

notitie

GWAO-86.537

aan : Geadresseerde
van : Ineke Bams
datum : december 1986
onderwerp : Microverontreinigingen in de oppervlakesedimenten van de Westerschelde 1974-1985.

1. Inleiding

In deze notitie wordt t.b.v. het beleidsplan Westerschelde een overzicht gegeven van het voorkomen van organische en anorganische microverontreinigingen in de onderwaterbodem van de Westerschelde. Hiertoe zijn de gegevens die verzameld zijn in het kader van de Normstelling Onderwaterbodems geactualiseerd met meetgegevens van de Directie Zeeland over 1985. De gegevens van vóór 1985 zijn overgenomen uit "Inventarisatie gegevens van microverontreinigingen in oppervlakesedimenten van Nederlandse zoute wateren" (notitie DDMI-85.425).

De gemeten gehalten aan microverontreinigingen zijn gecorrigeerd voor een standaard sediment, dat getypeerd wordt door 50% 16 µm van de CaCO₃-vrije minerale delen en door een organisch-koolstofgehalte van 5%.

De gestandaardiseerde gegevens per deelgebied zijn in tabelvorm gepresenteerd. Aan de hand hiervan zijn enkele figuren gemaakt waaruit het verloop van de verontreinigingsgraad in ruimte en in tijd afgeleid kan worden. Het één en ander wordt in deze notitie toegelicht.

Tenslotte is er een vergelijking gemaakt met de resultaten van het bodemkundig onderzoek van de intergetijdegebieden in de Westerschelde door de Rijksuniversiteit Utrecht (1985).

behoort bij: notitie
 datum: december 1986
 bladnr: 2

GWAO-86.537

rijkswaterstaat
 dienst getijdewateren
 bibliotheek
 grenadiersweg 31 -
 4338 PG Middelburg

2. Verwerking van de gegevens uit 1985

2.1. Microverontreinigingen

De gegevens over 1985 zijn afkomstig uit het bestand met alle meetgegevens van organische en anorganische microverontreinigingen van de Directie Zeeland, dat voorhanden is op de SPERRY. Voorzover mogelijk zijn dezelfde microverontreinigingen verwerkt als in notitie DDMI-85.425, nl. toxische, persistente en bio-accumulerende stoffen.

Het betreft de volgende microverontreinigingen:

- organisch

HCB hexachloor benzeen
 -HCH hexachloor cyclohexaan
 -HCH hexachloor cyclohexaan
 -HCH hexachloor cyclohexaan; lindaan

pp'-DDT

DDT (somparameter)

pp'-DDD

DDD (somparameter)

pp'-DDE

DDE (somparameter)

dieldrin	}	zgn. "drins"
isodrin		
endrin		
aldrin		

heptachloor

hepo heptachloorepoxyde

-endosulfan

FLANT fluorantheen

BBF benzo(b)fluorantheen

BKF benzo(k)fluorantheen

BAP benzo(a)pyreen

BGHP benzo(ghi)pyreen

IP indenopyreen

}	6 PAK's van Borneff
	(polycyclische aromatische
	koolwaterstoffen)

behoort bij: notitie
 datum: december 1986
 bladnr: 3

GWAO-86.537

PCB 28	}	PCB's van Ballschmiter (individuele polychloor-bifenylen)
PCB 52		
PCB 101		
PCB 138		
PCB 153		
PCB 180		
EOCl		extraheerbaar organisch chloor (somparameter voor de groep niet-vluchtige, weinig polaire organohalogeenvverbindingen)
minerale olie somparameter; bepaald volgens RIZA-methode		

- anorganisch (zware metalen)

As	arseen
Cd	cadmium
Cr	chrom
Cu	koper
Hg	kwik
Ni	nikkel
Pb	lood
Zn	zink

De zware metalen, de PAK's, het EOCl en de minerale olie zijn uitgedrukt in mg/kg droge stof, de overige (organische) microverontreinigingen in µg/kg droge stof (d.s.).

2.2. Deelgebieden

In principe zijn alle bemonsteringen uit 1985 gebruikt, m.u.v. die van de stortvakken van baggerspecie. Verder geldt als voorwaarde dat de monsterpunten in directe verbinding met de Westerschelde staan (geen binnenhavens e.d.).

De monsterpunten zijn ingedeeld in deelgebieden. Deze indeling is gebaseerd op die uit notitie DDMI-85.425; ook is er rekening mee gehouden dat voor het bepalen van een regressielijn (bij de 50% 16 µm-methode) er meerdere waarnemingen per locatie nodig zijn.

behoort bij: notitie
datum: december 1986
bladnr: 4

GWAO-86.537

De volgende deelgebieden zijn onderscheiden:

- het gebied ten oosten Hansweert
- ter hoogte van Perkpolder, Walsoorden
- ter hoogte van Hansweert, Kruiningen
- traject Hansweert - Terneuzen
- ter hoogte van Terneuzen (Braakmanhaven en overige havens)
- traject Terneuzen - Vlissingen (ter hoogte van Borssele en overig)
- ter hoogte van Vlissingen, Breskens (Sloehaven etc., Breskens)
- de monding van de Westerschelde.

In tabel I zijn de monsterpunten in de deelgebieden aangegeven. De globale ligging van deze punten staat op kaartje 1.

Bovenstaande indeling is gehanteerd voor de organische microverontreinigingen van 1985. Monsterpunten, waarop het organisch-stofgehalte beneden de detectiegrens ligt, zijn niet verwerkt.

Voor de zware metalen vallen verschillende deelgebieden af, omdat het slibgehalte daar van alle genomen monsters te laag is (geen betrouwbare regressie). De deelgebieden die afvallen zijn het gebied ten oosten van Hansweert (slibgehalte: 1-15%), het gebied tussen Hansweert en Terneuzen (1-11%), een deel van het gebied tussen Terneuzen en Vlissingen (1-8%) en de monding van de Westerschelde (1-14%). De deelgebieden die wel voor de zware metalen gebruikt zijn, zijn:

- ter hoogte van Perkpolder, Walsoorden
- ter hoogte van Hansweert, Kruiningen
- ter hoogte van Terneuzen (Braakmanhaven en overige havens)
- traject Terneuzen-Vlissingen (alleen ter hoogte van Borssele)
- ter hoogte van Vlissingen, Breskens (Sloehaven etc. en Breskens).

2.3. Correctie van de gemeten gehalten

De gemeten totaalgehalten van de diverse deelgebieden kunnen onderling niet vergeleken worden, omdat de sedimentsamenstelling van plaats tot plaats verschilt. Zand, lutum en organisch materiaal die bepalend zijn voor de binding van microverontreinigingen aan het sediment, komen nl. in verschillende verhoudingen voor. Om de gehalten in verschillende gebieden te kunnen vergelijken zijn veel methodes ontwikkeld of nog in ontwikkeling. Hierop wordt in deze notitie NIET ingegaan.

behoort bij: notitie
datum: december 1986
bladnr: 5

GWAO-86.537

In deze notitie is gebruik gemaakt van de correctie-methode die uitgaat van gemeten gehalten op drooggewichtsbasis voor een standaard-sediment dat getypeerd wordt door 50% 16 µm van de CaCO₃-vrije minerale delen en door een organisch-koolstofgehalte van 5%. Deze methode is ook in notitie DDMI-85.425 gehanteerd.

De gehalten aan zware metalen worden uitgedrukt bij 50% 16 µm. Hiervoor wordt de regressielijn bepaald aan de hand van het gemeten gehalte (Y-as) en het slibgehalte (X-as). Dit slibgehalte is gecorrigeerd voor het CaCO₃- en organisch-stofgehalte:

$$\% \text{ 16 } \mu\text{m (berekend)} = \frac{100 \times \% \text{ 16 } \mu\text{m (gemeten)}}{100 - \% \text{ CaCO}_3 - \% \text{ org. stof}}$$

Uit de formule behorend bij de regressielijn wordt het gehalte bij 50% 16 µm berekend (zie voorbeeld in fig. 8).

Indien de correlatie tussen het slibgehalte en het metaalgehalte niet significant is (de significantiegrens wordt bepaald door het aantal bemonsteringen per deelgebied), is in tabel II een * geplaatst bij de berekende waarde. Eén van de redenen voor een niet-significante correlatie kan zijn, dat de bijeengevoegde monsterpunten in feite tot verschillend verontreinigde gebieden behoren.

Bovenstaande methode is het meest betrouwbaar als het gehalte bij 50% 16 µm verkregen wordt door interpolatie en niet door extrapolatie. Daarom zijn deelgebieden waarvan alle monsterpunten een laag slibgehalte hebben, buiten beschouwing gelaten (zie par. 2.2.).

De gehalten aan organische microverontreinigingen zijn uitgedrukt voor een standaard-sediment met een org. C-gehalte van 5% van het drooggewicht. Omdat bij de analyses het organisch-stofgehalte bepaald is, moet deze eerst omgerekend worden naar het org. C-gehalte m.b.v.:

$$\% \text{ org. C} = \frac{\% \text{ org. stof}}{1,724}$$

behoort bij: notitie
datum: december 1986
bladnr: 6

GWAO-86.537

Vervolgens wordt het gemeten gehalte aan organische microverontreiniging lineair omgerekend naar het gehalte bij 5% org. C.

De totale formule wordt dan:

$$Y = \frac{5\% \times 1,724 \times Z}{\% \text{ org. stof}}$$

Y = gecorrigeerd gehalte

Z = gemeten gehalte

Van de gecorrigeerde gehalten zijn per deelgebied de gemiddelde waarden berekend; deze gemiddelde waarden staan in tabel III.

Ten aanzien van de door analyse bepaalde gehalten in de monsters dient nog het volgende opgemerkt te worden. De metaalgehalten uit 1979 en 1984 zijn door het Waterloopkundig Laboratorium bepaald, die uit 1985 zijn afkomstig van de Directie Zeeland. Veel instituten hanteren andere analysemethodes hetgeen van invloed kan zijn op de uitkomst.

Met name het zeer lage Cr-gehalte (t.o.v. zowel 1984 als de streefwaarden) en het aanzienlijk hoger Cu-gehalte t.o.v. 1984 zijn vermoedelijk veroorzaakt door analyse-verschillen (zie o.a. tabel II en par. 3.1.).

Met de analyse-methode hangt ook de detectielimiet (of: aantoonbaarheidsgrens) samen. Van belang voor dit onderzoek zijn de detectielimieten van Cd en Hg; deze bedragen voor 1985 resp. 0,5 mg/kg d.s. en 0,10 mg/kg d.s.

Ook voor de organische microverontreinigingen geldt dat verschillende analyse-methodes van invloed zijn op de resultaten. De gehalten uit 1982 en 1984 zijn bepaald door het Waterloopkundig Laboratorium. De gehalten uit 1985 zijn door verschillende instituten bepaald; dit komt ook tot uiting in de detectielimieten (zie tabel III). Omdat een detectielimiet tevens aangeeft wat maximaal aan een bepaalde microverontreiniging aanwezig kan zijn, zijn de detectielimieten ook gecorrigeerd voor 5% org. C. Door de grote verschillen in de org. C-gehalten en de detectielimieten zijn deze omgerekende waarden vaak onderling niet vergelijkbaar. Bijvoorbeeld: de gecorrigeerde detectielimiet van -endosulfan bedraagt in het gebied ten oosten van Hasnweert 1,7

behoort bij: notitie
datum: december 1986
bladnr: 7

GWAO-86.537

- $\mu\text{g}/\text{kg}$ d.s. (det. lim. $0,1 \mu\text{g}/\text{kg}$), terwijl deze ter hoogte van Breskens $17,0 \mu\text{g}/\text{kg}$ d.s. is (det. lim. $10 \mu\text{g}/\text{kg}$).

De gecorrigeerde gehalten van de anorganische en organische microverontreinigingen zijn weergegeven in resp. tabel II en III. Aan de hand van deze tabellen zijn de figuren 1 t/m 7 gemaakt.

In fig. 1, 2 en 3 zijn de anorganische microverontreinigingen in resp. 1979, 1984 en 1985 uitgezet over de lengte-as van de Westerschelde. De gecorrigeerde gehalten zijn op een logaritmische schaal uitgezet. Ook de spreiding van het slibgehalte in de monsters per deelgebied is aangegeven. Opgemerkt dient te worden dat de monsterpunten binnen de deelgebieden niet elk jaar dezelfde zijn. In fig. 4 is per metaal het ruimtelijk verloop over de verschillende jaren aangegeven; hierbij is dezelfde schaal gebruikt als in fig. 1, 2 en 3. Tevens is per metaal de streefwaarde aangegeven (bron: notitie DDWT-85.380: "Streefwaarden van microverontreinigingen in zoute onderwaterbodems").

In fig. 5 en 6 zijn de gecorrigeerde gehalten aan organische microverontreinigingen in resp. 1984 en 1985 uitgezet langs de Westerschelde. Hierbij is alleen gebruik gemaakt van verontreinigingen, waarvan het gehalte in de meeste deelgebieden boven de detectielimiet ligt. Bij niet geheel betrouwbare waarden (door verwerking van de gecorrigeerde detectielimieten) is een vraagteken geplaatst. In fig. 7 is per organische microverontreiniging het ruimtelijk verloop over de verschillende jaren uitgezet (1982, 1984, 1985).

3. Conclusies

3.1. Conclusies t.a.v. anorganische microverontreinigingen

Voor zowel de bemonsteringen uit 1979, 1984 als 1985 geldt, dat i.h.a. de verontreinigingsgraad afneemt van oost naar west. Deze afname is het gevolg van een steeds verdergaande verdunning (met Noordzee-sediment) enerzijds en door sedimentatie in het oostelijk deel van het door de Schelde aangevoerde sediment anderzijds.

In de tijd gezien is geen duidelijke toe- of afname te signaleren: deze varieert per metaal en per deelgebied.

behoort bij: notitie
datum: december 1986
bladnr: 8

GWAO-86.537

In het navolgende wordt allereerst per deelgebied de verontreiniging met zware metalen besproken; vervolgens worden enkele algemene conclusies getrokken. Opgemerkt dient te worden dat in 1985 een relatief klein gebied betrouwbare gegevens oplevert, nl. alleen het gebied tussen Hansweert en Breakens.

- Het gebied ten oosten van Hansweert.

Van dit gebied zijn geen gegevens over 1985 voorhanden. In 1984 overschreden alle metaalgehalten de streefwaardem ruim. Ten opzichte van 1979 waren alle gehalten in 1984 hoger.

- Ter hoogte van Perkpolder, Walsoorden.

De gehalten aan Cd, Cu, Ni, Pb en Zn overschrijden in 1985 (ruim) de maximale grens van de streefwaarden. Ten opzichte van 1984 zijn alleen het Cd- en Cr-gehalte lager. De andere gehalten zijn enigszins hoger.

In 1979 waren de metaalgehalten (m.u.v. die van Cu en Cr) hoger dan in 1984. De gehalten van 1984 waren hier beduidend lager dan in het gebied ten oosten van Hansweert.

- Ter hoogte van Hansweert, Kruiningen.

De gehalten aan Cd, Cu, Hg, Pb en Zn overschrijden in 1985 hier (ruim) de maximale grens van de streefwaarden. De gehalten aan Cd, Cu, Hg, Pb en Zn zijn hoger dan in 1984. Ten opzichte van 1979 waren de gehalten in 1984 ongeveer gelijk of enigszins lager (m.u.v. Cr).

- Ter hoogte van Terneuzen.

In 1985 zitten het Cd-, Cu- en Zn-gehalte boven de maximale grens van de streefwaarde. Er is een duidelijke (ruimtelijke) afname waarneembaar voor alle metalen in vergelijking tot Perkpolder en Hansweert. Ten opzichte van 1984 zijn het Cu- en Zn-gehalte hoger. In 1984 waren de gehalten aan Cd, Cr, Cu, Ni en Zn enigszins hoger dan in 1979.

De gehalten bij de Braakmanhaven komen in 1985 in grote lijnen overeen met die van de overige havens bij Terneuzen, m.u.v. het Cd-gehalte dat hier beneden de detectiegrens ligt (reden?).

behoort bij: notitie
datum: december 1986
bladnr: 9

GWAO-86.537

- Traject Terneuzen en Vlissingen.

Hier zijn alleen in 1985 monsters genomen (ter hoogte van Borssele). De gehalten zijn vergelijkbaar met die van Terneuzen, m.u.v. het As- en Cu-gehalte. Het As-gehalte is aanzienlijk hoger (boven streefwaarde), het Cu-gehalte aanzienlijk lager (beneden streefwaarde).

- Vlissingen, Sloehaven etc.

Het Cd-, Cu- en Zu-gehalte liggen hier boven de streefwaarde; deze metaalgehalten zijn hoger dan in 1984. De overige zijn lager of ongeveer vergelijkbaar. In 1984 lag alleen het Cd-gehalte boven de streefwaarde. Ten opzichte van 1979 waren in 1984 alle gehalten lager.

- Ter hoogte van Breskens.

Alleen het Cd- en Cu-gehalte liggen boven de streefwaarde. In 1984 zijn hier geen bemonsteringen gedaan. Ten opzichte van 1979 zijn alle gehalten m.u.v. het Cu- en Pb-gehalte lager. In 1979 waren de gehalten hoger dan of vergelijkbaar met die van 1974.

- Monding van de Westerschelde.

Zoals reeds vermeld hebben de monsters uit 1985 een te laag slibgehalte. De gehalten uit 1984 (op de Vlaamse Banken) liggen allemaal beneden de streefwaarde. Ten opzichte van 1978 zijn alle gehalten in 1984 lager.

Enkele algemene conclusies:

- Boven de streefwaarde liggen in 1985:

- de gehalten aan Cd en Cu (m.u.v. twee onbetrouwbare waarden) over het bemonsterde deel van de Westerschelde;
- het Zn-gehalte over de gehele Westerschelde (voorzover bemonsterd) m.u.v. Breskens;
- het Ni-gehalte bij Perkpolder;
- het Hg-gehalte bij Hansweert;
- het Pb-gehalte bij Perkpolder en Hansweert.

- Van het gebied ten oosten van Hansweert en het gebied ten westen van Breskens zijn uit 1985 geen betrouwbare gegevens voorhanden. In 1984 lagen alle metaalgehalten in het eerstgenoemde gebied boven hun

behoort bij: notitie
datum: december 1986
bladnr: 10

GWAO-86.537

streefwaarde en in het laatstgenoemde gebied daaronder.

- Ten opzichte van 1984 kan over 1985 het volgende opgemerkt worden:
 - het Cr-gehalte is over de gehele linie aanzienlijk lager (ongeveer gehalveerd) (analyse-methode?);
 - het Cu- en Zn-gehalte zijn over de gehele linie hoger; m.n. het Cu-gehalte is aanzienlijk gestegen (ongeveer verdubbeld; analyse-methode?);
 - de overige metaalgehalten zijn in het ene deelgebied hoger, in het andere lager.
- Ten opzichte van 1979 kan over 1984 het volgende opgemerkt worden:
 - ten oosten van Hansweert waren alle metaalgehalten hoger, in het Sloegebied en de monding juist allemaal lager;
 - voor het overige zijn de verschillende metaalgehalten in het ene gebied hoger, in het andere lager.
- Opvallend zijn:
 - het hoge Cd-gehalte in de gehele Westerschelde (ondanks enkele dalingen ten opzichte van 1984), m.u.v. de Braakmanhaven waar het onder de detectiegrens ligt;
 - het hoge Cu-gehalte in de gehele Westerschelde, zowel ten opzichte van 1984 als ten opzichte van de streefwaarde (m.u.v. Borssele); werkelijk toegenomen of door verschillen in de analysemethodes?;
 - het hoge As-gehalte bij Borssele;
 - het lage Cr-gehalte in de gehele Westerschelde (ongeveer de helft van de streefwaarde) m.n. ook ten opzichte van 1984; hangt vermoedelijk samen met de analysemethode.

3.2. Conclusies t.a.v. organische microverontreinigingen

Van slechts weinig organische microverontreinigingen kan iets gezegd worden over het verloop van hun gehalten in ruimte en tijd; bij veel van deze verontreinigingen ligt hun gehalte nl. op de meeste plaatsen beneden de detectielimiet (deze staan niet in fig. 6).

De gehalten van de volgende organische microverontreinigingen lagen op alle plaatsen waar ze bepaald zijn, beneden de detectielimiet: som DDT, som DDE, som DDD en isodrin; de volgende zijn op enkele plaatsen

behoort bij: notitie
datum: december 1986
bladnr: 11

GWAO-86.537

wel aangetroffen: HCB, -HCH, -HCH, pp'-DDT, dieldrin, endrin, aldrin, heptachloor, hepo- en x-endosulfan. De organochloorverbindingen zijn aangetroffen in het oostelijk deel van de Westerschelde en ter hoogte van Hansweert en Terneuzen (aangevoerd via de kanalen?). Wat betreft de pesticiden is er sprake van een globale afname in hun voorkomen van oost naar west.

Uit fig. 6 blijkt dat de gehalten aan -HCH, pp'-DDD en pp'-DDE een duidelijke afname vertonen van oost naar west; opvallend zijn de relatief hoge gehalten aan pp'-DDD en pp'-DDE bij Perkpolder. Ook de gehalten aan minerale olie en EOC1 nemen globaal in die richting af, afgezien van enkele "pieken". De som van de 6 PAK's van Borneff en de som van 6 PCB's van Ballschmitter vertonen geen duidelijke afname van oost naar west; hun ruimtelijk verloop is vrij grillig.

Met betrekking tot het verloop in de tijd kunnen de volgende opmerkingen gemaakt worden:

- de som van de gehalten van de 6 PAK's van Borneff is ten opzichte van 1984 vergelijkbaar of lager en vertoont nu een veel grilliger patroon. De gehalten uit 1984 en 1985 zijn hoger dan die uit 1982.
- Ook de som van de gehalten van de 6 PCB's van Ballschmitter is ten opzichte van 1984 vergelijkbaar of enigszins lager. De gehalten uit 1984 en 1985 zijn lager dan die uit 1982, m.u.v. de gehalten bij de Belgische grens die in 1984 hoger waren dan in 1982.
- M.u.v. het gebied ten oosten van Hansweert is het -HCH-gehalte in 1985 lager dan in 1984.
- Het pp'-DDD-gehalte van 1985 is in het oostelijk deel van de Westerschelde hoger en in het westelijk deel lager dan in 1984.

Opm.: bij bovenstaande conclusies t.a.v. zowel anorganische als organische microverontreinigingen dient opgemerkt te worden, dat de monsterpunten binnen de deelgebieden niet elk jaar dezelfde zijn. Bovendien zijn in deze jaren niet alle deelgebieden bemonsterd, waardoor in de diverse figuren de verbindingslijnen tussen de deelgebieden mogelijk verkeerd zijn. De (gemiddelde) plaatsaanduiding binnen een deelgebied van de monsternamen is in de figuren slechts globaal aangegeven.

behoort bij: notitie
datum: december 1986
bladnr: 12

GWAO-86.537

3.3. Vergelijking van de resultaten met het bodemkundig onderzoek van de R.U.U.

In 1984 hebben studenten van de Rijksuniversiteit Utrecht (R.U.U.) een bodemkundig onderzoek verricht op het intergetijdegebied van de Westerschelde (rapportage: "Het bodemkundig milieu van het intergetijdegebied van de Westerschelde", onder redactie van J.J. Reynders).

Hierbij zijn van 150 monsters de concentraties aan zware metalen bepaald (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb en Zn). Per metaal zijn qua gehalte vier klassen onderscheiden, gebaseerd op drie normwaarden die gebruikt worden voor terrestrische bodems. Deze klassen zijn:

- klasse 1: gehalte boven de saneringswaarde (volgens de geldende normen moeten terrestrische bodems met klasse 1 afgegraven worden);
- klasse 2: gehalte tussen de saneringswaarde en de toetsingswaarde (de waarde die aangeeft of een bodem al dan niet verontreinigd is);
- klasse 3: gehalte tussen de toetsingswaarde en gemiddelde natuurlijke-achtergrondswaarde (van terrestrische zand- en zavelbodems);
- klasse 4: gehalte beneden de gemiddelde natuurlijke-achtergrondswaarde.

In het onderzoek van de R.U.U. zijn klasse 2 en 3 nog verder opgesplitst (klasse 2a, 2b, 3a, 3b).

De zware metalen uit dit onderzoek zijn geanalyseerd volgens de methode van Sørensen, d.w.z. dat van de bodemmonsters extracties bij een pH=1 zijn gemaakt. Van 24 monsters is ook het totaalgehalte bepaald (opm.: dit is het gemeten, ongecorrigeerde gehalte!). Met behulp van regressielijnen is per metaal de relatie tussen de extractie bij pH=1 en het totaalgehalte bepaald. Hiermee zijn de terrestrische normwaarden voor totaalontsluitingen omgerekend naar normwaarden voor extracties bij een pH=1. Aan de hand hiervan zijn de extractie-waarden per deelgebied geclassificeerd.

In tabel IV zijn de normwaarden voor totaalontsluitingen aangegeven. Met behulp hiervan zijn de gehalten uit tabel II (over 1984 en 1985) per etmaal en per deelgebied ingedeeld in één van de 6 onderscheiden klassen. Het resultaat staat in tabel V, waarin ook de klassen van de

behoort bij: notitie
datum: december 1986
bladnr: 13

GWAO-86.537

overeenkomende gebieden uit het onderzoek van de R.U.U. opgenomen zijn. Alvorens de resultaten te vergelijken dienen nog enkele opmerkingen geplaatst te worden:

- de monsters uit het onderzoek van de R.U.U. zijn op het intergetijdegebied genomen, terwijl de monsters uit 1984 en 1985 in deze notitie veelal afkomstig zijn uit slibrijke havens;
- de normwaarden en daarmee ook de daarvan afgeleide classificatie van de extracties door de R.U.U. zijn gebaseerd op totaalgehalten in een monster, terwijl in deze notitie de gemeten totaalgehalten omgerekend zijn naar gehalten bij 50% 16 µm. Dit heeft tot gevolg dat de R.U.U. lage metaalgehalten vindt op slibarme zandplaten (o.a. plaat van Valkenisse).

Met behulp van gemiddelde slibgehalten uit tabel II en de bijbehorende regressielijnen is voor 1985 gekeken of een classificatie van deze gehalten veel verschilt met die van gehalten bij 50% 16 µm.

Hieruit bleek dat alleen in de slibarme gebieden t.h.v. Perkpolder en Borssele enkele metalen (Zn, Pb en Cu) in een minder verontreinigde klasse zouden vallen. Daarom zijn in tabel V de gehalten van 1984 en 1985 bij 50% 16 µm in klassen ingedeeld;

- het is m.i. de vraag in hoeverre terrestrische normen een goede basis vormen voor de classificatie van "aquatische" bodemonsters.

Uit tabel V blijkt dat de klassen voor 1984 en 1985 eenzelfde trend vertonen als de gehalten uit tabel II, nl. een afname in de verontreinigingsgraad van oost naar west. De resultaten uit 1984 van de R.U.U. vertonen eenzelfde trend (afgezien van enkele slibarme gebieden). De klassen per deelgebied van de R.U.U. komen overeen met die van 1984 uit deze notitie, eveneens weer afgezien van enkele slibarme gebieden.

Lijst van figuren en tabellen

Tabel I	Overzicht van de verwerkte monsterpunten en -nummers.
Kaartje 1	Globale ligging van de gebruikte monsterpunten.
Tabel II	Gehaltes aan zware metalen in de onderwaterbodem van de Westerschelde (1974-1985).
Tabel III	Gehaltes aan organische microverontreinigingen in de onderwaterbodem van de Westerschelde (1982-1985).
Figuur 1	Anorganische microverontreinigingen in de onderwaterbodem van de Westerschelde in 1979.
Figuur 2	Anorganische microverontreinigingen in de onderwaterbodem van de Westerschelde in 1984.
Figuur 3	Anorganische microverontreinigingen in de onderwaterbodem van de Westerschelde in 1985.
Figuur 4	Vergelijking van metaalgehalten in de onderwaterbodem van de Westerschelde in de tijd, nl. in 1979, 1984, 1985.
Figuur 5	Organische microverontreinigingen in de onderwaterbodem van de Westerschelde in 1984.
Figuur 6	Organische microverontreinigingen in de onderwaterbodem van de Westerschelde in 1985.
Figuur 7	Vergelijking van de gehaltes aan organische microverontreinigingen in de onderwaterbodem van de Westerschelde in de tijd, nl. in 1982, 1984, 1985.
Figuur 8	Voorbeeld van een regressielijn en het bepalen van het gehalte bij 50% 16 µm.
Kaartje 2	Relatieve gehaltes aan zware metalen in de onderwaterbodem van de Westerschelde 1985 (t.o.v. de gehaltes bij Perkpolder).
Kaartje 3	Relatieve gehaltes aan zware metalen in de onderwaterbodem van de Westerschelde 1985 (t.o.v. de streefwaarden).
Tabel IV	Indeling in klassen van de gecorrigeerde totaalgehalten aan zware metalen (in mg/kg) op grond van de classificatienormen uit par. 3.3.
Tabel V	Vergelijking van de metaalgehalten, ingedeel in klassen vlg. tabel IV.

TABEL I: Overzicht van de verwerkte monsterpunten en -nummers
(zie voor de ligging kaartje 1)

ORGANISCH

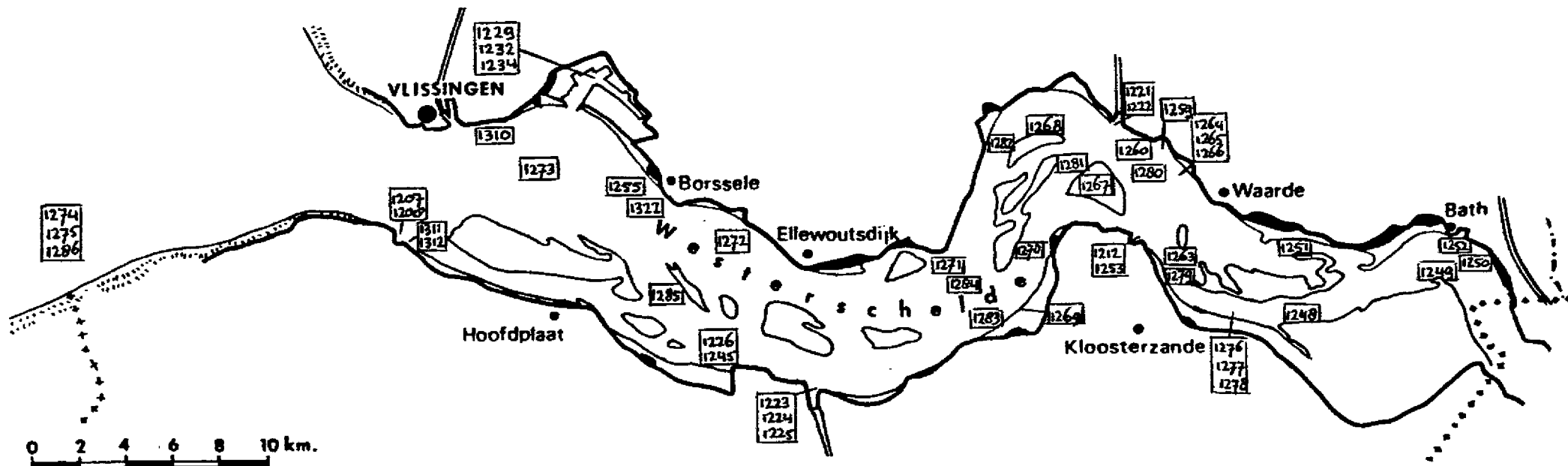
- Ten oosten van Hansweert	
1248 Konijnenschor	Ø50701-01 1/2m-05, Ø50129-05
1249 Schaar van de Noord	Ø50103-01, Ø50701-01, -02; Ø50702-01
1250 Appelzak	Ø50103-01; Ø50701-01
1251 Zimmermangeul	Ø50103-01; Ø50701-01, -03
1252 Pas van Rilland	Ø50103-01 1/2m-04
1264 Schaar van Waarde	Ø50701-01 1/2m-05; Ø50702-03
1265 " "	Ø50701-01 1/2m-03; Ø50702-03
1266 " "	Ø50701-01, -02, -04
1276 Overloop van Valkenisse	Ø50701-01, -02
1277 " "	Ø50701-01 1/2m-04
1278 " "	Ø50701-01 1/2m-04
- Ter hoogte van Perkpolder, Walsoorden	
1212 Perkpolder	Ø51217-01
1253 Veerhaven Perkpolder	Ø51217-01, -02
1263 Plaat van Walsoorden	Ø50701-01, -02; Ø50702-01
1279 Zuidergat / Walsoorden	Ø50701-01 1/2m-03
- Ter hoogte van Hansweert, kruiningen	
1221 Hansweert buitenhaven	Ø50805-01, -02
1222 Hansweert zijkhaven	Ø50805-01, -02
1259 Kruiningen veerhaven	Ø50805-01 1/2m-03
1260 Hansweert, schaar t.w.v. Reimerswaal	Ø50807-01
1280 Zuidergat / Hansweert	Ø50701-01 1/2m-04
- Traject Hansweert - Terneuzen	
1267 Plaat van Ossensisse	Ø50701-01 1/2m-04
1268 Tolenplaat	Ø50701-01, -04
1269 Platen van Hulst	Ø50701-01 1/2m-04
1270 Rug van Baarland	Ø50701-01, -02
1271 Ebschaar naar Everingen	Ø50701-01 1/2m-05
1281 Overloop van Hansweert	Ø50701-01, -03
1282 Middelgat	Ø50701-02
1283 Gat van Ossensisse	Ø50701-01
1284 Drempel van Baarland	Ø50701-01 1/2m-03
- Terneuzen, Braakmanhaven	
1226 Braakmanhaven	Ø51008-01 1/2m-03; Ø51210-03 1/2m-07; Ø51218-03 1/2m-07
1245 Braakmanhaven, steiger en dock	Ø51008-01 1/2m-03; Ø51210-01 1/2m-03; Ø51218-01 1/2m-03
- Terneuzen, overige havens	
1223 Veerhaven	Ø51112-01 1/2m-03
1224 Oostbuitenhaven	Ø51112-01 1/2m-03
1225 Westbuitenhaven	Ø51217-01 1/2m-04
- Traject Terneuzen - Vlissingen, t.h.v. Borssele	
1255 Pas van Borssele	Ø50701-01, -03, -04
1322 PZEM KCB koelwaterinlaat	Ø50425-01, -02
- Traject Terneuzen - Vlissingen, diverse	
1272 Everingen	Ø50701-01 1/2m-04
1273 Schaar van Spijkerplaat	Ø50701-01 1/2m-03
1285 Pas van Terneuzen	Ø50701-01 1/2m-02
1310 Ritthem spuiboezem	Ø50903-01

- Vlissingen, Sloehaven etc.

1229	Sloehaven	050715 -01 t/m -03
1232	Quarleshaven	050715 -01 t/m -03
1234	Van Cittershaven	050715 -01 t/m -03
- Breskens		
1207	Veerhaven	051015 -01 t/m -03
1208	Handelshaven	051015 -01 t/m -03
1311	Ingang jachthaven	051015 -01
1312	Jachthaven	051015 -01, -02
- Monding Westerschelde		
1274	Wielingen	050701 -01, -02 ; 050702 -01
1275	"	050701 -01, -02
1206	"	050701 -01 t/m -04

ANORGANISCH

- Ter hoogte van Perkpolder, Walsoorden		
1212	Perkpolder	051217 -01
1253	Veerhaven perkpolder	051217 -01, -02
1263	Plaats van Walsoorden	050701 -01 t/m -03
1279	Zuidergat / Walsoorden	050701 -01 t/m -03
- Ter hoogte van Hansweert, Kruiningen		
1221	Hansweert buitenhaven	050805 -01, -02
1222	Hansweert zghaven	050805 -01, -02
1259	Kruiningen veerhaven	050805 -01 t/m -03
1260	Hansweert, schaar t.w.v. Reimerswaal	050807 -01
1200	Zuidergat / Hansweert	050701 -01, -02, -04
- Terneuzen, Braakmanhaven		
1226	Braakmanhaven	050401 -01 ; 051008 -01 t/m -03
1245	Braakmanhaven, steiger en dock	050401 -01 ; 051008 -01 t/m -03
- Terneuzen, Overige havens		
1223	Veerhaven	051112 -01 t/m -03
1224	Oostbuitenhaven	051112 -01 t/m -03
1225	Westbuitenhaven	051217 -01 t/m -04
- Traject Terneuzen - Vlissingen, t.h.v. Borsselle		
1255	Pas van Borsselle	050701 -01, -03, -04
1322	PZEM KCB koelwaterinlaat	050425 -01, -02
- Vlissingen, Sloehaven etc.		
1229	Sloehaven	050715 -01 t/m -03
1232	Quarleshaven	050715 -01 t/m -03
1234	Van Cittershaven	050715 -01 t/m -03
- Breskens		
1207	Veerhaven	051015 -01 t/m -03
1208	Handelshaven	051015 -01 t/m -03
1311	Ingang Jachthaven	051015 -01, -02
1312	Jachthaven	051015 -01, -02



Kaartje 1: globale ligging van de gebruikte monsterpunten (zie ook tabel 1)

TABEL II: Gevallen aan zware metalen in de onderzochte bodem van de Westerschelde (1974-1985)

DEELGEBIED	datum	monsternummer	aantal monsters	gem. % < 16 µm s.d. CaCO ₃ - rijke min. deks.	GEHALTEN AAN ZWARE METALLEN (mg/kg) bij sc% < 16 µm							
					As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
Belgie	7909 8409	6909 6009	6 9	60,9 60,8	89	280	225	127	2,95*	46	215	780
					36	16,8	300*	145	1,75	54	205	740
Belgische grens	7909	57,8	10	57,8	62	14,8	185	89	2,25	38	115	500
T.o.v. Hanswaert	7908 8409	7908 8409	30 10	26,7 44,5	47	7,5*	170	79	1,85	34	115	390
					29	3,9	125	36	0,90	29	75	370
Paal	8409	22,1 29,6	9 9	22,1 29,6	61	10,4	210	85	1,75	41	130	590
					33	5,3	145	58	1,10	37	95	340
T.h.v. Perkpolder, Walsvoorden	7909 8507/12	7909 8507/12	6 9	40,9 43,1	29	3,1	125	32	0,90	29	70	280
					21	2,1	125	35	0,50	28	65	200
T.h.v. Hanswaert, Kruiningen	7909 8409	7909 8409	5 9	47,8 64,7	31	4,6	125	39	1,00	28	80	280
					23*	2,2	135	38	0,50	29	60	190
T.h.v. Ternouzen	8507/08	8507/08	11	31,5	23	3,9	40	64	0,70*	26	80	350
					23	3,9	40	64	0,70*	26	80	350
Dow	7909	7909	9	43,4	-	2,0	105	29	-	26	40	190
					-	1,3	115	23	-	24	60	180
Griete	7909	7909	12	250	23	2,3	110	26	0,65	27	60	220
Ternouzen	7909	7909	12	56,0	34*	1,2*	80*	23	0,85	23	60	190
Ellenwoutdijk	7909	7909	5	24,8	34*	1,2*	80*	23	0,85	23	60	190
Ternouzen	8409	8409	9	39,4	22	1,9	110	29	0,50	28	60	200
Drakemanharen	8504/10	8504/10	8	36,7	15*	< 0,5*	45*	58	< 0,10	27*	60*	260*
Overige havens	8511/12	8511/12	10	56,4	11	1,7*	40*	55*	< 0,10	20	50	260*
Tussen Ternouzen en Vlissingen	8504/07	8504/07	5	19,8	26	1,4	40	25	-	18	50	260
Vlissingen, Breskens	7909 8409	7909 8409	12 9	59,1 54,1	24	2,8*	100	30	0,50	29	55	180
					21	1,6	90	24	0,45	26	50	160
Stoehaven	8507	8507	9	63,7	20*	1,8*	35	44*	0,50*	21	45	190
Breskens	7909	7909	7	47,6	17	1,1	95	30	0,65	22	60	180
"	7909	7909	12	53,6	19	1,4	100	26	0,50	24	40	170
"	8510	8510	10	44,5	12	1,1	25	43	< 0,10	15	50	150
Monding	7810 8210	7810 8210	14 10	27,7 10,6	22	0,8	110	19	0,55	22	65	170
					10	0,9*	45	20	0,45	12	40	140
Vlaamse Banken	8409	8409	9	24,1	14	0,6	100	15	0,30	21	45	120
"monding"												
Vlaamse Banken												
Streefwacarde					20 ± 5	0,75 ± 0,25	90 ± 20	20 ± 5	0,4 ± 0,1	25 ± 5	50 ± 10	150 ± 30

DEELGEBIED	datum mons. terreine	aantal monsters	% org C	organische ver- bindingen (µg/kg)																					GPAK's van Be-neff (mg/kg)						GPAK's van Ballschm.ber (mg/kg)						BCC1 (mg/kg)	minerale olie (mg/kg)	
				organische ver- bindingen (µg/kg)				op-DDT	pp-DDT	DDT	op-DDD		pp-DDD	DDD	pp-DDE	DDE	dieldrin	isodrin	endrin	dieldrin	heptachlor	heptachlor	n-endosulfan	FLANT	BBF	DBF	DAP	BGHP	IP	som van de 6	PCB 25	PCB 52	PCB 101	PCB 135	PCB 153	PCB 180			som van de 6
				HCB	α-HCH	β-HCH	γ-HCH				op-DDD	pp-DDD																											
TABEL III: Gehalten aan org. micro's in de ondergrond bodem van de Westerschelde (1982-1985)																																							
Belgie																																							
detectielimiet	8409			0,1	-	-	0,1	-	-	-	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	-			
detectielimiet	82-			-	-	-	-	100	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	0,01	0,04	0,01	0,01	-	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	-	-			
detectielimiet a	85-			0,1	0,1	0,1	0,1	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	?	?	?	?	?	?	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-	0,15	-		
detectielimiet b	85-			1,0	1,0	1,0	1,0	-	100	100	-	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	?	?	?	?	?	?	-	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	-	-	?	?	
Belgie - Krankeboompolder																																							
- Krankeboompolder	8409	6	52	3,8	-	-	3,1	-	-	-	3,8	6,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,60	2,00	0,92	0,68	0,73	5,99	15,8	20,6	38,2	6,1	55,6	37,2	228,5	-	-			
To.v. Hansweert																																							
- Zandlutsruizen	8210	1	5,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,3	9,3	18,5	27,8	18,5	18,5	10,9	-	-	-		
- Saeflinge	8409	6	2,0	3,1	-	-	4,1	-	-	-	2,0	3,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,63	1,14	0,40	0,40	0,46	3,03	5,1	16,7	18,1	25,5	20,9	14,0	4,3	-	-	-		
- Balth	8409	6	1,6	1,9	-	-	8,7	-	-	-	3,7	3,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,34	2,00	0,83	0,66	0,74	5,37	18,6	20,8	34,5	61,5	55,6	32,0	22,30	-	-	-		
- Paal	8409	6	2,7	2,3	-	-	2,8	-	-	-	2,6	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,60	0,96	0,36	0,34	0,38	2,64	3,6	5,3	10,9	21,3	17,4	7,9	66,4	-	-			
- gem. t.v. v. Hansw.	8409	18	2,0	2,4	-	-	5,2	-	-	-	2,8	3,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,86	1,37	0,53	0,47	0,53	3,75	9,1	12,3	21,2	36,1	31,3	13,0	127,9	-	-			
- " " "	8501/07	42	0,5	0,1-1,7	1,1-3,3	0,1-1,8	1,3-3,4	-	0,5-3,1	-	1,9-2,7	3,2	-	0,8-3,0	-	0,2-1,8	<1,8	<1,7	0,3-1,8	0,4-2,1	0,1-1,7	<1,9	0,58-0,62	0,39-0,43	0,16-0,21	0,35-0,37	0,43-0,47	0,41-0,45	2,34-2,57	0,8-2,2	2,4-3,4	3,7-4,6	6,2-6,9	6,6-7,4	2,9-4,0	22,5-22,4	20,7	27,60	
T.h.v. Perle-polder, Walscorden																																							
- gemiddeld	8507/12	9	1,5	<2,3	1,1-2,4	<2,3	1,4-2,8	-	<1,5	<4,5	-	4,5-5,4	<4,5	2,8-3,4	<4,5	1,3-1,4	<1,4	<1,4	0,3-1,2	0,4-2,1	0,1-1,7	<1,9	0,89-1,10	0,38-0,59	0,15-0,36	0,31-0,42	0,27-0,46	0,26-0,46	2,26-3,51	0,2-0,4	0,5-1,4	2,6-16,4	5,4-19,2	6,3-19,9	2,4-16,2	4,3-10,2	4,7-10,2	25,8	13,40
T.h.v. Hansweert, Kranningen																																							
- Hansweert	8210	1	3,7	-	-	-	<1,35	<1,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,22	0,19	0,08	0,14	0,05	0,14	0,82	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
- kapellebank	8409	6	1,1	0,9	-	-	9,8	-	-	-	9,5	9,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,70	0,98	0,33	0,37	0,42	2,80	1,4	2,8	3,3	3,3	3,7	1,4	15,9	-	-			
- gemiddeld	8507/08	12	2,9	<2,4	0,1-2,4	0,2-2,4	0,4-2,5	-	<3,5	<1,8	-	0,2-3,0	<2,8	<2,9	<1,2	<6,2	<7,2	<7,2	0,1-0,6	0,1-0,6	<6,2	<7,2	0,49	0,24	0,09	0,18	0,18	0,27	1,46	<6,2	0,5-1,4	0,1-1,3	0,4-1,6	0,7-1,6	0,3-1,6	2,5-3,2	6,3	20,9	
Tussen Hansweert en Ternauzen																																							
- gemiddeld	8507	24	0,7	<1,2	0,1-1,2	<1,2	1,0-1,7	-	0,3-1,3	-	-	0,3-1,2	-	0,1-1,2	<1,2	<1,7	<1,7	0,9-1,8	<1,7	<1,2	<1,7	0,16	0,07	0,03	0,05	0,05	0,06	0,41	0,8-1,7	1,5-2,2	0,7-1,4	1,5-2,1	0,8-1,5	0,3-1,3	5,6-10,2	4,6-10,1	13,70		
T.h.v. Ternauzen																																							
- Ternauzen	8205/10	2	6,9	-	-	-	<6,0	<6,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,17	0,14	0,05	0,10	0,06	0,11	0,63	<19,2	<19,2	<19,2	19,2	<19,2	<19,2	4,2-22,2	-	-		
- "	8409	6	2,2	1,7	-	-	4,5	-	-	-	2,8	3,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,09	0,09	0,31	0,40	0,35	2,74	4,3	7,1	6,6	11,1	9,0	6,2	44,3	-	-			
- Braakmanhauzen	8510/12	22	5,0	<1,2	<1,2	<1,2	<1,6	-	<1,6	-	<1,6	-	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6	0,73	0,37	0,17	0,27	0,36	0,37	2,27	<11,6	<11,6	<11,6	5,7-14,5	5,7-14,5	0,6-1,4	20,0-21,2	2,4	25,0		
- Overige hawens	8511/12	10	6,6	<0,8	<0,8	0,4-0,8	-	<0,8	-	-	<0,8	-	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	0,66	0,25	0,12	0,20	0,26	0,26	1,75	<8,2	<8,2	<8,2	<8,2	<8,2	<8,2	<49,2	4,0	4,0		
Tussen Ternauzen en Vlissingen																																							
- Hoofelpaak	8409	6	1,3	2,0	-	-	8,7	-	-	-	4,4	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,51	0,72	0,21	0,25	0,2	1,99	3,6	7,5	9,1	11,5	9,9	5,2	46,8	-	-			
- t.h.v. Bassele	8504/07	5	2,6	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	-	<1,0	-	<1,0	-	<1,0	-	0,2-1,1	-	-	<1,0	-	0,3-1,1	-	0,52	0,40	0,30	0,29	0,44	0,50	2,44	1,3-3,5	3,0-3,3	5,3	2,7-3,8	0,2-1,1	1,9	4,4-16,7	11,0	8,20		
- overig gem.	8507/09	10	1,0	0,4-1,2	0,1-1,0	<1,2	0,5-1,2	-	0,3-1,3	-	0,3-1,3	-	0,2-1,2	-	<1,2	<1,8	<1,8	<1,2	<1,8	<1,8	<1,8	0,20	0,13	0,05	0,06	0,07	0,05	0,60	0,6-2,9	4,1	1,8-1,5	1,8-1,9	1,3-1,7	0,4-1,3	3,2-13,4	5,4	10,20		
Vlissingen, Breskens																																							
- Sloehaven	8205	1	2,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<18,5	<18,5	<18,5	18,5	<18,5	<18,5	18,5-11,1	-	-			
- "	8507	9	7,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,16	0,45	0,37	0,39	0,50	0,55	3,42	-	-	-	-	-	-	-	2,4	2,60		
- Buitenhaven VI	8205	2	5,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,25	0,13	0,13	0,13	0,06	0,06	0,75	<17,9	<17,9	<17,9	<17,9	<17,9	<17,9	<17,9	<17,9	<17,9	4,3	2,10
- Breskens	8510	9	7,0	<1,7	<1,7	<1,7	-	-	<7,0	-	-	<7,0	-	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	0,47	0,21	0,10	0,10	0,18	0,20	1,32	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<17,0	<17,0	4,3	2,10	
Mending																																							
- Deurloo	8210	1	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,13	0,13	0,06	0,06	0,13	0,13	0,63	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
- Vlaamse Banken	8409	6	1,4	1,5	-	-	1,3	-	-	-	2,6	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,52	0,70	0,15	0,26	0,33	1,96	5,2	4,1	8,5	12,6	10,7	5,2	46,3	-	-			
- Wieringen	8507	9	0,6	0,1-0,8	<0,1	<0,8	<0,8	-	<0,8	-	-	0,7-1,3	-	0,5-0,7	-	<0,8	<0,7	0,1	<0,8	<0,7	<0,7	0,19-0,22	0,10-0,14	0,05-0,08	0,05-0,07	0,09-0,11	0,54-0,76	0,7-1,1	2,7-3,2	1,8-2,1	2,5	1,5-2,1	0,8-1,2	10,0-12,2	20,5	9,20			

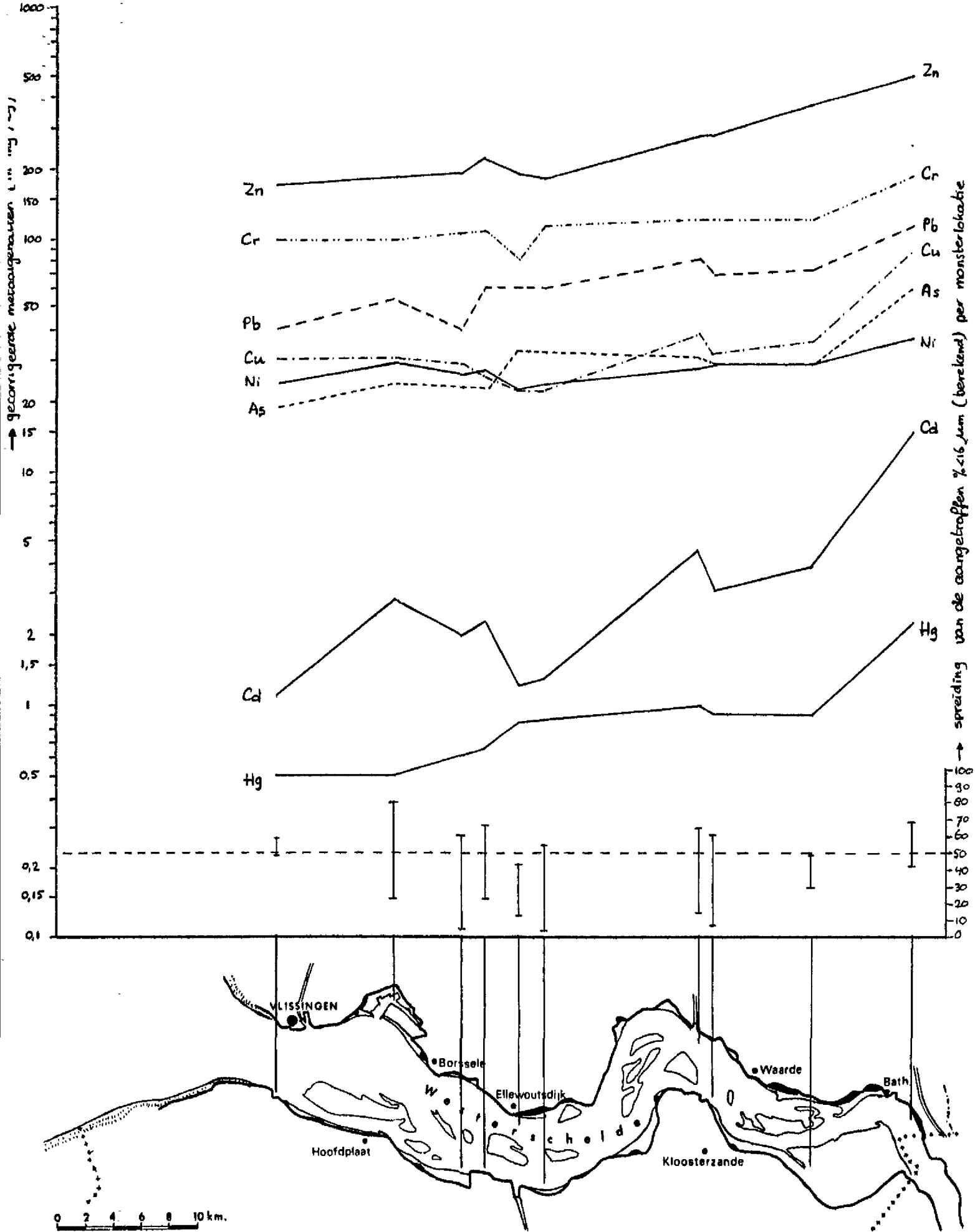


Fig.1: anorganische microverontreinigingen in de onderwaterbodem van de Westerschelde in 1979 (bij 50% $\leq 16 \mu\text{m}$)

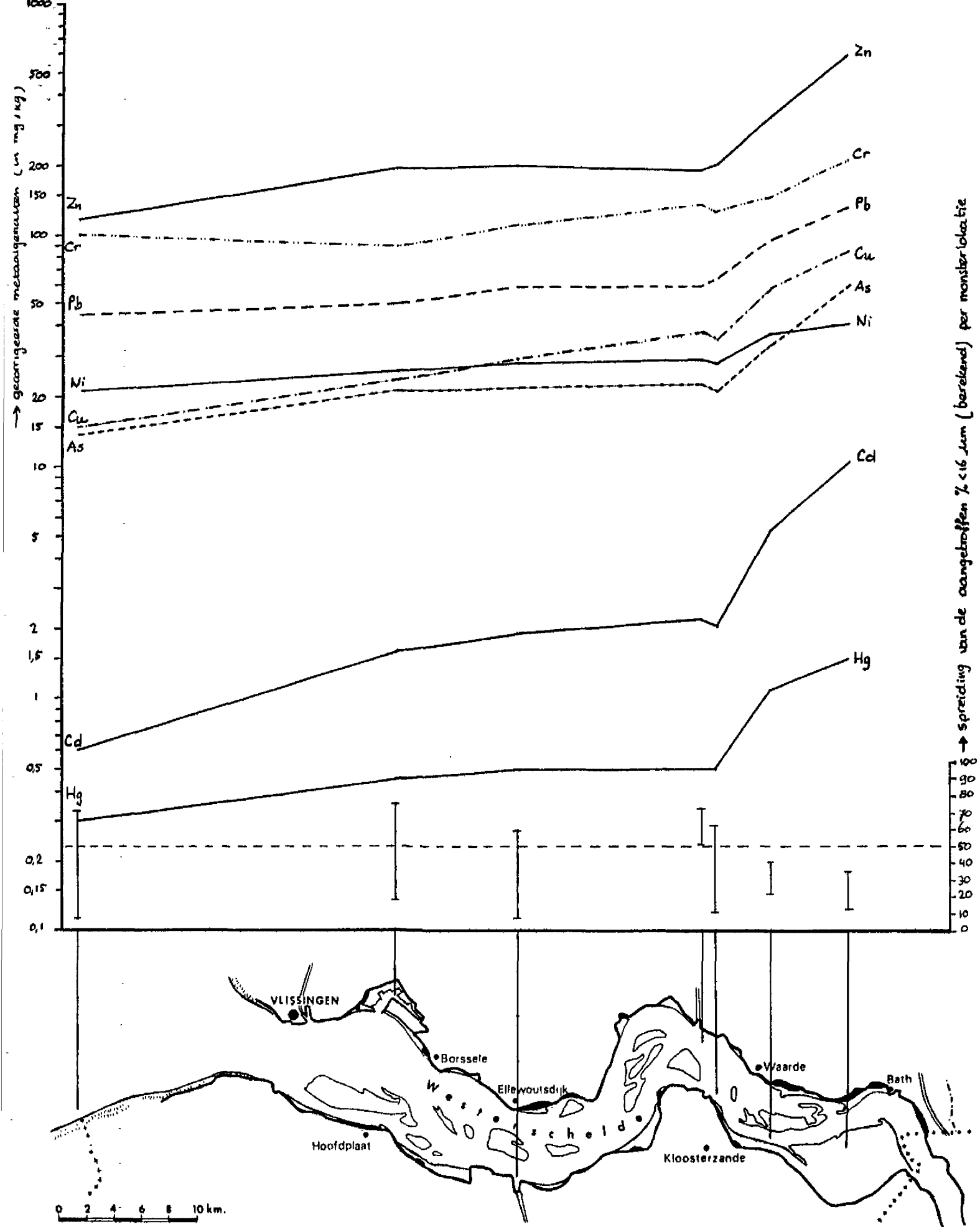


Fig. 2: anorganische microverontreinigingen in de onderwaterbodem van de Westerschelde in 1984 (bij 50% <math>< 16 \mu\text{m}</math>)

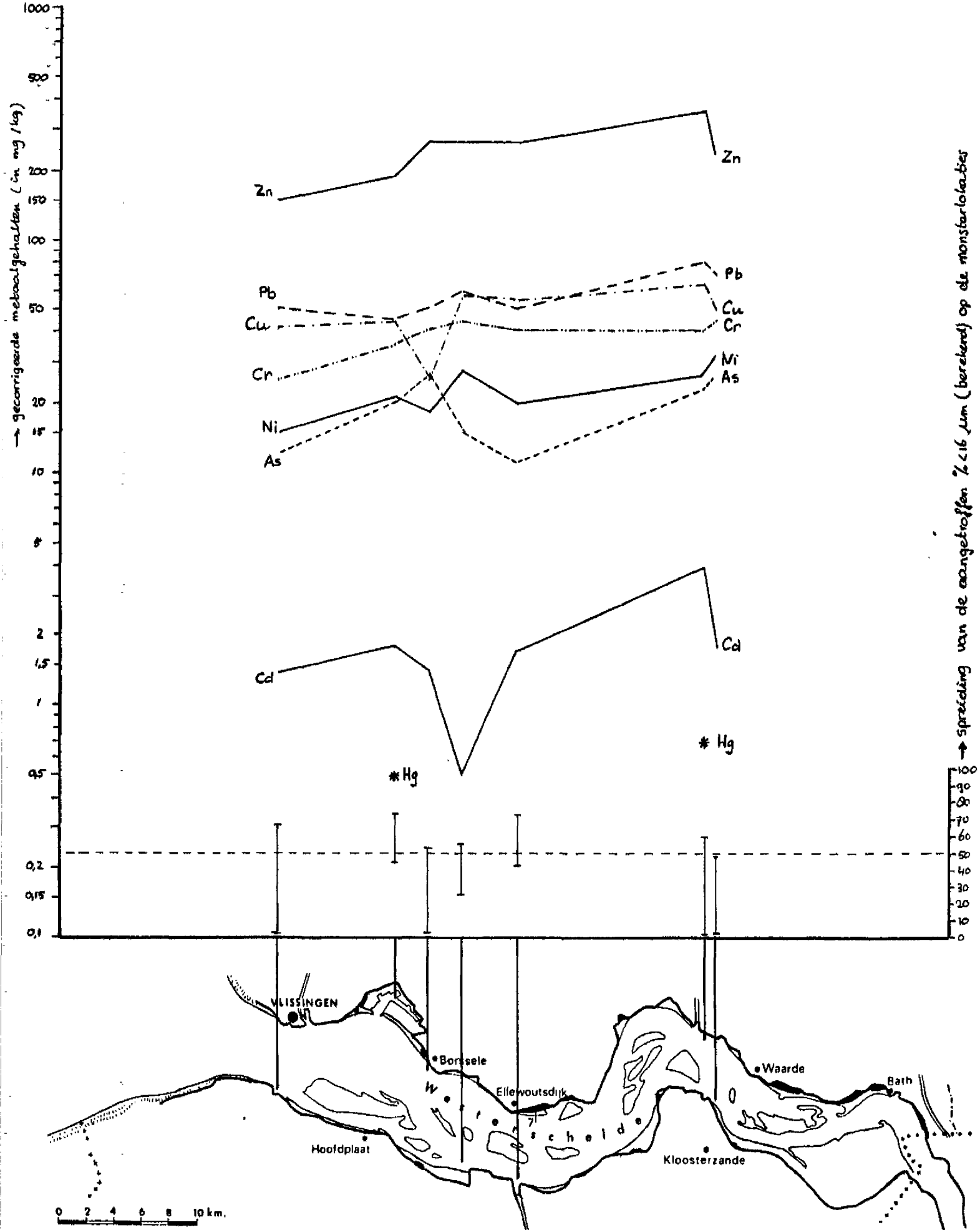


Fig.3: anorganische microverontreinigingen in de onderwaterbodem van de Westerschelde in 1985 (bij 50% <math>< 16 \mu\text{m}</math>)

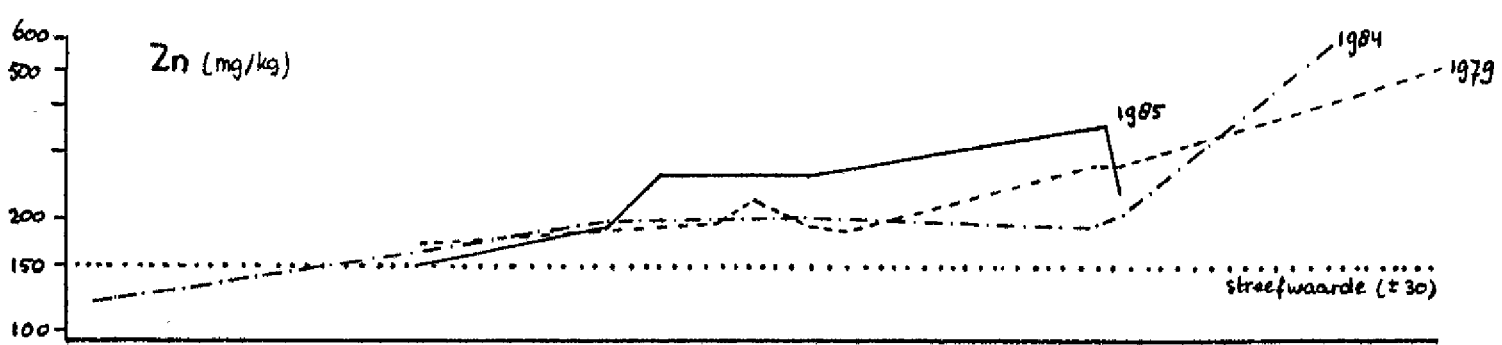
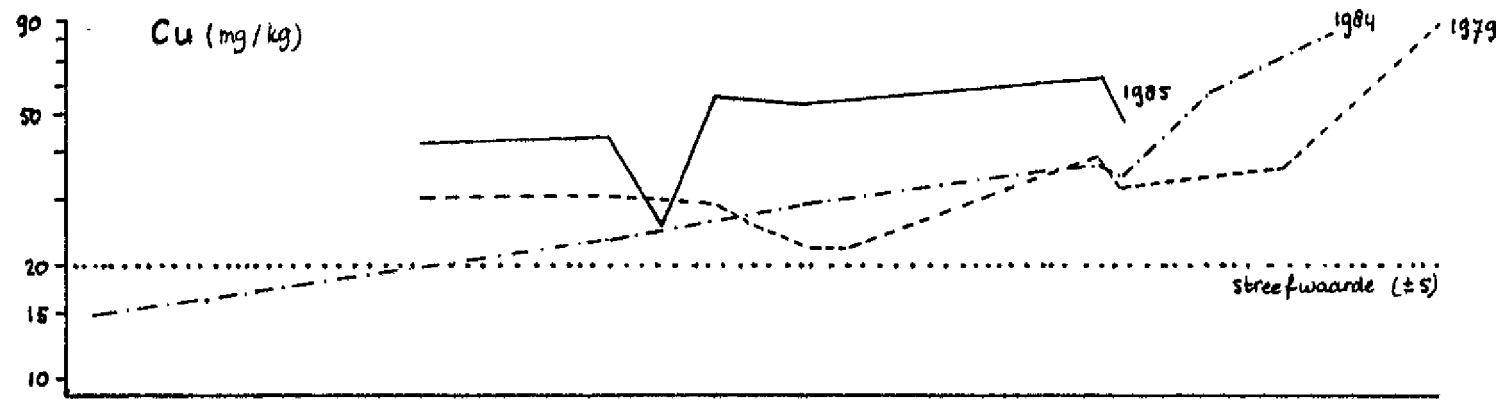
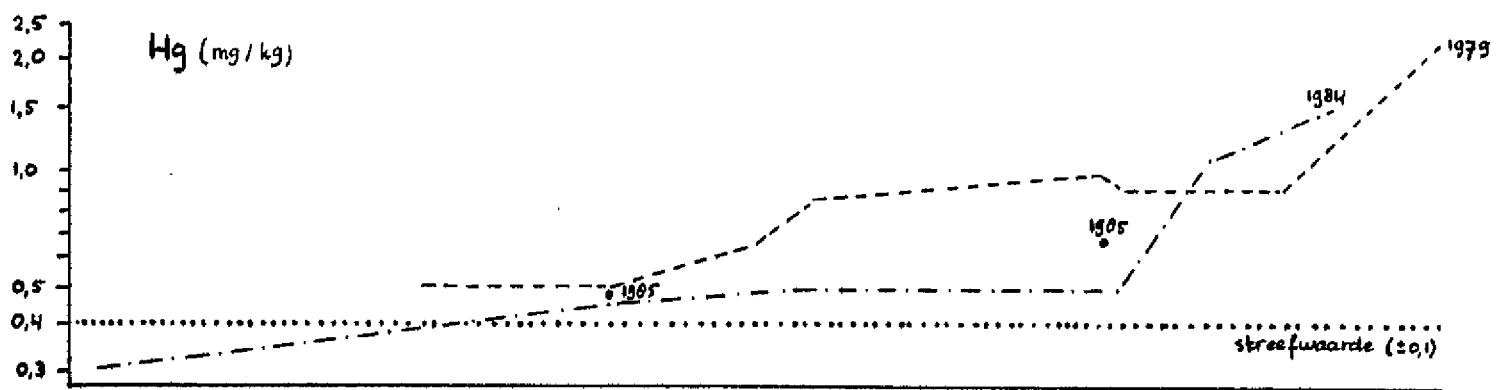
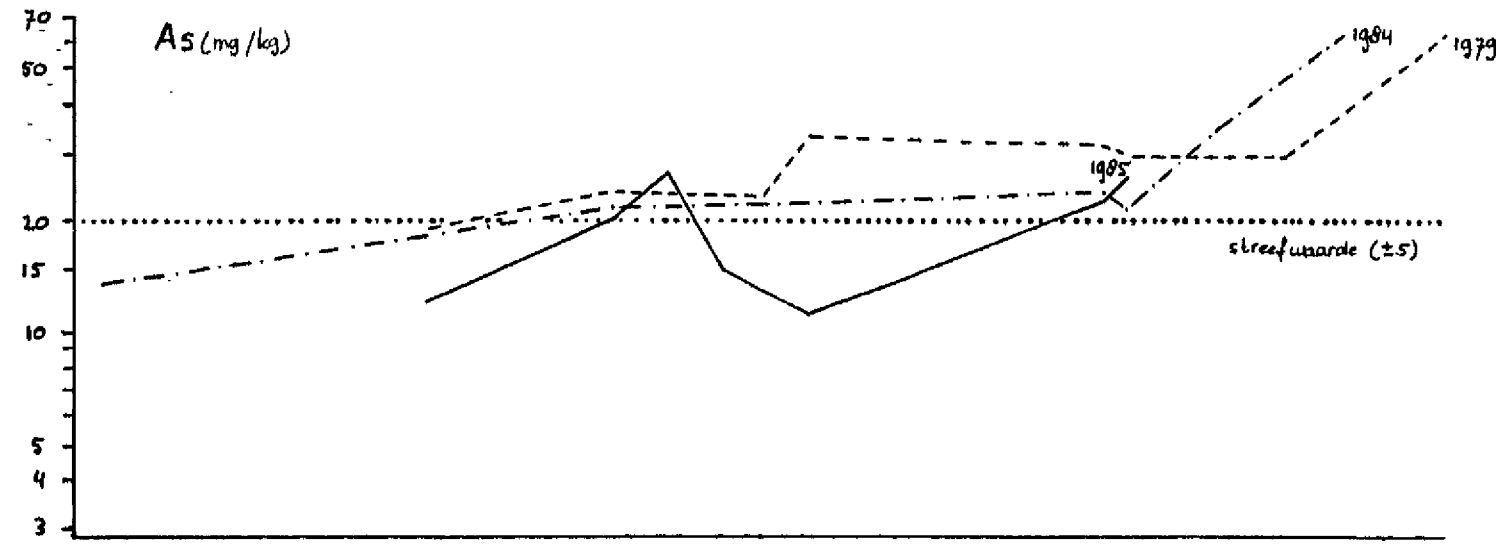
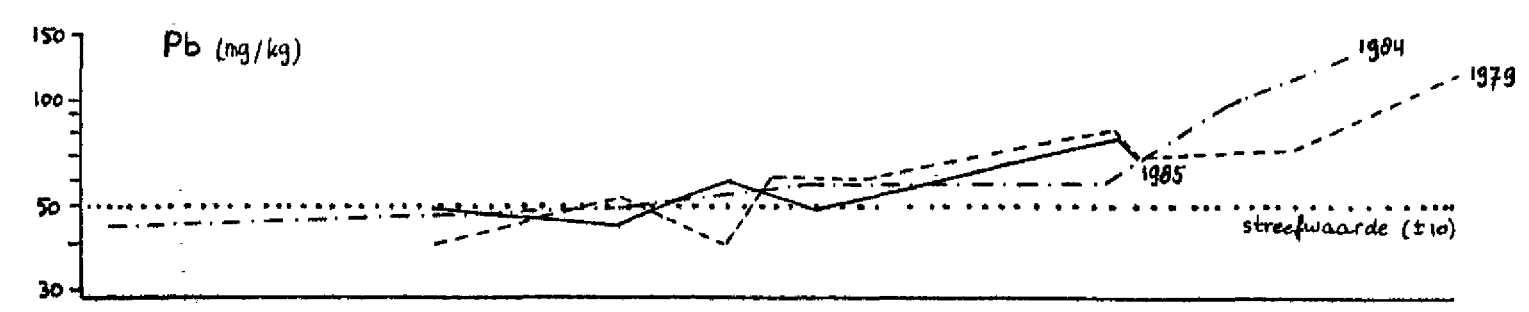
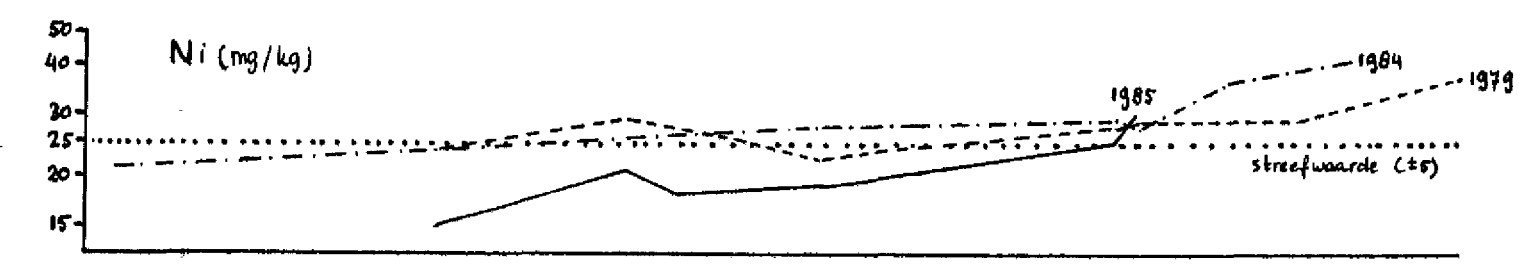
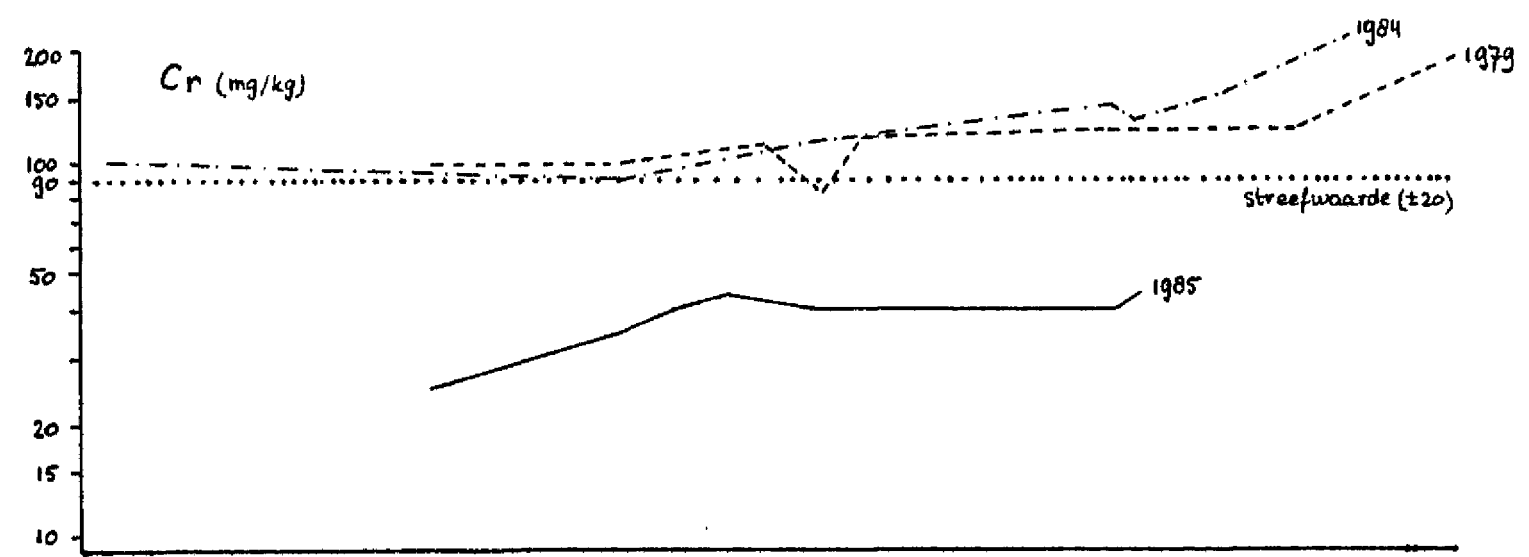
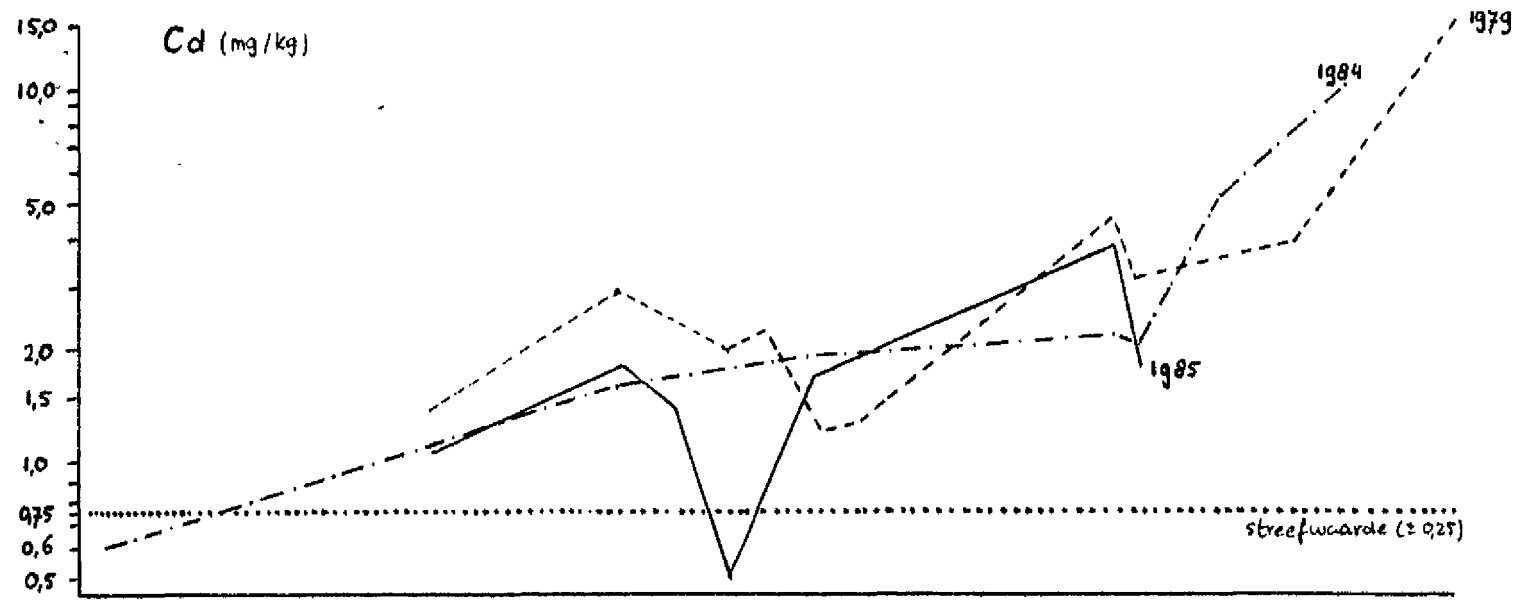


Fig.4: vergelijking van metaalgehalten in de onderwaterbodem van de Westerschelde in de tijd, nl. in 1979, 1984, 1985 (gehalten bij 50% $\lt; 16 \mu\text{m}$)

vervolg \rightarrow



Vervolg fig. 4.

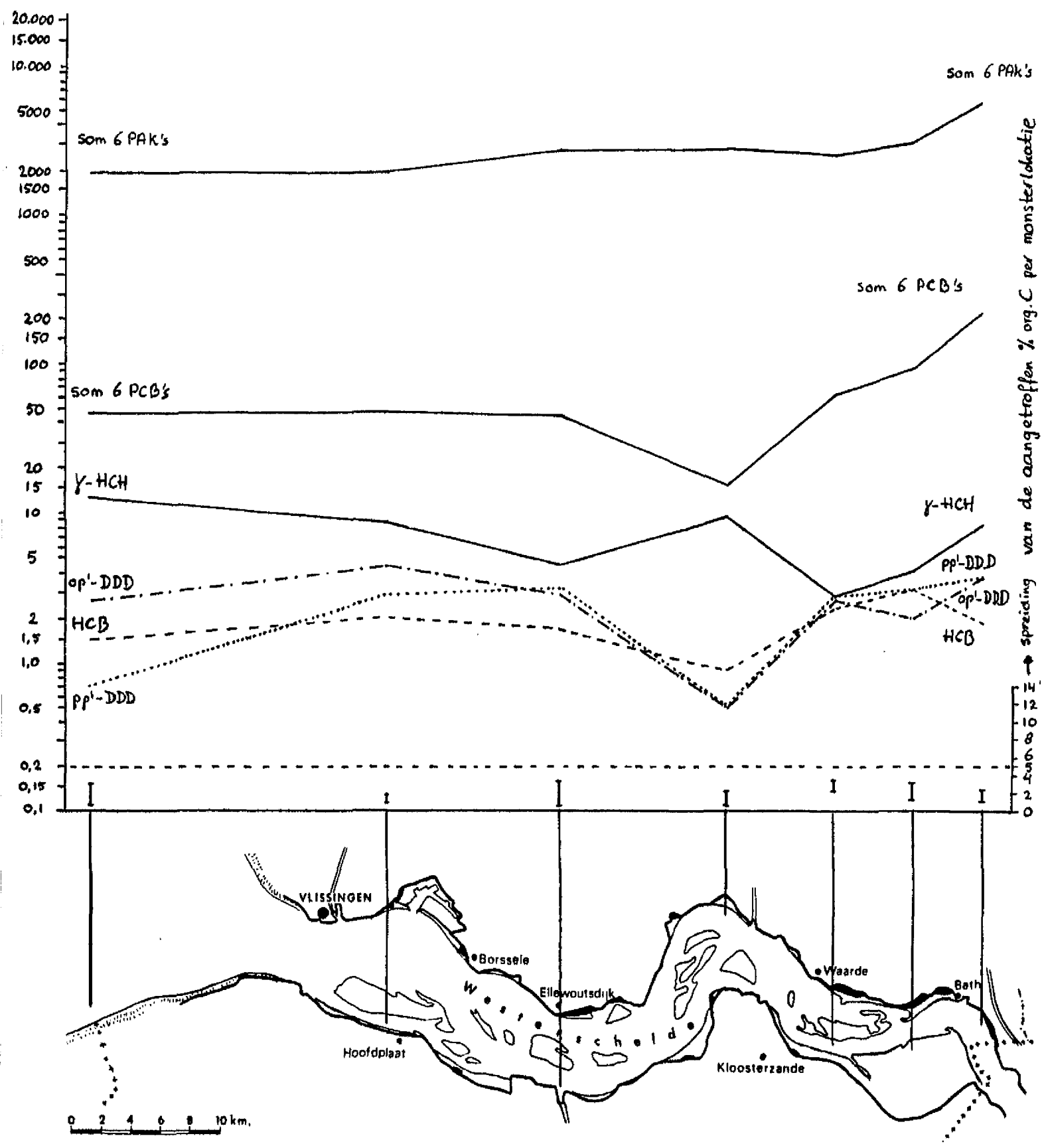


Fig.5: organische microverontreinigingen in de onderwaterbodem van de Westerschelde in 1984 (gehalten in µg/kg ; bij 5% org.C)

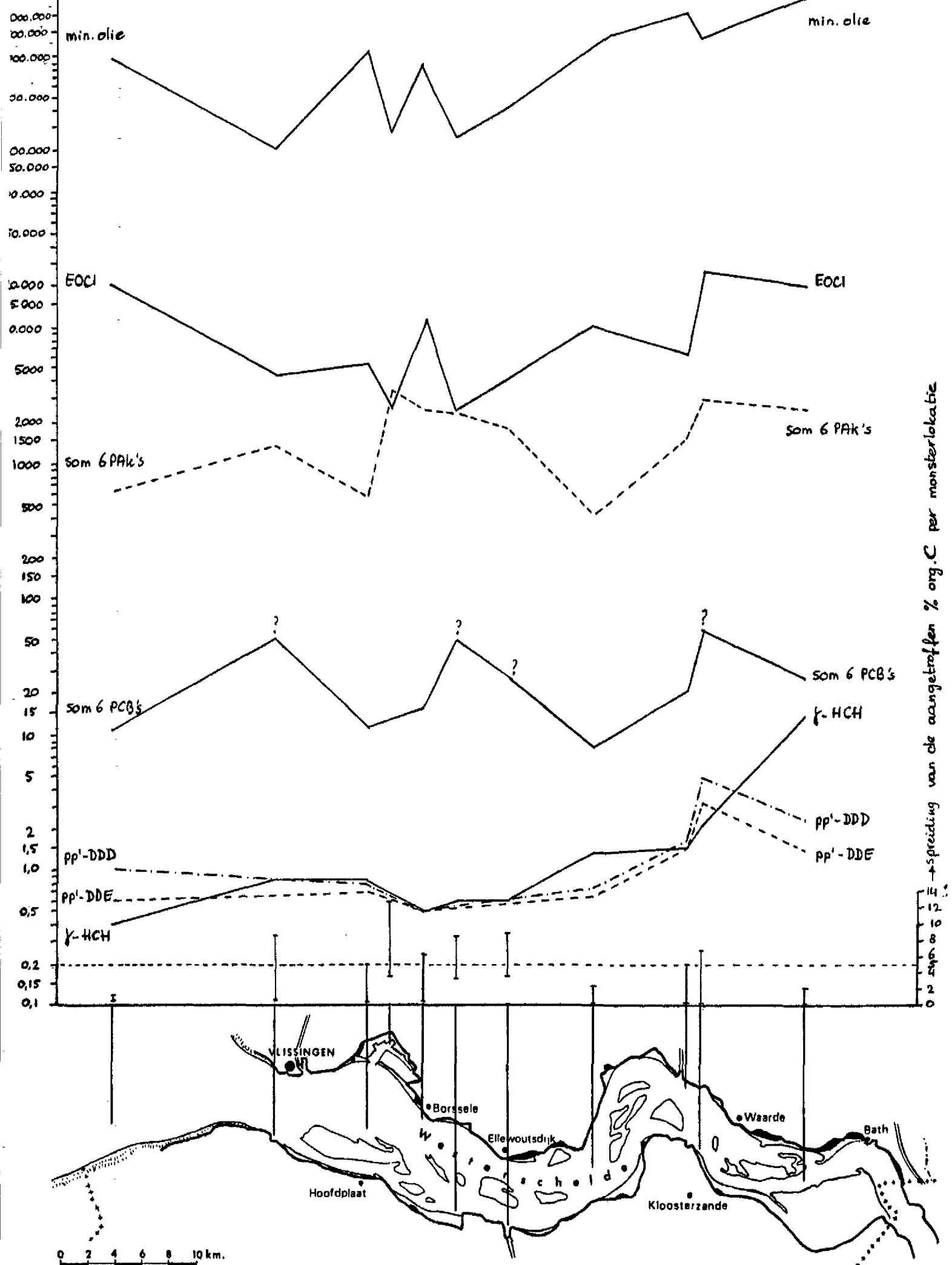


Fig. 6: organische microverontreinigingen in de onderwaterbodem van de Westerschelde in 1985 (gehalten in $\mu\text{g/kg}$; bij 5% org. C)

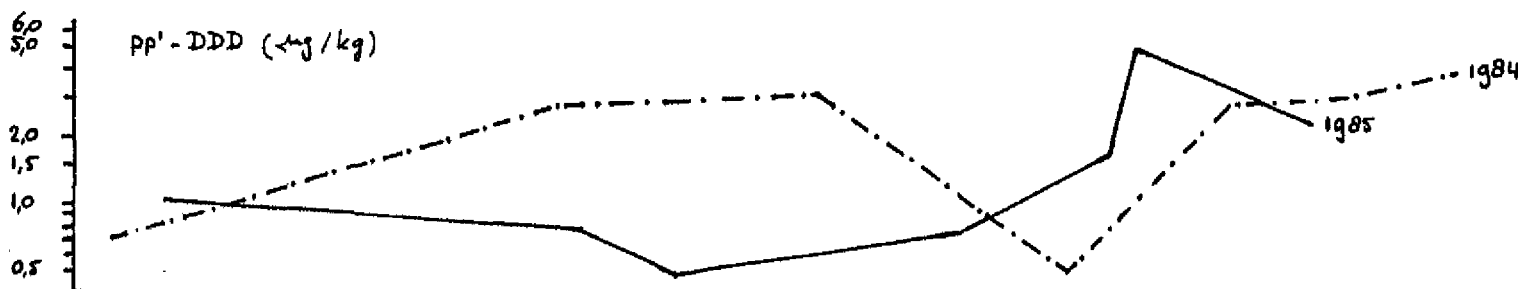
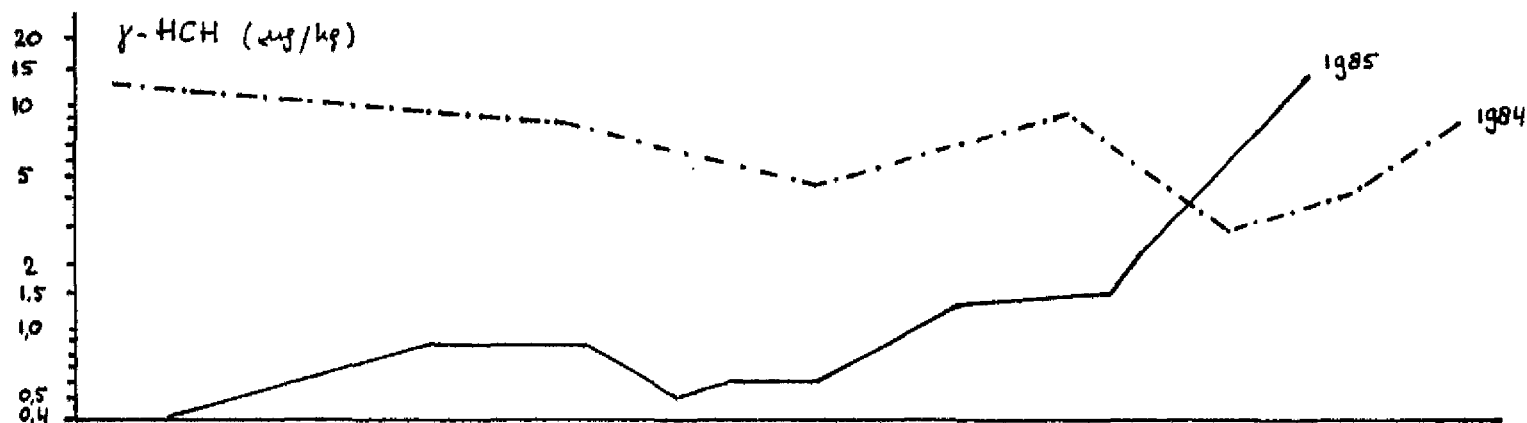
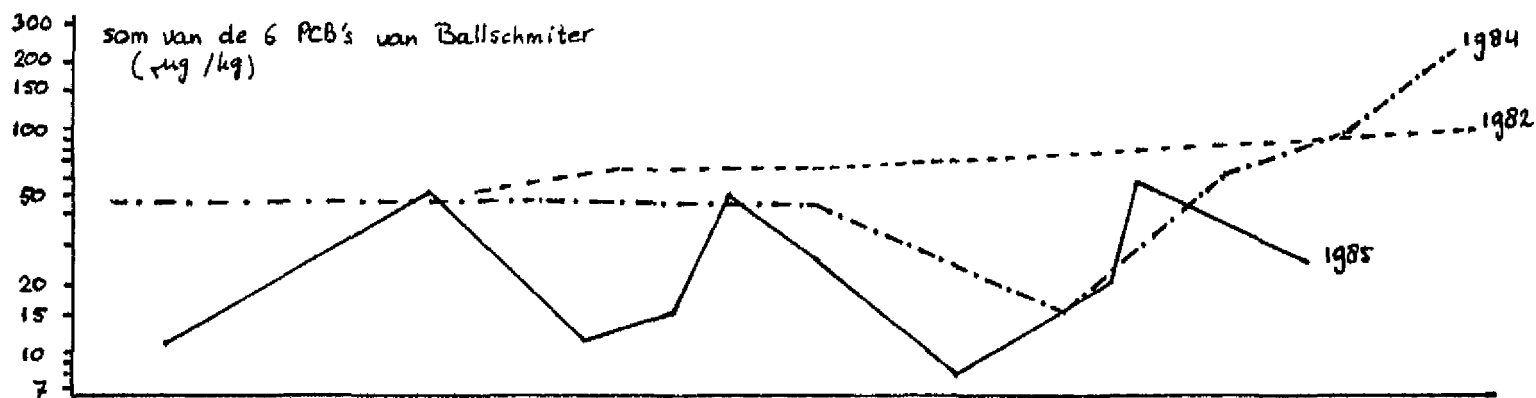
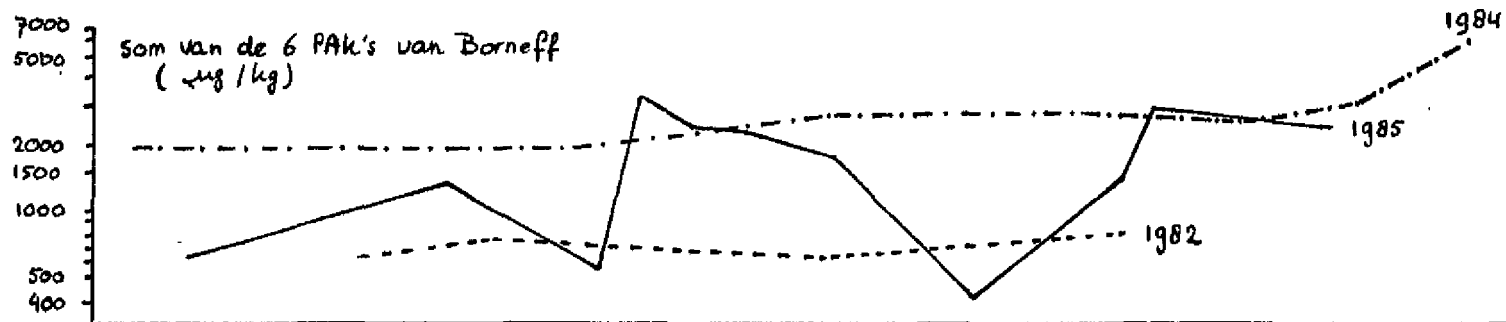


Fig.7: vergelijking van de gehalten aan organische microverontreinigingen in de onderwaterbodem van de Westerschelde in de tijd, nl. in 1982, 1984, 1985

(gehalten bij 5% org. C)

ZWARE METALEN IN DE ONDERWATERBODEM BIJ TERNEUZEN

Rijkswaterstaat
Dienst Getijdewateren
Middelburg

Vergelijking: $Y = -5.68020 + 1.09110X^1$

$r = .8135$

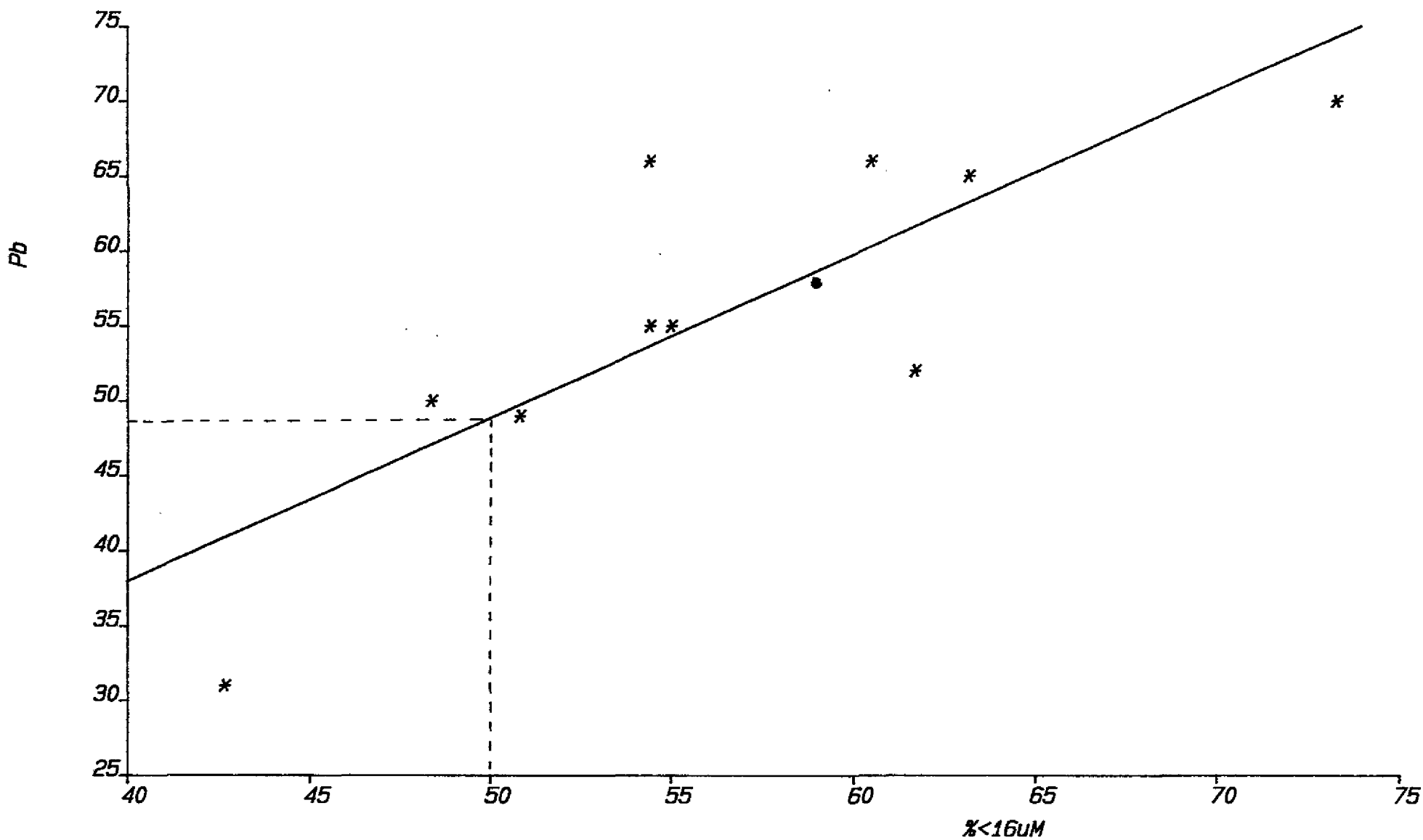
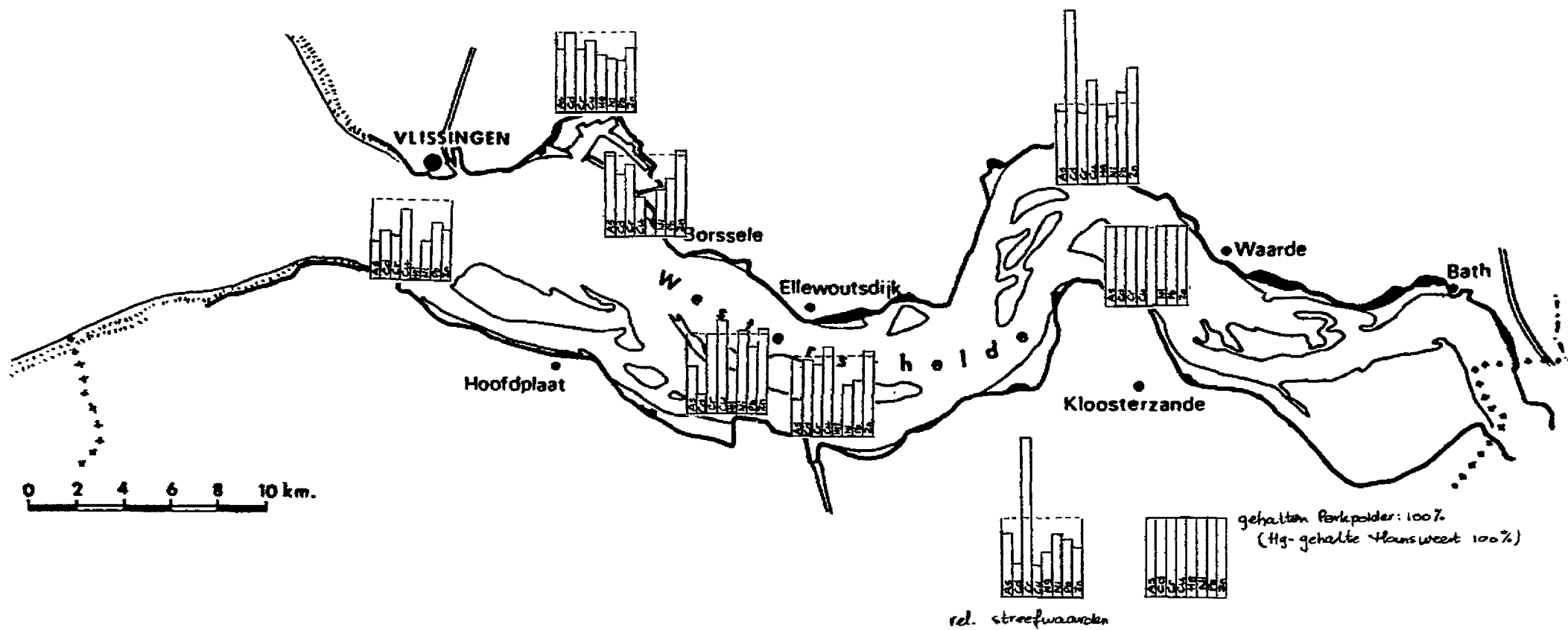
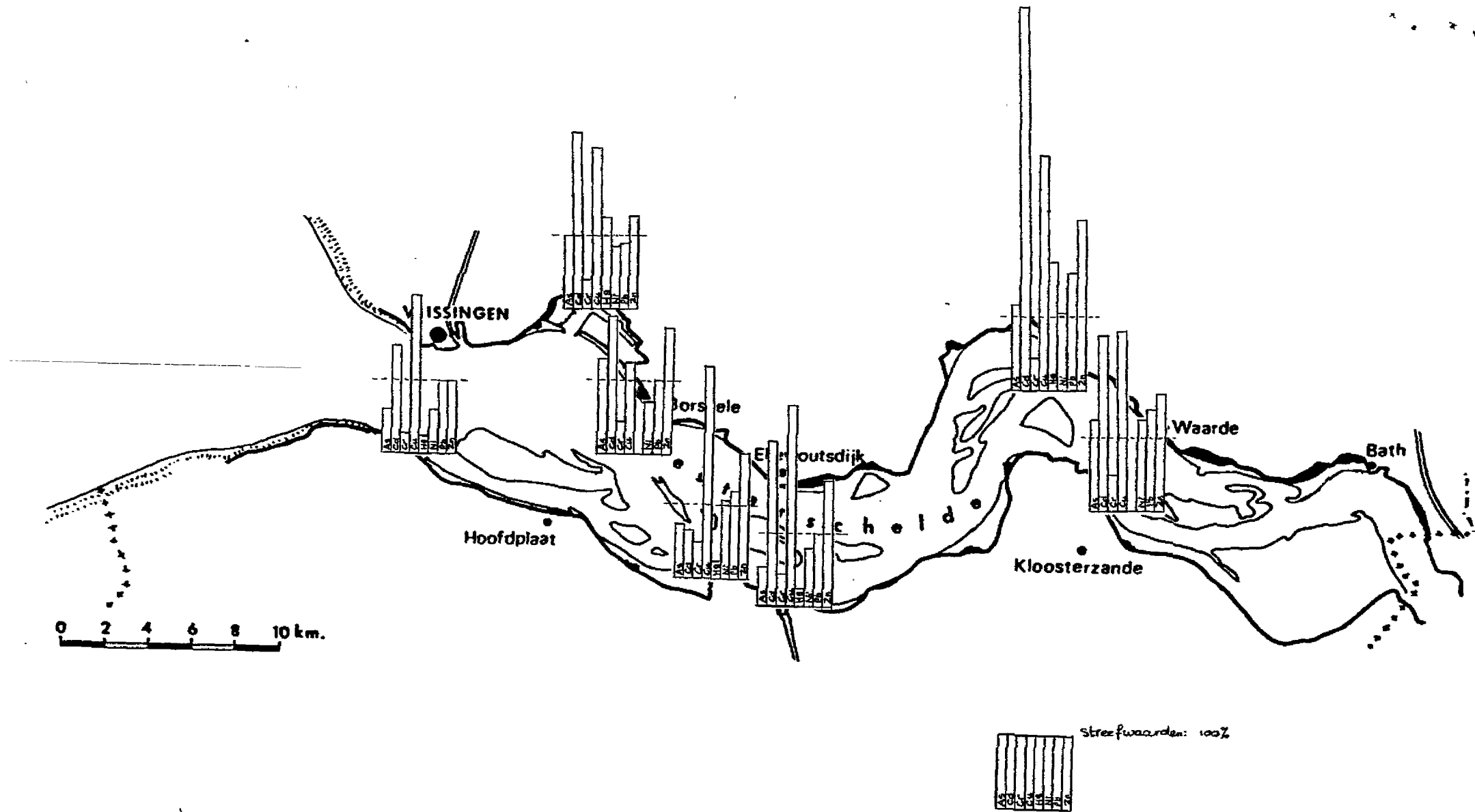


Fig.8 : Voorbeeld van een regressielijn en het bepalen van het gehalte bij 50% <16µm



KAARTJE 2: RELATIEVE GEHALTEN AAN ZWARE METALEN
 IN DE ONDERWATERBODEN VAN DE WESTERSCHELDE 1985 (b.o.v. de gehalten bij Perkpolder)



KAARTJE 3: RELATIEVE GEHALTEN AAN ZWARE METALEN
 IN DE ONDERWATERBODEM VAN DE WESTERSCHELDE 1985 (t.o.v. de streefwaarden)

DEELGEBIED	GEHALTEN AAN ZWARE METALEN, INGEDEELD IN KLASSEN																	
	Cd			Cr			Cu			Ni			Pb			Zn		
	'84	'84*	'85	'84	'84*	'85	'84	'84*	'85	'84	'84*	'85	'84	'84*	'85	'84	'84*	'85
<u>België</u>																		
- Krankeloospolder	2A			2B			2B			3A			2B			2B		
<u>T.o.v. Miansweert</u>																		
- t.h.v. Bath		2B			3B			3A/B			3B			3A			3A	
- Saeflinge (gem.)		2B			3A			3A			3A			3A			3A	
- plaad v. Valkenisse		3A/B			3B/4			4			3B/4			4			4	
- Paal	2B			3A			3A			3B			3A			3A		
- Baalhoek	2A	4		3A	3B		3A	4		3B	3B		3A	4		2B	4	
<u>T.h.v. Perkpolder</u>	3B		3B	3A		4	3B	3A	3B		3B	3A/B		3A	3B			3A
<u>T.h.v. Miansweert</u>	3B	3A	3A	3A	3A/B	4	3B	3B/4	3A	3B	3B	3B	3B	3A/B	3A	3B	3B/4	3B
<u>Tussen Miansweert en Terneuzen</u>		3B			3B			4			3B			4			4	
<u>T.h.v. Terneuzen (gem.)</u>	3B	3B	3B	3B	3B	4	4	4	3A	3B	3B	3B	3B	4	3B	3B	4	3A
<u>T.h.v. Borssele</u>		3A/B	3B		3B/4	4		4	4		3B	3B		3B/4	3B		3B/4	3A
<u>T.h.v. de Sloekoven</u>	3B	3A	3B	3B	3A/B	4	4	4	3B	3B	3A/B	3B	3B	3A/B	3B	3B	3A/B	3B
<u>T.h.v. Breshens</u>		3B	3B		3A/B	4		4	3B		3B	3B		3A	3B		3B	3B
<u>Vlaamse Banken</u>	3B			3B			4			3B			3B			3B		

Tabel V: vergelijking van de metaalgehalten, ingedeeld in klassen uitg. tabel IV uit 1904 ('84), 1905 ('85) en het bodemkundig onderzoek van de R.U.U. uit 1904 ('84*)

Tabel III: indeling in klassen van de gecorrigeerde totaalgehalten aan zware metalen (in mg/kg) op grond van de classificatienormen uit par 3.3

	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn
KLASSE 1	>20	>800	>500	>500	>600	>3000
KLASSE 2A	20-9	800-330	500-240	500-240	600-270	3000-1770
KLASSE 2B	9-5	330-250	240-100	240-100	270-150	1770-500
KLASSE 3A	5-2,5	250-115	100-40	100-50	150-65	500-230
KLASSE 3B	2,5-0,5	115-55	40-30	50-12	65-40	230-110
KLASSE 4	<0,5	<55	<30	<12	<40	<110