0.03	<0.03	<0.04	<0.03	0,63	<0.04	<0.03	<0.07	0,11	<0.09	<0.03	19

DONAR code	Locatie	OC [%]	DMP [mg/kg ds]	DEP [mg/kg ds]	DBP [mg/kg ds]	BBP [mg/kg ds]	DEHP [mg/kg ds]	DOP [mg/kg ds]	Irgarol [µg/kg ds]
WALCRN70	Walcheren 70	3,27	<0,08	<0,12	<0,14	0,12*	3,27	<0,06	< 0.6
CALLOG70	Callantsoog 70	3,83	<0,07	<0,1	<0,11	0,12*	3,34	<0,05	< 0.6
NOORDWK10	Noordwijk10	2,94	<0,05	<0,08	<0,09	<0,04	1,44	0,43	< 0.6
TERHDE10	Terheijde 10	3,08	<0,05	<0,08	<0,09	0,15	3,39	0,32	< 0.6
APPZK20	Appelzak 20	1,74	<0,05	<0,07	<0,08	0,12*	1,03	0,09*	< 0.6
OESTGDN19	Oestergronden zuid	3,05	<0,06	<0,09	<0,1	0,07*	0,45	0,07*	< 0.6
OESTGDN21	Oestergronden noord	2,23	<0,05	<0,08	<0,09	<0,04	0,1*	<0,04	< 0.6
GOERE6	Goeree 6	2,73	<0,05	<0,07	<0,08	<0,04	0,1*	<0,04	< 0.6
HARVT1	Haringvliet 1	2,50	<0,05	<0,08	<0,09	<0,04	0,17	<0,04	< 0.6
IJMDBTN1	IJmuiden, buitenhaven	2,89	<0,04	<0,07	<0,08	<0,04	0,97	0,09*	< 0.6

*de component was duidelijk identificeerbaar, echter de gerapporteerde waarde kan een spreiding van 100% hebben



