

Werkdocument

Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

Rijksinstituut voor Kust en Zee / RIKZ (voorheen Dienst Getijdewateren)

Aan

ABD-staf

Van

A.M.B. Holland

Datum

concept 20 juli 1994

Nummer

RIKZ/AB-94.854x

Onderwerp

Vooronderzoek bodem Saeftinge.

Doorkiesnummer

72235

Bijlage(n)

-

Project

SCHOON

Het Verdrongen Land van Saeftinge is een intergetijdegebied, gelegen in een van de rijkswateren die in beheer zijn bij Directie Zeeland van Rijkswaterstaat. Saeftinge is een natuurgebied, waarvan het natuurbeheer door de stichting "Het Zeeuws Landschap" wordt verzorgd. Rijkswaterstaat is het bevoegd gezag, belast met de uitvoering van het bodemsaneringsbeleid.

Van Saeftinge is bekend dat de bodem er verontreinigd is. Dat is de reden voor Directie Zeeland een vooronderzoek (water)bodemverontreiniging, uit te laten voeren. Dit rapport geeft de resultaten van dat vooronderzoek.

1. Inleiding.

In het "Protocol voor het Oriënterend onderzoek" [1], wordt de aanpak beschreven om de aard en concentratie van verontreinigende stoffen en de plaats van voorkomen van bodemverontreiniging vast te stellen. Het intergetijdegebied waar Saeftinge deel van uitmaakt is in het vooronderzoek opgevat als waterbodem.

Het vooronderzoek omvat het verzamelen van informatie over het vroegere en huidige gebruik van de locatie, alsmede informatie over bodemgesteldheid, bodemopbouw en de (geo)hydrologische situatie. Er dient rekening gehouden te worden met mogelijke overschrijding van de (huidige) terreingrenzen door de verontreiniging, zodat ook van omliggende terreinen gegevens moeten worden verzameld.

Op basis van de verkregen informatie wordt een hypothese opgesteld die zo goed mogelijk de aard van de verontreinigende stoffen alsmede de te verwachten ruimtelijke verdeling van de stoffen over de locatie beschrijft.

Vestiging Middelburg

Postbus 8039, 4330 EA Middelburg

Bezoekadres Grenadierweg 31

Telefoon 01180-72200

Telefax 01180-16500

Meestal volgt het oriënterend onderzoek aansluitend op het vooronderzoek, of het vooronderzoek maakt integraal deel uit van het oriënterend onderzoek. Dat neemt niet weg, dat het vooronderzoek in alle gevallen in de vorm van een rapport wordt afgesloten.

2. Conclusie.

Op de drie representatieve locaties die in Saeftinge zijn onderzocht wordt de interventiewaarde voor arsenicum, op een diepte van ± 15 tot 20 cm in de bodem, overschreden. De interventiewaarde is de klasse 4-grens in de toetsing conform de regeringsbeslissing ten aanzien van de voorstellen in de evaluatie nota water (ENW). De betreffende bodemlaag is daar in de periode 1970-1975 afgezet.

Hoewel om bovenstaande redenen formeel de noodzaak tot sanering zou bestaan, en er dus een oriënterend onderzoek zou moeten worden uitgevoerd, wordt geadviseerd daaraan geen gevolg te geven omdat er bij onderzoek in het veld geen effecten van verontreiniging op het milieu konden worden aangetoond.

Uit het vooronderzoek blijkt dat de uitgevoerde bemonstering voor twee locaties binnen het Saeftinge-gebied niet representatief is. Er zijn aanwijzingen dat daar lokaal een oriënterend onderzoek nodig is. Het betreft de omgeving van het plaatsje Paal en het aan de Westerschelde grenzende deel van de Selenapolder.

3. Werkwijze.

In het protocol van de rapportage over het vooronderzoek met betrekking tot een waterbodembodem staan veertig punten die moeten worden onderzocht. De meeste daarvan (38) zijn imperatief (zijn geboden) en moeten in het oriënterend onderzoek worden onderzocht, zo staat in de toelichting bij de beschrijving van het vooronderzoek (paragraaf 2.2.1). Bij de beschrijving van de rapportage van het vooronderzoek (paragraaf 2.4) staat in het protocol, dat minimaal alle imperatieve punten moeten worden behandeld. Er is daardoor in het protocol al een verstrengeling van wat er ten behoeve van het rapport over het vooronderzoek en een rapport over het oriënterend onderzoek moet worden onderzocht.

Het vooronderzoek heeft tot doel de resultaten ten aanzien van de aard, de herkomst en de verspreiding van verontreinigende stoffen te interpreteren. Dat houdt ondermeer in: beantwoording van de vraag of er op de locatie daadwerkelijk bodemverontreiniging valt te verwachten. Voor het opstellen van het rapport van het vooronderzoek betekent dat, dat de imperatieve punten voor het oriënterend onderzoek worden afgewerkt, uitgaande van bestaande kennis en informatie¹.

In hoofdstuk 3. Resultaten worden die imperatieve punten uitgewerkt. In hoofdstuk 4. Interpretatie komen de conclusies van het vooronderzoek puntsgewijs, volgens het protocol over de rapportage vooronderzoek (paragraaf 2.4), aan de orde.

1

Het Verdrongen Land van Saeftinge is een gebied waar al jarenlang vanuit wetenschappelijk oogpunt en ten behoeve van het beheer onderzoek wordt verricht naar de hydrologische en geomorfologische ontwikkeling, alsmede de herkomst en verspreiding van verontreinigingen.

4. Resultaten.

In volgorde van de imperatieve punten, genoemd in het protocol, zijn de resultaten als volgt.

- *Geografische ligging van het als locatie aangemerkte oppervlaktewater in heden en verleden;*

Het Verdrongen Land van Saeftinge is een intergetijdegebied en wordt daarom als waterbodem beschouwd. De locatie is om die reden dan ook een oppervlaktewater te noemen.

De geografische ligging van Het Verdrongen Land van Saeftinge is op bijlage 1 gegeven, naar [2]. Het gebied is 2700 ha. groot. In dit vooronderzoek wordt ook de Selenapolder tot Saeftinge gerekend, omdat dat deel nog binnen de zeeverende dijk ligt en alleen door een secundaire dijk (de pijpleidingendijk) van Saeftinge gescheiden wordt.

- *Geografische ligging van aansluitende oppervlaktewateren;*

Het belangrijkste aansluitende oppervlaktewater is de Westerschelde. Lokaal worden daarin de volgende geulen onderscheiden: Overloop van Valkenisse, Zimmermangeul, Schaar van de Noord, Nauw van Bath en de Pas van Rilland; bijlage 2.

Bij het plaatsje Paal in het westen wordt polderwater middels een poldergemaal geloosd, aan de rand van het gebied. De voormalige Selenapolder (bijlage 1) aan de oostkant staat sinds 26-2-1990 in verbinding met de Westerschelde.

- *Functie en gebruik van het oppervlaktewater in heden en verleden;*

Het intergetijdegebied Het Verdrongen Land van Saeftinge heeft de natuurfunctie. Het gebied is als wetland volgens de Conventie van Ramsar aangemeld. Deze aanmelding is opgenomen in het Meerjarenprogramma Natuur en Landschap 1992-1996. Van oudsher grazen er schapen op Saeftinge. Het natuurbeheer is door de stichting Het Zeeuws Landschap vanaf 1980 uitgevoerd middels begrazing met schapen en voor een deel van het gebied met runderen. Sinds mei 1993 wordt er meer met runderen beweid. Momenteel wordt er naar schatting 350 ha. met runderen beweid (omgeving De Noord) en nog 300 ha. met schapen (omgeving Emmahaven). De betekenis van het gebied voor de visserij is een indirecte: het hele oostelijk deel van de Westerschelde, waarin Saeftinge is gelegen, heeft de zogenaamde kinderkamerfunctie. In het verleden heeft het deze functie ongetwijfeld ook gehad voor de zeehonden.

Het gebied fungeert als kombergingsgebied en aan de Weasterscheldekant zijn lokaties in gebruik voor het storten van nautische baggerspecie. Bij het plaatsje Paal is een haventje dat tegenwoordig voornamelijk door recreanten wordt gebruikt. Vroeger zijn van daaruit landbouwproducten, zoals suikerbieten, verscheept.

- *Functie en gebruik van aanliggende terreinen in heden en verleden;*

De aanliggende terreinen zijn steeds als landbouwgebieden in gebruik geweest.

- *Plaats van voorkomen van kunstwerken in heden en verleden;*

De dijk die in het oosten Saeftinge scheidt van de voormalige Selenapolder bevat water- en aardgasleidingen die vanaf de overkant van de Westerschelde komen. Evenwijdig aan die dijk ligt in het schorgebied de zogeheten zanddam en in het middendeel van het gebied loopt de voormalige "Rijksdam", opgebouwd uit puin en baksteen.

- *Plaats van voorkomen van woonkernen, wegen en woonboten in heden en verleden;*

Op het hooggelegen schor in het noordoosten is een schaapskooi te vinden en een huis met waterput. De verbinding tussen de dijk en het bewoonbare terrein is verhard met puin en er zijn duikers aangebracht, waar de weg een kreek kruist.

Van Baalhoek in het westen tot de dijk tussen Saeftinge en Selenapolder in het oosten ligt er een weg aan de binnendijkse kant van de zeewerende dijk die Saeftinge omsluit. Het plaatsje Paal bestaat uit $\pm$ 65 huizen en verspreid langs de weg liggen ook nog enige woningen. Het gehucht Emmahaven bestaat uit $\pm$ 20 huizen.

In het haventje van Paal zijn geen woonboten afgemeerd, wel is het de thuishaven van een 150-tal recreatievaartuigen in alle soorten en maten.

- *Plaats van voorkomen van industriële en agrarische activiteiten in heden en verleden;*

Er is geen industrie in het plaatsje Paal, in de haven wordt door een bedrijf jachtonderhoud uitgevoerd.

Agrarische activiteiten vinden plaats in de polders die binnendijks grenzen aan Saeftinge, inclusief de Selenapolder tot 1990. De zeewerende dijk wordt beweide, voornamelijk met schapen. Grote delen van het schorgebied worden met runderen beweide.

- *Inventarisatie van de bronnen van verontreinigende stoffen;*

De Westerschelde is een complexe, diffuse, verontreinigende bron en de schorbodem zelf is een complexe, diffuse, verontreinigende bron. Lokaal is er in het gebied bij Paal een puntbron.

- *Aard van de bron(nen) (puntbron of complexe bron);*

De schorbodems moeten als interne, complexe, diffuse bronnen worden aangemerkt omdat de belasting daaruit, door middel van uitloging het hele gebied beïnvloedt.

- *Plaats van voorkomen van de bron(nen) (met name van belang voor puntbronnen);*

Over de puntbronnen is het volgende op te merken.

Uit onderzoek [3] is gebleken dat de sluis van het poldergemaal bij Paal of het haventje van Paal zelf mogelijk als een puntbron fungeert. Met name dieldrin en PCB-118 werden in die omgeving in verhoogde concentratie in de bodem aangetroffen, ten opzichte van de rest van het gebied. De conclusies van dat onderzoek zijn gebaseerd op de analyseresultaten van een bodemlaag van slechts 10 cm en daarom slechts oppervlakkige aanwijzingen.

Het oostelijk deel van de voormalige Selenapolder is, op basis van een mengmonster tot 75 cm diepte, als klasse 3 beoordeeld als gevolg van een hoog DDT gehalte. Het mengmonster is opgebouwd uit zes deelmonsters die verspreid over de lengte-as van het gebied zijn genomen. Het is niet ondenkbaar dat de hoge concentratie het gevolg is van een puntbron binnen het gebied. De mengmonsters uit de twee meer westelijk gelegen deelgebieden in de Selenapolder bleken namelijk DDT-gehalten beneden de detectie-limiet te hebben! Aan een rapport hierover wordt momenteel gewerkt [4].

- *Aard van de belasting (diffuus of lokaal);*

De belasting is dus enerzijds diffuus naar het gebied en anderzijds is er een interne diffuse belasting in het gebied. Er zijn aanwijzingen dat er op één punt een lokale belasting is (Paal) en er bestaat het vermoeden dat er in het oostelijk deel van de voormalige Selenapolder ook een puntbron is.

- *Aard van de stoffen per bron;*

De diffuse bron die gevormd wordt door de Westerschelde is de bron die gebonden is aan het zwevend slib.

De eveneens diffuse bron die gevormd wordt door de uitloging van verontreinigingen die aanwezig zijn in de afgezette schorbodem zal tot uitdrukking komen in hogere opgeloste concentraties in het water. Omdat de opgeloste fase in evenwicht zal komen met de particulaire fase is het onmogelijk deze bron te kwantificeren, zolang het zwevend materiaal ter plaatse nog de hoge verontreinigingsgraad vertoont van tegenwoordig. De omvang van de in het intergetijdegebied getransporteerde hoeveelheden is zodanig groot dat een uitlogingseffect vanuit de schorbodem pas merkbaar wordt als er onbelast zwevend slib vanuit het estuarium wordt aangevoerd.

De lokale belasting bij Paal betreft de stoffen dieldrin en PCB118 en de vermoedelijk lokale belasting in de Selenapolder is die van DDT. Vanwege de chemische eigenschappen van deze stof is de aard van deze belasting gerelateerd aan de particulaire fase (zwevend slib).

- *De wijze van voorkomen van de verontreinigende stoffen;*

De verontreinigende stoffen zijn bepaald als totaalgehalten in de schorbodem. Voor de meeste verontreinigingen betekent dat, dat deze aan de lutumfractie en/of aan het organische stof zijn gebonden.

- *De stoffeigenschappen van de geloosde stoffen (sorptie, oplosbaarheid, vluchtigheid);*

De stoffen, waarvan in de bodem van Saeftinge een verhoogd gehalte is aangetroffen, zijn in principe allemaal afkomstig van lozingen. Er is geen onderscheid gemaakt tussen punt- of diffuse bronnen. Er is ook geen onderscheid gemaakt naar laagdikte die bemonsterd is. Alleen zogenaamde probleemstoffen worden besproken. Probleemstoffen zijn die stoffen, waardoor sediment bij klassificatie in klasse 3 of hoger terecht is gekomen.

Dat zijn:

1. Pyreen, volgens de NW3- en MILBOWA-normering, in het monster op 51 tot 61 cm in de bodem, op de locatie S1 (Konijneschor), van een onderzoek in 1993. DDT volgens de ENW-normering van hetzelfde monster. Deze locaties zijn op bijlage 1 aangegeven.
2. DDT en As, volgens de ENW normering, in de monsters op 13 tot 17 cm in de bodem, op de locaties S1 (Konijneschor) en S2 (Platte Platen) en in het monster op 16 tot 22 cm op locatie S3 (West-oever), van het onderzoek in 1993.
3. Cd, Cu, Hg, PAK, PCB, DDT en min. olie, volgens de NW3-normering, in een of meer centimeter-dikke plakjes van de bovenste tien cm, van het onderzoek in 1992.
4. DDT, volgens de NW3-normering, in het mengmonster van zes cores tot 75 cm diepte in het oostelijk deel van de voormalige Selenapolder.

In zijn algemeenheid adsorberen deze stoffen goed aan slib en/of organische stof onder gereduceerde omstandigheden, waarbij de metalen slecht oplosbare sulfiden vormen. De vluchtigheid van de organische stoffen die worden aangetroffen is laag. Rijping van de bodem heeft enerzijds oxidatie van metaalsulfides tot gevolg. De metalen vormen daardoor complexen die beter oplosbaar zijn dan de sulfides. Percolatie van (zuur) regenwater doet de metalen eveneens oplossen. Door oxidatie (mineralisatie) wordt organische stof afgebroken, waardoor de adsorptiecapaciteit en complexering voor organische microverontreinigingen afneemt, met als gevolg een toename van de mobiliteit van deze stoffen.

• *Ouderdom en continuïteit van de bron(nen) (schatting van de tijdsperiode waarin de bron voor belasting heeft gezorgd);*

De voor het gebied van belang zijnde bron is het verontreinigde zwevend slib in de (Wester)Schelde. In het schorgebied sedimenteert dat slib voortdurend. Er zijn bodemkernen gestoken en daarin zijn de lagen die met bepaalde perioden overeenkomen geanalyseerd. De diepte in de bodem waar deze monsters vandaan komen is vastgesteld aan de hand van sedimentatiesnelheden. De sedimentatiesnelheden zijn weer vastgesteld middels onderzoek aan radioactieve tracers [5] en afgeleid uit hoogtemetingen in het terrein [6].

De volgende tijdvakken zijn aldus onderzocht:

1. "recent" afgezet materiaal, afgezet in de periode 1985-1993
2. "middelbare" ouderdom van afgezet materiaal, de periode 1970-1975
3. "oud" materiaal; tussen 1930 en 1940 afgezet.

Dit is gedaan voor de locaties S1, S2 en S3, zie bijlage 1.

De continuïteit van de bronnen is af te schatten uit het verloop van de concentraties van verontreinigingen, zoals die in de bodem bepaald zijn en het verloop van de gehalten in het zwevend slib dat ter hoogte van Saeftinge in suspensie is. De bijlagen 3 en 4 geven de gehalten in het bodemprofiel weer, naar [5] en [7]. De hoogste gehalten zijn te vinden op een diepte die overeenkomt met de periode 1960 tot 1970. Sinds die tijd nemen de gehalten in de bodem af.

Bijlage 5, naar [8], geeft het verloop van berekende zware metalen gehalten in zwevend slib voor de locatie op het grenspunt van Nederland en België. Daarin is voor de jaren 1980 tot 1990 een afname waar te nemen.

Zoals eerder aangegeven is het in de schorbodem aanwezige materiaal weer een interne bron in het gebied. Onderzoek [3] heeft aangetoond dat er met name in de oeverwallen, die de kreken omzomen, uitloging is van verontreinigingen. De oeverwallen hebben het specifieke kenmerk dat de bodem grover is dan de slibrijkere kommen die binnen de oeverwallen zijn gelegen.

In literatuur [5] is voor verschillende zware metalen en andere stoffen de mobiliteit onderzocht op plaatsen waar een oxische sedimentlaag aanwezig is. Uit dat onderzoek blijkt dat alleen chroom volledig achterblijft in het sediment, terwijl P, Mn en Cd zeer hoge (40-50%) verliezen vertonen. Voor Fe, Co, Pb is het verlies klein (11-14%) en voor Zn, Cu en Ni is het verlies gemiddeld (19-25%). Het is onbekend of deze stoffen weer elders in het gebied worden afgezet. Over het alge-

meen wordt aangenomen dat de opgeloste stoffen weer snel in evenwicht zijn met de particulaire fractie die op dat moment in suspensie is.

• *Hoeveelheid verontreinigende stoffen per bron (zowel de totale hoeveelheid als de vracht);*

De vracht is berekend uit de in 1993 geanalyseerde gehalten van bodemcores die op drie plaatsen in kommen van Saeftinge zijn genomen (zie bijlage 1). De diepte van de gedeelten in de cores die zijn afgestoken correspondeert met tijdvakken die bij het vorige punt zijn genoemd. De sedimentatiesnelheden die voor de bepaling van de monsterdiepten zijn gebruikt, zijn afkomstig uit het onderzoek van Krijger [6]. In tabel 1 zijn de gehalten van enige belangrijke stoffen gegeven. Bijlage 15 bevat alle analyseresultaten en de toetsing volgens de wet waterbodembescherming regeringsbeslissing ENW (Evaluatienota Water). De toevoeging van de code -1; -2 of -3 bij het locatienummer geeft de diepte, en daarmee de geschatte ouderdom, van het betreffende boorkernsegment aan. Het oudste monster (1935) omvat de periode 1930-1940, het monster van middelbare leeftijd (1973) beslaat de periode 1970-1975 en het recente monster (1989) slaat op de periode 1985-1993.

Tabel 1: Gehaltes in bodemonsters van kom-locaties Saeftinge									
lokatie	1935			1973			1989		
	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3
Cadmium mg/Kg	3	0,7	1,1	3	1,9	7	2	3	4
Zink mg/Kg	280	100	320	300	260	490	340	250	380
PAK mg/Kg	4,8	3,6	2,3	2,8	4,0	4,9	2,2	3,5	3,2
PCB 153 µg/Kg	3,4	<1	<1	12	20	20	8,5	9,9	9,7
DDD µg/Kg	20	7,9	<1	8,5	12	18	6,2	4,2	5,3
droge stof%	43,6	53,5	56,6	42,6	50,0	40,7	41,7	50,1	46,9
sedim. cm/jr	1	1	1,2	1	1	1,2	1	1	1,2

Uit de gegevens in tabel 1 is de vracht naar het gebied per jaar berekend, voor de drie perioden. Omdat de representativiteit van drie monsterpunten voor een gebied van 2700 ha niet groot zal zijn, is er zowel een maximum als een minimum vracht berekend uit de hoogste en laagste gehalten die in de drie monsterpunten zijn aangetroffen. Deze vracht is in tabel 2 uitgedrukt in gewicht per vierkante meter per jaar.

Tabel 2. Naar Saeftinge gevoerde vracht per m ²				
		1935	1973	1989
Cadmium	mg/m ² /jr	4 - 16	10 - 45	10 - 26
Zink	mg/m ² /jr	500 - 2100	1400 - 3200	1400 - 2500
PAK	mg/m ² /jr	15 - 26	15 - 32	12 - 21
PCB 153	µg/m ² /jr	<5 - 18	65 - 130	46 - 63
DDD	µg/m ² /jr	<5 - 110	46 - 120	23 - 35

Er is gerekend met een dichtheid van nat sediment van 1,3 g/cm³.

De verschillen tussen de onderzochte perioden, en de spreiding binnen de perioden geven aan dat de totale hoeveelheid in de schorbodem alleen bij benadering te schatten is. Men kan zich immers afvragen welke laagdikte bodem voor de bepaling van de totale hoeveelheid verontreiniging moet worden onderzocht.

Een schatting van de totale hoeveelheid die in de afgelopen vijftig jaar op Saeftinge is afgezet (tot 50 cm diep in de bodem) staat in tabel 3.

Tabel 3. Hoeveelheid verontreiniging in de bodem		
	in 50 cm (=50 jaar)	afzetting per jaar
Cadmium	500 - 1500 Kg	10- 30 Kg/jr
Zink	70000 - 140000 Kg	1400- 2800 Kg/jr
PAK	700 - 1300 Kg	14- 26 Kg/jr
PCB 153	3 - 5 Kg	60- 100 g/jr
DDD	2 - 4 Kg	40- 80 g/jr

Tabel 3 is gebaseerd op analyses die in 1993 zijn uitgevoerd.

De totale hoeveelheid verontreiniging in de bodem kan nog op andere manieren berekend worden. Bijvoorbeeld door de gradiënten van concentraties in de bodem te gebruiken die zijn bepaald door Van Eck, Van Zoest en Zwolsman. Daarmee is het mogelijk de inhoud aan verontreiniging integraal te bepalen, zie de bijlagen 3 en 4. Ook kan het gehalte in zwevend stof vermenigvuldigd worden met de in de slibbalans van Van Maldegem geschatte hoeveelheid zwevend stof die in Saeftinge wordt afgezet. Bij afschatting van de totale hoeveelheid is er echter de beperking die wordt opgelegd door de bemonsteringsdiepte. In het onderzoek van Zwolsman, Berger en Van Eck, naar de zware metalen in de schorbodem, komt het diepste punt (95 cm onder het maaiveld van 1987) overeen met het jaar 1925. In het onderzoek naar de organische microverontreinigingen van Van Zoest en Van Eck is 1930 het oudste van de onderzochte sedimentlagen.

In tabel 3 is om praktische reden gekozen voor een diepte van 50 cm die

overeenkomt met de afgelopen 50 jaar, waarbij de sedimentatiesnelheid konstant is verondersteld.

- *Verwachting van de toekomstige emissies van de bron(nen) (voornemens tot emissiebeperking);*

De verandering in de emissies naar Saeftinge wordt gereflecteerd door de verandering in de concentraties van verontreinigingen in het water en de gehalten in zwevend stof ter hoogte van Schaar van Ouden Doel. Er is een langzaam dalende tendens waarneembaar. De afname verloopt langzamer dan op basis van de beleidsuitgangspunten in het Beleidsplan Westerschelde mag worden verwacht. Op basis daarvan zou de belasting met de meeste zware metalen in 1995 aan de bron nog maar 50% zijn van die in 1985. Voor Cd, PCB's en PAK's wordt in het beleidsplan Westerschelde zelfs een reductie in de bronbelasting van 80% haalbaar geacht. Bijlage 6 geeft het verloop in de gehalten zware metalen in zwevend stof, naar [9]. Tevens zijn de veranderingen in concentraties van Cadmium in het water sinds 1980 gegeven op bijlage 7, naar [10].

- *Stromingspatroon en stromingssnelheid van het oppervlaktewater;*

Het Verdrongen Land van Saeftinge wordt door de getij-werking tweemaal per dag overspoeld. Door de grote geulen die het schorgebied doorsnijden komt het vloedwater het gebied binnen. Na hoogwaterkentering stroomt het ebwater weer langs dezelfde weg terug. De stroomsnelheden en de stroomrichting variëren daardoor zeer sterk, namelijk van nul tijdens kentering tot 0,8 m/s wanneer de grootste debieten worden doorgevoerd. Deze stroomsnelheid is berekend uit het waterstandsverloop en de debieten die op twee locaties in de geul "de IJskelder" zijn gemeten en het doorstroomprofiel van de betreffende raai. Zie de bijlage 8 en bijlage 12, naar [6] en [2].

- *Sedimentatie-/erosiepatroon;*

In Saeftinge is de afgelopen dertig jaar ongeveer 10 miljoen m³ zand en slib gesedimenteerd. In de geulen is voornamelijk het zand en op de schorren is vooral slib gesedimenteerd. De verzanding van de geulen betreft voornamelijk het Speelmansgat en de IJskelder, bijlage 1. De geulen zijn 50 cm verhoogd en het begroeide schor 30 cm. Deze gemiddelde verhoging van het schor met ± 1 cm per jaar varieert van 1,2 cm/j van het schor rond het Speelmansgat in het westen tot 0,9 cm/j van het schor rond het Hondégat in het oosten [6].

- *Geohydrologische situatie (grondwaterstromingspatroon; kwel, inzigging);*

Door de hoogteligging van het schor in het oostelijk deel komt er zoet grondwater voor. Dat wordt aangevuld door de neerslag die direct op het schoroppervlak terechtkomt. De omvang van de zoete kwel vanuit deze zoetwaterbel is niet bekend. De rondom Saeftinge liggende polders liggen lager dan het maaiveld van het schor.

- *Intensiteit, aard en routes scheepvaart;*

Binnen het gebied liggen geen scheepvaartroutes van betekenis. De toegang naar het haventje van Paal wordt door de recreatievaart met een zeer lage intensiteit gebruikt.

- *Onttrekkingen van oppervlaktewater en grondwater;*

Niet van toepassing.

- Plaatsen, waar, tijdstippen waarop en hoeveelheden die gebaggerd zijn;

Binnen het gebied zijn nooit hoeveelheden van enige betekenis gebaggerd.

- Mogelijke plaatsen waar in het verleden (nautische) baggerspecie is gestort of verspreid;

Aan de rand van de vaargeul, aan de kant van het Verdrongen Land van Saeftinge, worden regelmatig grote hoeveelheden nautische specie gestort.

- Interactie met landbodem (bijv. het op de kant brengen van baggerspecie);

Niet van toepassing.

- Recente en oudere kwaliteitsgegevens van de waterbodem;

Het eindoordeel van de toetsing volgens de 3e nota waterhuishouding en volgens de Waterbodemonormering regeringsbeslissing ENW (bijlage 15) is in tabel 4 gegeven.

Tabel 4. Toetsing waterbodemgegevens volgens NW3/MILBOWA en volgens ENW.				
locatie	tijdvak	diepte	klassifikatie	
			NW3	ENW
S1	recent	0 - 8 cm	2	2
S1	middelb.	13 - 17 cm	2	4(As)
S1	oud	51 - 61 cm	3(Pyreen)	3(DDT)
S2	recent	0 - 8 cm	2	2
S2	middelb.	13 - 17 cm	2	4(As)
S2	oud	51 - 61 m	2	2
S3	recent	0 - 10 cm	2	2
S3	middelb.	16 - 22 cm	2	4(As)
S3	oud	66 - 78 cm	2	2

Opm. De klassegrens van klasse 4 in de ENW-toetsing komt overeen met de interventiewaarde. Als de interventiewaarde overschreden wordt is er een noodzaak tot bodemsanering.

Er zijn echter (veel) meer gegevens van de bodemkwaliteit.

-In 1991 is een onderzoek uitgevoerd naar de bodemkwaliteit van de bovenste 10 cm van de bodem, verspreid over 33 monsterpunten in het gebied. Tevens is toen de relatie onderzocht van de chemische parameters met een aantal biotische parameters van Nematoden (draadwormen of aaltjes)[stikvoort]. In dat onderzoek is toetsing uitgevoerd van de minimum- en maximumgehalten, volgens de NW3/MILBOWA-methode, het resultaat is in bijlage 9 gegeven. Van de zware metalen komen de maximumwaarden van cadmium, koper en kwik in de klasse 2 terecht. De maximumgehalten van alle gemeten bestrijdingsmiddelen komen in klasse 3, evenals vier van de zes PCB's en het merendeel van de PAK's.

-In 1992 is in detail het verloop van de gehalten in de bovenste 10 cm van de bodem op drie locaties onderzocht, zie bijlage 10. Tevens is

toen een onderzoek uitgevoerd naar de sedimentatiesnelheid van de betreffende laag, door analyse van onder andere de radioactieve isotopen ^{137}Cs en ^{134}Cs (Tsjernobyl fall-out 1986) [11]. Voor de locatie Saeftinge werd een sedimentatiesnelheid van 0,9 tot 1,0 cm/j berekend en voor de locatie Konijnenschor 1,3 cm/jr voor de laag die toen op 7 tot 9 cm diepte zat, terwijl er voor de top laag tot 2 cm diepte ongeveer 2 cm/j werd bepaald.

-In 1994 is de bodem van de voormalige Selenapolder kwalitatief onderzocht. Het gebied is in drie gelijke delen verdeeld. In ieder deel zijn zes cores tot 75 cm diep gestoken, gelijkelijk verdeeld over de lengte van het deelgebied. Deze monsters zijn per deelgebied bij elkaar gedaan, waarna de mengmonsters zijn geanalyseerd.

De uitkomst van het onderzoek is als volgt [4]: meerdere organische- en anorganische microverontreinigingen komen in klasse 2 terecht in alle drie gebieden. De gehalten in het deel dat aan de Westerschelde grenst zijn hoger dan in de andere twee gebieden. DDT is zelfs zo hoog dat de bodem van dat meest oostelijk gelegen gebied van de voormalige Selenapolder als klasse 3 aangemerkt moet worden.

- *Recente en oudere kwaliteitsgegevens van verwijderde baggerspecie;* Niet van toepassing.

- *Recente en oudere kwaliteitsgegevens van zwevend stof;*

De tendens van afnemende gehalten in recentere afzettingen wordt ook weerspiegeld in de afnemende gehalten van een aantal stoffen in het zwevend stof [12].

- *Recente en oudere kwaliteitsgegevens van oppervlaktewater;*

De kwaliteit van het oppervlaktewater wordt weerspiegeld in de vrachten van een groot aantal stoffen, berekend voor het meetpunt Schaar van Ouden Doel, van 1980 tot 1992. Zie de bijlagen 13 en 14 naar [12].

- *De resultaten van bodemonderzoeken in de directe omgeving van de locatie;*

Van binnendijkse gebieden, dus buiten de zeewerende omdijking van Saeftinge, zijn geen resultaten van bodemonderzoek bekend.

- *Uitkomsten van modelberekeningen over verspreiding van de verontreinigende stoffen;*

In het gebied zijn dergelijke berekeningen niet uitgevoerd.

- *Sedimentologische beschrijving van de opbouw van de waterbodem in zowel het horizontale als het vertikale vlak (gerelateerd aan afzettingsperioden);*

De geulen zijn zandig, de kommen zijn kleiig en de oeverwallen zijn zandiger dan de kommen. De bodem van de kommen varieert van lichte zavel tot lichte klei en van lichte tot zware klei [2]. Uit het in [3] beschreven onderzoek blijkt geen textuurverschil tussen de kommen in de verschillende delen van Saeftinge, voor wat betreft de bovenste 10 cm. Door Reynders [13] is op basis van een onderzoek in 1984 een lutumkaart gemaakt van Saeftinge. Daaraan worden de volgende conclusie verbonden: in de kommen is het kleigehalte erg hoog, steeds boven de 35%. Op de oeverwallen varieert dit van 5% tot 15%. De bodem van de kreken is vaak zandig, waarbij het kleipercantage landinwaarts toeneemt.

- *Aanlegdiepte van de waterweg (bij gegraven oppervlaktewater).*

Niet van toepassing.

- *Erosie/sedimentatiepatroon van de waterbodem;*

Uit het onderzoek van Krijger [6] blijkt, dat er in de periode 1963 tot 1993 ongeveer 10 miljoen m³ zand en slib in Saeftinge is gesedimenteerd. Het zand is voornamelijk in de geulen afgezet, waardoor deze 50 cm zijn verondiept. Het slib is vooral op het begroeide schor terecht gekomen, waardoor dat schor 30 cm hoger is geworden. Door de toename in hoogteligging van Saeftinge van noordwest naar zuidoost, is er in het westen meer gesedimenteerd dan in het oosten van Saeftinge.

- *Dieptepeilingen (zowel oude als recente);*

Het rapport van Houtekamer [2] bevat de resultaten van peilingen die zowel in 1962 als in 1987 zijn uitgevoerd op een aantal raaien die in het gebied zijn uitgezet. Bijlage 11 geeft de ligging van de raaien en op bijlage 12 is profiel 6 gegeven, zoals gemeten in 1962, 1987 en 1992. Dat profiel loopt van de oostrand van het Konijnenschor naar de oostrand van de Marlemontse Plaat.

- *Tijdstip van ontstaan, plaats en omvang van oudere en nog geëxploiteerde (zandwinnings-)putten;*

Niet van toepassing.

- *Consolidatiegraad van het sediment; deze is medebepalend voor de stroomsnelheid waarbij erosie/resuspensie op zal treden;*

Het soortelijk volume zegt iets over de consolidatiegraad. Hoe lager het soortelijk volume is, desto kleiner is het relatieve aandeel van de ruimte tussen de zand of kleikorrels, ofwel desto groter is de pakking van de particuliere deeltjes. Een vergelijking moet wel per textuurklasse geschieden. Dat is in het onderzoek van Reynders [13] gebeurd. In de textuurklasse 2 (4-8% lutum) is het soortelijk volume van 4 Saeftinge monsters het laagste in vergelijking tot 23 monsters van elders uit de Westerschelde (1,06 tot 1,41). In de textuurklasse 3 (8-12% lutum) zijn 3 Saeftinge monsters iets hoger dan 5 monsters van andere locatie (1,33 tot 1,27). In de textuurklasse 7 (>35% lutum) zijn 21 Saeftinge monsters ruim lager dan 5 monsters van andere locatie (0,59 tot 0,86). Geconcludeerd kan worden, dat de consolidatiegraad van met name de kommen in Saeftinge relatief het hoogste is van alle vergelijkbare gebieden in de Westerschelde.

5. Interpretatie.

- *De resultaten van de imperatieve punten.*

Dit betreft alles wat er in hoofdstuk 4 is beschreven.

- *De interpretatie van de resultaten ter beantwoording van de vraag of op de locatie daadwerkelijk bodemverontreiniging valt te verwachten.*

De beoordeling van deze vraag is gebaseerd op het onderzoek dat in 1993 is uitgevoerd in het schorgebied van Saeftinge (tabel 4). In dat onderzoek is getracht de kwaliteit van de afzettingen integraal in verschillende perioden te bepalen.

Over het algemeen is de schorbodem in het gebied licht verontreinigd; klasse 2 volgens NW3. Er is op één monsterpunt op één diepte ook klasse 3 aangetoond (voor Pyreen).

Als er volgens ENW wordt getoetst komen de bodemonsters die de zeven-tiger jaren representeren in klasse 4 terecht. In alle gevallen komt dat door overschrijding van de norm door arseen. De oorzaak is het feit dat de ENW-norm voor As is aangescherpt ten opzichte van de NW3 norm. Ook de norm voor DDT is in de ENW aangescherpt, terwijl die van de afzonderlijke PAK's niet meer bestaat. Om die reden is het in de NW3-toets als 3 geklasseerde monster ook bij de ENW-toets weer klasse 3, al wordt dat nu veroorzaakt door DDT in plaats van Pyreen.

Formeel zou door overschrijding van de interventiewaarde (=klassegrens van klasse 4 in de ENW-toetsing) de noodzaak tot bodemsanering bestaan, lit. [14]. Op basis van de effecten-onderzoeken die ter plaatse zijn uitgevoerd kan echter geconcludeerd worden dat noch de volksgezondheid noch het milieu, in de zin van de Interimwet Bodemsanering, in gevaar zijn. Daardoor is er geen noodzaak tot bodemsanering.

Uit het onderzoek van Stikvoort in 1991 blijkt dat er wellicht rekening gehouden moet worden met een locale bron in de omgeving van het plaatsje Paal en uit het onderzoek in 1992 in de voormalige Selenapolder blijkt dat daar wellicht ook nog een locale bron aanwezig is.

Het uitvoeren van een oriënterend onderzoek in de omgeving van het plaatsje Paal kan zinvol zijn om de omvang van de veronderstelde verontreiniging nauwkeuriger vast te stellen. Het onderzoek in 1991 betrof immers slechts de bovenste 10 cm van de bodem. Het oriënterend onderzoek is naar onze mening echter niet noodzakelijk, omdat er geen duidelijke effecten van verontreinigingen op de nematodenfauna aangetoond. Uit eveneens uitgevoerde oesterlarventests [15] zijn weliswaar relaties gevonden die duiden op een hogere response bij hogere concentraties van enige zware metalen, maar de onderzoekers stellen dat dit niet hoeft te betekenen dat dat ook iets zegt over de toxiciteit van het sediment in het veld. Dat komt door de methode die wordt gebruikt. De oesterlarventest kan alleen bevestigen wat ook met chemische analyse wordt vastgesteld.

Een oriënterend onderzoek van het oostelijk deel van de Selenapolder is aan te bevelen, omdat daar lokaal zeer hoge DDT-gehalten voor kunnen komen.

- *De interpretatie van de resultaten ten aanzien van de aard van de verontreinigende stoffen.*

Saefting in het algemeen: In de NW3 toetsing wordt de klasse 2 veroorzaakt door overschrijdingen van de klassegrens door (in afnemende mate weergegeven): individuele PAK's, individuele PCB's, kwik, koper, cadmium, arseen en in enkele gevallen het bestrijdingsmiddel HCB. De klasse 3 is het gevolg van de overschrijding van de klassegrens door het genormaliseerde pyreengehalte (met 19%).

In de ENW toetsing zijn het over het algemeen dezelfde verontreinigingen die de overschrijding van de klassegrens veroorzaken. Er zijn twee grote verschillen. Van de bestrijdingsmiddelen is het alleen DDT dat mede de oorzaak is van de klasse 3 en/of de klasse 2. Het HCB komt in deze toetsing één klasse lager uit. De klasse 4 is steeds het gevolg van arsenicum (As). De klassegrenzen van As zijn in de ENW-toets aangescherpt ten opzichte van de NW3-toets.

- *De interpretatie van de resultaten ten aanzien van de vermoedelijke ruimtelijke verdeling van de verontreinigende stof(fen).*

Er is niet zozeer sprake van een locatie maar men dient in het oog te houden dat de informatie betrekking heeft op enige monsterpunten in een gebied dat ±2700 ha. groot is. Binnen dat gebied zijn nog twee locaties onderscheiden omdat er aanwijzingen zijn dat daar sprake is van een locale beïnvloeding door een bron. Die locaties betreffen de onmiddellijke omgeving van het haventje van Paal en het oostelijk deel van de voormalige Selenapolder.

- *De interpretatie van de resultaten ten aanzien van de vraag op welke diepte de verontreinigingen (indien aanwezig) kunnen worden aangetroffen.*

De bemonsteringen zijn tot maximaal 78 cm uitgevoerd. De klasse 2 komt ook tot die diepte voor. De bemonstering waarop het vermoeden van locale verontreiniging bij Paal is gebaseerd bedroeg 10 cm diep en de bemonstering in de Selenapolder ging tot 75 cm diep.

- *De interpretatie van de waarnemingen tijdens het locatiebezoek.*

Het natuurgebied maakt een natuurlijke ontwikkeling door. Ingrijpen in die ontwikkeling doet aan het gebied meer schade dan goed. Aangezien er geen aantoonbare effecten zijn ten aanzien van organismen en aangezien ook de volksgezondheid niet in gevaar is hoeft er ook helemaal niets aan sanering gedaan te worden. Als er al een probleem zou zijn, dan zou dat alleen maar verplaatst worden want ook een bergplaats van een vervuilde bodem moet weer ergens gevonden worden.

In de Selenapolder zou een oriënterend onderzoek uitgevoerd moeten worden in het oostelijk deel van dat gebied om vast te stellen of er wellicht lokaal een bron is die de moeite van het saneren waard is.

- *Een bronvermelding voor alle verkregen informatie in het vooronderzoek.*

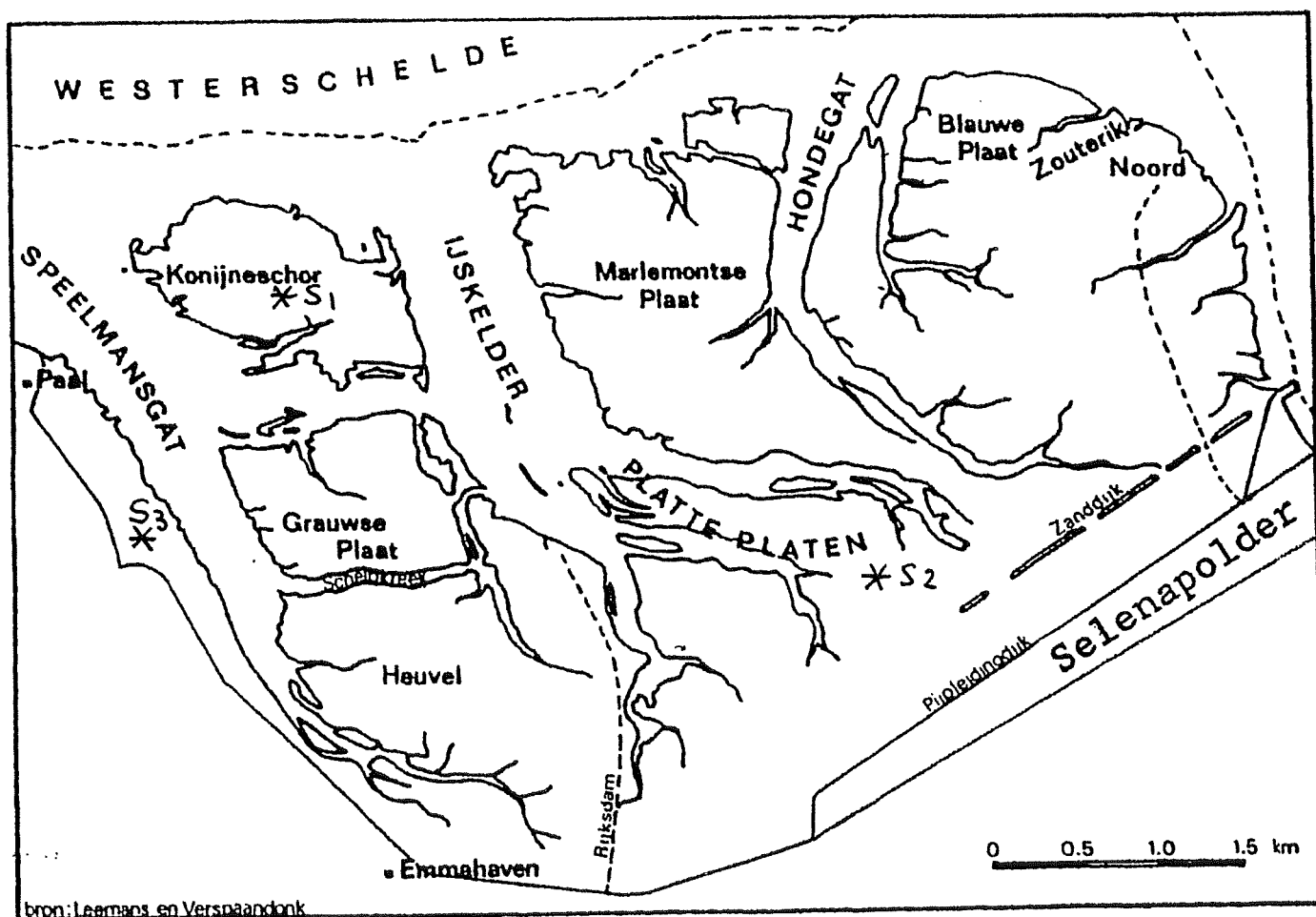
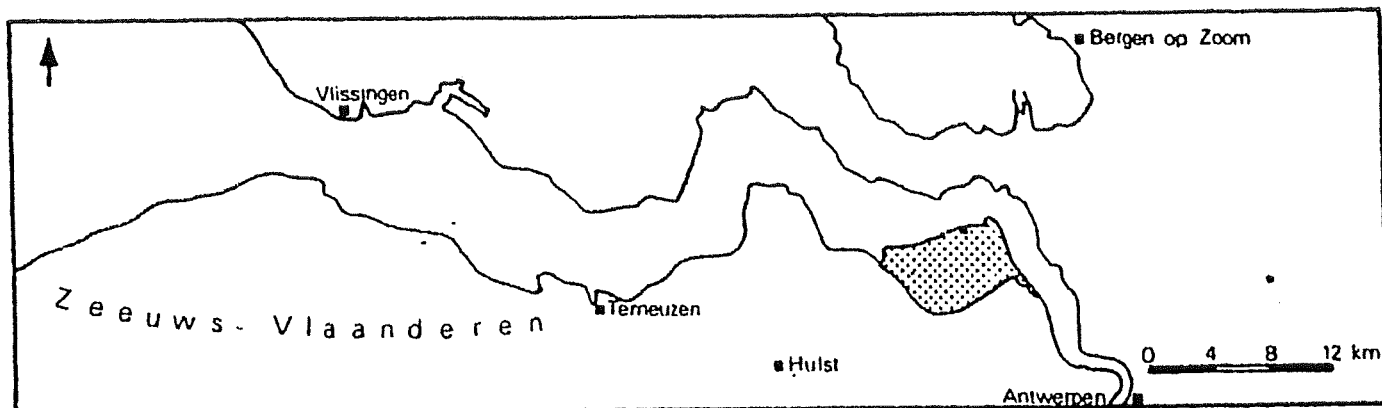
Zie hoofdstuk 6: Literatuur.

6. Literatuur.

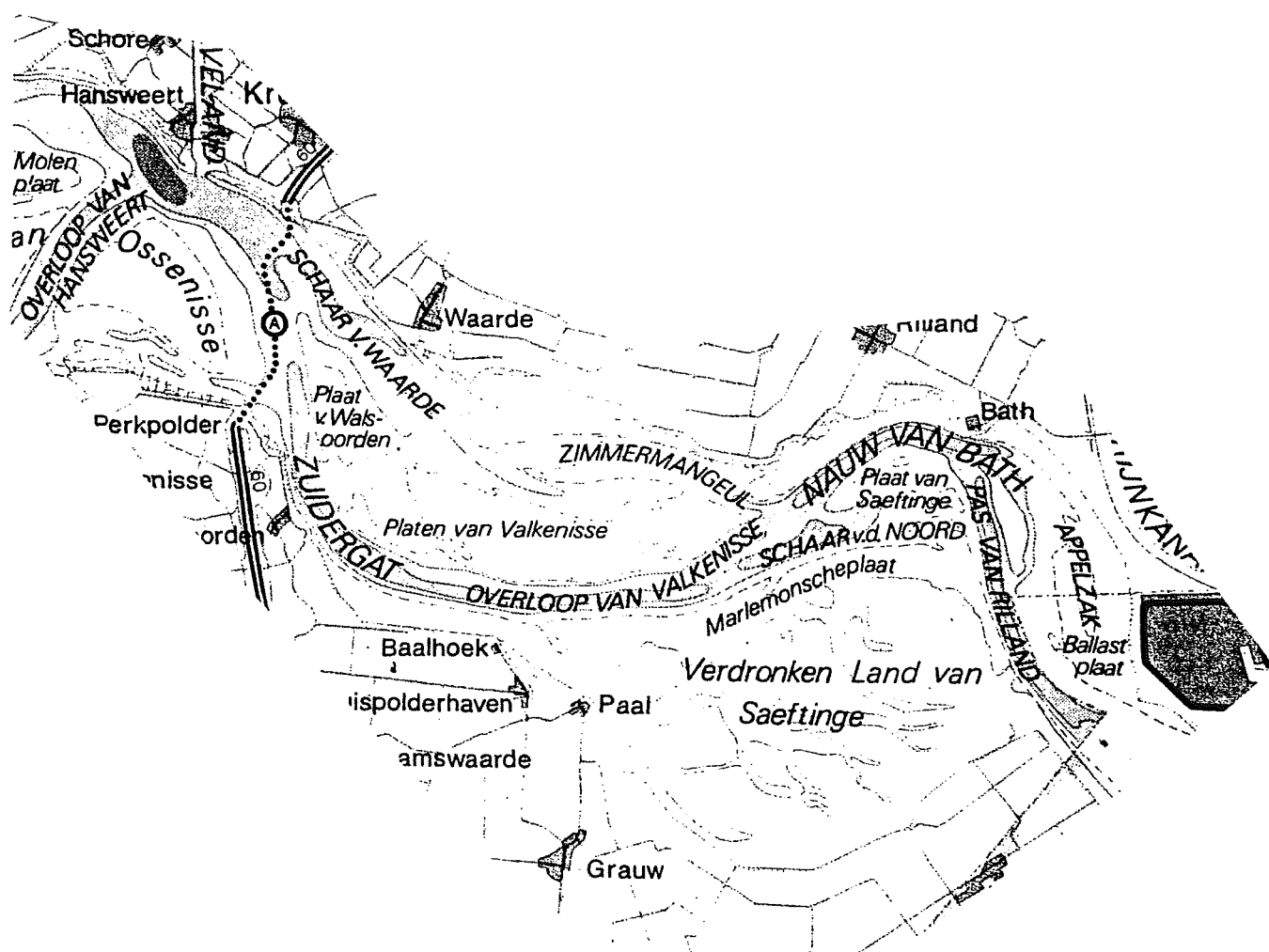
- 1 Protocol voor het Oriënterend onderzoek: naar de aard en de concentratie van verontreinigende stoffen en de plaats van voorkomen van bodemverontreiniging/F.P.J. Lamé, R. Bosman.
-'s-Gravenhage: Sdu Uitgeverij Koninginnegracht
ISBN 90-12-08082-7
- 2 Saeftinge: een probleemanalyse. Drs. N. Houtekamer (WSD)
Rijkswaterstaat Dienst Getijdewateren, werkdocument 92.897x.
- 3 Verspreiding en relaties van (a)biotische parameters op Het Verdrongen Land van Saeftinge. E. Stikvoort (WSD)
Rijkswaterstaat Dienst Getijdewateren, werkdocument 93.802x.
- 4 Van Selenapolder naar Siperdaschor. C. Moermond.
Rijkswaterstaat Rijksinstituut voor Kust en Zee, in voorbereiding.
- 5 Sediment accumulation rates, historical input, postpositional mobility and retention of major elements and trace metals in salt marsh sediments of the Scheldt estuary, SW Netherlands
Zwolsman John.J.G. , G.W. Berger and G.T.M. van Eck
Marine Chemistry, 44(1993)73-94
- 6 Het Verdrongen Land van Saeftinghe komt weer boven water.
G.M. Krijger. Rijkswaterstaat Dienst Getijdewateren,
werkdocument 93.838x.
- 7 Historical input and behaviour of hexachlorobenzene, polychlorinated biphenyls and polycyclic aromatic hydrocarbons in two dated sediment cores from the Scheldt estuary, S.W. Netherlands.
Zoest R. van and G.T.M. van Eck
Marine Chemistry, 44(1993)95-103
- 8 Dissolved and particulate trace metal geochemistry in the Scheldt estuary, S.W. Netherlands (water column and sediments)
Zwolsman J.J.G. and G.T.M. van Eck.
Neth. Journal of Aquatic Ecology 27(2-4)287-300(1993)
- 9 Veranderingen in het Schelde-estuarium door maatregelen België.
A.M.B. Holland.
Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee (rikz),
werkdocument RIKZ/ABD 94.829.
- 10 Ontwikkeling in de belasting en de waterkwaliteit van het Schelde-estuarium in de periode 1980-1991. F.O.B. Lefèvre.
Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren en Directie Zeeland,
rapport DGW 92-042.

- 11 Rapportage radioactiviteitsmetingen van drie schorbodems in de Westerschelde. G. van Munster.
Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (riza) Werkdocument 92.171x
- 12 Grensoverschrijdende vrachten bij Schaar van Ouden Doel in de periode 1980 t/m 1992. G. Wattel.
Rijkswaterstaat, Dienst getijdewateren, werkdocument GWWS-93.845x
- 13 Het bodemkundig milieu van het intergetijdegebied van de Westerschelde.
Reynders J.J. et al. 1985.
Rijksuniversiteit Utrecht, Instituut voor Aardwetenschappen, afdeling Bodemkunde. Rijkswaterstaat Deltadienst en de Directie Waterhuishouding en Waterbeweging.
- 14 Voorlopige richtlijnen voor nader onderzoek van verontreinigde bodems in de rijkswateren.
Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (riza) nota 91.002
- 15 Evaluatie oesterlarventests Schelde-estuarium, periode 89-93.
In voorbereiding, A. Phernambucq-Van Iwaarden.
Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee (rikz)

Bijlage 1

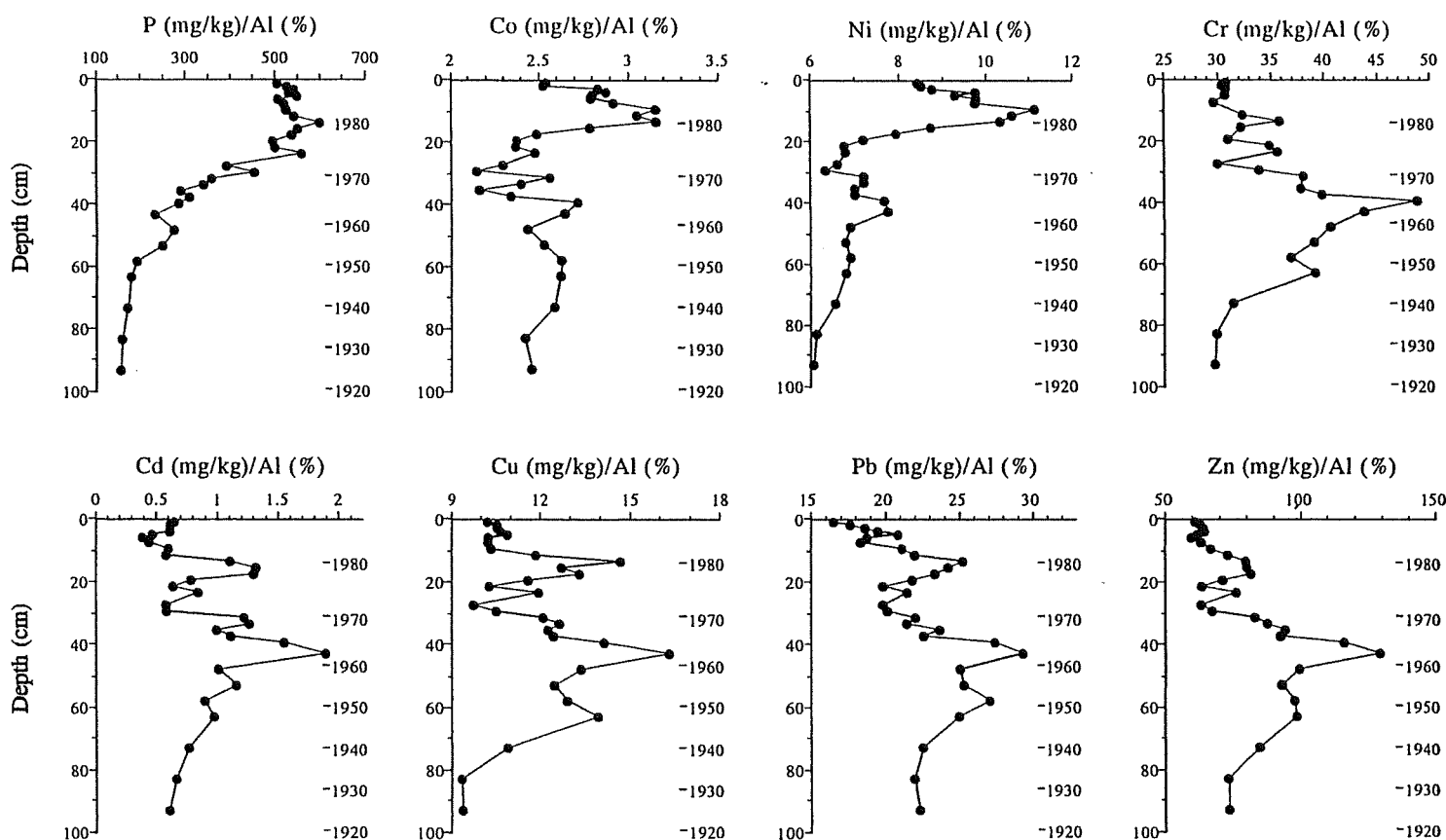


Het Verdrongen Land van Saeftinge met de locaties uit het onderzoek 1993 (S1, S2, S3)



Geulenstelsel ter hoogte van Saeftinge.

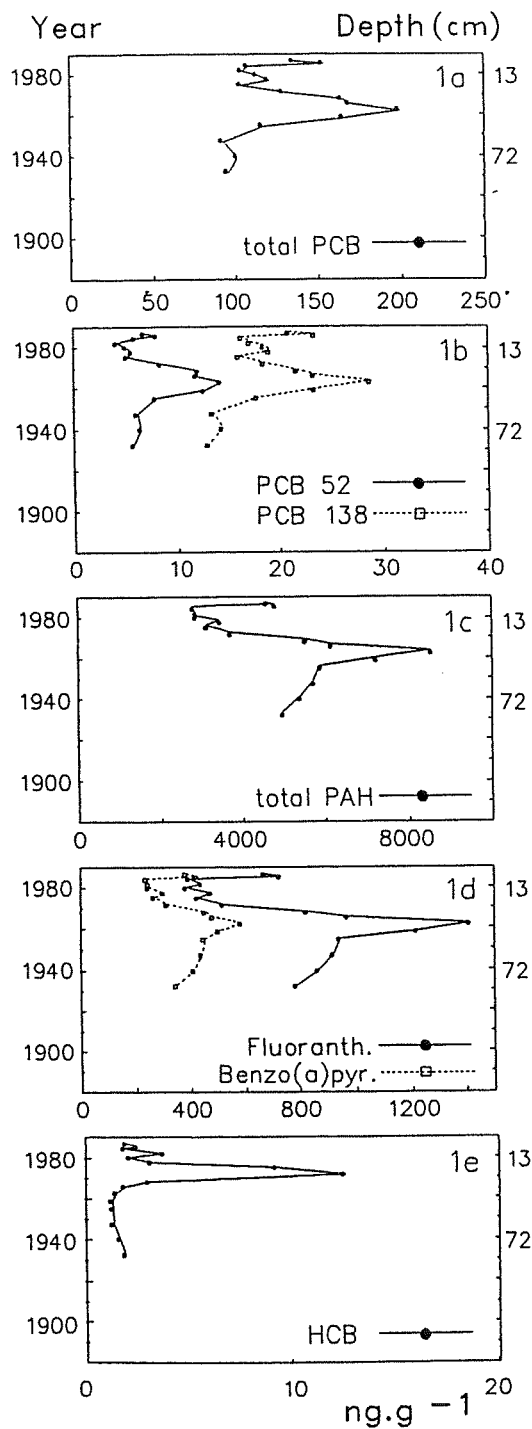
Bijlage 3



Verdeling van genormaliseerde gehalten in de schorbodem.
naar [5]

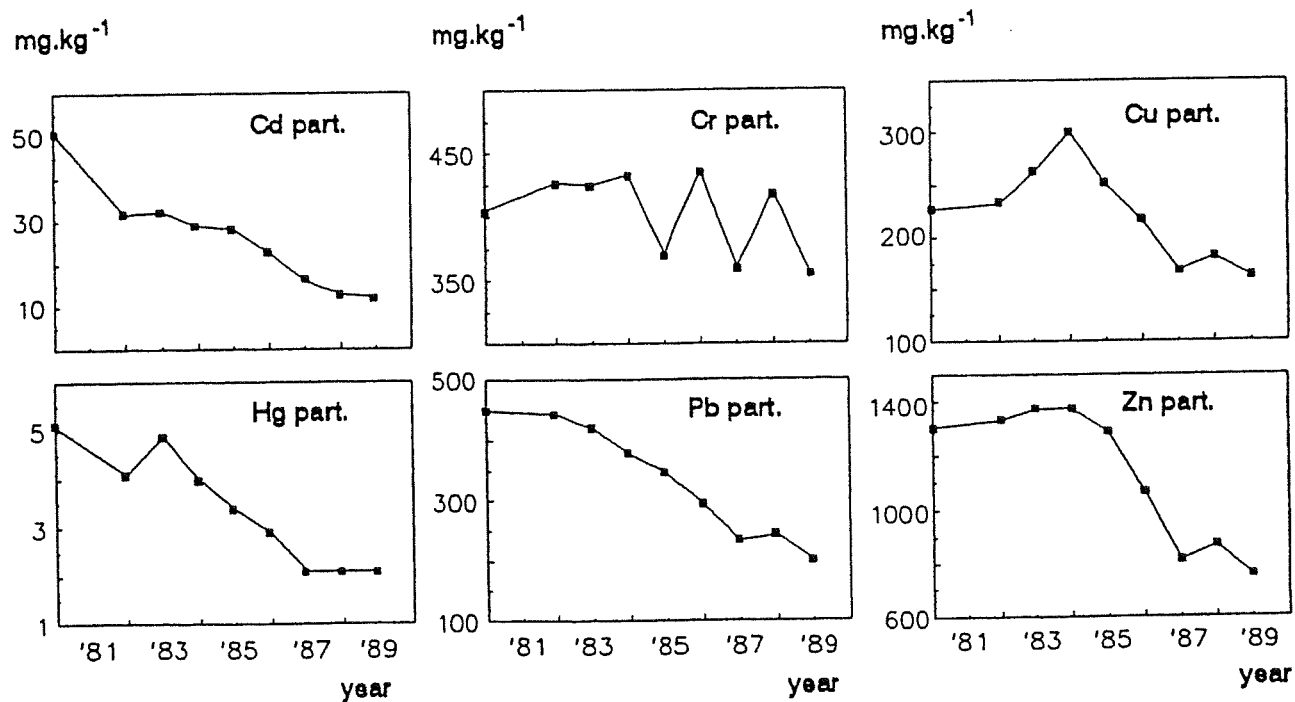
KONIJNENSCHOR

Bijlage 4



Organische microverontreinigingen in de schorbodem
als functie van diepte en ouderdom naar [7]

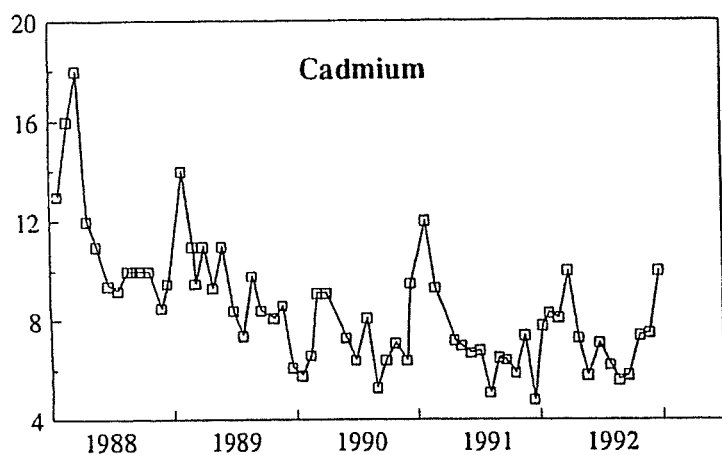
Bijlage 5



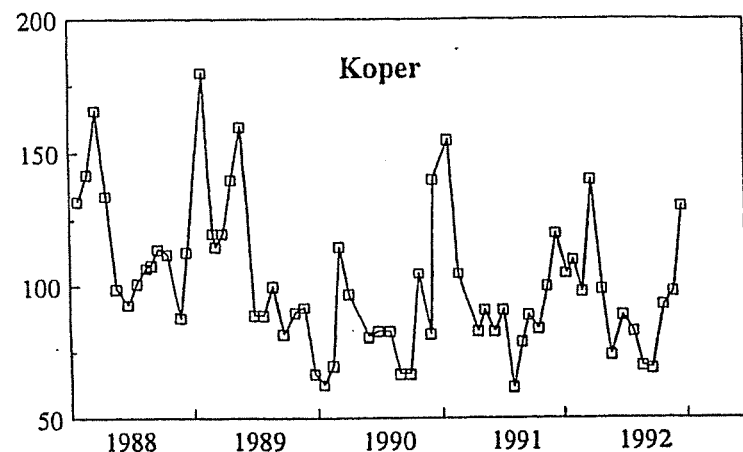
Berekende zware metalen gehalten in zwevend slib.
naar [8]

Meetnet Schaar van Ouden Doel 1988 - 1992

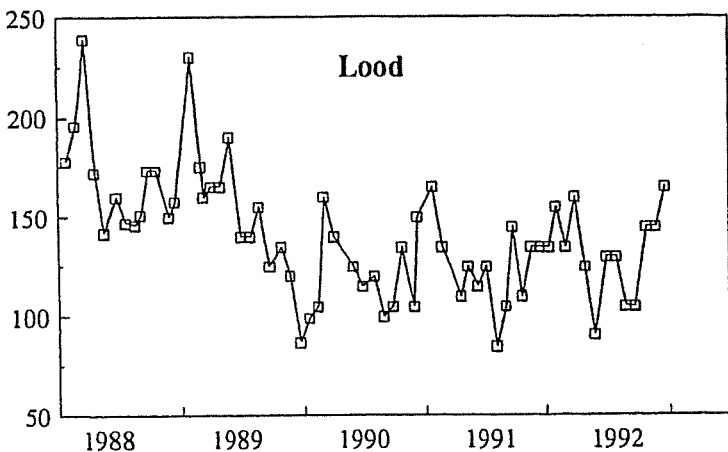
mg/kg



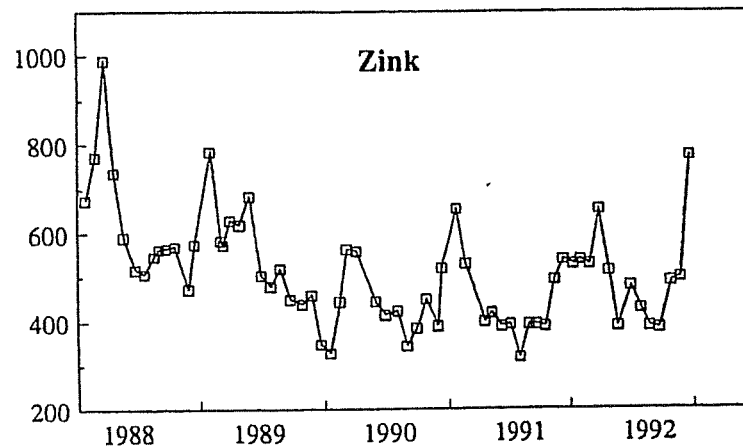
mg/kg



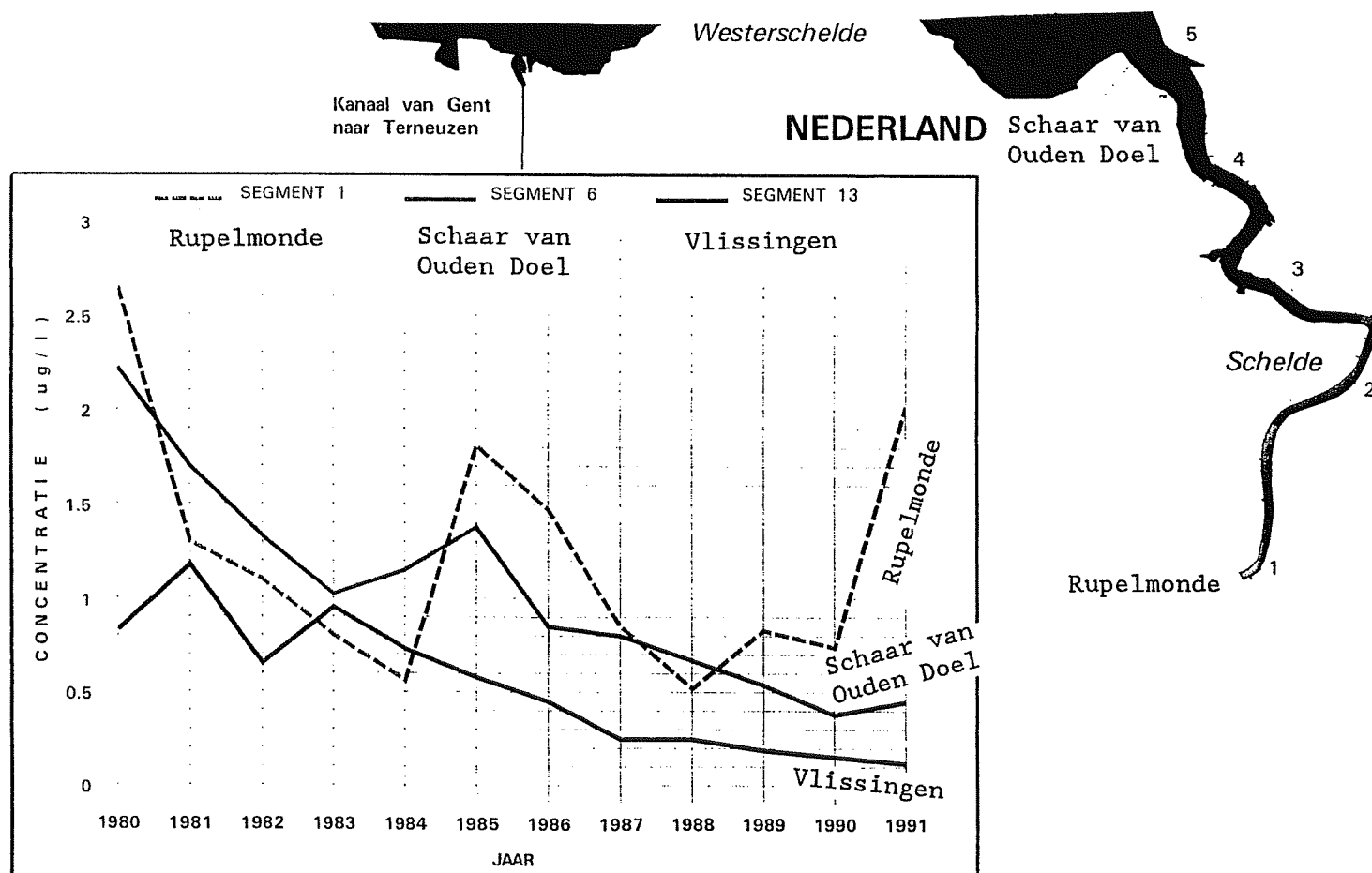
mg/kg



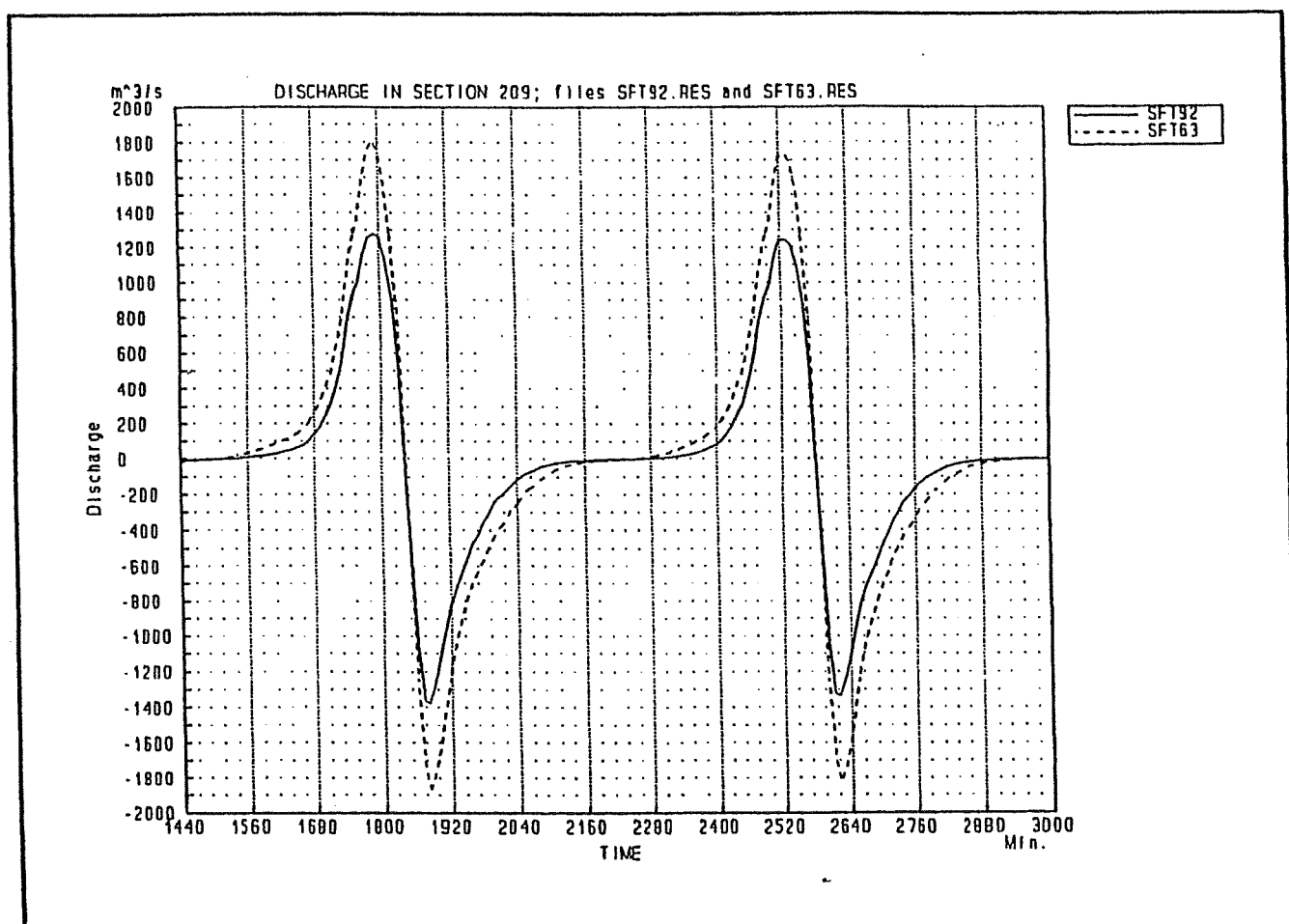
mg/kg



Zware metalen gemeten in zwevend stof.
naar [9]



Het verloop van de cadmiumconcentratie in de Westerschelde.
naar [10]



Debietkrommen in de hoofdgeul van Saeftinge.
naar [6]

Bijlage 9

Tabel 2: Overzicht van de clusters van naar standaardbodem gecorrigeerde variabelen met hun vertegenwoordigende parameter, geobserveerde ranges, eenheden en ondergrenzen van normering volgens de 3e Nota Waterhuishouding (1990) en de notitie MILBOWA (Min. van VROM, 1990-1991). (ondergrens klasse 2= grenswaarde, klasse 3= voorlopige toetsingswaarde, klasse 4= saneringswaarde (staat nog ter discussie))

Parameter	Vertegenwoordiger van	min.	max.	kl. 2	kl. 3	kl. 4	eenheid
Zink		15.99	202.26	480	1000	2500	mg/kg droge stof
	- Arseen	2.98	30.58	55	85	150	"
	- Cadmium	0	4.72	2	7.5	30	"
	- Chroom	0	60.81	380	480	1000	"
	- Koper	0	55.7	36	90	400	"
	- Kwik	0	0.87	0.5	1.6	15	"
	- Lood	0	85.59	530	530	1000	"
	- Nikkel	0	30.43	35	45	200	"
HCB		0	4.64	4	20	500	µg/kg droge stof
HCH-b		0	26		20	500	"
Heptachloor		0	5.39	20 a	20 a	500 a	"
Dieldrin		0	16.57	20	40 b	500 b	"
Σ KW		0	570.5				"
	- Endrin	0	7.98	40	40	500	"
	- Telodrin	0	42				"
	- Isodrin	0	90				"
	- DDD	0	215	10 c	20 c	500 c	"
	- DDE	0	25.5	10 c	20 c	500 c	"
	- DDT	0	60	10 c	20 c	500 c	"
	- A-Endosulfan	0	65	10 d	20	500	"
	- Hept-epoxide	0	25.38	20 a	20 a	500 a	"
EOC1		0	4.70		7	20	mg/kg droge stof
PCB som6		0	241				µg/kg droge stof
	- PCB 52	0	19.72	4	30	100	"
	- PCB 101	0	45	4	30	100	"
	- PCB 138	0	75	4	30	100	"
	- PCB 153	0	60	4	30	100	"
	- PCB 180	0	42.5	4	30	100	"
PCB 118		0	18.91	4	30	100	"
Dibenz		0	0.2	0.05	0.8	3	mg/kg droge stof
PAK totaal		0.55	17.95				"
	- Naftaleen	0	0.65	0.015			"
	- Acenaftheen	0	0.4				"
	- Fluoreen	0	0.28				"
	- Fenantreen	0	1.2	0.05	0.8	3	"
	- Anthraceen	0	0.35	0.05	0.8	3	"
	- Fl	0.09	2.4	0.3	2	7	"
	- Pyreen	0.08	2.05	0.05	0.8	3	"
	- B(a)anthraceen	0.05	1.25	0.05	0.8	3	"
	- Chryseen	0.05	1.55	0.05	0.8	3	"
	- BbF	0.09	2.75	0.2	0.8	3	"
	- BkF	0	0.95	0.2	0.8	3	"
	- BaP	0.05	1.4	0.05	0.8	3	"
	- BghiP	0	0.5	0.05	0.8	3	"
	- IP	0	1.7	0.05	0.8	3	"
	- PAK-Borneff	0.35	10.2	0.6	4.5	17	"
	- Olie	88.33	2100	1000	3000	5000	"

Analyseresultaten bodemonderzoek 1991.
naar [3]

Bijlage 10

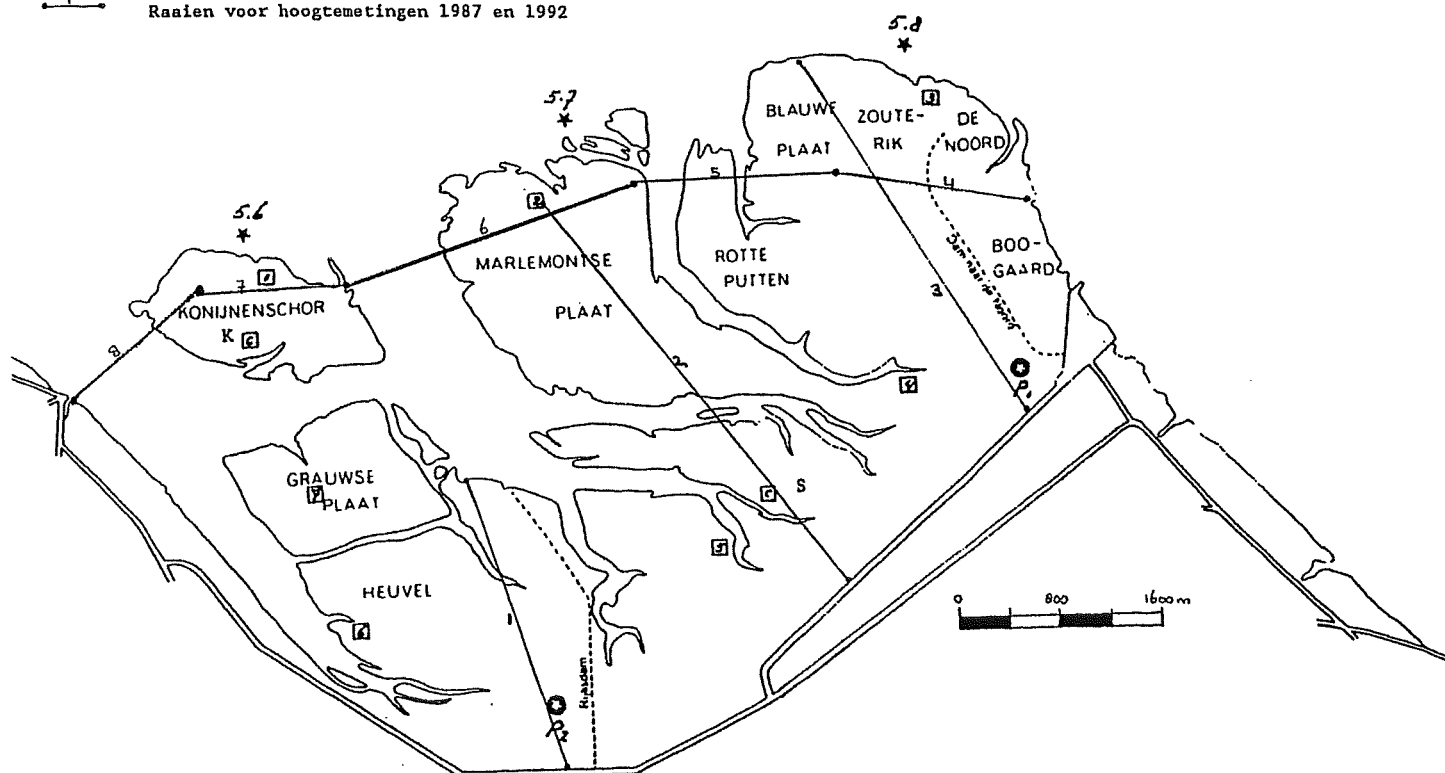
Konijnschor			Saeftinge		
diepte	klasse	norm over- schrijdende stof	diepte	klasse	norm over- schrijdende stof
0-1	2	Hg, Cu, PAK, PCB	0-2	2	Cd, Cu, Hg, PAK, PCB
1-2	2	Hg, Cu, PAK, PCB	2-2,9	2	idem
2-3	2	Hg, Cu, PAK, PCB, Cd	2,9-3,8	2	idem
3-4	2	Hg, Cu, PAK, PCB	3,8-4,7	2	idem
4-5	3	Hg, Cu, PAK, PCB, - Cd, DDT	4,7-5,6	3	idem + DDT
5-6	2	idem	5,6-6,5	3	idem
6-7	3	idem	6,5-7,4	3	Cd, Cu, Hg, PAK, PCB- ,min. olie
7-8	3	idem	7,4-8,3	3	idem + DDT
8-9	2	Hg, Cd, Cu, PAK, PCB	8,3-9,2	3	idem
9-10	2	idem + DDT	9,2- 10,1	3	idem

Klassificatie analyses bodemonderzoek 1992.
naar [2]

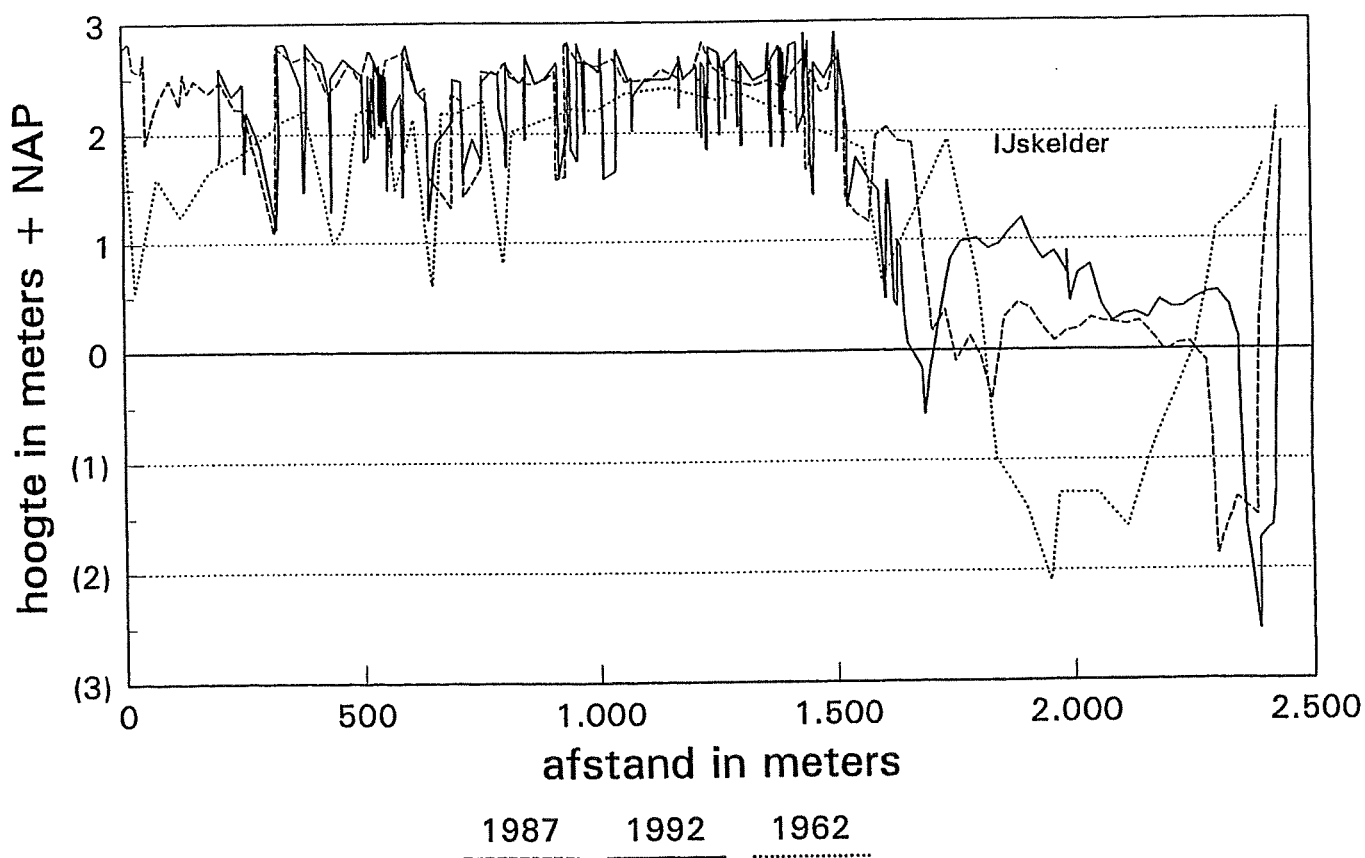
Bijlage 11

- * 5.6, 5.7, 5.8, Sediment/erosie raaien
- ⊙ Peilschalen 1 en 2
- Kaolienveldjes 1 tot en met 7
- Kaolienveldjes, onderzoek Cs, chemische kwaliteit
K Konijnenschor
S Saeftinge

— Raaien voor hoogtemetingen 1987 en 1992



Raaien en locaties fysisch onderzoek Saeftinge.
naar [2]



Profiel 1962 is gebaseerd op hoogtekart 1962

Profiel van raai 6 Saeftinge.
naar [2]

Tabel 1 Grensoverschrijdende jaarvrachten in Kg per jaar te Schaar van Ouden Doel in de periode 1980 t/m 1992.

WORSRO code	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
O2	10922075	23506096	21510248	22728453	21908267	20132211	22560189	23512464	25266064	11512040	17127772	14513817	13902304
BZV5a	17414551	23517639	17640962	14815259	21500597	17275317	15942131	22761942	24014370	6824814	4647180	6549500	6863754
ZSM	423557165	539914118	327956342	292840943	389627366	378221702	370710591	418867286	1039368413	397585066	340492982	203228070	320761555
ZS	-	-	362527419	312519738	428179599	445762276	461064182	426254175	1043343461	717154197	291133630	462785400	257770762
GR	-	-	297857917	249610844	339055036	355170174	362448164	343062397	862628720	583254881	251403808	344200942	201007180
NH4_N	15040092	16007505	11856885	11018994	14982912	13630183	12600900	13418215	12695898	4625067	4433455	6901234	4187235
NO2_N	1072586	1205480	1357814	742427	1129144	968545	969495	1073991	1181890	927885	650663	799032	746799
KJ_N	22789846	24736260	19199735	17993662	24107306	22457142	20892069	24705237	26438494	12139822	8874813	12679940	9438480
NO3NO2_N	20470679	25273540	19368948	19018556	22030395	18788586	22905515	27688871	32622369	26049868	20011922	22008853	23178813
PO4_P	3204552	3160589	2877017	2154166	2916902	2304405	2568108	2589462	2097874	1605014	1407405	1250737	1325525
P	5685071	5619899	5184620	4101617	5775330	4991400	5244683	5620641	7333549	4783619	2913614	3154158	2953183
TOC	70036756	77361117	57573305	48364819	61687345	52491603	48966625	-	97343760	52361847	38987499	37297195	43933724
Na	216395366	241944883	166056307	61167917	129745152	289739722	343276272	975226349	1000961626	813646080	426459686	1117884931	1220713372
K	-	-	59114820	47524666	62713682	50718329	62269620	100048409	91633205	52483058	28970663	72039049	77725733
SO4	-	-	2376871085	1965241354	2335909450	2001789978	2304002707	1997571542	2029235587	-	-	-	-
F	6366001	6520295	5391094	4469325	5140786	7465694	5476775	4440871	4652618	3528838	2864485	4457695	4140098
As_nf	-	-	-	32434	38038	35968	30215	31594	31719	22528	21906	20245	21309
As	-	-	-	52871	58835	56513	42577	51356	67465	31530	35987	28090	31583
Cd_nf	2734	2622	1444	776	881	760	997	474	385	423	471	235	277
Cd	13172	9900	7783	6124	8023	7546	5279	5704	6967	3798	2325	1417	2091
Cr_nf	7971	9592	4536	6219	5296	5431	2695	4174	6147	3609	3425	7220	7220
Cr	107090	103521	117887	88525	116282	88094	100651	121073	199647	80298	73709	42808	50219
Cu_nf	19178	26666	9031	9686	14101	10299	8317	10560	12015	8937	6549	5529	8486
Cu	69574	68489	52487	48984	91965	60224	52896	74765	95853	59446	36527	24788	35052
Fe_nf	-	-	527720	59941	59702	-	-	-	-	-	-	-	-
Fe	-	-	19998950	17268565	21833829	16901330	22807594	23140057	49805241	17222631	15892165	6736728	13016914
Pb_nf	12783	8011	4627	1671	1506	1397	1274	1481	2365	1209	993	1220	942
Pb	109984	89922	78621	72043	94942	90517	66140	72701	103899	61819	40592	28675	37749
Ni_nf	143881	208455	-	60872	79348	55009	52684	54711	55319	38582	33925	32492	35832
Ni	164330	219572	-	75388	102869	77685	71057	77595	82898	54480	49939	39302	45595
Zn_nf	180498	133791	75944	44920	89710	64789	60168	77995	63913	66470	53138	36565	34749
Zn	490803	411738	390181	286366	432827	408532	304883	314948	489583	296314	194681	128602	156052
Hg_nf	225	138	87	59	92	119	43	55	81	19	55	47	117
Hg	1260	737	955	855	1103	1179	700	720	1463	659	476	351	442

Jaarvrachten in Kg te Schaar van Ouden Doel.
naar [12]

Tabel 1 Grensoverschrijdende jaarvrachten in Kg per jaar te Schaar van Ouden Doel in de periode 1980 t/m 1992.

WORSRO code	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
SIIL	26214421	29570791	22423009	21345629	28130219	22496556	23511187	28616338	33735695	20784372	13547087	13853621	15002815
CHLfa	117615	117454	73771	56372	70143	52447	15369	90894	45154	30510	25473	27639	29014
FENIX	24350	27518	19268	19204	28589	-	11738	-	-	-	-	-	-
BbF	388	437	312	204	323	250	256	160	212	221*	129*	265*	135*
BkF	-	-	-	76	153	135	110	64	98	104*	43*	94*	47*
BaP	347	335	230	133	268	263	222	120	231	220*	77*	183*	82*
PAK	2119	1920	1486	969	1451	1564	1455	839	1257	1142*	360*	1049*	548*
aENDO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flu	-	-	-	367	307	477	433	272	475	229*	122*	323*	147*
HCBd	74	26	-	0	1	2	2	2	2	-	-	-	-
InP	-	-	-	142	295	243	223	91	25	218*	57*	140*	62*
BghiPe	-	-	-	58	105	202	202	92	200	172*	62*	154*	71*
12DCB	-	-	-	-	-	3289	487	-	-	-	-	-	-
13DCB	-	-	-	-	-	90	710	520	-	-	-	-	-
14DCB	-	-	-	-	-	225	57	40	198	-	-	-	-
246TCP	-	-	417	-	-	195	235	104	151	87	233	214	190
PCP	-	-	273	426	528	354	453	227	783	324	152	133	225
44DDT	-	-	-	2	2	2	4	-	-	1*	0.3*	0.5*	0.2*
44DDD	-	-	-	2	11	6	1	2	-	1*	1*	0.7*	0.3*
44DDE	-	-	-	1	4	5	7	3	1	-	1*	-	0.6*
aHCH	8	6	7	10	15	12	11	3	3	0.3*	0.2*	0.3*	0.1*
bHCH	-	-	-	2	-	6	3	1	1	0.3*	0.2*	0.4*	0.1*
cHCH	273	226	205	167	239	269	137	203	137	0.4*	0.2*	0.6*	0.2*
Dld	1568	-	6	5	6	8	3	2	1	1*	0.2*	0.3*	0.2*
End	1120	47	-	-	0	-	-	-	-	1*	0.2*	0.2*	0.1*
CHOLREM	-	-	6167	7754	8448	13926	7083	4223	8191	5230	2463	2459	2132
HCB	414	16	3	3	4	7	3	1	1	-	-	-	0.2*
VOX	-	-	-	23082	37358	31382	24086	-	30981	18287	19233	21247	13056
PCB28	-	-	-	5	3	3	11	1	1	1*	1*	1*	0.5*
PCB52	-	-	-	7	13	6	11	0	5	3*	2*	2*	0.7*
PCB101	-	-	-	11	13	10	21	6	5	6*	2*	3*	1.5*
PCB153	-	-	-	8	14	12	27	8	6	9*	2*	4*	2.0*
PCB138	-	-	-	11	14	13	11	10	10	9*	2*	4*	2.0*
PCB180	-	-	-	9	16	12	14	8	2	5*	2*	2*	1.5*
DCNB	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-
TCB	-	-	-	631	-	1011	239	261	281	-	-	-	-
Q Schelle m3/s	121	143	111	107	132	108	114	150	168	101	80	90	106

* Berekend uit concentraties in gecentrifugeerd zwevend slib en berekende hoeveelheden zwevend stof

Jaarvrachten in Kg te Schaar van Ouden Doel, vervolg.
naar [12]

Analyse- en toetsresultaten bodemonderzoek Saeftinge 1993.

Toetsing waterbodengegevens volgens Waterbodemonormering regeringsbeslissing ENW.

Lokatie: Saeftinge S1-1

(WS

)

d.d.: 15-09-1993

Gebruikte grootheden voor normalisatie van gehalten:

- Het org.stofgehalte is berekend uit org.koolstof: $6.00 \times 1.724 = 10.34 \%$.
- Het gemeten lutumgehalte: 35.00 %.

Parameter	gemeten gehalte	genormal. gehalte	klasse	overschrijding klassegrens
-----------	--------------------	----------------------	--------	-------------------------------

METALEN

Cadmium	mg/kg	2.00	1.82	1	(128 %)
Kwik	mg/kg	0.70	0.63	2	(26 %)
Koper	mg/kg	70.00	59.71	2	(71 %)
Nikkel	mg/kg	35.00	27.22	0	
Lood	mg/kg	110.00	98.07	1	(15 %)
Zink	mg/kg	340.00	279.15	1	(99 %)
Chroom	mg/kg	120.00	100.00	0	
Arseen	mg/kg	5.00	4.38	0	

PAK's

Som 10 PAK's	mg/kg	2.22	2.15	2	(115 %)
--------------	-------	------	------	---	----------

Chloorbenzenen

Pentachloorbenzeen	µg/kg	< 5.00	< 4.83	≤ 1	
Hexachloorbenzeen	µg/kg	1.20	1.16	0	

PCB's

PCB-28	µg/kg	1.70	1.64	1	(64 %)
PCB-52	µg/kg	1.90	1.84	1	(84 %)
PCB-101	µg/kg	5.10	4.93	2	(23 %)
PCB-118	µg/kg	3.80	3.67	0	
PCB-138	µg/kg	10.00	9.67	2	(142 %)
PCB-153	µg/kg	8.50	8.22	2	(105 %)
PCB-180	µg/kg	7.80	7.54	2	(89 %)
Som PCB's (6)	µg/kg	35.00	33.84	1	(69 %)
Som PCB's (7)	µg/kg	38.80	37.51	0	

BESTRIJDINGSMIDDELEN

Aldrin	µg/kg	< 1.00	< 0.97	0	
Dieldrin	µg/kg	2.30	2.22	1	(345 %)
Som Aldrin/Dieldrin	µg/kg	2.30	2.22	1	
Endrin	µg/kg	< 1.00	< 0.97	0	
Drins	µg/kg	2.30	2.22	0	
DDT(incl.DDD en DDE)	µg/kg	11.90	11.50	2	(15 %)
α-Endosulfan	µg/kg	< 1.00	< 0.97	0	
α-Endosulfan/sulft	µg/kg	< 1.00	< 0.97	0	
α-HCH	µg/kg	< 1.00	< 0.97	0	
β-HCH	µg/kg	< 2.00	< 1.93	≤ 1	
γ-HCH	µg/kg	< 1.00	< 0.97	≤ 1	
HCH-verbindingen	µg/kg	< 4.00	< 3.87	0	
Heptachloor	µg/kg	< 1.00	< 0.97	0	
Heptachloorepoxide	µg/kg	< 1.00	< 0.97	0	
Heptachloor & epox.	µg/kg	< 2.00	< 1.93	0	
Hexachloorbutadien	µg/kg	< 5.00	< 4.83	≤ 1	
Som pesticiden	µg/kg	15.40	14.89	0	

Chloorfenolen

Overige stoffen

Minerale Olie (IR)	mg/kg	360.00	348.03	1	(596 %)
--------------------	-------	--------	--------	---	----------

Eindoordeel is 2

Er is geen overschrijding van de signaleringswaarden vastgesteld.

Toetsing waterbodengegevens volgens Waterbodennormering regeringsbeslissing ENW.

Lokatie: Saeftinge Sl-2

(WS) d.d.: 15-09-1993

Gebruikte grootheden voor normalisatie van gehalten:

- Het org.stofgehalte is berekend uit org.koolstof: $5.70 * 1.724 = 9.83 \%$.
- Het gemeten lutumgehalte: 41.00 %.

Parameter	gemeten gehalte	genormal. gehalte	klasse	overschrijding klassegrens
METALEN				
Cadmium	mg/kg 3.00	2.64	2	(32 %)
Kwik	mg/kg 0.90	0.76	2	(53 %)
Koper	mg/kg 70.00	55.39	2	(58 %)
Nikkel	mg/kg 40.00	27.45	0	
Lood	mg/kg 170.00	143.32	1	(69 %)
Zink	mg/kg 300.00	223.71	1	(60 %)
Chroom	mg/kg 100.00	75.76	0	
Arseen	mg/kg 70.00	57.46	4	(4 %)
PAK's				
Som 10 PAK's	mg/kg 2.80	2.85	2	(185 %)
Chloorbenzenen				
Pentachloorbenzeen	µg/kg < 5.00	< 5.09	≤ 1	
Hexachloorbenzeen	µg/kg 6.40	6.51	2	(63 %)
PCB's				
PCB-28	µg/kg 2.30	2.34	1	(134 %)
PCB-52	µg/kg 3.40	3.46	1	(246 %)
PCB-101	µg/kg 11.00	11.19	2	(180 %)
PCB-118	µg/kg 4.20	4.27	2	(7 %)
PCB-138	µg/kg 15.00	15.26	2	(282 %)
PCB-153	µg/kg 12.00	12.21	2	(205 %)
PCB-180	µg/kg 11.00	11.19	2	(180 %)
Som PCB's (6)	µg/kg 54.70	55.66	1	(178 %)
Som PCB's (7)	µg/kg 58.90	59.94	0	
BESTRIJDINGSMIDDELEN				
Aldrin	µg/kg < 1.00	< 1.02	0	
Dieldrin	µg/kg 4.10	4.17	1	(734 %)
Som Aldrin/Dieldrin	µg/kg 4.10	4.17	1	
Endrin	µg/kg < 1.00	< 1.02	≤ 1	
Drins	µg/kg 4.10	4.17	0	
DDT(incl.DDD en DDE)	µg/kg 15.80	16.08	2	(61 %)
α-Endosulfan	µg/kg < 1.00	< 1.02	0	
α-Endosulfan/sulft	µg/kg < 1.00	< 1.02	0	
α-HCH	µg/kg < 1.00	< 1.02	0	
β-HCH	µg/kg < 2.00	< 2.04	≤ 1	
γ-HCH	µg/kg < 1.00	< 1.02	≤ 2	
HCH-verbindingen	µg/kg < 4.00	< 4.07	0	
Heptachloor	µg/kg < 1.00	< 1.02	0	
Heptachloorepoxide	µg/kg 1.10	1.12	0	
Heptachloor & epox.	µg/kg 1.10	1.12	0	
Hexachloorbutadieen	µg/kg < 5.00	< 5.09	≤ 1	
Som pesticiden	µg/kg 27.40	27.88	0	
Chloorfenolen				
Overige stoffen				
Minerale Olie (IR)	mg/kg 310.00	315.46	1	(531 %)

Eindoordeel is 4

Er is geen overschrijding van de signaleringswaarden vastgesteld.

Toetsing waterbodengegevens volgens Waterbodemnormering regeringsbeslissing ENW.

Lokatie: Saeftinge S1-3

(WS) d.d.: 15-09-1993

Gebruikte grootheden voor normalisatie van gehalten:

- Het org.stofgehalte is berekend uit org.koolstof: $4.50 * 1.724 = 7.76 \%$.
- Het gemeten lutumgehalte: 39.00 %.

Parameter	gemeten gehalte	genormal. gehalte	klasse	overschrijding klassegrens
-----------	--------------------	----------------------	--------	-------------------------------

METALEN

Cadmium	mg/kg	3.00	2.82	2	(41 %)
Kwik	mg/kg	0.50	0.44	1	(46 %)
Koper	mg/kg	50.00	41.81	2	(19 %)
Nikkel	mg/kg	30.00	21.43	0	
Lood	mg/kg	140.00	122.99	1	(45 %)
Zink	mg/kg	280.00	219.44	1	(57 %)
Chroom	mg/kg	70.00	54.69	0	
Arseen	mg/kg	45.00	38.72	1	(34 %)

PAK's

Som 10 PAK's	mg/kg	4.79	6.17	2	(517 %)
--------------	-------	------	------	---	----------

Chloorbenzenen

Pentachloorbenzeen	µg/kg	< 5.00	< 6.44	≤ 1	
Hexachloorbenzeen	µg/kg	1.40	1.80	0	

PCB's

PCB-28	µg/kg	< 1.00	< 1.29	≤ 1	
PCB-52	µg/kg	< 1.00	< 1.29	≤ 1	
PCB-101	µg/kg	1.88	2.42	0	
PCB-118	µg/kg	< 0.10	< 0.13	0	
PCB-138	µg/kg	3.90	5.03	2	(26 %)
PCB-153	µg/kg	3.40	4.38	2	(10 %)
PCB-180	µg/kg	2.00	2.58	0	
Som PCB's (6)	µg/kg	11.18	14.41	0	
Som PCB's (7)	µg/kg	11.18	14.41	0	

BESTRIJDINGSMIDDELEN

Aldrin	µg/kg	< 1.00	< 1.29	0	
Dieldrin	µg/kg	4.50	5.80	1	(1060 %)
Som Aldrin/Dieldrin	µg/kg	4.50	5.80	1	
Endrin	µg/kg	< 1.00	< 1.29	≤ 1	
Drins	µg/kg	4.50	5.80	0	
DDT(incl.DDD en DDE)	µg/kg	23.70	30.55	3	(53 %)
α-Endosulfan	µg/kg	< 1.00	< 1.29	0	
α-Endosulfan/sulft	µg/kg	< 1.00	< 1.29	0	
α-HCH	µg/kg	< 1.00	< 1.29	0	
β-HCH	µg/kg	< 2.00	< 2.58	≤ 1	
γ-HCH	µg/kg	< 1.00	< 1.29	≤ 2	
HCH-verbindingen	µg/kg	< 4.00	< 5.16	0	
Heptachloor	µg/kg	< 1.00	< 1.29	0	
Heptachloorepoxide	µg/kg	< 1.00	< 1.29	0	
Heptachloor & epox.	ug/kg	< 2.00	< 2.58	0	
Hexachloorbutadieen	µg/kg	< 5.00	< 6.44	≤ 1	
Som pesticiden	µg/kg	29.60	38.15	0	

Chloorfenolen

Overige stoffen

Minerale Olie (IR)	mg/kg	140.00	180.46	1	(261 %)
--------------------	-------	--------	--------	---	----------

Eindoordeel is 3

Er is geen overschrijding van de signaleringswaarden vastgesteld.

Toetsing waterbodengegevens volgens Waterbodennormering regeringsbeslissing ENW.

Lokatie: Saeftinge S2-1

(WS) d.d.: 15-09-1993

Gebruikte grootheden voor normalisatie van gehalten:

- Het org.stofgehalte is berekend uit org.koolstof: $6.50 * 1.724 = 11.21 \%$.
- Het gemeten lutumgehalte: 31.00 %.

Parameter	gemeten gehalte	genormal. gehalte	klasse	overschrijding klassegrens
-----------	--------------------	----------------------	--------	-------------------------------

METALEN

Cadmium	mg/kg	3.00	2.76	2	(38 %)
Kwik	mg/kg	1.10	1.02	2	(105 %)
Koper	mg/kg	50.00	44.64	2	(28 %)
Nikkel	mg/kg	30.00	25.61	0	
Lood	mg/kg	120.00	110.62	1	(30 %)
Zink	mg/kg	250.00	219.01	1	(56 %)
Chroom	mg/kg	65.00	58.04	0	
Arseen	mg/kg	40.00	36.38	1	(25 %)

PAK's

Som 10 PAK's	mg/kg	3.49	3.11	2	(211 %)
--------------	-------	------	------	---	----------

Chloorbenzenen

Pentachloorbenzeen	µg/kg	< 5.00	< 4.46	≤ 1	
Hexachloorbenzeen	µg/kg	< 2.00	< 1.78	0	

PCB's

PCB-28	µg/kg	1.20	1.07	1	(7 %)
PCB-52	µg/kg	1.40	1.25	1	(25 %)
PCB-101	µg/kg	6.80	6.07	2	(52 %)
PCB-118	µg/kg	7.10	6.34	2	(58 %)
PCB-138	µg/kg	11.00	9.82	2	(145 %)
PCB-153	µg/kg	9.90	8.83	2	(121 %)
PCB-180	µg/kg	9.00	8.03	2	(101 %)
Som PCB's (6)	µg/kg	39.30	35.07	1	(75 %)
Som PCB's (7)	µg/kg	46.40	41.41	0	

BESTRIJDINGSMIDDELEN

Aldrin	µg/kg	< 1.00	< 0.89	0	
Dieldrin	µg/kg	2.00	1.78	1	(257 %)
Som Aldrin/Dieldrin	µg/kg	2.00	1.78	1	
Endrin	µg/kg	< 5.00	< 4.46	≤ 1	
Drins	µg/kg	2.00	1.78	0	
DDT(incl.DDD en DDE)	µg/kg	9.30	8.30	1	(232 %)
α-Endosulfan	µg/kg	< 1.00	< 0.89	0	
α-Endosulfan/sulft	µg/kg	< 1.00	< 0.89	0	
α-HCH	µg/kg	< 1.00	< 0.89	0	
β-HCH	µg/kg	< 1.00	< 0.89	0	
γ-HCH	µg/kg	< 1.00	< 0.89	≤ 1	
HCH-verbindingen	µg/kg	< 3.00	< 2.68	0	
Heptachloor	µg/kg	< 1.00	< 0.89	0	
Heptachloorepoxide	µg/kg	< 1.00	< 0.89	0	
Heptachloor & epox.	ug/kg	< 2.00	< 1.78	0	
Hexachloorbutadieen	µg/kg	< 5.00	< 4.46	≤ 1	
Som pesticiden	µg/kg	11.30	10.08	0	

Chloorfenolen

Overige stoffen

Minerale Olie (IR)	mg/kg	400.00	356.95	1	(614 %)
--------------------	-------	--------	--------	---	----------

Eindoordeel is 2

Er is geen overschrijding van de signaleringswaarden vastgesteld.

Toetsing waterbodemgegevens volgens Waterbodemonormering regeringsbeslissing ENW.

Lokatie: Saeftinge S2-2

(WS) d.d.: 15-09-1993

Gebruikte grootheden voor normalisatie van gehalten:

- Het org.stofgehalte is berekend uit org.koolstof: $6.00 \times 1.724 = 10.34 \%$.
- Het gemeten lutumgehalte: 37.00 %.

Parameter	gemeten gehalte	genormal. gehalte	klasse	overschrijding klassegrens
METALEN				
Cadmium	mg/kg 1.90	1.70	1	(113 %)
Kwik	mg/kg 1.30	1.14	2	(129 %)
Koper	mg/kg 45.00	37.32	2	(7 %)
Nikkel	mg/kg 30.00	22.34	0	
Lood	mg/kg 120.00	104.78	1	(23 %)
Zink	mg/kg 260.00	206.21	1	(47 %)
Chroom	mg/kg 70.00	56.45	0	
Arseen	mg/kg 90.00	76.91	4	(40 %)
PAK's				
Som 10 PAK's	mg/kg 3.96	3.83	2	(283 %)
Chloorbenzenen				
Pentachloorbenzeen	µg/kg < 5.00	< 4.83	≤ 1	
Hexachloorbenzeen	µg/kg 11.00	10.63	2	(166 %)
PCB's				
PCB-28	µg/kg 3.10	3.00	1	(200 %)
PCB-52	µg/kg 8.10	7.83	2	(96 %)
PCB-101	µg/kg 16.00	15.47	2	(287 %)
PCB-118	µg/kg 6.70	6.48	2	(62 %)
PCB-138	µg/kg 22.00	21.27	2	(432 %)
PCB-153	µg/kg 20.00	19.33	2	(383 %)
PCB-180	µg/kg 13.00	12.57	2	(214 %)
Som PCB's (6)	µg/kg 82.20	79.47	1	(297 %)
Som PCB's (7)	µg/kg 88.90	85.94	0	
BESTRIJDINGSMIDDELEN				
Aldrin	µg/kg < 1.00	< 0.97	0	
Dieldrin	µg/kg 6.80	6.57	1	(1215 %)
Som Aldrin/Dieldrin	µg/kg 6.80	6.57	1	
Endrin	µg/kg < 5.00	< 4.83	≤ 1	
Drins	µg/kg 6.80	6.57	0	
DDT(incl.DDD en DDE)	µg/kg 18.20	17.59	2	(76 %)
α-Endosulfan	µg/kg < 1.00	< 0.97	0	
α-Endosulfan/sulft	µg/kg < 1.00	< 0.97	0	
α-HCH	µg/kg < 1.00	< 0.97	0	
β-HCH	µg/kg < 2.00	< 1.93	≤ 1	
γ-HCH	µg/kg < 1.00	< 0.97	≤ 1	
HCH-verbindingen	µg/kg < 4.00	< 3.87	0	
Heptachloor	µg/kg < 1.00	< 0.97	0	
Heptachloorepoxide	µg/kg 1.30	1.26	0	
Heptachloor & epox.	ug/kg 1.30	1.26	0	
Hexachloorbutadieen	µg/kg < 5.00	< 4.83	≤ 1	
Som pesticiden	µg/kg 37.30	36.06	0	
Chloorfenolen				
Overige stoffen				
Minerale Olie (IR)	mg/kg 600.00	580.05	1	(1060 %)

Eindoordeel is 4

Er is geen overschrijding van de signaleringswaarden vastgesteld.

Toetsing waterbodengegevens volgens Waterbodennormering regeringsbeslissing ENW.

Lokatie: Saeftinge S2-3

(WS

)

d.d.: 15-09-1993

Gebruikte grootheden voor normalisatie van gehalten:

- Het org.stofgehalte is berekend uit org.koolstof: $4.50 * 1.724 = 7.76 \%$.
- Het gemeten lutumgehalte: 33.00 %.

Parameter		gemeten gehalte	genormal. gehalte	klasse	overschrijding klassegrens
METALEN					
Cadmium	mg/kg	0.70	0.69	0	
Kwik	mg/kg	0.90	0.84	2	(67 %)
Koper	mg/kg	15.00	13.69	0	
Nikkel	mg/kg	15.00	12.21	0	
Lood	mg/kg	55.00	51.51	0	
Zink	mg/kg	100.00	87.15	0	
Chroom	mg/kg	25.00	21.55	0	
Arseen	mg/kg	45.00	41.69	1	(44 %)
PAK's					
Som 10 PAK's	mg/kg	3.59	4.63	2	(363 %)
Chloorbenzenen					
Pentachloorbenzeen	µg/kg <	5.00	< 6.44	≤ 1	
Hexachloorbenzeen	µg/kg <	1.00	< 1.29	0	
PCB's					
PCB-28	µg/kg <	1.00	< 1.29	≤ 1	
PCB-52	µg/kg <	1.00	< 1.29	≤ 1	
PCB-101	µg/kg	1.10	1.42	0	
PCB-118	µg/kg <	1.00	< 1.29	0	
PCB-138	µg/kg	1.60	2.06	0	
PCB-153	µg/kg <	1.00	< 1.29	0	
PCB-180	µg/kg <	1.00	< 1.29	0	
Som PCB's (6)	µg/kg	2.70	3.48	0	
Som PCB's (7)	µg/kg	2.70	3.48	0	
BESTRIJDINGSMIDDELEN					
Aldrin	µg/kg <	1.00	< 1.29	0	
Dieldrin	µg/kg <	1.00	< 1.29	≤ 1	
Som Aldrin/Dieldrin	µg/kg <	2.00	< 2.58	≤ 1	
Endrin	µg/kg <	1.00	< 1.29	≤ 1	
Drins	µg/kg <	3.00	< 3.87	0	
DDT(incl.DDD en DDE)	µg/kg	11.10	14.31	2	(43 %)
α-Endosulfan	µg/kg <	1.00	< 1.29	0	
α-Endosulfan/sulft	µg/kg <	1.00	< 1.29	0	
α-HCH	µg/kg <	1.00	< 1.29	0	
β-HCH	µg/kg <	1.00	< 1.29	≤ 1	
γ-HCH	µg/kg <	1.00	< 1.29	≤ 2	
HCH-verbindingen	µg/kg <	3.00	< 3.87	0	
Heptachloor	µg/kg <	1.00	< 1.29	0	
Heptachloorepoxide	µg/kg <	1.00	< 1.29	0	
Heptachloor & epox.	ug/kg <	2.00	< 2.58	0	
Hexachloorbutadien	µg/kg <	5.00	< 6.44	≤ 1	
Som pesticiden	µg/kg	11.10	14.31	0	
Chloorfenolen					
Overige stoffen					
Minerale Olie (IR)	mg/kg	230.00	296.47	1	(493 %)

Eindoordeel is 2

Er is geen overschrijding van de signaleringswaarden vastgesteld.

Toetsing waterbodengegevens volgens Waterbodemonormering regeringsbeslissing ENW.

Lokatie: Saeftinge S3-1

(WS) d.d.: 15-09-1993

Gebruikte grootheden voor normalisatie van gehalten:

- Het org.stofgehalte is berekend uit org.koolstof: $6.00 \times 1.724 = 10.34 \%$.
- Het gemeten lutumgehalte: 33.00 %.

Parameter		gemeten gehalte	genormal. gehalte	klasse	overschrijding klassegrens
METALEN					
Cadmium	mg/kg	4.00	3.70	2	(85 %)
Kwik	mg/kg	0.70	0.64	2	(28 %)
Koper	mg/kg	75.00	65.84	2	(88 %)
Nikkel	mg/kg	40.00	32.56	0	
Lood	mg/kg	120.00	109.27	1	(29 %)
Zink	mg/kg	380.00	323.37	1	(131 %)
Chroom	mg/kg	120.00	103.45	1	(3 %)
Arseen	mg/kg	40.00	35.87	1	(24 %)

PAK's					
Som 10 PAK's	mg/kg	3.18	3.07	2	(207 %)

Chloorbenzenen					
Pentachloorbenzeen	µg/kg	< 5.00	< 4.83	≤ 1	
Hexachloorbenzeen	µg/kg	1.10	1.06	0	

PCB's					
PCB-28	µg/kg	1.60	1.55	1	(55 %)
PCB-52	µg/kg	2.70	2.61	1	(161 %)
PCB-101	µg/kg	10.00	9.67	2	(142 %)
PCB-118	µg/kg	3.60	3.48	0	
PCB-138	µg/kg	11.00	10.63	2	(166 %)
PCB-153	µg/kg	9.70	9.38	2	(134 %)
PCB-180	µg/kg	6.70	6.48	2	(62 %)
Som PCB's (6)	µg/kg	41.70	40.31	1	(102 %)
Som PCB's (7)	µg/kg	45.30	43.79	0	

BESTRIJDINGSMIDDELEN					
Aldrin	µg/kg	< 1.00	< 0.97	0	
Dieldrin	µg/kg	2.10	2.03	1	(306 %)
Som Aldrin/Dieldrin	µg/kg	2.10	2.03	1	
Endrin	µg/kg	< 1.00	< 0.97	0	
Drins	µg/kg	2.10	2.03	0	
DDT(incl.DDD en DDE)	µg/kg	10.10	9.76	1	(291 %)
α-Endosulfan	µg/kg	< 1.00	< 0.97	0	
α-Endosulfan/sulft	µg/kg	< 1.00	< 0.97	0	
α-HCH	µg/kg	< 1.00	< 0.97	0	
β-HCH	µg/kg	< 1.00	< 0.97	0	
γ-HCH	µg/kg	< 1.00	< 0.97	≤ 1	
HCH-verbindingen	µg/kg	< 3.00	< 2.90	0	
Heptachloor	µg/kg	< 1.00	< 0.97	0	
Heptachloorepoxide	µg/kg	< 1.00	< 0.97	0	
Heptachloor & epox.	ug/kg	< 2.00	< 1.93	0	
Hexachloorbutadieen	µg/kg	< 5.00	< 4.83	≤ 1	
Som pesticiden	µg/kg	13.30	12.86	0	

Chloorfenolen

Overige stoffen					
Minerale Olie (IR)	mg/kg	360.00	348.03	1	(596 %)

Eindoordeel is 2

Er is geen overschrijding van de signaleringswaarden vastgesteld.

Toetsing waterbodemgegevens volgens Waterbodemonormering regeringsbeslissing ENW.

Lokatie: Saeftinge S3-2

(WS) d.d.: 15-09-1993

Gebruikte grootheden voor normalisatie van gehalten:

- Het org.stofgehalte is berekend uit org.koolstof: $6.90 * 1.724 = 11.90 \%$.
- Het gemeten lutumgehalte: 42.00 %.

Parameter		gemeten gehalte	genormal. gehalte	klasse	overschrijding klassegrens
METALEN					
Cadmium	mg/kg	7.00	5.82	2	(191 %)
Kwik	mg/kg	1.50	1.25	2	(150 %)
Koper	mg/kg	90.00	68.44	2	(96 %)
Nikkel	mg/kg	40.00	26.92	0	
Lood	mg/kg	180.00	147.26	1	(73 %)
Zink	mg/kg	490.00	353.89	1	(153 %)
Chroom	mg/kg	230.00	171.64	1	(72 %)
Arseen	mg/kg	80.00	63.46	4	(15 %)
PAK's					
Som 10 PAK's	mg/kg	4.85	4.08	2	(308 %)
Chloorbenzenen					
Pentachloorbenzeen	µg/kg <	5.00	< 4.20	≤ 1	
Hexachloorbenzeen	µg/kg	8.20	6.89	2	(72 %)
PCB's					
PCB-28	µg/kg	3.20	2.69	1	(169 %)
PCB-52	µg/kg	7.60	6.39	2	(60 %)
PCB-101	µg/kg	14.00	11.77	2	(194 %)
PCB-118	µg/kg	6.70	5.63	2	(41 %)
PCB-138	µg/kg	20.00	16.81	2	(320 %)
PCB-153	µg/kg	20.00	16.81	2	(320 %)
PCB-180	µg/kg	10.00	8.41	2	(110 %)
Som PCB's (6)	µg/kg	74.80	62.88	1	(214 %)
Som PCB's (7)	µg/kg	81.50	68.51	0	
BESTRIJDINGSMIDDELEN					
Aldrin	µg/kg <	1.00	< 0.84	0	
Dieldrin	µg/kg	9.50	7.99	1	(1497 %)
Som Aldrin/Dieldrin	µg/kg	9.50	7.99	1	
Endrin	µg/kg <	5.00	< 4.20	≤ 1	
Drins	µg/kg	9.50	7.99	0	
DDT (incl.DDD en DDE)	µg/kg	28.20	23.71	3	(19 %)
α-Endosulfan	µg/kg <	1.00	< 0.84	0	
α-Endosulfan/sulft	µg/kg <	1.00	< 0.84	0	
α-HCH	µg/kg <	1.00	< 0.84	0	
β-HCH	µg/kg <	5.00	< 4.20	≤ 1	
γ-HCH	µg/kg <	1.00	< 0.84	≤ 1	
HCH-verbindingen	µg/kg <	7.00	< 5.88	0	
Heptachloor	µg/kg <	1.00	< 0.84	0	
Heptachloorepoxide	µg/kg	2.40	2.02	0	
Heptachloor & epox.	ug/kg	2.40	2.02	0	
Hexachloorbutadieen	µg/kg <	5.00	< 4.20	≤ 1	
Som pesticiden	µg/kg	48.30	40.60	0	
Chloorfenolen					
Overige stoffen					
Minerale Olie (IR)	mg/kg	520.00	437.14	1	(774 %)

Eindoordeel is 4

Er is geen overschrijding van de signaleringswaarden vastgesteld.

Toetsing waterbodemegevens volgens Waterbodemonormering regeringsbeslissing ENW.

Lokatie: Saeftinge S3-3

(WS) d.d.: 15-09-1993

Gebruikte grootheden voor normalisatie van gehalten:

- Het org.stofgehalte is berekend uit org.koolstof: $4.80 \cdot 1.724 = 8.28 \%$.
- Het gemeten lutumgehalte: 33.00 %.

Parameter	gemeten gehalte	genormal. gehalte	klasse	overschrijding klassegrens
METALEN				
Cadmium	mg/kg 1.10	1.07	1	(34 %)
Kwik	mg/kg 0.70	0.65	2	(30 %)
Koper	mg/kg 40.00	36.21	2	(3 %)
Nikkel	mg/kg 25.00	20.35	0	
Lood	mg/kg 85.00	79.16	0	
Zink	mg/kg 320.00	277.55	1	(98 %)
Chroom	mg/kg 55.00	47.41	0	
Arseen	mg/kg 35.00	32.21	1	(11 %)

PAK's				
Som 10 PAK's	mg/kg 2.26	2.73	2	(173 %)

Chloorbenzenen				
Pentachloorbenzeen	µg/kg < 5.00	< 6.04	≤ 1	
Hexachloorbenzeen	µg/kg < 1.00	< 1.21	0	

PCB's				
PCB-28	µg/kg < 1.00	< 1.21	≤ 1	
PCB-52	µg/kg < 1.00	< 1.21	≤ 1	
PCB-101	µg/kg < 1.00	< 1.21	0	
PCB-118	µg/kg < 1.00	< 1.21	0	
PCB-138	µg/kg < 1.00	< 1.21	0	
PCB-153	µg/kg < 1.00	< 1.21	0	
PCB-180	µg/kg < 1.00	< 1.21	0	
Som PCB's (6)	µg/kg < 6.00	< 7.25	0	
Som PCB's (7)	µg/kg < 7.00	< 8.46	0	

BESTRIJDINGSMIDDELEN				
Aldrin	µg/kg < 1.00	< 1.21	0	
Dieldrin	µg/kg < 1.00	< 1.21	≤ 1	
Som Aldrin/Dieldrin	µg/kg < 2.00	< 2.42	≤ 1	
Endrin	µg/kg < 1.00	< 1.21	≤ 1	
Drins	µg/kg < 3.00	< 3.63	0	
DDT(incl.DDD en DDE)	µg/kg < 3.00	< 3.63	≤ 1	
α-Endosulfan	µg/kg < 1.00	< 1.21	0	
α-Endosulfan/sulft	µg/kg < 1.00	< 1.21	0	
α-HCH	µg/kg < 1.00	< 1.21	0	
β-HCH	µg/kg < 15.00	< 18.13	≤ 1	
γ-HCH	µg/kg < 1.00	< 1.21	≤ 2	
HCH-verbindingen	µg/kg < 17.00	< 20.54	0	
Heptachloor	µg/kg < 1.00	< 1.21	0	
Heptachloorepoxide	µg/kg < 1.00	< 1.21	0	
Heptachloor & epox.	ug/kg < 2.00	< 2.42	0	
Hexachloorbutadieen	µg/kg < 5.00	< 6.04	≤ 1	
Som pesticiden	µg/kg < 37.00	< 44.71	0	

Chloorfenolen

Overige stoffen				
Minerale Olie (IR)	mg/kg 210.00	253.77	1	(408 %)

Eindoordeel is 2

Er is geen overschrijding van de signaleringswaarden vastgesteld.