

213469

opnieuw

**Koper-representatie ten behoeve van de Schelde-Atlas
(Copper-representation for the purpose of the Scheldt-Atlas)**

**M.Clifford
Februari 1996**

**Werkdocument
RIKZ/AB-95.839X**

Ministerie van verkeer en Waterstaat

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat



Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ



Aan
Projectleden SCHOON
Projectleden SAP

Van
M. Clifford
Datum
Februari 1996
Nummer
RIKZ/AB 95.839X
Onderwerp

Doorkiesnummer
01180-72299
Bijlage(n)
3
Project
Schoon/SAP

Koper-representatie ten behoeve van de Schelde-atlas
(Copper-representation within the framework of the Scheldt-atlas)

*De folianten vergelen, de geleerde glans der steden verdoft,
maar het boek der natuur beleeft ieder jaar een nieuwe oplage.*

Hans Christian Andersen

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting	4
Voorwoord	5
1. Inleiding	6
<u>1.1 Situatieschets</u>	6
<u>1.2 afstudeeropdracht</u>	6
<u>1.3 Probleemstelling</u>	8
2. Achtergronden koper	9
<u>2.1 Milieuhygiënisch gedrag van de stof</u>	9
<u>2.2 Biologische aspecten van koper</u>	9
3. Methoden van data-verwerking	10
<u>3.1 Verwerking DONAR-gegevens</u>	10
<u>3.2 Verzeilen</u>	10
<u>3.3 Statistische fouten-analyse</u>	12
<u>3.4 Grafieken & tabellen</u>	12
<u>3.5 GIS</u>	12
<u>3.5.1 Verantwoording GIS-data</u>	13
<u>3.6 Dataformaten</u>	15
<u>3.6.1 ASCII</u>	15
<u>3.6.2 Spreadsheetformaten</u>	15
<u>3.6.3 AML</u>	16
<u>3.6.4 Arc-Info-formaat</u>	16
5. Resultaten	17
<u>5.1 Milieuhygiënische resultaten</u>	18
<u>5.2 GIS-kaarten</u>	19
<u>5.3 Ecotoxicologische resultaten</u>	20
6. Conclusie/discussie	22
<u>6.1 Conclusie</u>	22
<u>6.1.1 Conclusie probleemstelling A</u>	22
<u>6.1.2 Conclusie probleemstelling B</u>	22
<u>6.1.3 Conclusie probleemstelling C</u>	22
<u>6.2 Discussie</u>	22
Literatuurlijst	24
BIJLAGEN	25

Samenvatting

In dit rapport wordt het koper in de Westerschelde behandeld. De koperconcentraties worden op verschillende wijze gerepresenteerd: Naast het gebruik van grafieken wordt de koperconcentratie ook weergegeven middels GIS-kaarten.

GIS staat voor Geografisch Informatie-Systeem, dit is een speciaal computerprogramma waarmee kaarten gemaakt kunnen worden. GIS biedt ongekende mogelijkheden voor data-analyse en gegevens-representatie. Daarnaast is koper benaderd vanuit een ecotoxicologisch standpunt. Hierbij wordt getracht de normering te relateren aan het ecologisch draagvlak.

In de conclusie moeten we echter helaas constateren dat er van enige reductie in de koperbelasting nog geen sprake is.

Voorwoord

Voor U ligt het rapport van de afstudeerstage bij het Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ) in Middelburg.

Deze stage is van januari tot september 1995 gelopen in het kader van de HBO-opleiding milieukunde aan de Rijkshogeschool IJsseland in Deventer.

De afstudeer-richting is milieu-informatiekunde. Deze richting beoogt een milieukundige op te leiden met zowel kennis van milieu als van informatietechnologie. Hierdoor kan deze milieu-informatiekundige een rol spelen bij automatiseringsprojecten bij milieu-organisaties. Bij het RIKZ werkte ik mee aan een deel van de Schelde-atlas en kwam ik in aanraking met GIS (Geografisch Informatie Systeem).

Tot slot wil ik de mensen bedanken waardoor deze afstudeerstage mogelijk gemaakt werd:

Dhr. drs. M.W.J. Flooren (begeleiding school)

Mw. drs. B.J. Kater (begeleiding RIKZ)

Dhr. drs. P. Koch (begeleiding school)

Dhr. W. Bil (netwerkbeheer)

Dhr J. van Dienst (netwerkbeheer)

Dhr. J. de Ridder (GIS-expert RIKZ)

Dhr. A. Schouwenaar (GIS-expert RIKZ)

Dhr J.P. Vreeke (GIS-expert RIKZ)

En voorts alle andere medewerkers van het RIKZ.

Martin Clifford.

Status:

Dit afstudeerverslag heeft de status van werkdokument.

Het verslag is bestemd voor intern gebruik bij het RIKZ.

De inhoud en de conclusies van het verslag zijn geheel voor verantwoording van de auteur en houden op geen enkele wijze verband met de standpunten van het RIKZ.

Voor eventueel extern gebruik dient U zich te wenden tot Mw. drs. B.J. Kater, RIKZ Middelburg.

1. Inleiding

1.1 Situatieschets

Binnen het project SCHOON wordt onderzoek gedaan naar en advies uitgebracht over het huidige en toekomstige waterbeheer in de Westerschelde. Het beheer van het Nederlandse deel van de Westerschelde valt onder verantwoording van de directie Zeeland van Rijkswaterstaat. Directie Zeeland is de primaire opdrachtgever van het RIKZ.

In het kader van het project SCHOON en het Schelde ActieProgramma (SAP) wordt data van de Westerschelde gerepresenteerd ten behoeve van de Schelde-atlas.

Alvorens dieper in te gaan op mijn afstudeerproject wordt enige aandacht besteed aan de Schelde-Atlas.

De Schelde-atlas kan gezien worden als een intern document waarin belangstellenden de ontwikkeling van (an)organische verontreinigingen van het Schelde-Estuarium kunnen raadplegen.

De Schelde-atlas heeft tot doel een overzichtelijk beeld te geven. Er is dan ook gekozen voor een indeling van een bladzijde op A4-formaat per verontreiniging. De atlas beoogd niet uitputtend te zijn maar wil een zo overzichtelijk en actueel mogelijk beeld geven van de verontreiniging.

De noodzakelijke beknoptheid van de Schelde-atlas dwingt tot een goede selectie van de inhoud van het A4.

Naast de Schelde-atlas bestaat er ook een zogenaamde GIS-atlas. Deze atlas vormt een overzicht van de mogelijkheden van GIS. De GIS-atlas is onderwerp-onafhankelijk en bevat GIS-kaarten van verschillende afdelingen binnen het RIKZ Middelburg. In principe kan elke afdeling die GIS heeft toegepast ten behoeve van zijn onderzoek in aanmerking komen zijn GIS-kaart(en) in de GIS-atlas op te laten nemen. De GIS-kaarten moeten wel iets toevoegen aan de GIS-atlas. Het opnemen van 10 kaarten waarop concentraties gerepresenteerd worden heeft geen zin. Één kaart is voldoende om aan te geven dat er met GIS concentraties gerepresenteerd kunnen worden. De kaarten uit deze opdracht kwamen dan ook niet in aanmerking voor opname in de GIS-atlas omdat er al eerder een dergelijke kaart gemaakt is voor de GIS-atlas.

1.2 afstudeeropdracht

Een deel van de taken van een milieuinformatiekundige betreft de acquisitie en representatie van milieudata. Deze elementen komen ook terug in mijn afstudeeropdracht. Het Geografisch Informatie Systeem ArcInfo speelt een belangrijke rol als leerdoel van deze afstudeerperiode bij het RIKZ.

Voornaamste onderdeel van mijn afstudeeropdracht is gegevensrepresentatie van milieudata uit de DONAR-database. Dit komt er op neer dat er een verzameling gegevens door middel van bijv. grafieken en tabellen zodanig gestructureerd wordt dat ze geschikt worden voor een milieukwaliteitsbeoordeling. Voor het representeren van data staan er verschillende "gereedschappen" ter beschikking. Hierop wordt verder ingegaan in het hoofdstuk "methoden van data-verwerking".

Mijn afstudeeropdracht valt uiteen in 3 richtingen:

A Bewerken van DONAR-gegevens over koper en representeren op een A4-blad tbv de Schelde-wa-terkwaliteitsatlas.

Over koper zijn voldoende concentratie-gegevens beschikbaar zodat het accent van deze opdracht vooral zal liggen op de representatie op het A4-blad.

B Bewerken en verzamelen van ecotoxicologische gegevens van koper.

De ecotoxicologische gegevens (Bron 6) van deze deelopdracht zal door de mentor gebruikt worden tbv een ander project.

C De Milieuhygiënische aspecten van de DONAR-gegevens mbt tot koper representeren in een GIS-kaart.

Aangezien representatie met GIS op zich al ingewikkeld genoeg is, is gekozen voor koper omdat in het kader van afstudeeropdracht A al concentratie-gegevens van koper beschikbaar zijn.

1.3 Probleemstelling

Bovenstaande afstudeeropdrachten vormen de basis voor de probleemstelling. De probleemstelling is de centrale vraag van het onderzoek. Beantwoording van de probleemstelling vindt middels de resultaten plaats in de conclusie. In de conclusie worden probleemstelling en resultaten aan elkaar gekoppeld om aan te tonen of de opdracht al of niet geslaagd is.

Uit de afstudeeropdrachten A, B en C kunnen respectievelijk de probleemstellingen A, B en C gedistilleerd worden.

Probleemstelling A: Wat zijn de milieuhygiënische aspecten van koper in de Westerschelde?

Definities probleemstelling A:

Milieuhygiënische aspecten:

Overzicht van de milieu-chemische aspecten van koper in de Westerschelde. Dit ter onderscheid van de ecotoxicologische aspecten van koper uit probleemstelling B die een veelal biologische karakter hebben. Gezien het feit dat de Directie Zeeland een van de voornaamste doelgroepen zal zijn; zullen de milieuhygiënische aspecten voornamelijk in een beleidsmatig kader geplaatst worden. Hierbij komen zaken aan de orde als normering en ontwikkeling van de koperconcentratie.

Koper:

De definitie van koper in de probleemstelling en verslag staat voor Cu^{3+} (aq). Bij Cu in oplossing worden de invloeden die van belang zijn voor de verspreiding van koper zoveel mogelijk behouden. Bij Cu na filtratie wordt bijv. slib weggefilterd waardoor deze invloed in de meetwaarden wegvalt.

Probleemstelling B: Wat zijn de ecotoxicologische aspecten van koper in de Westerschelde?

Definities probleemstelling B:

Ecotoxicologische aspecten: Toxische effecten van koper op organismen in zoutwatergemeenschappen (bron 6).

Probleemstelling C: Is het mogelijk de DONAR-gegevens van koper in de Westerschelde te representeren in een GIS-kaart?

Definities probleemstelling C:

GIS-kaart: Geografische kaart van de Westerschelde waarop koperconcentraties compartimentsgewijs aangegeven zijn.

2. Achtergronden koper

2.1 Milieuhygiënisch gedrag van de stof

Deze paragraaf is met name van belang voor de verspreiding van de stof. In het geval van een getijdengebied als de Westerschelde zijn voor de verspreiding van koper de volgende relevante processen te onderscheiden.

Vooraf een zwaar metaal als koper is geneigd zich te binden aan bodemdeeltjes (adsorptie) (bron 3). Dit kan een vertekend beeld opleveren van de koperconcentratie opgelost in het water. Als een in het monster gedeeltelijk bodemdeeltjes zitten resulteert dit in plaatselijk hogere concentraties.

Voorts werkt de getijdenwerking als dynamische factor in de koperververspreiding. Door de getijdenwerking treedt menging op waardoor de verspreiding van koper sneller verloopt.

Bij hogere Cl^- -concentraties treedt verdringing op bij de slibdeeltjes door het qua lading sterkere Cu-ion. Door adsorptie van Cu aan slibdeeltjes neemt neemt de Cu(aq) af bij toenemend zoutgehalte. Cu komt veelal als Cu^{3+} in een estuarium voor. (bron 3)

De verschijningsvorm van Cu is veelal afhankelijk van de pH. Bij een pH tussen de 1 en 8 komt koper veelal voor in de vorm Cu(OH)^+ en $\text{Cu}_2(\text{OH})_2^{2+}$. Rond een pH van 8 is de oplosbaarheid het kleinst. Bij een pH van 8 > stijgt de oplosbaarheid weer door de vorming van $\text{Cu(CO}_3)_2^{2-}$ (bron 3). Koper is dus veelal via vorming van oplosbare zoutverbindingen in gehydrateerde vorm aanwezig.

2.2 Biologische aspecten van koper

Koper is een micro-nutriënt. Dit wil zeggen dat koper maar in relatief kleine hoeveelheden beschikbaar hoeft te zijn voor organismen (8). Koper wordt onder andere gebruikt als substituuut voor ijzer in het bloed. Daarnaast wordt koper gebruikt in enzymen die als katalysator werken in redoxreacties.

De toxiciteit van koper berust onder meer op:

Binding aan eiwitten.

Koper kan zich binden aan eiwitgroepen waardoor enzymen inactief worden of hun substraatspecificiteit verliezen (bron 3)

Radicalenvorming.

Met behulp van H_2O_2 of O_2 kan koper terecht komen in een cyclus van continue oxidatie en reductie (redox cycling). Hierdoor ontstaan zeer reactieve radicalen (bron 3).

Oxidatie van reductanten.

Stoffen als ascorbaat of glutathion kunnen door koper geoxideerd worden waardoor de verbranding "op hol kan slaan" ("oxidatieve stress" (bron 3 p 165)).

3. Methoden van data-verwerking

3.1 Verwerking DONAR-gegevens

De gebruikte koperdata komen uit het DONAR-databestand, dit is een centrale database waarin alle natte meetgegevens van Rijkswaterstaat verzameld worden. DONAR staat voor Data Opslag NATte Rijkswaterstaat. Doel van DONAR is een snelle en betrouwbare beschikbaarheid van de "natte" gegevens van Rijkswaterstaat.

De gegevens zijn redelijk betrouwbaar, maar er zijn door de bezuinigingen van de afgelopen jaren veel meetpunten opgeheven. Ook wordt er minder vaak per jaar gemeten. Dit was ook het geval bij mijn dataset, deze bevatte 4 meetpunten en er was maar twee keer per jaar gemeten. De voor GIS en de Schelde-Atlas gebruikte bestanden zijn gebaseerd op DONAR-bestanden van koper (Cu in oplossing).

De metingen vonden plaats op de volgende plaatsen:
(Waterstaatcode tussen haakjes.)

Hansweert (WS100)

Terneuzen (WS130)

Vlissingen (WS160)

Schaar van ouden Doel (S V DOEL)

De metingen zijn gemeten op 2 tijdstippen 08-02-93 resp. 24-05-93.

De koper wordt weergegeven in $\mu\text{g/l}$.

3.2 Verzeilen

Op elk DONAR-bestand wordt meestal een zogenaamde "verzeiling" toegepast alvorens de dataset te gebruiken. In de DONAR-database wordt geen verzeilde data opgeslagen omdat het niet altijd nodig is de dataset te verzeilen. Bovendien is het verzeilen zeer eenvoudig uit te voeren met een door het RIKZ ontwikkeld eenvoudig verzeilprogramma.

Deze verzeiling is nodig ter compensatie van het tij.

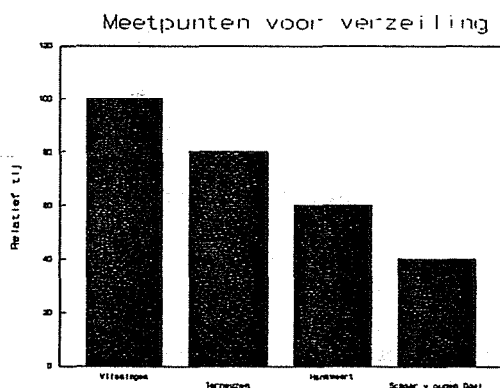
De Westerschelde staat namelijk in open verbinding met de zee en er treedt dus getijdewerking op. Het tij ontstaat door de aantrekkingskracht van zon en maan op de aarde.

Een meetschip in Vlissingen ondervindt een ander tij dan een meetschip in Schaar van Doel op hetzelfde tijdstip.

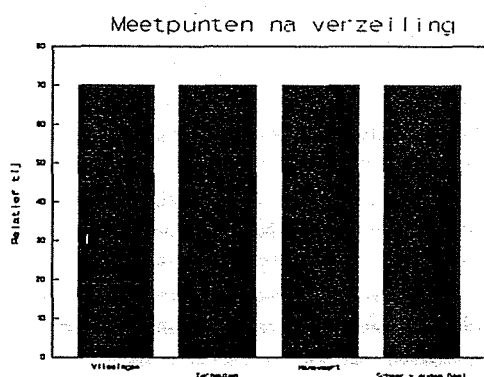
Dit betekent echter ook dat een opgeloste stof op beide lokaties in een ander waterpakket zit. Bij hoogwater is er een groot waterpakket t.o.v. de opgeloste stof en bij laag water is er een klein waterpakket ten opzichte van de opgeloste stof. Daarnaast heeft elk compartiment zijn eigen karakteristieke zoutconcentratie. Bij toenemend zoutgehalte neemt de Cu-concentratie af (zie 2.1). De zoutconcentratie heeft bij het

verzeilen invloed op de koperdistributie van het ene compartiment naar het andere (horizontale distributie). Dit maakt het vergelijken van beide lokaties erg moeilijk en dus moeten de getijden van beide lokaties letterlijk op een lijn gezet worden; namelijk de lijn van gemiddeld tij (tussen hoog en laag tij) met bijbehorende zoutconcentratie. Dit gebeurt door de concentratie te verschuiven naar het dichtstbijzijnde punt met gemiddeld tij en bijbehorende zoutconcentratie. Als meerdere concentraties in een compartiment terecht komen worden ze gemiddeld.

Na verzeiling ontstaat er een nieuwe verdeling van de meetpunten bij gemiddeld tij.



Op de afbeelding hiernaast wordt grafisch de situatie aangegeven vóór verzeiling. Elke locatie heeft als gevolg van de getijdenwerking een karakteristiek waterpeil. Hoogwater in Vlissingen betekent laag-water in Schaar van Ouden Doel.



Op nevenstaande afbeelding is de situatie van de waterstanden genivelleerd. Elke locatie is op dezelfde hoogte van gemiddeld tij gebracht. Hierdoor kunnen in het water opgeloste stoffen als koper beter met elkaar vergeleken worden omdat er sprake is van gelijke waterpakketten.

Voor de GIS-kaarten zijn verzeilde data gebruikt. Het is dus van belang te realiseren dat de concentraties door de verzeilingsbewerking verschoven zijn van hun oorspronkelijke lokatie. Een relatief hoge koperconcentratie van het meetpunt Vlissingen (compartiment 14) kan bijvoorbeeld terechtgekomen zijn in compartiment 13 omdat in het vak 14 door de relatief hogere zoutconcentratie een vrij lage zoutconcentratie zal moeten voorkomen. Daarnaast kan door middeling van concentraties die in hetzelfde vak terechtkomen een verandering van de waarde plaatsvinden.

3.3 Statistische fouten-analyse

Met statistische fouten-analyse is het mogelijk statistisch onwaarschijnlijke waarden op te sporen en eventueel uit de dataset te verwijderen. In feite is de statistische fouten-analyse de voorbereiding van andere bewerkingen. Een dataset met "rare getallen" kan immers in de verdere bewerking vervelende effecten veroorzaken.

In deze opdracht bleef de fouten-analyse beperkt tot het opsporen van de zogenaamde "uitbijters" door middel van de vuistregel $\mu \pm 1.96\sigma$ (gemiddelde $\pm$ de 1.96 x standaarddeviatie). Deze formule berekent de minimum en maximumgrens binnen de 95%-waarschijnlijkheid van een normaalverdeling (5).

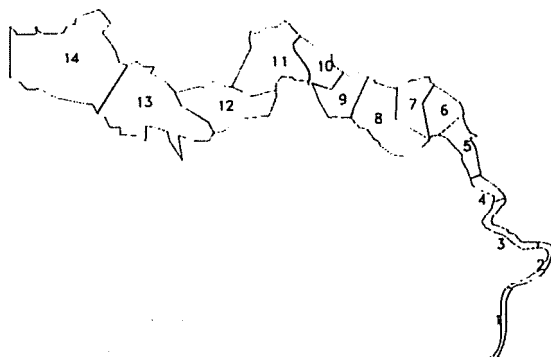
3.4 Grafieken & tabellen

Met grafieken en tabellen kunnen gegevens op een overzichtelijke wijze gerepresenteerd worden. Met name spreadsheet-programma's als Lotus-123 bieden redelijke mogelijkheden overzichtelijk grafieken van een dataset te maken.

3.5 GIS

Het relatief nieuwe gereedschap van het Geografisch Informatie Systeem (GIS) neemt een bijzondere plaats in de wereld van de datarepresentatie. GIS is te zien als een DBMS (Data-Base-Management-System) met de mogelijkheid de data te representeren in de vorm van kaarten. Dit biedt ongekende mogelijkheden voor de representatie van milieudata. De representatie van bijv. zonering, verspreiding van schadelijke stoffen is met een GIS-kaart inzichtelijk te maken. Daarnaast biedt GIS tal van analysemogelijkheden (o.a. overlay, simulatie). Dit voert in dit kader echter te ver. De ontwikkelingen voor GIS gaan binnen rijkswaterstaat erg hard. Onder meer de Meetkundige Dienst maakt zich sterk voor GIS-applicaties ten behoeve van Rijkswaterstaat-taken. Door het RIZA en de Directie Flevoland wordt de ARC-INFO-applicatie ECOSYS ontwikkeld. Dit systeem integreert data-bestanden waardoor er vervolgens tal van analyses uitgevoerd kunnen worden (Zie bron 13 "ECOSYS voor geografische analyses", GIS nieuwsbrief RWS 1994-4, bijlage 2). Dit soort toepassingen van GIS zijn in principe ook mogelijk voor de Zeeuwse wateren. Voor meer informatie omtrent de mogelijkheden van GIS wordt verwezen naar de bronnen 1 en 2.

De basiskaarten (coverages) van de Westerschelde zijn opgeslagen in een library op de harde schijf van de GIS-server. Deze coverages kunnen naar het eigen gebied gecopieerd worden voor verdere bewerking en manipulatie. Dit wordt gedaan om te voorkomen dat de originele coverages verminkt worden door de gebruikers. Het UNIX-systeem laat de gebruiker alleen alle rechten toe op zijn eigen gebied. Op een ander gebied heeft hij alleen read-only rechten.



Compartimentsindeling volgens WSVAK

De gemaakte GIS-kaarten zijn gebaseerd op de coverage WSVAK. In deze coverage is de Westerschelde verdeeld in 14 compartimenten. Deze compartimenten zijn in de coverage nog leeg en kunnen door de GIS-gebruiker middels een dataset en de bijbehorende macros ingevuld worden. De invulling van de compartimenten wordt bepaald door de gebruiker. De macros zijn gemaakt door bestaande macros te modificeren. (bijlage 2).

3.5.1 Verantwoording GIS-data

Voor de GIS-kaarten werden de meest recente verzeilde koperconcentraties van 08-02-93 en 24-05-93 uit DONAR gebruikt. Door bezuinigingen is de meetfrequentie van de concentraties laag, in 1993 is alleen op bovenvermelde data gemeten. Daarnaast is er op maar 4 meetpunten gemeten. Dit gaf het probleem dat er 14 compartimenten van de GIS-kaart gevuld moesten worden met 4 meetwaarden. Een dergelijke kaart is niet in staat de probleemstelling C op een adequate wijze te beantwoorden.

Voor de GIS-kaarten is gebruik gemaakt van de mogelijkheid ongeschikte data geschikt te maken voor de eigen doeleinden. In dit geval is dit bewerkstelligd door het interpoleren van de missende waarden aan de hand van de bestaande. Men moet dan wel vooraf het statistische verband vaststellen. De kennis over de verspreiding van koper is nog vrij klein en erg gefragmenteerd. Uit eerder gemaakte koperprofielen bleek dat er een lineair verband is te trekken tussen de afstand en de koperconcentratie. Bij toenemende afstand van Rupelmonde neemt de koperconcentratie in de Westerschelde veelal lineair af. Uit de R^2 -toets blijkt dat dit verband statistisch verantwoord is (R^2 rond de 88%). Dit verschijnsel heeft een omgekeerd evenredig verband met de zoutgradient in de Westerschelde. (bijlage 3). Bij een toenemend zoutgehalte neemt de koperconcentratie af (bron 3). Het verloop van het koperverband wordt echter ook door andere factoren bepaald. (Zie hoofdstuk 2). Deze aanname voldoet voor dit project maar is voor met name het Belgische gedeelte van de Westerschelde niet geheel correct. Hierop wordt in de discussie nader ingegaan. Nu het verband is vastgelegd kan men via enkelvoudige lineaire regressie een interpolatie van de ontbrekende waarden uitvoeren.

De dataset was te fitten op een lineaire functie volgens de formule:

$$y = ax + c$$

y : geïnterpoleerde waarde [Cu]

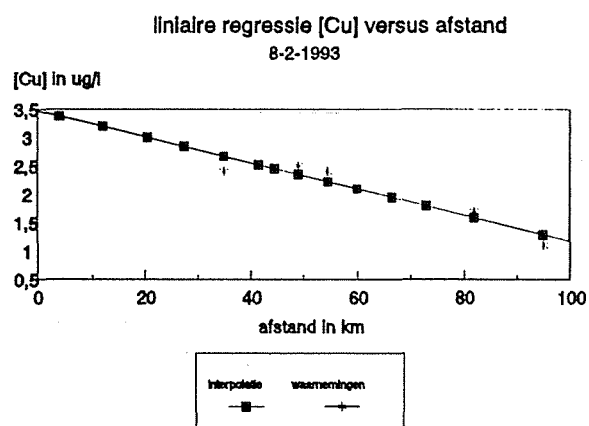
x : afstand in kilometers afgeleid van de kilometreringspaal
t.o.v. Rupelmonde

a : richtingscoëfficiënt

c : constante

a en c zijn berekend aan de hand van een lineaire regressie van de bestaande waarden.

Interpolatiecurve 08-02-93:

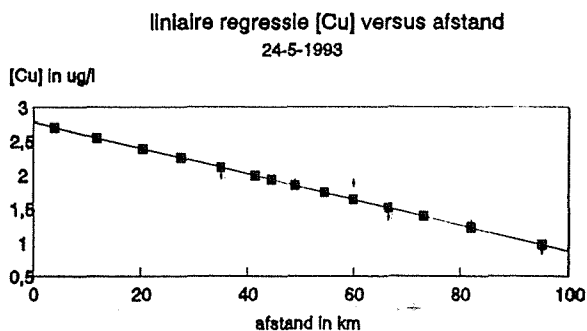


$$y = -0.02x + 3.47$$

Regression Output:

Constant 3.4727084
Std Err of Y Est 0.2423617
R Squared 0.8799608
No. of Observations 5
Degrees of Freedom 3
X Coefficient(s) -0.023022
Std Err of Coef. 0.0049093

Interpolatiecurve 24-05-93:



$$y = -0.02x + 2.79$$

Regression Output:

Constant 2.7864064
Std Err of Y Est 0.1639681
R Squared 0.8871935
No. of Observations 6
Degrees of Freedom 4
X Coefficient(s) -0.018886
Std Err of Coef. 0.0033672

Op deze wijze is het lineaire verband tussen de afstand en koperconcentratie bepaald voor de datasets.

3.6 Dataformaten

In de voorgaande pagina's is al gesproken over datasets.

Deze datasets bestaan uit verschillende soorten (formaten). Dit heeft consequenties voor het onderlinge gebruik van de datasets met andere programma's. Niet alle formaten zijn namelijk onderling inwisselbaar (compatible) met andere programma's.

De meestgebruikte formaten zullen hieronder de revue passeren:

3.6.1 ASCII

De opgevraagde DONAR-bestanden zijn ASCII-bestanden (American Standard Code for Information Interchange). Deze bestanden zijn relatief eenvoudig in te lezen in spreadsheetprogramma's (Lotus 1²³, Quattro(pro)) voor verdere bewerking.

Overigens is over ASCII nog te zeggen dat er een licht verschil bestaat tussen UNIX-ASCII en MSDOS-ASCII. Dit probleem openbaarde zich toen bij gebruik van een DOS-databestand in UNIX, dit bestand niet goed ingelezen werd door ArcInfo op de UNIX-machine. Er is een verschil in de code voor <CR> (Carriage Return, volgende regel). Dit is van belang zodra er tekstbestanden van het ene systeem naar het andere systeem overgezet. Vooral als de tekst-bestanden gerund worden door programma's als ArcInfo kan dit problemen opleveren. De DOS-bestanden dienen als ze in UNIX gebruikt worden dan ook geconverteerd te worden met een utility als dos2unix of unix2dos. Ook kan men het DOS-bestand via FTP (File Transfer Protocol) binair naar de UNIX-machine sturen. Het beste is echter het tekstbestand te maken op het besturings-systeem waarop het wordt gebruikt.

3.6.2 Spreadsheetformaten

WQ2 (QuattroPro 5.0)

WK3 (Lotus 1²³ V. 3.4)

Meestal zijn de verschillende formaten wel onderling inwisselbaar. Alleen formaten van oudere versies willen nog wel eens problemen opleveren. De nieuwe versies van Quattro en Lotus bijten elkaar ook niet. Toch is het raadzaam zo veel mogelijk op dezelfde spreadsheet te werken. In regel wordt op Rijkswaterstaat dan ook gewerkt met Lotus 123.

3.6.3 AML

AML staat voor ArcInfo Macro Language en is het formaat waarin de opdrachten voor het GIS-programma ArcInfo geschreven wordt. Een AML-bestand is een tekst-bestand die wordt geschreven op een editor zoals Vi-editor. Dit tekstbestand wordt in ArcInfo geïnterpreteerd en gerund. Voor een beschrijving van de gebruikte de gebruikte ArcInfo-macros wordt U verwezen naar bijlage 2.

3.6.4 Arc-Info-formaat

Het GIS-programma Arc-Info slaat alle voor het programma relevante bestanden op in een eigen formaat.

De ASCII-dataset moest dan ook voor gebruik in Arc-Info omgezet worden naar Arc-info-formaat middels een macro (asc2info.aml).

Het Arc-info-formaat wordt buiten UNIX om ondersteund door een eigen bestandsbeheer. Dit betekende dan ook dat het copieren van een Arc-Info-bestand binnen Arc-Info moest plaatsvinden. In het begin is dit wel wettend omdat men gewend is copieren e.d. af te handelen in het besturingssysteem (UNIX); het copieren van Arc-Info bestanden via UNIX heeft echter vermindering van de bestanden tot gevolg en is dan ook af te raden.

5. Resultaten

De bespreking van de resultaten worden onderverdeeld in milieuhygiënische en ecotoxicologische resultaten.

Deze onderverdeling is nodig omdat de ecotoxicologische resultaten niet op een lijn gesteld kunnen worden met de milieuhygiënische resultaten. De milieuhygiënische resultaten hebben een veelal fysisch-chemisch karakter; terwijl de ecotoxicologische resultaten veel meer een biologisch karakter hebben.

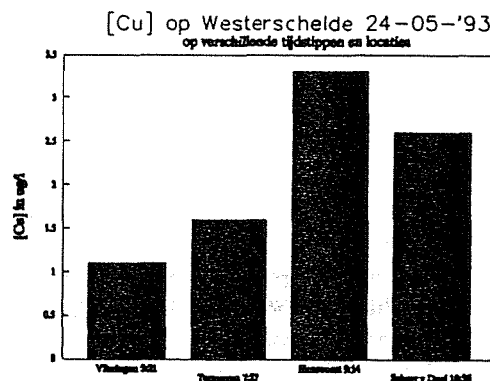
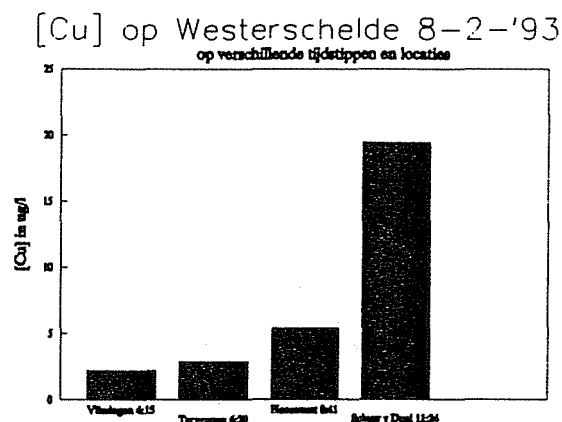
Bij de ecotoxicologische wordt de concentratie van een stof gerelateerd aan de het toxische draagvlak van een ecosysteem. Hierbij wordt uitgegaan van de (overigens discutabele) norm dat een ecosysteem nog goed kan functioneren als 5% van de soorten wegvallen.

De milieuhygiënische resultaten worden in 5.1 geïntegreerd in een A4 voor de Schelde-atlas. De GIS-kaarten in 5.2 maken deel uit van de GIS-opdracht van deze stage.

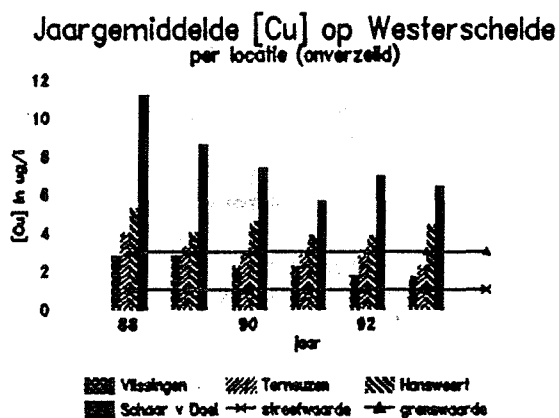
De ecotoxicologische gegevens in 5.3 worden gebruikt ten behoeve van vervolgonderzoek.

5.1 Milieuhygiënische resultaten

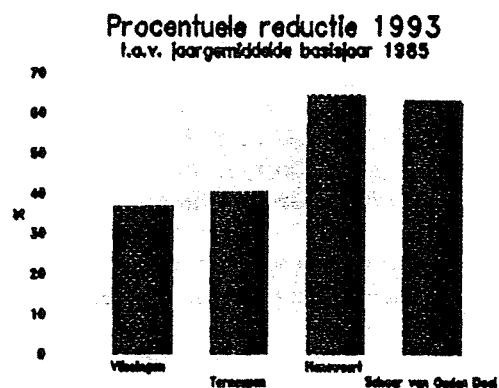
Koperreeks 1993 per locatie (onverzeild)



Opvallend aan de twee bovenstaande grafieken zijn de hoge waarden. Met Hansweert en Schaar van Ouden Doel als extremen. De extreme waarden vallen nog net binnen de statistische waarschijnlijkheid.



Bij bovenstaande grafiek is de streefwaarde ($1 \mu\text{g/l}$) en de grenswaarde ($3 \mu\text{g/l}$) (7) afgezet tegen het jaargemiddelde. Schaar van Ouden Doel is wederom extreem hoog. De streefwaarde wordt op alle locaties overschreden.



De koperconcentraties van het jaargemiddelde 1993 zijn sinds 1985 procentueel behoorlijk gedaald. De reductie bedraagt meer dan 50% in Hansweert en Schaar van Ouden Doel.

5.2 GIS-kaarten

De GIS-kaarten op de volgende pagina's zijn gebaseerd op verzeilde en geïnterpoleerde datasets van koper van 08-02-93 en 24-05-93.

De kaarten zijn gemaakt met behulp van macro's van Arc-Info. Voor details omtrent de GIS-kaarten wordt U verwezen naar bijlage 2.

De getoonde koperconcentraties zijn hoog. Op beide kaarten wordt de streefwaarde van $1\mu\text{g/l}$ overschreden. Op de kaart van 08-02-93 wordt in de vakken 1 t/m 4 zelfs de grenswaarde van $3\mu\text{g/l}$ overschreden. Bij overschrijding van de grenswaarde in Nederland kan de vervuiler verplicht worden tot ingrijpen. (7)

In de legenda staan de de volgende zaken aangegeven:

* = Interpolatie

Dit symbool geeft aan dat de concentratie in het betreffende vak een geïnterpoleerde concentratie is. De interpolatie heeft plaats gevonden op grond van de plausibele aanname dat er een lineair verband bestaat tussen de afstand en de koperconcentratie in de Westerschelde (zie hoofdstuk 3 Methoden van Dataverwerking).

\$ = Meetwaarde

Dit symbool geeft aan dat de de concentratie in het betreffende vakken een verzeilde meetwaarde betreft.

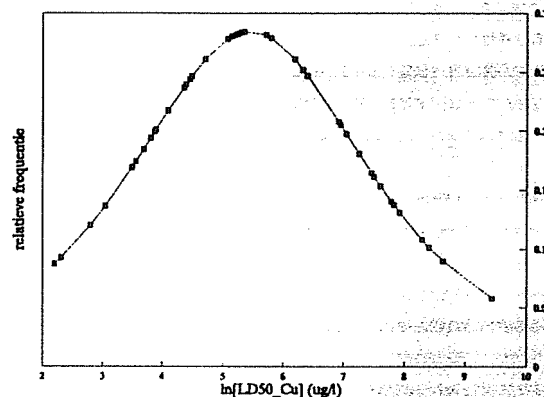
Voorts worden de verschillende concentratieklassen aangegeven met verschillende kleuren. De kleuren zijn zodanig gekozen dat de rode kleur lichter wordt bij afnemende concentratie. De concentratie wordt aangegeven in $\mu\text{g/l}$.

5.3 Ecotoxicologische resultaten

Een stabiel ecosysteem kenmerkt zich door een grote soortenrijkdom (8). Iedere soort heeft een specifieke gevoeligheid voor toxische stoffen. Dit uit zich onder andere in de parameter LC_{50} . Deze parameter staat voor de concentratie waarbij 50% van de soort sterft (LC= Letale Concentratie). Voor de goede orde wordt hier gesproken over letale concentratie in plaats van letale dosis. De dosis staat voor de door een organisme opgenomen hoeveelheid van een bepaalde stof. De concentratie is de hoeveelheid stof buiten een organisme. Aangezien organismen in een watermilieu veelal zeer korte opnamewegen hebben is het verschil tussen dosis en concentratie te verwaarlozen (4). Uit een getallenreeks met LC_{50} -concentraties van koper (6) is aan de hand van de formule uit bijlage 1 de relatieve frequentie te berekenen bij welke concentratie de LC_{50} optreedt. Hierdoor krijgt men na interpretatie een beeld welke concentratie de meeste problemen oplevert voor een ecosysteem (bron 3).

Om een beeld te schetsen van de ecotoxicologische effecten op een ecosysteem met verschillende soorten wordt gebruik gemaakt van onderstaande grafiek.

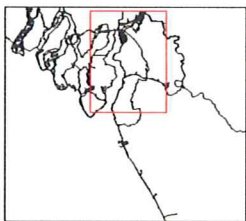
Deze grafiek wordt gemaakt aan de hand van de kansdichtheids-formule uit bijlage 1.



In de grafiek staat op de x-as de ln van de LC_{50} -concentraties voor koper (6) en op de y-as de relatieve frequentie van de LC_{50} . Dit betekent in dit geval dat er ca. 30% van het ecosysteem een LC_{50} heeft van 4.9 $\mu\text{g/l}$ (ln) in decimale getallen komt dat neer op 134 $\mu\text{g/l}$.

Bovenstaande grafiek kan in een beleidsmatig kader geplaatst worden door het introduceren van een norm. Men kan bijvoorbeeld een norm kiezen waarbij men het acceptabel acht dat 5% ($\delta = 0.05$) van de organismen uitsterft.

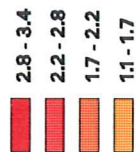
Dit een vrij rigide methode omdat er binnen die 5% sleutelorganismen kunnen voorkomen. Er wordt alleen gekeken naar de kwantitatieve effecten bij een bepaalde concentratie (4).



Legenda

* = Interpolatie
\$ = Meetwaarde

Jaargemiddelde concentratie in ug/l

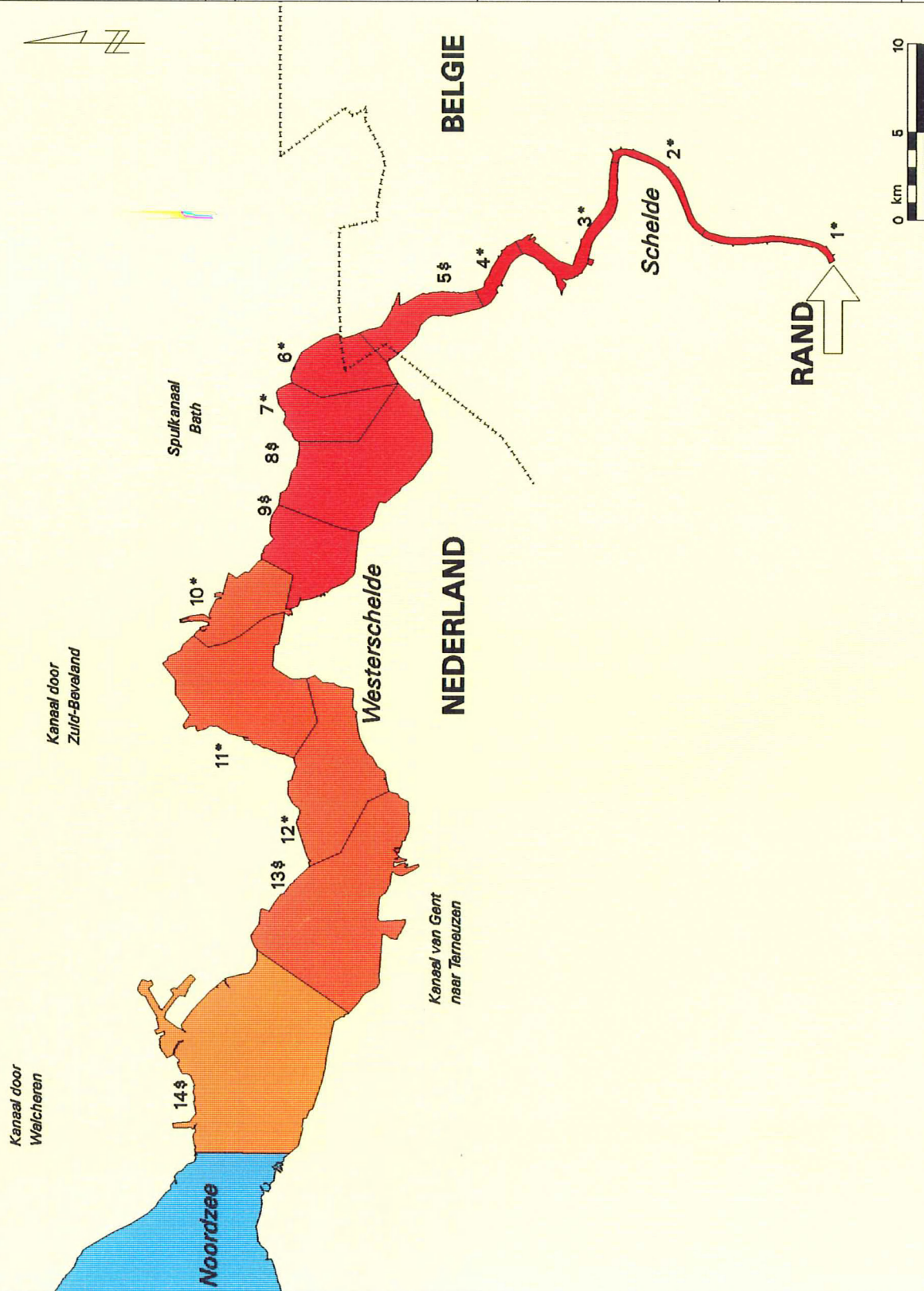


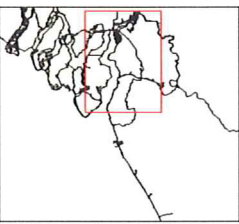
14 = segmentnummer

Ministerie van Verkeer
en Waterstaat

Directoraat-Generaal
Rijkswaterstaat

Rijksinstituut voor Kust en Zee

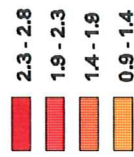




Legenda

* = Interpolatie
\$ = Meetwaarde

Jaargemiddelde concentratie in ug/l



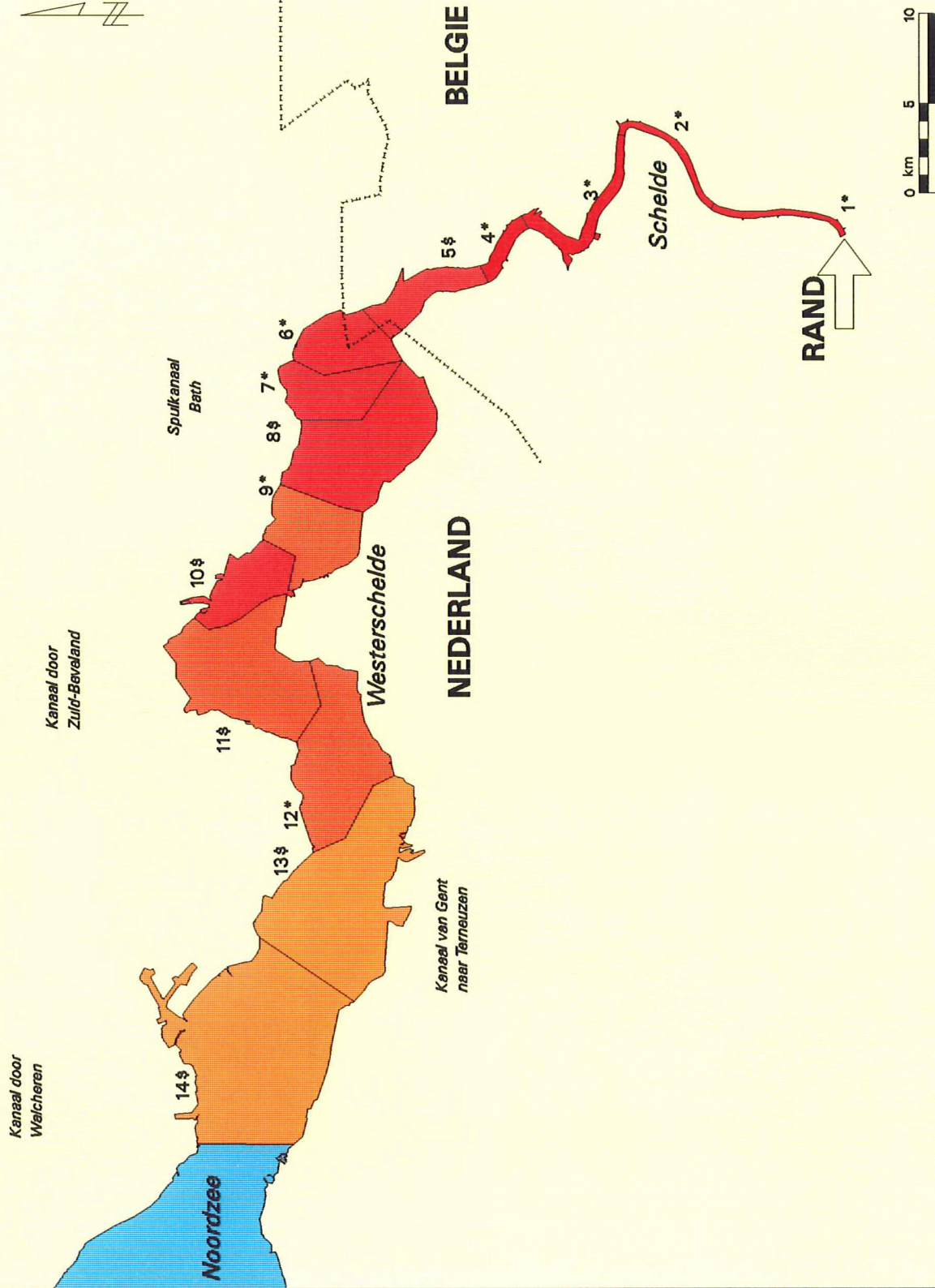
14 = segmentnummer

Ministerie van Verkeer
en Waterstaat

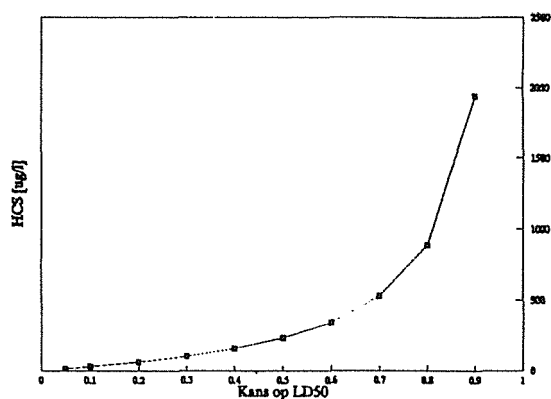
Directoraat-Generaal
Rijkswaterstaat



Rijksinstituut voor Kust en Zee



De HCS in de formule van bijlage 1 staat voor Hazardous Concentration for Sensitive species en is gebaseerd op de LC_{50} . De HCS is de concentratie waarbij de LC_{50} optreedt bij 5% ($\delta = 0.05$) van de organismen in een ecosysteem.



Bovenstaande grafiek dient als volgt gelezen te worden. 70% van de populatie heeft een LC_{50} van 500 $\mu\text{g/l}$. Als $\delta = 0.7$ de sterfte-norm zou zijn dan is de grenswaarde voor koper 500 $\mu\text{g/l}$. Met deze grafiek kan men dus een concentratie aflezen bij een gekozen sterfte-norm (risico).

6. Conclusie/discussie

6.1 Conclusie

In dit hoofdstuk zullen de resultaten gekoppeld worden aan de probleemstelling. Per resultaat zal bekeken worden of de probleemstelling op adequate wijze beantwoord is.

6.1.1 Conclusie probleemstelling A

Het was geen eenvoudige opgave van de DONAR-data een koper-A4 te produceren.

Dit had te maken met het geringe aantal meetpunten en de lage meetfrequentie van de DONAR-data.

Daarnaast heeft de GIS-opdracht een hoop tijd gevergd die enigszins ten koste is gegaan van het koper-A4.

Toch is er een A4 tot stand gekomen die een redelijk beeld schetst van de milieuhygiënische aspecten van koper waardoor probleemstelling A beantwoord wordt.

6.1.2 Conclusie probleemstelling B

Het ecotoxicologische deel van de resultaten geeft een aardig beeld van de mogelijkheden van de methode van van Straalen. De methode vereist wel een geschikte dataset en een gedegen kennis van statistiek en ecotoxicologie. Hiermee is probleemstelling B beantwoord.

6.1.3 Conclusie probleemstelling C

De GIS-kaarten zijn zonder meer geslaagd te noemen. Het maken van de GIS-kaart is echter een zeer arbeidsintensief proces met veel (voor)werking van data. Ook het coderen van GIS kost veel tijd. De hoeveelheid werk is voor buitenstaanders moeilijk aan de GIS-kaarten te zien. Probleemstelling C is goed beantwoord.

6.2 Discussie

Wat bij het milieuhygiënische deel van de resultaten opvalt zijn de hoge waarden. Vooral Schaar van Ouden Doel schiet er in negatieve zin uit. De hoge waarden van Schaar van Ouden Doel zijn niet zo duidelijk te zien op de GIS-kaarten, maar dit komt door de werking van de verzeiling. Concentraties die in dezelfde vakken terecht komen worden gemiddeld. Meestal ontstaan deze hoge waarden doordat koper zich bindt aan slibdeeltjes die meegenomen worden in het monster. Dit effect van het slib zal minder te zien zijn bij koper na filtratie omdat er dan weinig slibdeeltjes in het monster zitten.

De koperconcentraties zal wel aanzienlijk gedaald ten opzichte van 1985. In het beheersplan Rijkswateren 1991 werd gesproken van een reductie van minimaal 50% reductie van zware metalen vóór 1995. In Hansweert en Schaar van Oudeb Doel vindt een procentuele reductie plaats van meer dan 50%.

Ten aanzien van het ecotoxicologische deel van de resultaten kan het volgende opgemerkt worden.

De formule uit bijlage 1 kan voor zowel de LC_{50} als de NOEC (No Observable Effect Concentration) gebruikt worden.

Hoewel er enige NOEC-gegevens beschikbaar waren, werd hiervan afgezien omdat de dataset ongeschikt bleek voor het gebruik in de formule. Voor een goed resultaat is het wenselijk dat er zoveel mogelijk waarden in de dataset aanwezig zijn. De NOEC-dataset bevatte echter te weinig gegevens.

De dataset LC_{50} (6) daarentegen bleek uitermate geschikt voor gebruik in de formule.

Naast bovenstaand punt dient opgemerkt te worden dat deze methode een vrij rigide norm hanteert door te accepteren dat 5% van de organismen sterft ongeacht de rol die de "uitvallers" spelen in het ecosysteem. De norm van 5% mag eigenlijk alleen gebruikt worden voor de NOEC (11). Toch geeft de gebruikte data-set van de LC_{50} een aardig beeld van de werking van het normeringssysteem.

Ten aanzien van de GIS-representatie dient er het volgende opgemerkt te worden.

De gemaakte GIS-kaart had een educatief doel. De GIS-kaart werd gemaakt om kennis te leren maken met GIS. Hierbij stond het maken van een kaart waarin de belangrijkste facetten van GIS benut werden voorop. Hierdoor wordt een kaart verkregen die niet voor elke doelgroep geschikt is. Het moet bij het maken van een GIS-kaart vooraf duidelijk zijn wie de doelgroep is van de GIS-kaart. Beleidsmakers kijken anders tegen een GIS-kaart aan dan onderzoekers.

Ook hier geldt immers een verschil in interpretatie.

It's all in the eye of the beholder...

GIS is een uitermate boeiende maar vooral ook tijdrovende bezigheid. Evaluerend kan dan ook gesteld worden dat de andere twee opdrachten door de GIS-opdracht enigzins in aandacht tekort geschoten zijn. Dit was moeilijk vooraf in te schatten daar niet bekend was hoeveel tijd GIS zou vergen.

Voorts dient er ten aanzien van de interpolatie van de koperwaarden het volgende opgemerkt te worden.

Het lineaire verband tussen de koperwaarden is voor het Nederlandse deel van de Westerschelde een plausibele aanname. Voor het Belgische deel van de Westerschelde kan deze aanname echter niet zonder meer overgenomen worden. Dit heeft te maken met het feit dat de getijdewerking in het Belgische deel afneemt en na Gent zelfs geheel verdwijnt, hierdoor ontstaat er een andere koperverdeling in de waterkolom.

Literatuurlijst

- 1 Burrough P.A., "Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment", Monographs on soil and resources survey #12, Oxford University Press, Oxford, 1986. ISBN 0-19-854563-0.
- 2 Maguire D.J. e.a., Geographical Information Systems vol. 1 (principles) & vol. 2 (applications), Longman Scientific and Technical, Harlow, 1991. ISBN 0-582-05661-6.
- 3 Straalen van N.M. & Verkleij J.A.C.(Red.), "Leerboek Oecotoxicologie, VU-uitgeverij, Amsterdam 1991.
- 4 Syllabus milieu-toxicologie II, van de Borne C., Rijkshogeschool IJsselland HTO milieukunde, 1992, Deventer.
- 5 Oude Voshaar J.H., Statistiek voor onderzoekers, Wageningen Pers, Wageningen, 1994. ISBN 90-74134-11-4.
- 6 Scholten M.C.Th. "De berekening van maximaal toelaatbare risico-niveaus voor stoffen in zoute wateren", TNO Milieu & Energie, Den Helder, 1991, R 91/268.
- 7 "Milieukwaliteitsdoelstellingen bodem en water", Tweede Kamer der Staten-Generaal, kamerstuk 21990 nr.1, vergaderjaar 1990-1991.
- 8 Syllabus Ecologie propedeuse, Locht B., Rijkshogeschool IJsselland, Deventer, 1989.
- 9 Zalm van der G. (red.), "Prisma van de citaten", Het Spectrum, 1989, Utrecht, ISBN 90 274 2373 3.
- 10 Wolters G. & Huisman O.G. "DONAR in vogelvlucht", rapport Informatie Centrum voor infrastructuur en Milieu (ICIM) in opdracht van RIKZ, 1991, RIKZ-nr 9973.
- 11 Jonkers D.A. & Evers J.W., "Zeewaardig, afleiding van de risiconiveaus voor microverontreinigingen in de Noordzee, publikatiereeks gebiedsgericht beleid, Directoraat-Generaal Milieubeheer & Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, VROM nr.1992/2, 1992.
- 12 Mol. G. "Concept werkdocument zoutgradiënt", RIKZ 1995, Middelburg
- 13 Buitenveld H. "ECOSYS voor geografische analyses", GIS Nieuwsbrief, jaargang 4, 4e kwartaal 1994, Ministerie van verkeer en waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, meetkundige dienst, pag 21-23.

BIJLAGEN

- Bijlage 1 Ecotoxicologische formules.**
- Bijlage 2 GIS-bijlage**
- Bijlage 3 Koper/zoutgradiënt**

1. The first part of the text is a list of the names of the authors of the papers in the volume. The names are listed in alphabetical order of the last name.

2. The second part of the text is a list of the titles of the papers in the volume. The titles are listed in alphabetical order of the first word.

Bijlage 1

$$n(x) = \frac{\exp\left(\frac{\bar{\mu}-x}{\bar{\beta}}\right)}{\bar{\beta} [1+\exp\left(\frac{\bar{\mu}-x}{\bar{\beta}}\right)]^2}$$

$$\bar{\mu} = x_m$$

$$\bar{\beta} = \frac{s_m \sqrt{3}}{\pi}$$

Uit: van Straalen & Verkleij

Verklaring van de elementen:

$n(x)$: de kansdichtheidsfunctie
 μ : gemiddelde van de verdeling
 β : vormparameter
 $x_m = \mu$: Gemiddelde van de verzameling.
 s_m : Standaarddeviatie van de verzameling
 x : logaritme van de gevoeligheid (LC₅₀)

$$HCS = \exp\left[\bar{\mu} - \frac{\bar{\beta}}{\pi} \ln\left(\frac{1-\delta}{\delta}\right)\right]$$

$$\bar{\mu} = x_m$$

$$\bar{\beta} = \frac{s_m \sqrt{3}}{\pi}$$

Uit: Oecotoxicologische risico-evaluatie, van Straalen & Verkleij

Verklaring van de elementen:

HCS : Concentratie dat de LC₅₀ optreedt bij δ van het ecosysteem
 $x_m = \mu$: Gemiddelde van de verzameling.
 s_m : Standaarddeviatie van de verzameling
 δ : Sterfte-norm bijv. 5% -> $\delta = 0.05$

Bijlage 2

De gebruikte macros zijn gemodificeerde versies van bestaande macros. In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de oorspronkelijke macro, de modificatie en een korte beschrijving van de functie.

Origineel	Modificatie	Functie
start.aml	do.aml	Initialisatiemacro. Declaratie van paden, variabelen, terminal- & plottersettings.
	asc2info.aml	Conversie van ASCII-databestanden naar ArcInfo-formaat.
relate.aml	koppel.aml	Koppeling tussen data-bestand met koperwaarden en de compartimenten in de coverage.
kaart.aml	kaart.aml (met lichte wijzigingen overgenomen).	Tekenen van de kaart, polygonen, plaatsnamen, coördinaten, userinterface m.b.v. van genestte macros in kaart.aml

programma-verloop

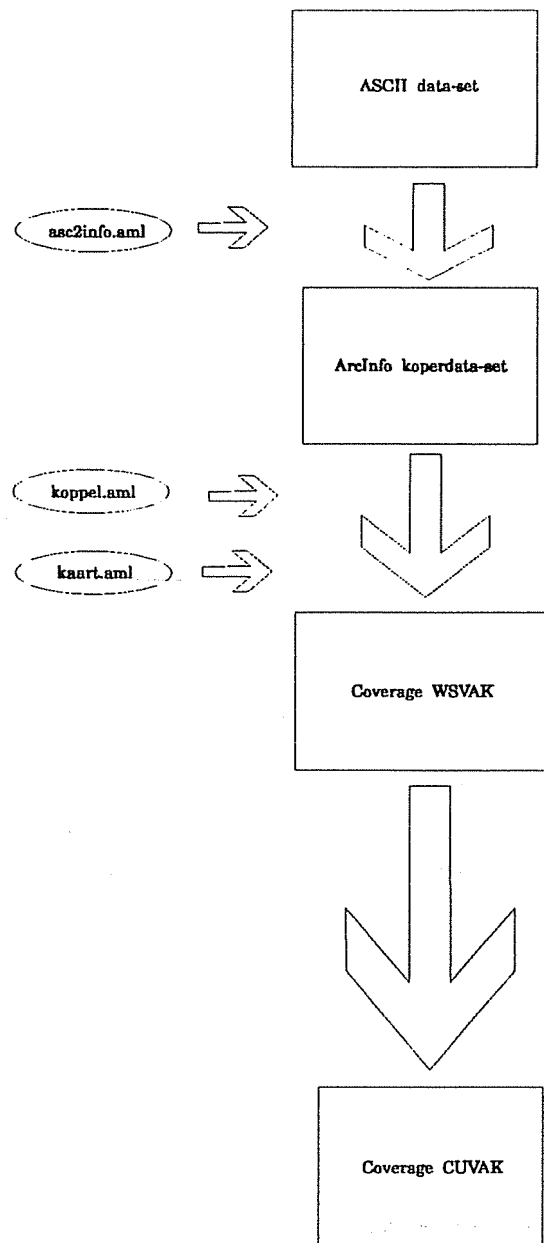
De macro do.aml kan gezien worden als de opstart-macro. In deze macro zijn de bovenstaande macros genest en worden opgestart. Zodra alle macros uitgevoerd zijn keert het weer terug naar do.aml waarna de run beëindigd wordt.

Voor deze structuur is gekozen om eventuele wijzigingen eenvoudig aan te kunnen brengen. Bij het maken van een andere kaart middels een nieuwe dataset dient enkel verwezen te worden naar een ander pad en andere geneste macros. Dit bespaart een hoop tijd in de overigens toch al tijdrovende zaak van het coderen.

Bijkomend voordeel is dat elke kaart niet alleen als grafisch bestand bewaart wordt maar ook in code, waardoor de kaarten opnieuw genereerbaar zijn. Voor het maken van een nieuwe kaart moet er dan een nieuwe run uitgevoerd worden van de eigen set macros die bij de kaart horen. In het schema op de nevenstaande pagina staan de relaties aangegeven tussen de gebruikte bestanden en de aml's.

De ASCII koperdataset wordt door asc2info.aml omgezet in een ArcInfodataset. Hierna koppelt koppel.aml de koperwaarden aan de coverage WSVAK en zorgt samen met kaart.aml dat de coverage CUVAK getekend wordt.

Een coverage is voor het GIS-programma een groep bestanden waarin o.a. (knoop)punten (= nodes), lijnen (arcs), en vlakken (polygons) oftewel de spatial data zijn opgeslagen. De bovenstaande elementen van de coverages vormen de kaart. In de coverage kunnen attribute-data als plaatsnamen, meetwaarden etc. ingevuld worden.



Relaties aml's en databestanden

```

/*****
/* Naam aml      : do1.aml (voormalig start.aml)
/* Auteur       : Bram Schouwenaar
/*              : Rijksinstituut voor Kust en Zee
/*              : Middelburg
/* Modified by: M. Clifford
/* Datum        : maart 1995
/*****
/* Doel         : Standaardinstellingen i.v.m. GISSCHOON
/*****
/* Aanroep      :
/*****
/* Globale variabelen : .pad
/*****
/* Routines     :
/*****
/* Opmerking    :
/*****
&mess &on
&severity &error &routine foutmelding
/* Delen van mogelijk aanwezige globale variabelen
&dv .*
&sv aml = do.aml
&sv .cpath1 = /gwmcae03/schoon/schouw/gisschoon/covers/
&sv .cpath2 = /gwmcae03/schoon/clifford/covers/
&sv .cpath4 = /gwmcae03/schoon/clifford/covers/aml/
&sv .cpath5 = /gwmcae02/autexploalg/arcbest/ws/wsvak/

/*&type ***** %aml% *****
/*
/* Vastleggen van het path naar de huidige directory waar GISSCHOON
/* wordt opgestart; zetten van nieuwe globale variabelen
&sv .pad = [show workspace]
&sv .pad = %pad%/output
&if [exists %pad%-workspace] = .false. &then
  createworkspace %pad%
/*
&workspace /gwmcae03/schoon/clifford/covers
&sv .workspace = [show workspace]
&sv .coverspath = /gwmcae03/schoon/clifford/covers

/*
&amlpath /gwmcae03/schoon/clifford/covers/aml /gwmcae03/schoon/schouw/gisschoon/aml
&menupath /gwmcae03/schoon/clifford/menu

/* Instellen van de keuzemogelijkheden voor de jaren.
&sv .jaarmax = 1991
&r jaarkeuze
/*
&terminal 9999
/*
display 9999 3
/*
digitizer 9500 /dev/tty00
/*
&mess &on

  &type WELKOM IN GISSCHOON
  &r %.cpath4%asc2info_1.aml
  &r %.cpath4%koppel_1.aml
  &r %.cpath4%k1b_1.aml
  /*****
  &call foutmelding
  &routine foutmelding
  &severity &error &ignore /* to avoid endless loop van deze routine

  &call exit
  &return &error Voortijdig onderbreken %aml%
  /*****
  &routine exit
  &mess &on
  &return /* Einde aml

```

```

*****
Naam aml : asc2info_1.aml (voormalig sedowgis.aml)
Auteur : Jaap de Ridder
Bewerking : M.Clifford
            RWS Dienst Getijdewateren
            Middelburg
Datum : 27-12-1993
Modified by: M.Clifford
moddatum : 23-03-1995
*****
Doel : Aanmaken van een infofile-template ;
*****
Aanroep van:
*****
Globale variabelen :
*****
Routines : exit ; foutmelding
*****
Opmerking : Vault de basisgegevensfile gaat men werken.
            Eerst de itemgegevens verwijderen.
            File moet er als volgt uitzien:
            bijv:1,2,.0,5.000,.0001 (waarde gescheiden door komma)
*****
severity &error &routine foutmelding

Eerst eventueel aanwezige oude versies opruimen
pe [delete CU1 -info]
ata ARC INFO
arc
EFINE CU1
USEG-ID,4,5,B
ONC,4,4,N,1

SELECT CU1
DD FROM /gwmcae03/schoon/clifford/gisdata/cu1.asc
) CU1
) TOP
) d

ll exit
turn
*****
outine foutmelding
severity &error &ignore /* to avoid endless loop van deze routine
call exit
return &error Voortijdig onderbreken van programma vanwege foutmelding.....
*****
outine exit
mess &on
return
*****

```

```

/*****koppel_1.aml*****/
/*Deze File koppelt de spatial en attribute-data aan elkaar
/*hierdoor ontstaat een nieuwe .PAT-file waarmee een nieuwe coverage
/* aangemaakt kan worden.
/*Aanmaakdatum: Fri Mar 31 15:20:44 METDST 1995
/*Door: M.Clifford

&sv .cpath1 = /gwmcae03/schoon/schouw/gisschoon/covers/
&sv .cpath2 = /gwmcae03/schoon/clifford/covers/
&sv .cpath3 = /gwmcae03/schoon/clifford/covers/cuvak/
&sv .cpath5 = /gwmcac02/autexploalg/arcbest/ws/wsvak

/*kill seg /* wissen oude wsvakcoverage. Kiek uut: deze regel tijdig uitschakelen!!!
kill CUSEG

COPY %.cpath1%SEG %.cpath2%CUSEG /* copy van standaardcoverage naar eigen workspace

/* Koppelen CONC-kolom van CU1 aan SEG.PAT

JOINITEM %.cpath2%CUSEG.PAT %.cpath2%CU1 %.cpath2%CUSEG.PAT CUSEG-ID CUSEG-ID LINK
LIST CUSEG.PAT /* Checken inhoud CUSEG.PAT

/* RELATE DROP
/* $ALL
/* /~

/* kopelen infofile aan coverage CUSEG.PAT
/* RELATE ADD
/* CUREL/* Relatenaam
/* %.cpath2%CU1/* Info-file met path
/*INFO/*file-type info
/* CONC/* kolom uit infofile die gekoppeld wordt
/* CUSEG-ID/* Relate-column
/* ORDERED
/* RW
/*~

/*RELATE SAVE CUREL /* bewaren van de relate

/*POINTTEXT CUSEG CONC

/*quit /* stoppen met Arcplot

&return /*weer terug.

```



```

*****
Naam aml : k1b_1.aml (voormalig k1b.aml)
Auteur : Bram Schouwenaar
        Rijksinstituut voor Kust en Zee
        Middelburg
Datum : maart 1995
modified by: M. Clifford
date : Mon Sep 18 10:26
*****
Doel : Maken van kaart met koperconcentraties
      van 08-02-93
*****
Aanroep vanuit dit programma:

*****
Globale variabelen:
*****
Routines : exit; foutmelding
*****
Opmerking :

*****
Algemeen
*****
/ aml = kaart1.aml
Deleten van mogelijk aanwezige globale variabelen
/.a*.bas*.be*.c.d.e*.g*.jr*.k*.m*.n*.pl*.pr*.s*.t*.x*.y*

ess &on
everity &error &routine foutmelding

Regelen van de instellingen die horen bij een gekozen bepaling.
/.presentatievorm = k /* kaart1.aml
.nummer = 1 /* kaart1.aml

r bep-keuze.aml

.bepaling-voluit = 'Koper Totaal'

lect %.bepaling-voluit%
en 'Koper Totaal'
do
&sv .bep = cu
&sv .titelafkorting = opg. Cu
&sv .basisbestand = cu
&sv .eenh-bel = kilo's
&sv .tabel-eenh-bel = 1000 kg
&sv .eenh-conc = ug/l
end
d /* &select

.beginsegment = 1

r modulechec.aml %.presentatievorm%

play 9999 3
/* Opstarten Arcplot
ts page
extent 21000 335000 94500 396000
eunits cm
esize 29.7 21

Druimen van eventueel al aanwezige mapcompo
[variable .jr] = .true. &then

if [exists %.pad%/%.presentatievorm%.nummer%.bep%.jr%.map -directory] &then
killmap %.pad%/%.presentatievorm%.nummer%.bep%.jr%.map
]

Druimen van eventueel al aanwezige mapcompo (zonder .jr in
filenaam vanwege voortijdig afbreken programma).
[exists %.pad%/%.presentatievorm%.nummer%.bep%.map -directory] &then
illmap %.pad%/%.presentatievorm%.nummer%.bep%.map

openen van een map compo die in plotten.aml weer gesloten wordt,
jaarbij de variabele .jr (jaar) wordt toegevoegd.
%.pad%/%.presentatievorm%.nummer%.bep%.map
oe *****Geopend is mapcompo %.pad%/%.presentatievorm%.nummer%.bep%.map*****

.jr = 93

.keus = jaar

ymbolen.aml

```

```

lineset color.lin
linesymbol 501
linetype wide
linesize 0.001
/*
/*****
/* KAART
/*****
/*
/* Om een betere vulling van de kaart in de opgegeven maplimits
/* te krijgen
maplimits 1.5 1 23 19
/*
/* Ondergrondkleur :
shadeset colornames.shd
shadesymbol 17
patch 1.5 1 23 19

/*reselect %.cpath1%seg polys seg-id ne 998
/*polygonshades %.cpath1%seg 52

SHADESET /gwmcae02/oostwest/ridder/atlas/shd/atl.shd

/*RELATE LIST
/*RELATE RESTORE CUREL /* Oproepen van de gemaakte relatie

CLEARSELECT %.cpath2%CUSEG POLYS
RESELECT CUSEG POLYS CUSEG-ID >= 1 AND CUSEG-ID <= 15
RESELECT CUSEG POLYS CONC >= 2.8 AND CONC <= 3.4
POLYGONSHADES %.cpath2%CUSEG 513

CLEARSELECT %.cpath2%CUSEG POLYS
RESELECT CUSEG POLYS CUSEG-ID >= 1 AND CUSEG-ID <= 15
RESELECT %.cpath2%CUSEG POLYS CONC >= 2.2 AND CONC < 2.8
POLYGONSHADES %.cpath2%CUSEG 524

CLEARSELECT %.cpath2%CUSEG POLYS
RESELECT CUSEG POLYS CUSEG-ID >= 1 AND CUSEG-ID <= 15
RESELECT %.cpath2%CUSEG POLYS CONC >= 1.7 AND CONC < 2.2
POLYGONSHADES %.cpath2%CUSEG 526

CLEARSELECT %.cpath2%CUSEG POLYS
RESELECT CUSEG POLYS CUSEG-ID >= 1 AND CUSEG-ID <= 15
RESELECT %.cpath2%CUSEG POLYS CONC >= 1.1 AND CONC < 1.7
POLYGONSHADES %.cpath2%CUSEG 527

/*CLEARSELECT %.cpath2%CUSEG POLYS
/*RESELECT CUSEG POLYS CUSEG-ID >= 1 AND CUSEG-ID <= 15
/*RESELECT %.cpath2%CUSEG POLYS CONC >= 0.9 AND CONC < 1.4
/*POINTTEXT CUSEG CONC

CLEARSELECT %.cpath2%CUSEG POLYS /* Kleuren van de zeeSchelde
RESELECT %.cpath2%CUSEG POLYS CUSEG-ID eq 15
POLYGONSHADES %.cpath2%CUSEG 502

/*
/*****
/* Layout:
/*****
/* Kaartkader.
linesize 0.05
box 1.5 1 28.2 19.5
linesize 0.01
line 1.5 19 28.2 19
/*
/* Legenda hoofdkaart:
line 23 1 23 19
line 23 15.5 28.2 15.5
line 23 15 28.2 15
line 23 11 28.2 11
line 23 7 28.2 7
line 23 3 28.2 3
line 23 3.5 28.2 3.5
line 23 4 28.2 4
/*
/* Teken en overzichtskaartje :
maplimits 23 15.5 28 19
linesymbol 501
plot %.cpath1%deltabasis.gra
linecolor 2
box 24.6 16.7 25.95 17.7
linecolor 1

```

```

Logo + tekst :
extent %cpath1%rwslogo
limits 23 1 24.5 2.5
adetype color
adecolor cmy 100 10 30
adeput 999
lygonshades %cpath1%rwslogo 999
tset font.txt
tssymbol 501
tsize 0.25
re 24.7 2.6
t 'Ministerie van Verkeer'
re 24.7 2.3
t ' en Waterstaat'
re 24.7 1.9
t ' Directoraat-Generaal'
re 24.7 1.6
t ' Rijkswaterstaat'
re 24.2 1.2
t 'Rijksinstituut voor Kust en Zee'

*****
Instructies voor het tekenen van de kaart :
*****

Algemene instellingen
tsize 0.3
extent 21000 335000 94500 396000
limits 1.5 1 23 19

ll grens_belgie

ss &on

Weergave van de contouren van de Schelde.
arselect %cpath1%seg arcs
s %cpath1%seg

Aanbrengen van teksten in de kaart.
kaarttekst1.aml

esize 0.001

*****

HIER SEGMENTEN INKLEUREN !!

Het aanbrengen van de segmentgrenzen over de ingekleurde
segment-vlakken.
learselect %cpath1%seg polys
aselect %cpath1%seg polys seg-id ne 998
ointtext CUSEG CONC CC
olys %cpath1%seg

MADESET /gwmcae02/oostwest/ridder/atlas/shd/atl.shd
LEARSELECT %cpath2%CUSEG POLYS
ISELECT %cpath2%CUSEG POLYS CONC >= 2.8 /*AND CONC <= 3.4
LYGONSHADES %cpath2%CUSEG CONC|523
olys %cpath2%CUSEG

*****

laatsen van de noordpijl.
erset municipal.mrk
ersymbol 128
ersize 2
er 22.3 17.5

*****

itel kaart.
*****
nstructies titel kaart.....
set font.txt
symbol 503
size 0.4
1.6 19.10

itel
'Koperconcentratie Westerschelde-estuarium 08-02-1993'

```

```

move 23 19.10
text 19%.jr%
move 28 19.10
textjustification LR
text [quote %.titelafkorting%]
textjustification LL
/*
/*****
/* Legenda kaart:
/*****
/* Kop:
move 25.1 15.1
textsymbol 503
textsize 0.3
text Legenda
/*
/* Grijstintenlegenda :
/* Check op ontbrekende waarden.
textsize 0.25
move 23.1 6.6
text [quote %.keus%gemiddelde concentratie in %.eenh-conc%]
keybox 0.7 0.25
keyseparation 0.2 0.2
keyarea 23.2 3.5 28.2 6.2
shadeset /gwmcae02/oostwest/ridder/atlas/shd/atl.shd
keyshade %.cpath2%legend1.key

```

```

/* Tekst Interpolatie
move 23.2 14.6
textset font.txt
textsymbol 501
textsize 0.3
text '* = Interpolatie

```

```

/* Tekst Meetwaarde
move 23.2 14.3
textset font.txt
textsymbol 501
textsize 0.3
text '$ = Meetwaarde

```

```

/* Tekst segmentnummer:
move 23.2 3.1
textset font.txt
textsymbol 501
textsize 0.3
text '14 = segmentnummer'
/*
/*Teken van de schaalstok:
mapextent 21000 335000 94500 396000
maplimits 1.5 1 23 19
linesymbol 501
arcs %.cpath1%schaal
annotext %.cpath1%schaal 1
shadeset color
shadecolor black
polygonshades %.cpath1%schaal schaal-id
/*
/*Coördinaten
&mess &popup
&if [query 'Coördinaten tekenen' ] = .true. &then
&do
&r coördinat.aml
&end
/*
&r vraag
&r plotten
&call opruimen
&call exit
&return /* EINDE AML
/*

```

```

/*****
&routin grens_belgie
/*****
/* Teken grenslijn Nederland-Belgie
lineset plotter.lin
linesize 0.01
linesymbol 93
linecolor black
arcs %.cpath1%nedland
linesymbol 501
&return

```

```

*
*
*****
routine opruimen
*****
* Opruimen van eventueel nog aanwezige TMP-info files.
* Aangemaakt in kaart1.aml
*&type Opruimen van eventueel nog aanwezige TMP-info files.
sv opruimen = 0
if [exists %.pad%/TMP%.bep%.jr% -info] = .TRUE. &then
&sv opruimen = [delete %.pad%/TMP%.bep%.jr% -info]
mess &popup
if %opruimen% = 100 &then
&do
&type %.pad%/TMP%.bep%.jr% niet opgeruimd!
&end
mess &off
*
return
*
*****
routine foutmelding
&severity &error &ignore /* to avoid endless loop van deze routine
&call exit
&return &error Voortijdig onderbreken %aml%
*
*****
routine exit
&mess &on
/* Delen van mogelijk aanwezige globale variabelen
/*&dv .a* .bas* .be* .c .d .e* .g* .jr* .k* .m* .n* .pl* .pr* .s* .t* .x* .y*
/*
&if [show program] = ARCPLOT &then
&do
units page
linesymbol 1
&end
/*
&sv varcursor = [show cursors]
&if [null %varcursor%] = .FALSE. &then
cursor %varcursor% remove

return /* terug naar do.aml

```

```

/*****
/* Naam aml : Kaarttekst1.aml (voormalig Kaarttekst.aml)
/* Auteur : Marten Westerink
/* Wijzigingen: Bram Schouwenaar
/* Rijksinstituut voor Kust en Zee
/* Middelburg
/* Datum : 2 mei 1994
/* Last modification by: M. Clifford
/* Mod date : Thu Sep 21 11:28:32 METDST 1995
/*****
/* Doel : Aanbrengen van kaartteksten.
/*****
/* Aanroep van:
/*****
/* Globale variabelen :
/*****
/* Routines : exit; foutmelding
/*****
/* Opmerking : Voordeel t.o.v. de 'standaard' annotatie-methode is dat
/* de teksten nu direkt benaderbaar en manipuleerbaar zijn.
/*****
&mess &on
&severity &error &routine foutmelding
&sv aml = kaarttekst.aml
&type ***** %aml% *****
/*
textset font.txt
textquality proportional
units map
pageunits cm
/*
textsymbol 2
textcolor black
textsize 0.4
/*
&if ( %.presentatievorm%%.nummer% ne k3 ) &then
    move 21500 383764
&else
    move 15000 383764
/*
text Noordzee
/*
move 53412 374608
&if ( %.presentatievorm%%.nummer% ne k3 ) &then
    text Westerschelde
/*
textsymbol 2
textcolor black
/*textsize 0.3
textsize 0.25
/*
/*move 27531 392800
/*move 28500 393800
move 29500 394900
text 'Kanaal door'
/*move 27531 391610
/*move 28500 392610
move 29500 393710
text Walcheren
/*move 52562 392800
move 52300 392800
text 'Kanaal door'
/*move 52562 391610
move 52300 391610
text Zuid-Beveland
/*move 74408 388609
/*move 69000 385609
move 68650 386009
text Spuikanaal
/*move 74408 387419
/*move 69000 384419
move 68650 384819
text ' Bath'
/*move 37500 371183
move 37600 371183
text 'Kanaal van Gent'
/*move 37500 370078
move 37600 370078
text 'naar Terneuzen'
/*
textsymbol 3
textcolor black
textsize 0.5
move 54000 369908
text NEDERLAND

```

```

move 87000 371863
move 87000 370000
text BELGIE

f ( %.nummer% = 1 ) or ( %.nummer% = 3 ) &then
f %.nummer% = 1 &then
do
select %.bep%
when bap,fla,p52,p153,chch
&do
move 76480 375400
text RAND
&end
otherwise
&do
move 72700 350210
text RAND
&end
end /* &select
end /* &if

f %.nummer% = 3 &then
do
textsize 0.3
select %.bep%
when bap,fla,p52,p153,chch
&do
/*move 76480 375400
move 76480 375200
text AFVOER
&end
otherwise
&do
/*move 72700 350210
move 72600 349900
text AFVOER
&end
end /* &select
end /* &if

select %.bep%
when bzv5,czv,opsi,nh4n,no3n,kjdn,totn,po4p,totp,cu,cr,cd,zn,~
st,q,ie1,ie2,ie3
&do
/*
textsymbol 2
textcolor black
textsize 0.4
move 78960 358958
text Schelde
/*
textsymbol 1
textcolor black
textsize 0.3
/*move 80952 349222
move 80950 348500
text 1*
move 85526 357755
text 2*
/*move 82107 363523
move 81700 362800
text 3*
move 79329 368500
text 4*
/*move 77086 374741
move 78500 370700
text 5$
/*move 74000 379600
&end
otherwise
f ( %.presentatievorm%.nummer% eq k3 ) &then
do
/*
textsymbol 2
textcolor black
textsize 0.4
move 78960 358958
text Schelde
/*
textsymbol 1
textcolor black
textsize 0.3
/*move 80952 349222
move 80950 348500

```

```

text 1
move 85526 357755
text 2
/*move 82107 363523
move 81700 362800
text 3
move 79329 368500
text 4
/*move 77086 374741
move 78500 370700
text 5
/*move 74000 379600
&end
&end /* &select
/*
textsymbol 1
textcolor black
textsize 0.3
move 73951 379679
text 6*
move 71008 380703
text 7*
move 68258 380400
text 8$
move 65253 380798
text 9$
move 60067 384654
text 10*
move 50850 383185
text 11*
move 46571 379447
text 12*
/*move 44571 380788
move 44000 380000
text 13$
/*move 32501 386144
move 31500 385500
text 14$
/*
&call exit
&return
/*****
&routine foutmelding
  &severity &error &ignore /* to avoid endless loop van deze routine
  &call exit
  &return &error Voortijdig onderbreken %aml%
/*****
&routine exit
  &mess &on
  &if [show program] = ARCPLOT &then
    &do
      units page
      class none
  &end
&return

```



```

text 2
/*move 82107 363523
move 81700 362800
text 3
move 79329 368500
text 4
/*move 77086 374741
move 78500 370700
text 5
/*move 74000 379600
lend
nd /* &select

xtsymbol 1
xtcolor black
xtsize 0.3
ve 73951 379679
xt 6*
ve 71008 380703
xt 7*
ve 68258 380400
xt 8$
ve 65253 380798
xt 9$
ve 60067 384654
xt 10*
ve 50850 383185
xt 11*
ve 46571 379447
xt 12*
move 44571 380788
ve 44000 380000
xt 13$
move 32501 386144
ve 31500 385500
xt 14$

ll exit
return
*****
outine foutmelding
severity &error &ignore /* to avoid endless loop van deze routine
call exit
return &error Voortijdig onderbreken %aml%
*****
outine exit
mess &on
if [show program] = ARCPLOT &then
&do
units page
class none
lend
return

```

CUSEG-ID,CONC 08-02-93

1,3.4
2,3.2
3,3.0
4,2.8
5,2.4
6,2.5
7,2.4
8,2.5
9,2.4
10,2.1
11,1.9
12,1.8
13,1.7
14,1.1

CUSEG-ID,CONC 24-05-93

1,2.7
2,2.6
3,2.4
4,2.3
5,2.0
6,2.0
7,1.9
8,1.9
9,1.8
10,1.9
11,1.4
12,1.4
13,1.3
14,0.9

ir. H. Buiteveld (RIZA)

Reeds sinds het ontstaan van het IJsselmeer in 1932 zijn door vele instanties metingen gedaan aan de biotische en abiotische componenten van dit gebied (zie figuur 1 op pagina 23), maar door de verschillende doelstellingen van al deze verzamelende instanties is het tot nu toe bij fragmentarische kennis gebleven. Integraal waterbeheer maakt het noodzakelijk al deze kennis bijeen te brengen in een systeem dat het mogelijk maakt op snelle en overzichtelijke wijze deze data met elkaar in verband te brengen en beschikbaar te maken voor modelstudies.

De ontwikkeling van het Ecologisch Informatie Systeem IJsselmeer (ECOSYS) is opgezet als basisonderdeel in het project 'Ecosysteemanalyse IJsselmeer/Markermeer', een samenwerking tussen RIZA en de directie Flevoland. Van de directie Flevoland waren de hoofdafdelingen Waterhuishouding en Vaarwegen (AN) en Landrichting (LI) bij het project betrokken.

De belangrijkste doelstellingen van de ecosysteemanalyse zijn het verkrijgen van inzicht in de effecten van veranderingen in nutriëntenbelasting op de draagkracht van het ecosysteem en inzicht in de effecten van visserij en vogelpredatie op de structuur van het ecosysteem.

Functies en componenten van ECOSYS

Belangrijke functies van het systeem zijn (zie figuur 2 op pagina 23):

- inlezen en reorganiseren van gegevensbestanden tot een éénduidige vorm, die geschikt is voor analyse;
- datamanipulatie, zoals specifieke berekeningen, genereren van tijdreeksen en locatiereksen;
- koppeling met specifieke analyseprogrammatuur, modellen en standaardpakketten;
- geografische analyse en presentatie.

Gegevensbronnen worden ingelezen en verwerkt via de applicatie ECODIS. Na gewenste reorganisaties en bewerkingen kan een dataset geëxporteerd worden naar de analysetool ECOGIS voor geografische analyse en presentatie of naar modellen en standaardpakketten. Relevante modellen zijn onder meer het

algenmodel DBS en het vispopulatiemodel dat nog in ontwikkeling is.

ECODIS

ECODIS is een informatiesysteem voor verwerking van ecologische gegevens van het IJsselmeergebied. Het systeem kan externe bronbestanden inlezen en verwerken. De applicatie is gebouwd met Ingres-Windows4GL en biedt een grafische gebruikersinterface.

De gebruiker kan met ECODIS gegevensbestanden in de databank laden, deze gegevens interactief manipuleren, presenteren en exporteren. De meest gebruikte functies zullen operaties op datasets zijn: selecteren, bewerken en exporteren naar analyseprogrammatuur. ECODIS biedt uitgebreide selectiemogelijkheden via een verzameling filters. De gebruiker kan na het selecteren van gegevens een bewerking uitvoeren, bijvoorbeeld het genereren van een tijdreeks of locatiereeks. Vervolgens biedt de exportfunctie de mogelijkheid om de dataset in te lezen in de ARC/INFO-applicatie ECOGIS, uit te voeren naar modellen, een database- of spreadsheetprogramma of andere statistische pakketten. Het bijgaande schema geeft een beknopt overzicht van de beschikbare functies.

Importeren

- Beheren
- Parameter
- Biotaxon
- Abiotisch object
- Locatie
- Waarnemingssoort
- Object
- Inwinning
- Waarde

Bewerken

- Statistische kengetallen
- Tijdreeks
- Locatiereeks
- Omrekenen parameters
- Bewerken frequentieverdeling
- Kruistabel

Exporteren

- Koppeling ECOGIS
- Exportfiles

De databank van ECODIS kan zowel biologische als niet biologische gegevens inlezen:

- fysische gegevens, zoals klimatologie en doorzicht;
- chemische gegevens, zoals nutriënten en microverontreiniging;
- biologische gegevens, zoals waterplanten, fytoplankton, zoöplankton, macrofauna, vissen en vogels.

ECODIS draait momenteel op HP/UNIX en kan ook werken onder VMS en MSDOS/-WINDOWS. De gebruiker werkt via schermen, die met de muis en het toetsenbord bediend worden. Door middel van het invullen van velden, selecteren uit keuzelijsten en klikken op buttons kan de gebruiker datasets oproepen en functies activeren. Het scherm 'Bewerken frequentieverdeling' is één van de ruim 50 schermen van de applicatie.

ECOGIS

ECOGIS is het geografische presentatie- en analysegedeelte van ECOSYS, een ARC/INFO-applicatie. De data zijn opgeslagen in ECODIS. De koppeling tussen ECODIS en ECOGIS verloopt via exportbestanden. Naast ruimtelijk weergeven van meetwaarden op meetlocaties kunnen ook satellietbeelden worden getoond.

De applicatie is opgezet voor het IJsselmeer-gebied. De opzet van de ECOGIS is echter zodanig dat het gebiedsonafhankelijk is.

ECOGIS heeft naast een aantal beheersfunctie de mogelijkheid om gegevens ruimtelijk weer te geven en te analyseren. Dit kunnen zowel punten, vlakken als gridgegevens zijn. Via keuzemenu's kan de gebruiker de functies selecteren. Het resultaat wordt weergegeven op een grafisch scherm. De volgende functies zijn in de applicatie opgenomen:

In ECOGIS zijn de volgende gegevens opgeslagen:

- gridfiles van satellietbeelden (NOAA en Landsat);
- dieptekaarten van het IJsselmeergebied;
- contouren van het IJsselmeergebied;
- lodingskaarten van het IJsselmeergebied;
- waterbodemkaarten.

ECOGIS kan in principe draaien op ieder UNIX-platform met daarop ARC/INFO. De gegevens worden in ECODIS geselecteerd en via exportbestanden ingelezen in ECOGIS.

De applicatie zelf is menugestuurd, waarbij de gebruiker door het aanklikken van menu's en invullen van velden functies kan aanroepen. Het grafische scherm kan worden opgedeeld in rijen en kolommen, waarbij in elk vak afzonderlijk informatie kan worden afgebeeld.

Nawoord

Het Ecologisch Informatie Systeem IJsselmeer is tot stand gekomen door samenwerking van van het RIZA, directie Flevoland,

Gebiedsselectie

Selectie van het meer

Tekenselectie

- Weergave: - meetpunten
- namen meetpunten
- namen gebied

Grafisch scherm (layout)

Opdelen scherm in rijen en kolommen

Selecteren van plaats van afbeelding op scherm

Selecteren kleuren en symbolen

Gegevensmanagement

- Toevoegen: - meetlocaties
- vlakken
- raaien
- gegevens uit ECODIS

Functies

Weergave grids en punten

Vergelijking grids

Vergelijking locaties in de tijd

Tijdreeks op punten

Interpoleren van puntmetingen

Weergeven van informatie op raaien

Meetkundige Dienst, TNO, en de Beleidscommissie Remote Sensing.

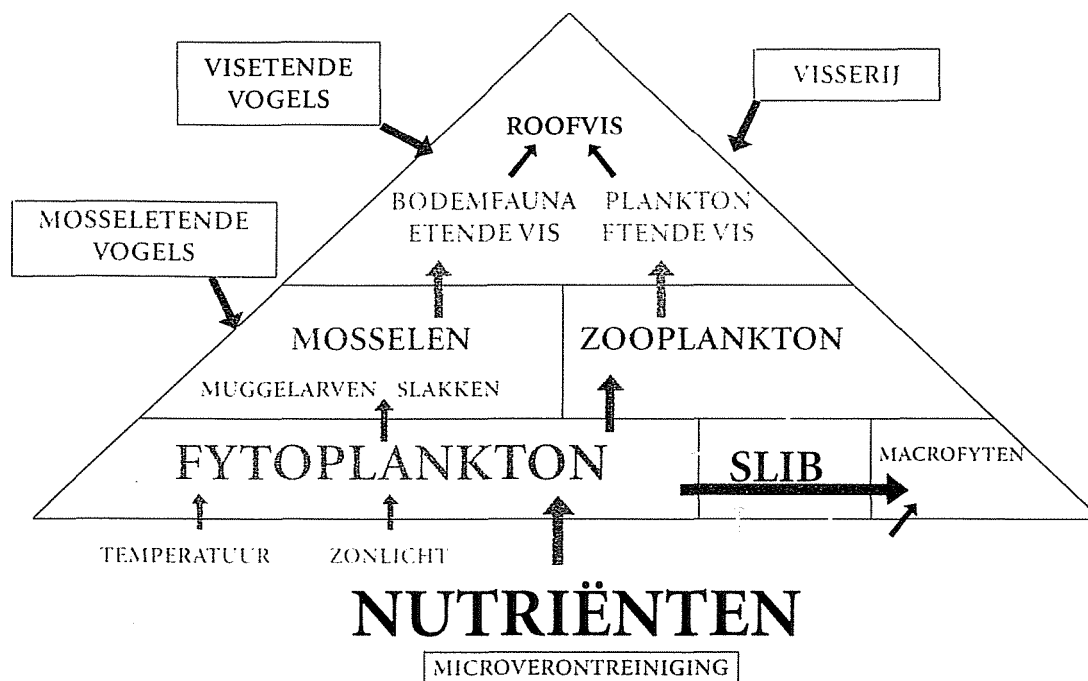
Dank is verschuldigd aan RIVO, KNMI, LUW, waarbij bijzondere dank verschuldigd is aan de heren R. van der Hut, A. van der Meer, E. Blaakman en mevrouw T. Slingerland.

Voor extra informatie kunt u contact opnemen met:

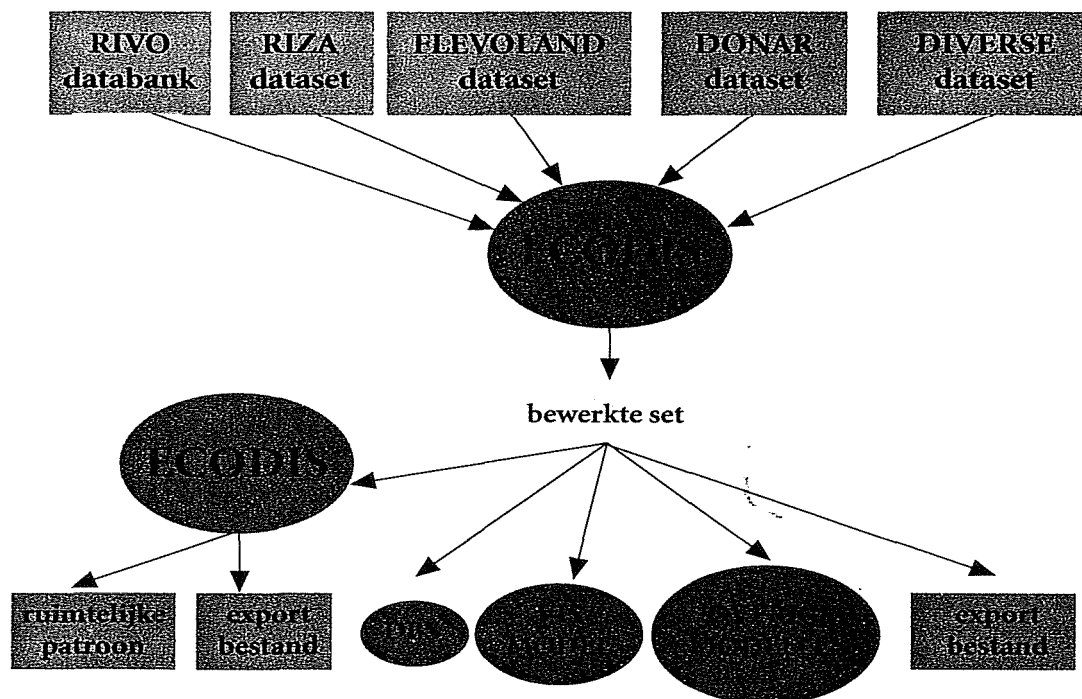
de heer E. Lammens met betrekking tot ECOSYS, telefoon: 03200 - 707 62;

de heer R. van der Hut met betrekking tot ECODIS, telefoon 03200 - 974 98;

de heer H. Buiteveld met betrekking tot ECOGIS, telefoon 03200 - 707 37.

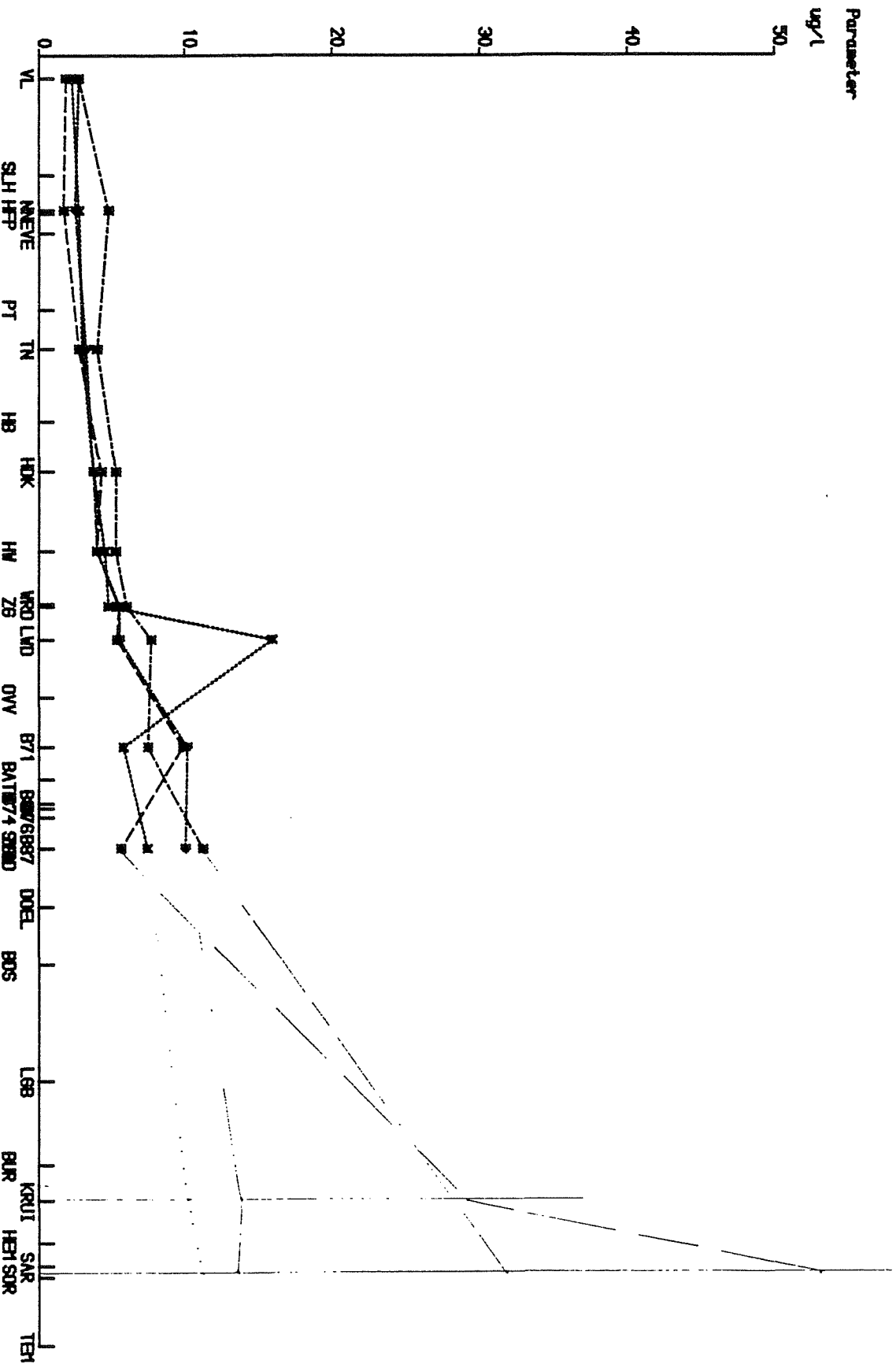


Figuur 1. Ecosysteem IJsselmeer.



Figuur 2. Structuurschema ECOSYS.

Bijlage 3: Kopergradiënten



Legenda:

880101 - 881231

890101 - 891231

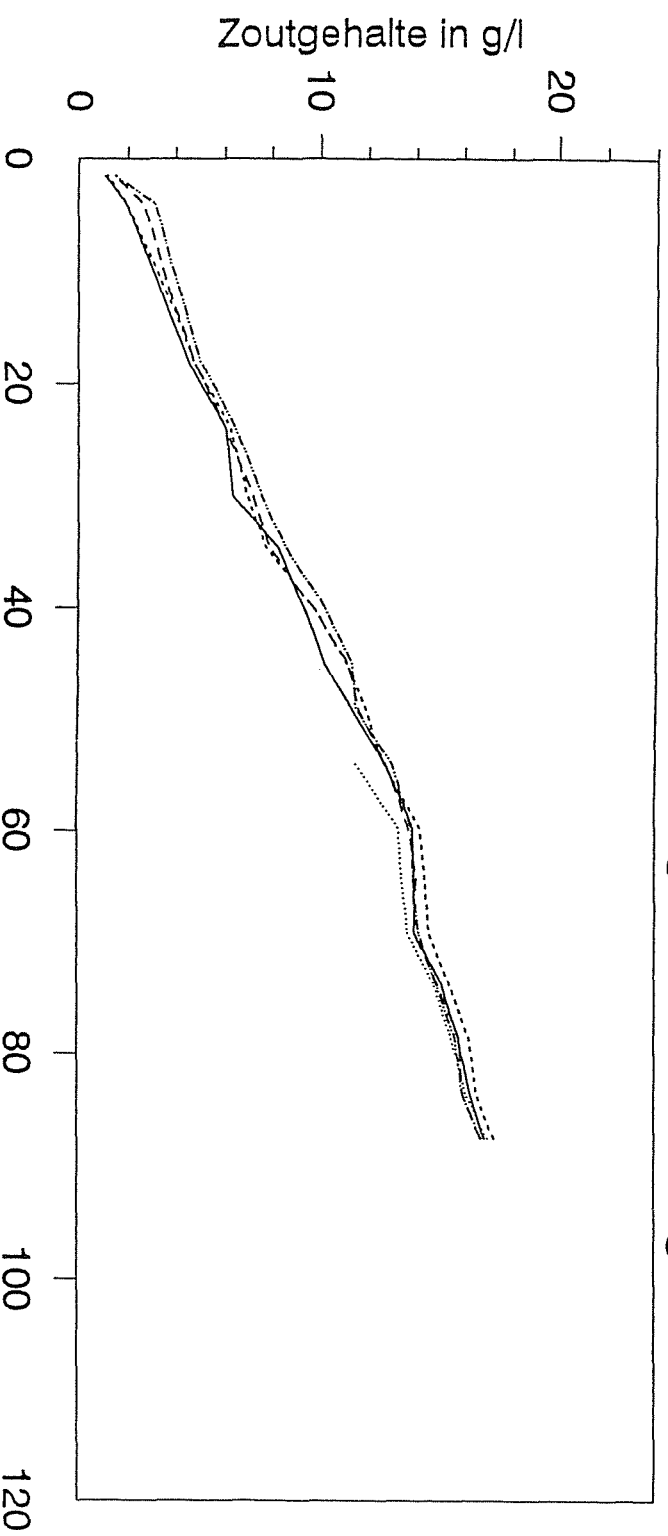
900101 - 901231

910101 - 911231

Westerschelde - Zeeschelde

Zoutgradienten Hovercrafttochten

Maximum Vloed en Hoogwater kentering



Afstand in Km langs de rivieras t.o.v. Schelle

28051993

12111993

23111993

05081994

09081994

Max. VI, afvoer = 67

Max. VI, afvoer = 188

Max. VI, afvoer = 78

Hwk, Gem. Getij

Hwk, Doodtij

Dekadegemiddelde afvoeren

2805 en 2311 doordij

1211 is springtij