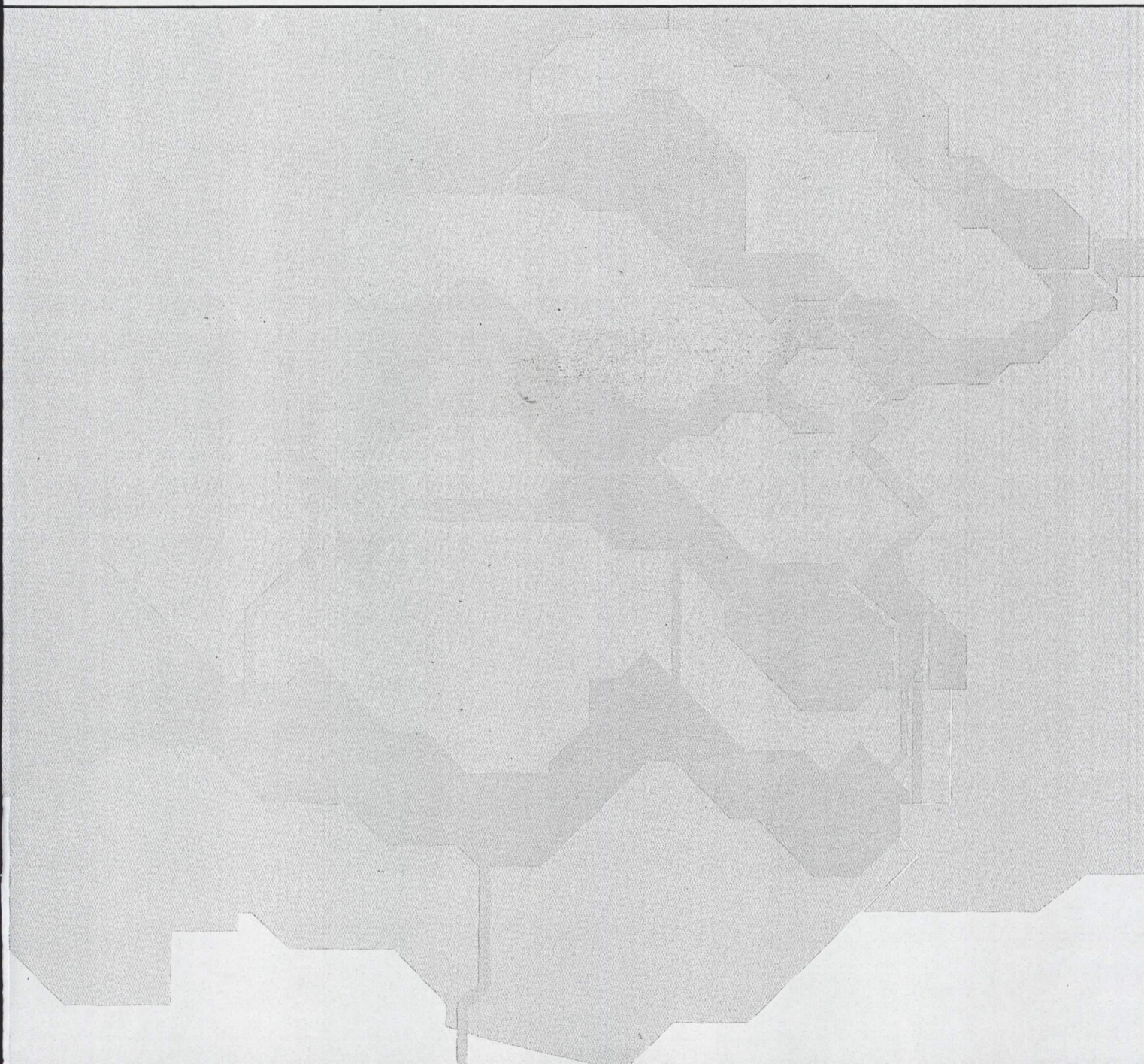
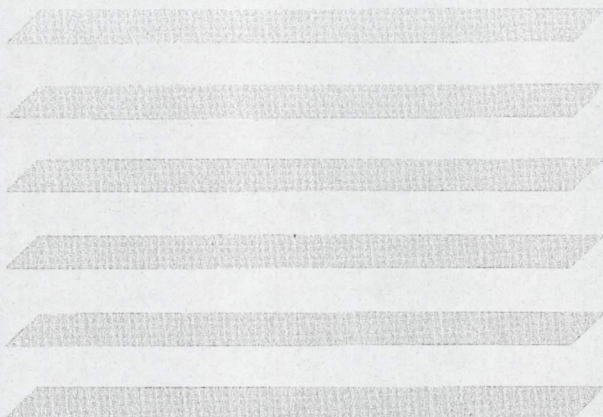




HET STROOMGEBIED
van de SCHELDE



De water- en bodemkwaliteit
van de Westerschelde

AXW
juni 1987

DE WATER- EN BODEMKWALITEIT VAN DE WESTERSCHELDE
(Inleiding voor de Gedeputeerde Staten van de
provincie Zeeland)

ALGEMEEN

Bij de bron van de Schelde is een herdenkingstableau aangebracht
waarop staat:

0

"O heldere bron der Schelde
Gelukkig is uw lot
Aan gewijde grond ontstromend
bespoelt en verrijkt gij het edele België
En zoveel roemruchte steden kussende
stroomt gij zwanger de zee in"

Zoals zal blijken kan thans voor zwanger beter bezwangerd gelezen worden.
Teneinde de problematiek van de verontreiniging van de Westerschelde te
presenteren, is het nodig eerst een overzicht te geven van het totale
stroomgebied of afwateringsgebied van de rivier. Immers de menselijke akti-
viteiten in het stroomgebied zorgen voor verontreiniging en verslechtering
van de waterkwaliteit.

Volgens de EG. kaderrichtlijn is het begrip verontreiniging als volgt ge-
definieerd:

I

"het direct of indirect door de mens lozen van stoffen of energie in
het aquatisch milieu, ten gevolge waarvan de gezondheid in gevaar kan
worden gebracht, het leven en de eco-systemen in het water kunnen
worden geschaad, de mogelijkheden tot recreatie kunnen worden aange-
tast of een ander rechtmatig gebruik van het water kan worden gehin-
derd."

Deze definitie lijkt te zijn geschreven voor de Westerschelde, hierover
later meer. Vanuit deze definitie kan vervolgens het stroomgebied of afwa-
teringsgebied van de rivier worden beschouwd en kan de balans van de diver-

II

se bijdragen in de belasting met verontreinigende stoffen worden opgesteld.

Niet alleen het gebruik van het water voor de afvoer, verdunning of verwijdering van afvalstoffen is van belang maar ook het onderhoud van de vaarweg; het baggeren en storten van verontreinigd sediment speelt een rol.

Nader zal worden ingegaan op de algemene kenmerken van het estuarium en meer in het bijzonder de waterkwaliteit, de bodemkwaliteit en de effecten op het ecosysteem.

1 HET STROOMGEBIED VAN DE SCHELDE

De Schelde ontspringt in het Noord-Franse heuvelland in drie beken, de Leie, de Spiere en de Schelde. In België zijn er nog een aantal kleine stromen die in de Schelde uitmonden zoals de Rupel. III

De gemiddelde afvoer van de Schelde bedraagt circa $90 \text{ m}^3/\text{sec}$. Door middel van het Albertkanaal bestaat er een waterhuishoudkundige koppeling met het Maasbekken. De gemiddelde aanvoer van Maaswater is circa $7 \text{ m}^3/\text{sec}$. Door het Kanaal van Gent Terneuzen is er een waterhuishoudkundige kortsluiting tussen het Scheldebekken en de Westerschelde.

De gemiddelde afvoer door het kanaal bedraagt circa $15 \text{ m}^3/\text{sec}$.

Inmiddels is in Nederland de Krammer gesloten waardoor het Zoommeer is ontstaan. Dit betekent in feite een uitbreiding van het stroom- of afwateringsgebied. Daarnaast zal het Zoommeer worden doorgespoeld teneinde het zoutgehalte op een aanvaardbaar niveau te houden.

Dit doorspoelwater is afkomstig van het Hollandsch Diep en is een mengsel van Rijn- en Maaswater. Het gemiddeld waterverlies via de Bathse spuisluis en de Kreekraksluizen naar het Scheldebekken is circa $25 \text{ m}^3/\text{sec}$. Duidelijk is dat de infrastructuur rond het knooppunt Zoommeer Albertkanaal en Schelde ingewikkeld is en dat hier Rijn, Maas en Scheldewater wordt gemengd.

Binnen het stroomgebied bevinden zich belangrijke bevolkingscentra, de Noord-Franse omgeving van Lille, Gent, Brussel en Antwerpen. Belangrijke industriegebieden met zware industrie en petrochemische complexen bevinden zich in de omgeving van Lille, de Gentsche industriezone langs het Kanaal Gent Terneuzen. Het Antwerps haven en industriegebied en langs de Westerschelde het Sloegebied en de omgeving van Terneuzen.

2 ALGEMENE KENMERKEN VAN HET ESTUARIUM

In het algemeen zijn estuaria gebieden met een grote natuurlijke producti- IV
viteit en diversiteit. Deze diversiteit wordt veroorzaakt door de gradiën-
ten; denk bijvoorbeeld aan de zout-zoet overgang, waardoor verschillende
zones ontstaan en zoete, brakke en zoute vegetaties en populaties elkaar
afwisselen. Daarnaast kent het estuarium allerlei variaties in diepte en
hoogte ligging. Ondiepwatergebieden, platen, slikken en schorren voegen als
het ware een dimensie toe aan de genoemde gradiënten en diversiteit.

Door de voortdurende kringloop van erosie en sedimentatie kent het systeem
tevens voortdurende vernieuwing. Het is dit proces dat er voor zorgt dat de
natuurlijke kringloop als het ware versneld wordt en binnen hetzelfde ge-
bied de leefgemeenschappen in de diverse stadia naast elkaar voorkomen.

Niet alleen de natuurlijke produktiviteit is hoog in een estuarium.
Als gevolg van de goede verbindingsmogelijkheid tussen de zee en het ach-
terland zijn estuaria tevens gebieden waar menselijke activiteiten zich
concentreren. Dit leidt tot een intensief gebruik. Zo is er ruimte nodig
voor de vaarweg, ruimte om de overtollige bagger te deponeren, vindt er
zandwinning plaats, wordt de natuurlijke rijkdom benut door visvangst en
schelpdierteelt, terwijl daarnaast het zelfreinigend vermogen van het water
en de afvoer wordt benut om van afvalstoffen af te komen.

De Westerschelde vormt geen uitzondering. Zoals zal blijken gaat de belas-
ting de draagkracht te boven.

3 DE STOFFENBALANS VAN DE WESTERSCHELDE

Vanuit de beschrijving van het stroomgebied komen de diverse bijdragen in V
de verontreiniging van de Westerschelde naar voren. Vanaf Nederlands grond-
gebied de directe lozingen van bedrijven, de directe lozingen van gemeente-
lijk afvalwater, de uitslag van polders en inmiddels het spuiwater en over
enige maanden het doorspoelwater van respectievelijk de spuisluis te Bath
en de Kreekraksluizen. Een dergelijke gedetailleerde uitsplitsing voor het
stroomgebied van de Schelde is niet mogelijk. Wel kan op grond van meetge-
gevens ter hoogte van de grens de vracht van de Schelde en de vracht die
via het Kanaal Gent Terneuzen wordt aangevoerd worden bepaald.

De verontreinigende stoffen kunnen in een aantal catagoriën worden inge-
deeld: de zuurstofbindende stoffen, de bemestende stoffen, de organische en
anorganische microverontreiniging en de radio-aktieve stoffen. Het voert te

ver voor alle stoffen een balans te bespreken. De analyse van twee groepen van stoffen is voldoende illustratief, namelijk de zuurstofbindende stoffen en de zware metalen.

De posten op de balans voor de zuurstofbindende stoffen, uitgedrukt in ongezuiverde inwoner equivalenten, is voor het Scheldebekken weergegeven in het diagram. De totale produktie, gezuiverd plus ongezuiverd, bedraagt circa 11 miljoen i.e. per jaar. De belasting in het Scheldebekken bedraagt circa 7 miljoen i.e. ongezuiverde lozingen (het oppervlak van de cirkel in figuur VII). De bijdrage vanuit België beslaat verreweg het grootste deel, terwijl de bijdrage vanuit Frankrijk circa 1 miljoen i.e. bedraagt. Hierbij moet worden opgemerkt dat het Nederlandse sanerings en zuiveringsprogramma nagenoeg is voltooid. Er resteert nog de bouw van de zuiveringsinstallatie voor Walcheren en Terneuzen inclusief de kanaalzonde. Deze installaties zullen voor 1990 zijn voltooid. De Nederlandse lozing van zuurstofbindende stoffen is dan te verwaarlozen. De situatie in het stroomgebied van de Schelde vertoont een minder gunstig beeld. De steden Brussel en Gent lozen nog geheel ongezuiverd. De totale hoeveelheid inwoner equivalenten van de communale- en industriële lozingen in België bedraagt circa 10 miljoen. Hiervan wordt circa 35 procent gezuiverd.

VII

Het resultaat van de lozingen van zuurstofbindende stoffen is weergegeven op de kaart. In het oostelijk deel van de Westerschelde is het zuurstofgehalte laag. In westelijke richting herstelt het gehalte zich geleidelijk. Stroomopwaarts is de rivier zuurstofloos.

VIII

De balans voor de Westerschelde van de belasting met zware metalen met als peiljaar 1985 is weergegeven in het diagram (het oppvlak van de cirkel in de figuur VIII). In totaal wordt jaarlijks circa 900 ton op de Westerschelde gebracht, waaronder 9 ton cadmium, 1,2 ton kwik, 80 ton koper, 95 ton lood en 95 ton chroom. De Nederlandse bijdrage in de totale belasting bedraagt circa 9 procent. Deze bijdrage is in de figuur uitgesplitst in communale, industriële en meer diffuse polderlozingen. Een verdergaande sanering van de Nederlandse lozingen is voor 1990 voltooid. Door spuien en doorspoelen vanaf het Zoommeer komt er een post bij in de balans. Echter als gevolg van de sanering in Nederland blijft de Nederlandse bijdrage rond 1990 procentueel gelijk.

IX

Hoe wordt de vrachtverdeling in het stroomgebied opgebouwd? De vrachtverdeling is te bepalen op grond van de Belgische jaarrapportages over de waterkwaliteit. Bekend is het chroom en kwik probleem bij de grensovergangen tussen Frankrijk en België, hetgeen duidelijk naar voren komt uit de berekende vrachten van beide stoffen op een aantal meetpunten langs de rivier.

X

Duidelijk is in de twee voorbeelden dat de belasting uit het noorden van Frankrijk zeer aanzienlijk is. Opvallend is dat de vracht van beide stoffen na de grensovergang eerst snel afneemt en daarna door lozingen vanaf Belgisch gebied weer toeneemt. De aanvankelijke afname is te verklaren doordat de stoffen in de bodem worden opgenomen. Duidelijk is dat er bij de rensoverschrijdende beken in België de bodem ernstig is verontreinigd. Duidelijk is ook dat de belasting vanuit Frankrijk voor de Westerschelde geen rol van betekenis speelt, en dat de waterkwaliteits-doelstellingen door interne maatregelen in België en Nederland kunnen worden gerealiseerd.

Hoe moet de situatie nu worden beoordeeld? Hiervoor kan een parallel worden getrokken met de situatie in de Rijn. Een vergelijking in de zin van vrachten is niet mogelijk. Immers de afvoer en het stroomgebied van de Rijn is circa 25 keer zo groot als de Schelde. Wel kan een relatieve vergelijking worden gemaakt van de resultaten van saneringsoperaties in de industriebekkens van beide rivieren. Een vergelijking tussen de vrachten van beide rivieren van de begin zeventiger en midden tachtiger jaren laat zien dat er voor de Rijn spectaculaire resultaten zijn geboekt, waarbij de Schelde sterk achter blijft. Een vergelijking tussen de concentraties in de grensovergangen van beide rivieren over dezelfde periode toont dat in tegenstelling tot de zeventiger jaren, de Schelde thans aanmerkelijk vuiler is dan de Rijn. Hierbij dient nog te worden bedacht dat de afvoeren in de tachtiger jaren gemiddeld hoger waren dan die in de gekozen periode in de zeventiger jaren en dat het water van de Schelde bij de grens reeds is verdund met zeewater.

XI
XII
XIII

4 DE INVLOED VAN BAGGEREN EN STORTEN

De invloed van het baggeren en storten van specie is nauw verbonden met de kwaliteit van de waterbodem. Met name de microverontreinigingen hechten zich gemakkelijk aan slibdeeltjes en maken in de sedimentatie gebieden deel uit van de bodem. De snelle opslag van de Franse belasting in de bodem van de Belgische beken was hiervan al een goed voorbeeld. Meer dan de helft van de vracht aan verontreiniging in de Schelde is aan slibdeeltjes gehecht. Met name in de overgangszone van zoet naar zout water vindt vlokvorming plaats en bezinkt veel materiaal naar de bodem. De mate van verontreiniging van de bodem hangt nu af van de kwaliteit van het aangevoerde rivierslib en de mate van verdunning met schoon zeesediment.

In het diagram is schematisch de slibbalans van de Schelde en Westerschelde- XIV

de gepresenteerd. Uit dit diagram blijkt dat het grootste deel van het rivierslib achterblijft in het westelijk deel van de Schelde en het oostelijk deel van de Westerschelde. Op grond van deze balans kan worden geschat dat er circa 80 ton cadmium, 10 ton kwik, 1200 ton chroom, 1000 ton lood en 3000 ton zink ligt opgeslagen in het sedimentatiegebied van het Land van Saeftinge.

Opslag in de bodem betekent niet dat de verontreiniging uit het milieu is verwijderd. Aangezien er een evenwicht bestaat tussen de aan het slib gebonden verontreiniging en de opgeloste concentratie, betekent dit dat het materiaal biologische beschikbaar komt. Dit geldt te meer in een estuarium, waar door sedimentatie- en erosieprocessen de bodem versneld wordt uitgewisseld. Op basis van de slibbalans valt het in te zien dat de bodem in XV het westelijk deel van de Westerschelde nog nauwelijks is vervuild. Dit blijkt ook uit meetgegevens van de kwaliteit van het bodemsediment zoals weergegeven in de lengte as van het estuarium.

Als gevolg van de verdieping zal het onderhoudsbaggerwerk in het estuarium toenemen tot circa $15 \times 10^6 \text{ m}^3$ baggerspecie. Aangezien de bergingslocaties in het oostelijk deel dan niet meer toereikend zullen zijn zou storten in het westelijk deel kunnen worden overwogen. Het transport van vervuild rivierslib langs deze weg is al snel van dezelfde orde van grootte als het natuurlijk transport tussen het oostelijk en westelijk deel. In het advies van de Raad van de Waterstaat betreffende de verdieping van de Westerschelde is hierop gewezen en als onaanvaardbaar aangemerkt. Duidelijk is dat er via de baggerspecie een directe koppeling bestaat tussen de Belgische wens tot verdieping en de Nederlandse wens tot verbetering van de waterkwaliteit.

5 DE EFFECTEN

De oorzaak-gevolg relaties tussen milieu verontreiniging en de accumulatie in allerlei niveaus binnen het ecosysteem zijn zeer moeilijk te ontrafelen of te voorspellen. Wel is het bekend dat door bio-accumulatie de gehalten in organismen het honderd tot duizendvoudige kunnen bedragen van de opgeloste concentraties. Zie bijvoorbeeld de verdeling tussen water, sediment en organismen, zoals gevonden in de Illinois rivier. Voor de Westerschelde zijn betrekkelijk weinig onderzoeksresultaten beschikbaar. Bedacht moet worden dat wanneer effecten zichtbaar worden het in feite te laat is. XVI Dit geldt te meer voor een uitgestrekt gebied als het Westerschelde estua-

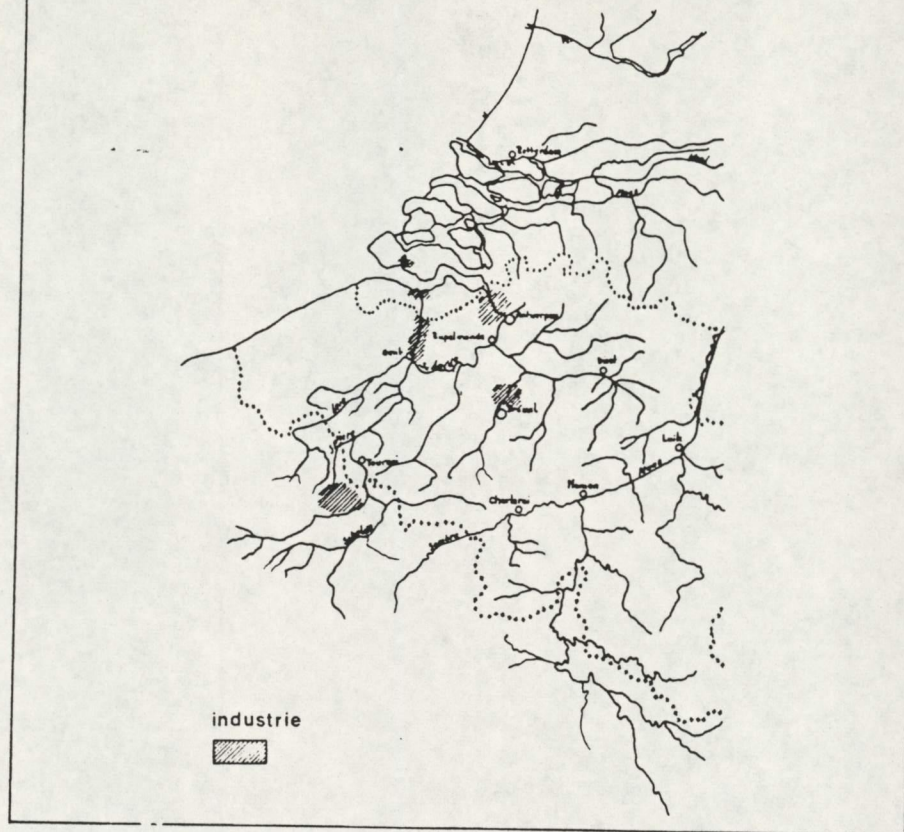
rium. Wanneer eenmaal schade is geconstateerd, is vanwege de omvang de herstelduur zeer aanzienlijk. Nu enkele feiten.

Geconstateerd is dat de voedselketens in met name het oostelijk deel zijn verstoord, dat in het oostelijk deel het bodemleven sterk is gereduceerd en dat de gehalten in schelpdieren en zeeegroente als lamsoor als gevolg van accumulatie boven de consumptienorm liggen.

Genoemde effecten treffen de lagere niveaus in het ecosysteem. In welke mate de hogere niveaus, zoals vogels, vissen en zeehonden worden beïnvloed is thans nog niet duidelijk wegens gebrek aan onderzoeksresultaten. Wel is geconstateerd dat 16 procent van de bot afwijkingen vertoont, hetgeen meer dan een factor drie hoger ligt dan het percentage zoals wordt aangetroffen in de Oosterschelde.

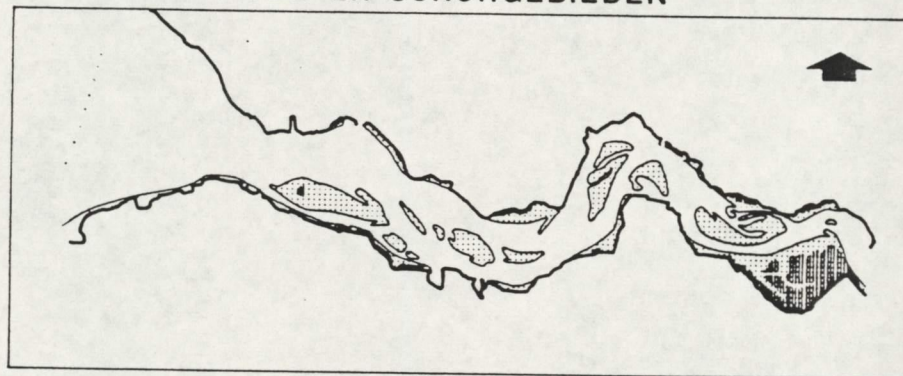
STROOMGEBIEDEN SCHELDE en LEIE

III



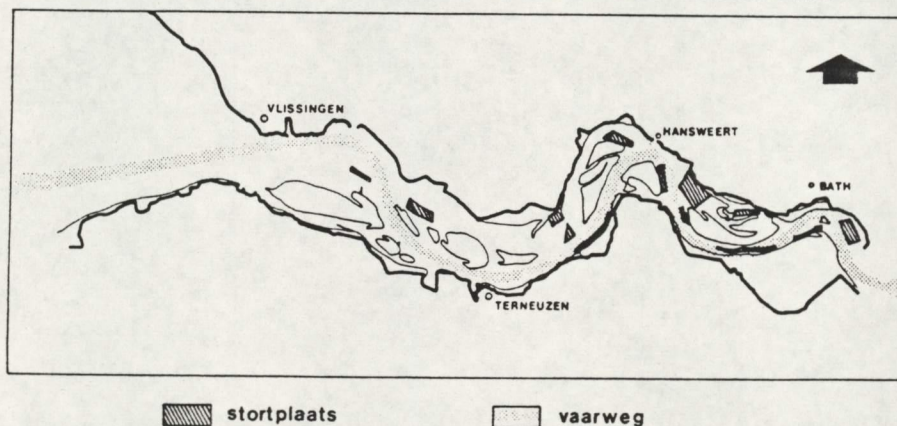
IV 1

INTERGETIJDE EN SCHORGEBIEDEN



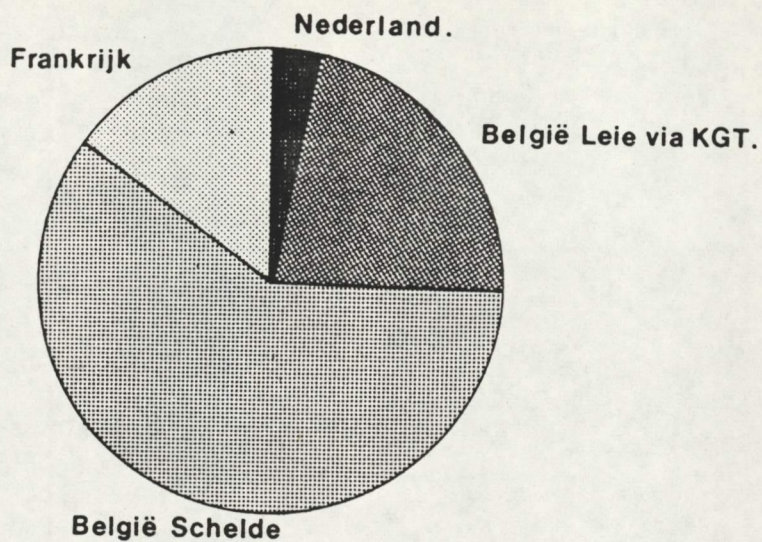
IV 2

STORTPLAATSEN BAGGERSPECIE EN VAARWEG



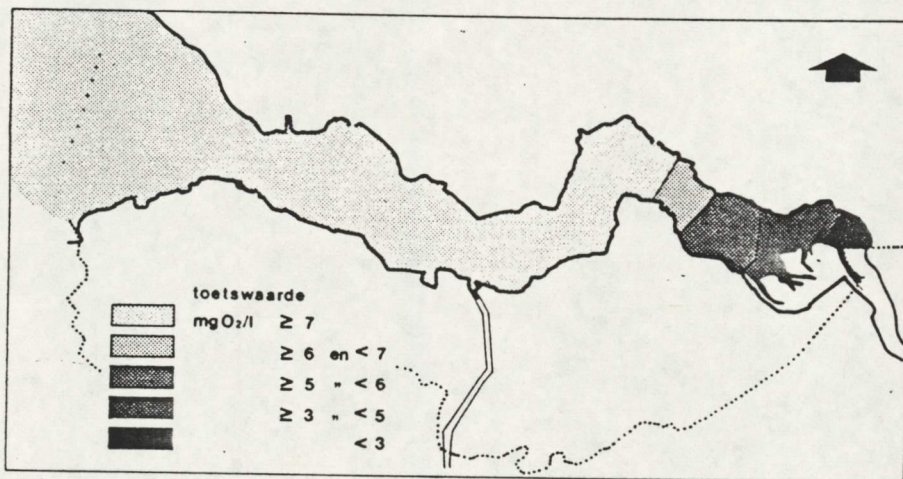
Schelde balans inwoner-equivalenten

VI



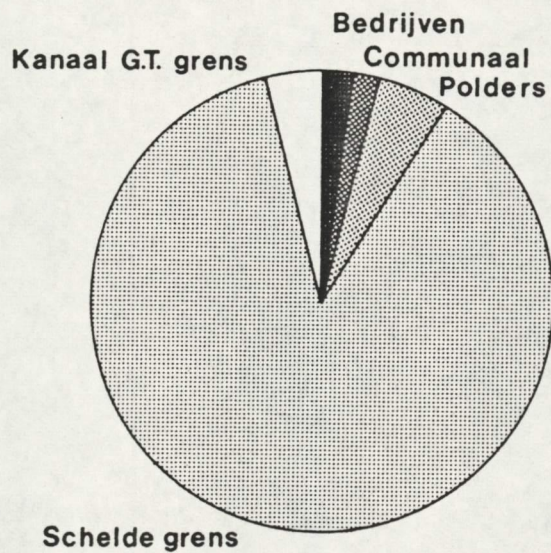
VII

ZUURSTOFGEHALTE 1983

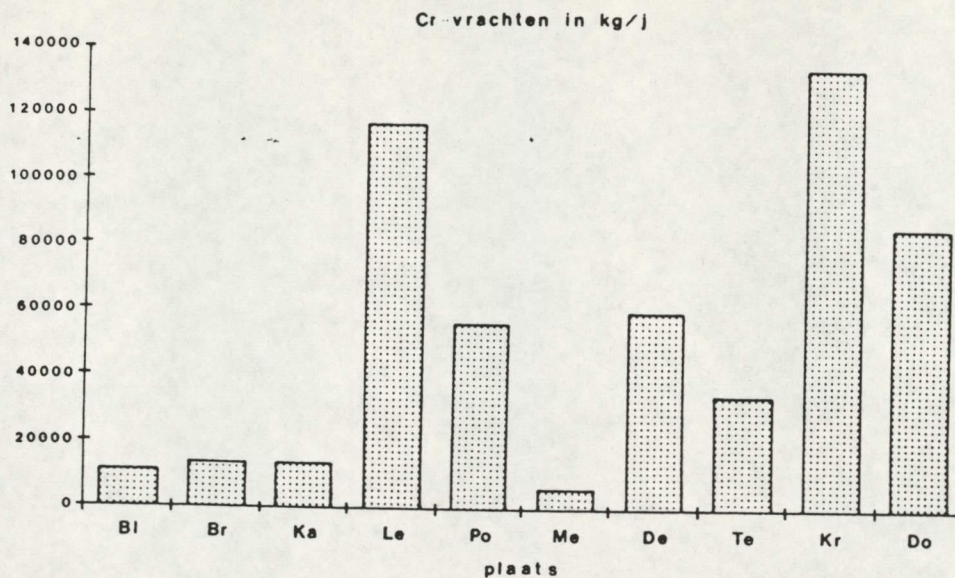


Westerschelde balans Zware Metalen

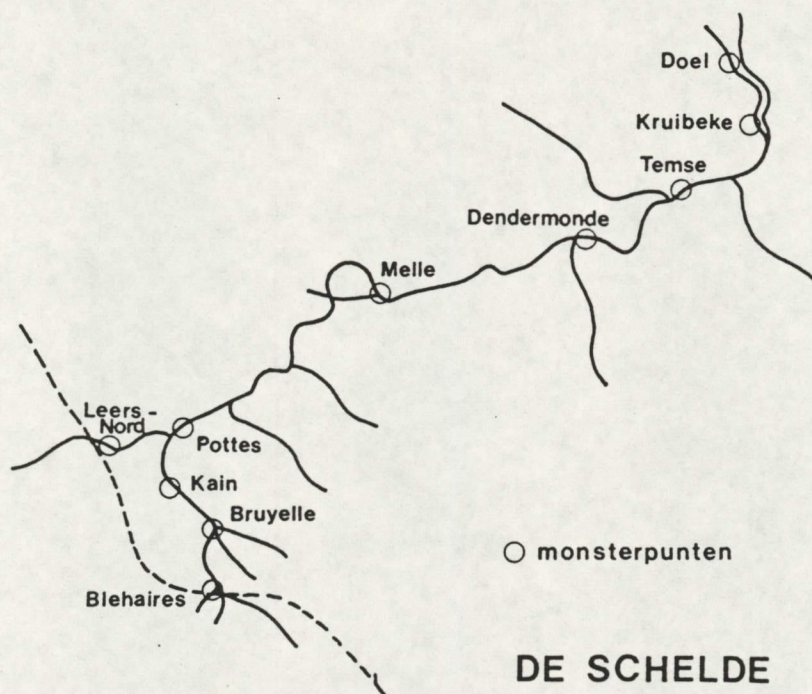
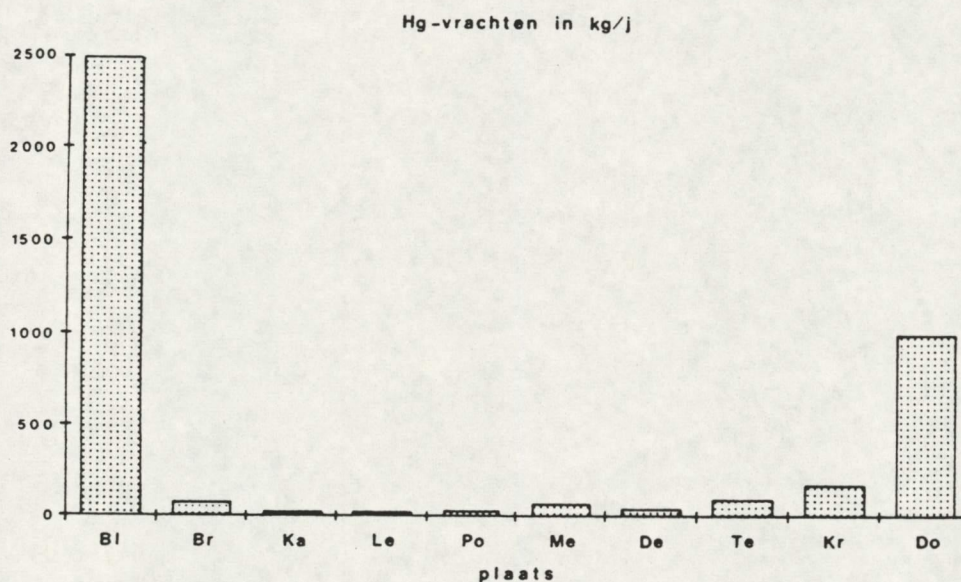
VIII

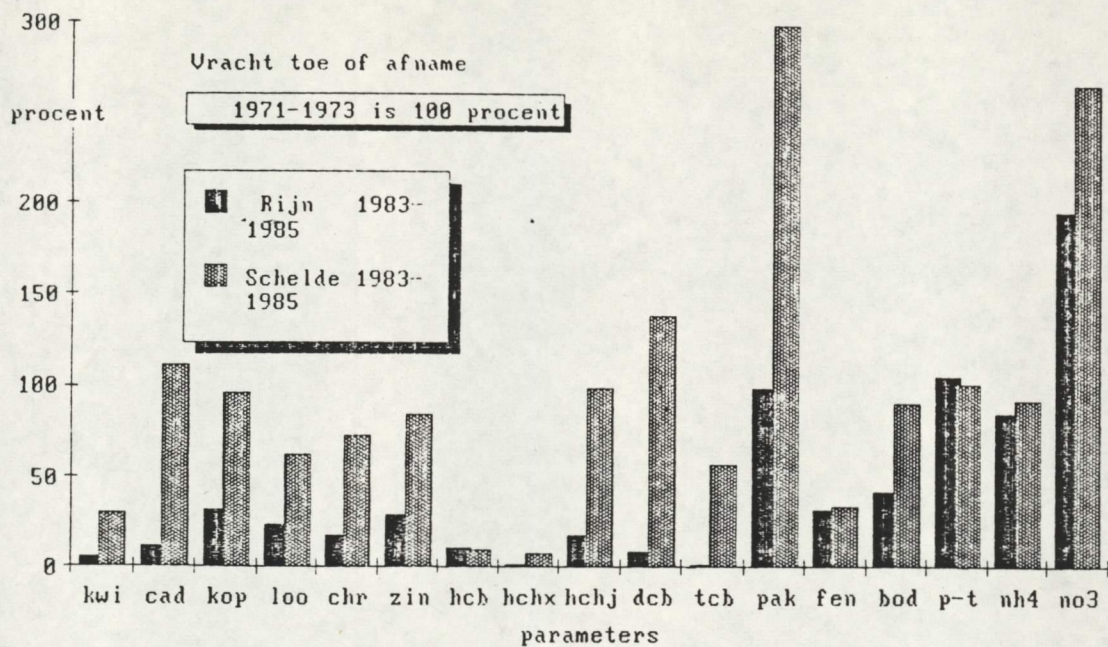


X

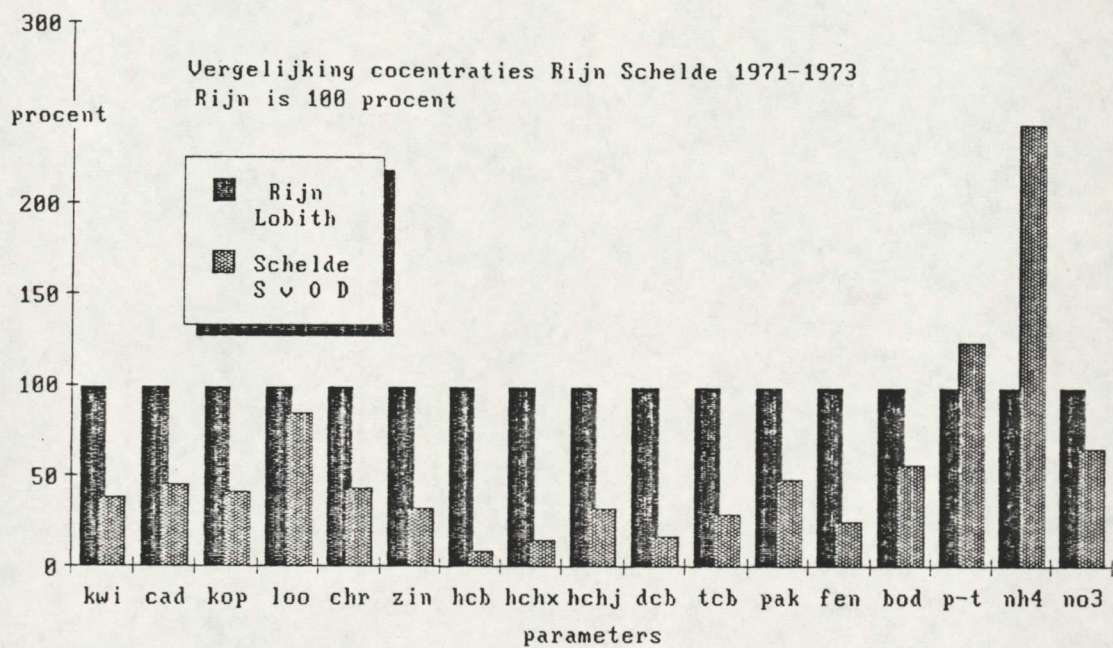


IX

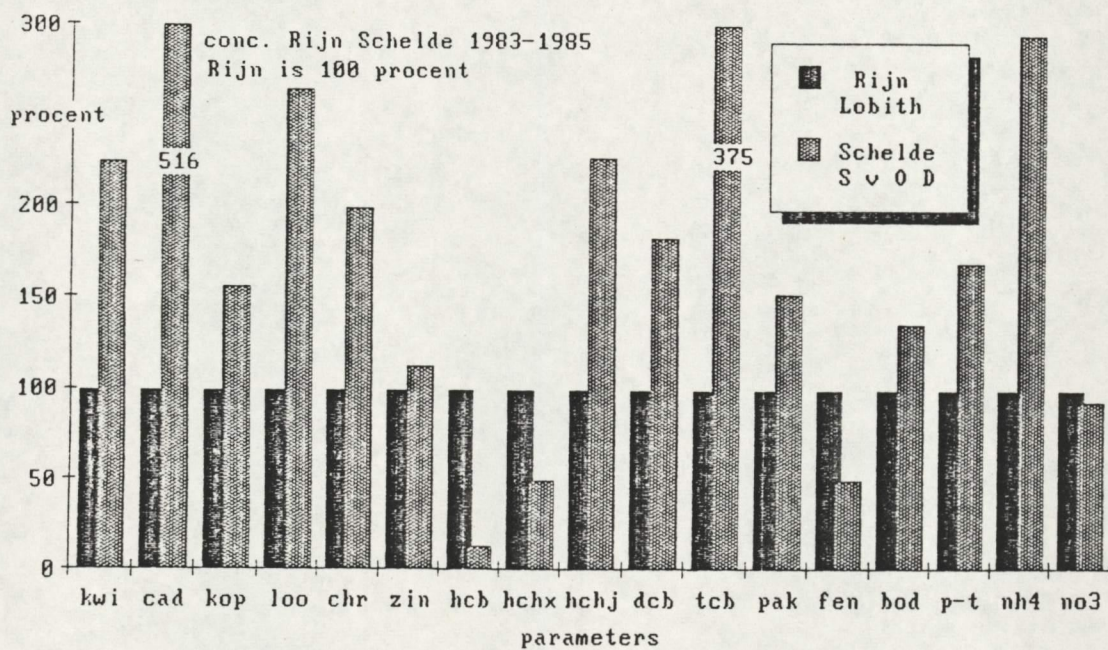




XI

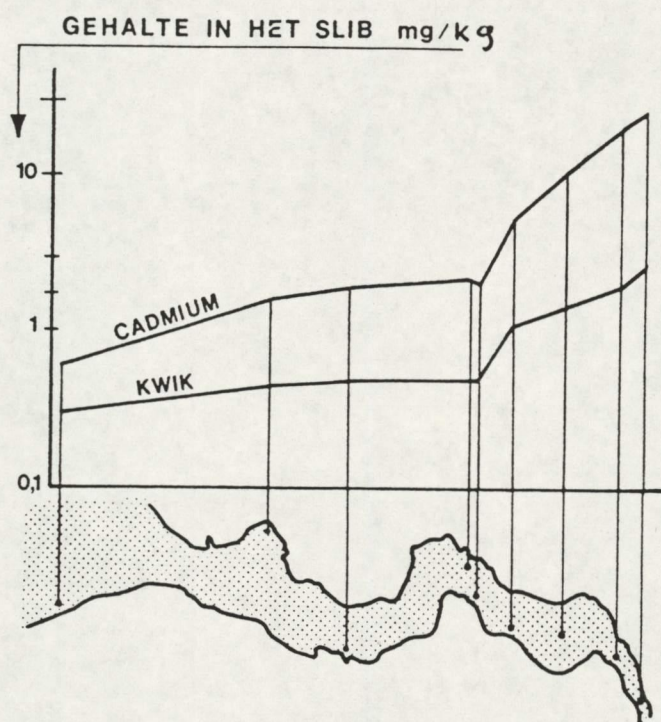
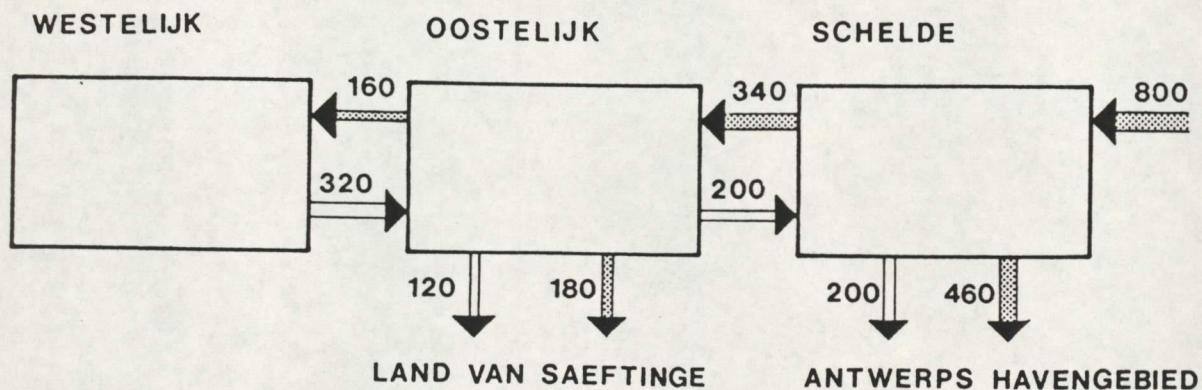


XII



XIII

SLIBBALANS WESTERSCHELDE



Verdeling van Cu en Pb voor Illinois River

