

Evaluatie zeeklit Echinocardium cordatum test

**Workshop: Verslag evaluatie zeeklit monitoring data
1999 en 2000**

Werkdocument RIKZ/OS-2002.823x

C.A. Schipper

De workshop "evaluatie zeeklit data 1999-2000" is georganiseerd op 13 februari 2001 bij het RIKZ, Kortenaerkade 1 te Den Haag. De inhoudelijke bijdragen zijn geleverd met medewerking van:

Marco Dubbeldam (Aquasense),
Jaap Postma (Aquasense),
Peter Kuipers (RWS-DNH),
Ellen van Mulligan (RWS-DNH),
Sander de Jong (RWS-DNZ),
Jaap Mol (RWS – DZH),
Ron Oorschot (TNO),
Karel van den Ende (RIKZ),
Belinda Kater(RIKZ),
Geert Koskamp(RIKZ),
Joost Stronkhorst(RIKZ)
Karen van Essen (RIKZ)
en Cor Schipper(RIKZ),

Inhoud

1	Inleiding	3
1.1	Evaluatie Zeeklit monitoring data 1999 en 2000	3
2	Toxicologie.	4
2.1	Algemeen	4
2.2	Doel evaluatie zeeklit monitoring 1999 en 2000.	5
2.3	Kwaliteitscriteria en randvoorwaarden	6
2.4	Gevoeligheid van de Zeeklit voor ammonium toxicant	7
2.5	Verband tussen Zeeklit respons en chemische parameters	9
2.6	Verband tussen zeeklit respons en fysische parameters	9
2.7	Invloed van sediment ammonium toxiciteit	12
2.8	Zeeklit respons tussen en binnen de jaren	13
2.9	Conclusie	14
2.11	Bijlagen	14

1 Inleiding

1.1 Verslaglegging Workshop evaluatie Zeeklit monitoring 1999/ 2000 Algemeen

In de Vierde nota waterhuishouding is aangekondigd dat er een nieuwe beoordelingsysteem zal worden geïntroduceerd voor de beoordeling voor het verspreiden van vervuilde baggerspecie op zee. Vanaf 2003 zal dit systeem operationeel zijn bij de vergunningverlening in het kader van de Wvo en Wvz. Een belangrijk en vernieuwde aspect daarbij is het toepassen van bioassays waarmee de biologische effecten van de aanwezige verontreinigingen worden ingeschat. Het voorbereidende onderzoek om tot het nieuwe beoordelingssysteem te komen, vindt plaats in het RIKZ-project SPECIE*BIO.

Uit de systematische baggerspecie monitoring die in 1999 en 2000 heeft plaats gevonden, blijkt een opmerkelijke verschil in overleving bij de zeeklit-test te bestaan tussen de havens van Rijnmond en Zeeland met een relatief geringe respons en juist een hoog respons langs de Waddenzee en IJmuiden. Deze hoge respons speelt nu een dominante rol in de uitkomsten van het nieuwe beoordelingssysteem voor de verspreiding van zoute baggerspecie. Een verklaring voor deze hoge respons is niet gemakkelijk te geven. Vandaar dat door RIKZ, C.A. Schipper, een workshop is georganiseerd genaamd; "evaluatie zeeklit test", dat als doel heeft inzicht te krijgen in dit nog onverklaarbaar verschijnsel met de zeeklit sediment toxiciteitstest.

Dit werkdocument is een verslaglegging van de georganiseerde workshop op 13 februari 2001, welke is gevoerd tussen specialisten van RIKZ, TNO en AquaSense. Deelnemers aan deze workshop waren: Marco Dubbeldam (AquaSense), Jaap Postma (AquaSense), Peter Kuipers (RWS-DNH), Ellen van Mulligan (RWS-DNH), Sander de Jong (RWS-DNZ), Jaap Mol (RWS – DZH), Ron Oorschot (TNO), Karel van den Ende (RIKZ), Belinda Kater (RIKZ), Geert Koskamp (RIKZ), Cor Schipper (RIKZ), Joost Stronkhorst (RIKZ) en Karen van Essen (RIKZ).

2.1 Algemeen

Zeeklitten zijn echinodermen (stekelhuidigen) en behoren tot de Echinoidea (zee-egels), waarvan de echinoiden weer zijn onderverdeeld in regelmatige en onregelmatige vormen. De regelmatige zee-egels zijn meestal rond met aan de onderkant een mondopening waarmee ze algenvelden afgrazen. De onregelmatige zee-egels zoals zeeklitten leven meestal ingegraven in de waterbodem en fourageren op de organische stof en klein dierlijk leven. Deze zee-egels zijn meestal ovaal en bezitten een ovale mond zonder tanden. Onregelmatige egels bezitten verder zogenaamde fasciolen: bandvormige verdiepingen in de schaal (skelet) bezet met korte stekels die voorzien zijn van slijmklieren. De dieren bekleden hiermee de wanden van de graafgangen om te voorkomen dat deze instorten. De verborgen levenswijze biedt bescherming tegen predatoren zoals zeesterren en krabben.

Zeeklitten zijn echte zeebewoners en komen voornamelijk buiten de kustzone voor (bijlage 1). Verder zijn ze in lage dichtheden vrij algemeen in de Voordelta, de monding van de Ooster- en Westerschelde en plaatselijk in de Waddenzee. Volwassen dieren kunnen zo'n 6 centimeter en ouder dan 10 jaar worden. Meestal komen ze in groepen voor in gebieden van enkele vierkante kilometers. De dichtheid, die op kan lopen tot gemiddeld zo'n 20 individuen per vierkante meter, neemt meestal vanuit het midden van het gebied naar buiten toe af.

Stormen en visserij kunnen schade veroorzaken aan zeeklittenpopulaties. Door de golfwerking kunnen de zeeklitten namelijk uit de zandbodem gespoeld worden en soms massaal aanspoelen op het strand. Ook de boomkorvisserij kan de zandbodem flink omwoelen met schadelijke gevolgen voor de aanwezige zeeklitten en andere bodemfauna.

Zeeklitten zijn uitstekend aangepast aan het bodemleven en komen in allerlei sedimenten voor. In tegenstelling tot de 'regelmatige' zee-egels staan de stekels bij de zeeklit niet loodrecht op maar langs het lichaam. Door aan de buikzijde een waaierende beweging te maken zijn ze in staat om zich binnen enkele minuten in te graven. Ze kunnen tot zo'n 15 centimeter diepte in het zand voorkomen, waarbij ze via een buis in contact blijven met het bovenstaande zeewater. Deze buis houden de dieren in stand voor de ademhaling en eventueel voor het vergaren van voedsel vanaf het sediment oppervlak. Hiertoe worden de buisvoetjes uitgerekt tot boven het sediment om zo de voedseldeeltjes op het sediment te vergaren. Gebruikelijker is dat

zeeklitten zich een weg door het sediment eten, waarbij de graafsnelheid op kan lopen tot zo'n 8 centimeter per uur. Uit het opgegeten sediment worden kleine organismen en organisch materiaal verteerd.

2.2 Doel evaluatie zeeklit monitoring 1999 en 2000.

Uit de systematische baggerspecie CTT monitoring die in 1999 en 2000 heeft plaats gevonden (Stronkhorst Schipper, Honkoop, en van Essen, Baggerspecie in zee hoe regelen we dat verantwoord 2001), blijkt een opmerkelijke onverklaarbaar verschil in overleving bij de uitvoering van RIKZ/Specie-03 (Schipper en Stronkhorst 1999) zeeklit-test. Aangetoond is dat de zeeklit toxiciteitstest van de havens van Rijnmond en Zeeland een relatief geringe respons geeft, terwijl juist de hoogste respons in havens langs de Waddenzee en IJmuiden (Figuur 2) optreedt. Een verklaring voor deze hoge respons is niet gemakkelijk te geven. Doel van de workshop is de resultaten van het monitoring programma te bediscussiëren, wat verklaring kan zijn voor de mogelijk verschillen in overleving bij de zeeklit-test. Er is gekeken naar verschillende aspecten welke hieronder in het kort worden besproken.

2.3 Kwaliteitscriteria en Randvoorwaarden

De randvoorwaarden die zijn opgesteld door het RIKZ zijn gebaseerd op de validatie van de zeeklit (Postma et. al. 2001 en Schipper et.al 1999) staan vermeld in tabel 1.

Tabel 1.

RIKZ Acceptatie Criteria

<i>Acceptatie range LC50</i>	10-23 mg NH ₄ ⁺ /l
<i>Criteria sediment controle</i>	> 95%
<i>pH</i>	7,5 - 8,5
<i>O₂ (% verzadiging)</i>	> 60
<i>NH₄⁺ (mg/l)(C, pH)</i>	< 15 mg/l (15C. pH 8)
<i>sulfide (mg/l)</i>	< 5
<i>saliniteit</i>	> 28

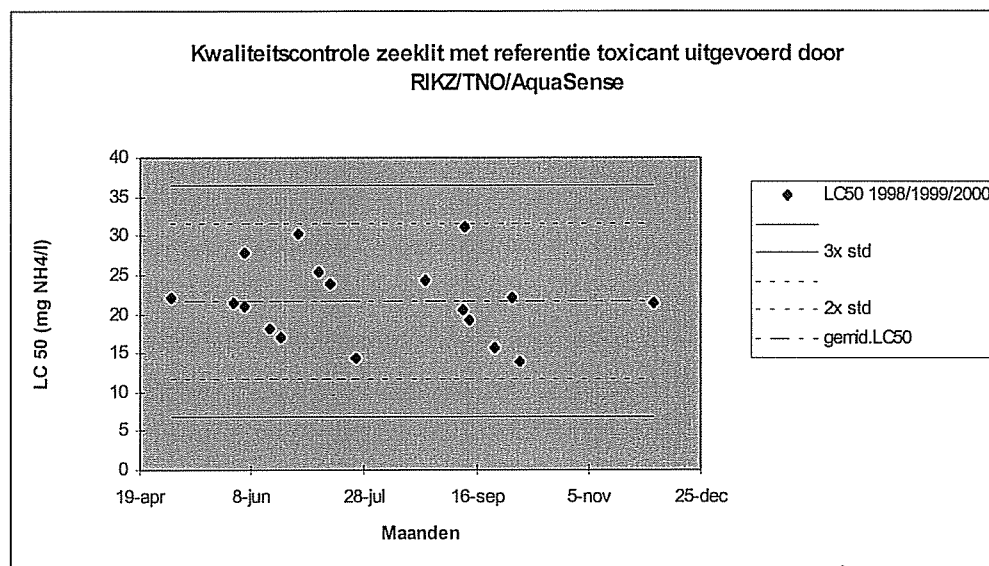
Samengevat kan worden geconcludeerd dat bij analyse van de RIKZ ACESS Specie*bio monitoring 1999 gegevens:

- géén overschrijding van de referentie toxicant grenzen heeft plaatsgevonden.
- géén overschrijding van de controle sediment sterfte plaatsgevonden.
- géén overschrijding van randvoorwaarden pH, saliniteit en zuurstof plaatsgevonden.

Bij analyse van de RIKZ ACESS Specie*bio monitoring 2000 gegevens gebleken dat :

- géén overschrijding van de referentie toxicant grenzen plaatsgevonden (Figuur 2).
- géén overschrijding van de controle sediment sterfte plaatsgevonden.
- een minimale overschrijding van de randvoorwaarden pH en ammonium plaatsgevonden. Echter deze zijn wel goedgekeurd. Er heeft géén overschrijding van saliniteit en zuurstof plaatsgevonden.

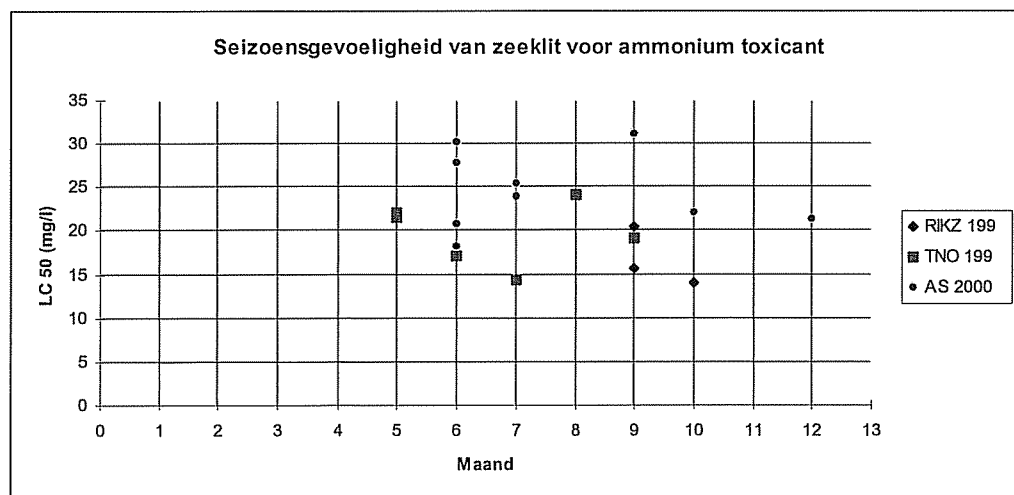
Figuur 2. Ammoniumtoxiciteit controle van jaren 1998 tot en met 2000



2.4 Gevoeligheid van de Zeeklit voor ammonium toxicant

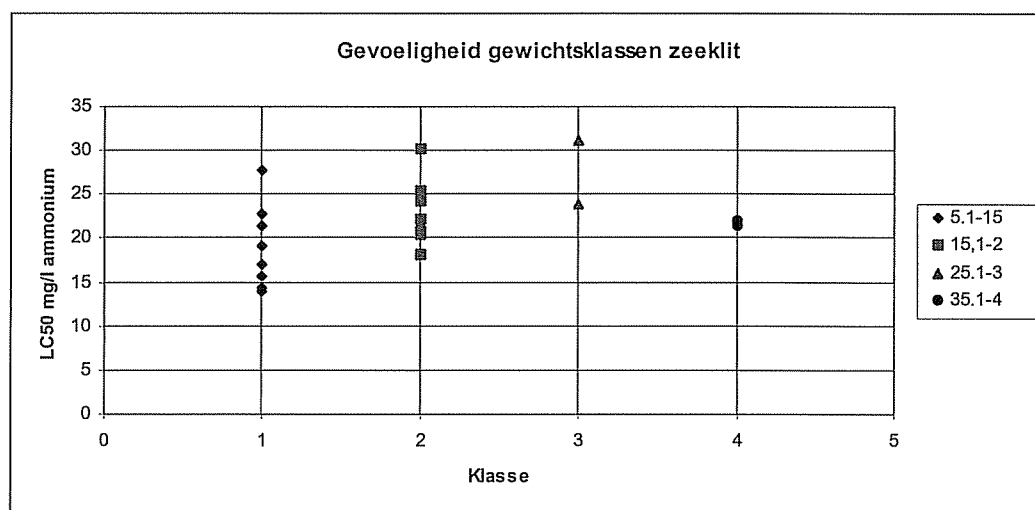
Aan de hand van drie opeenvolgende jaren (1998 t/m 2000) zeeklit ammonium toxicant meetgegevens is vastgesteld dat er géén sprake is van zeeklit seizoensgevoeligheid (fig3).

Fig. 3. Seizoensgevoeligheid van zeeklit



Bij het onderverdelen van de zeeklit grootte (gewicht) in vier gewicht klasse 5,1-15,0/15,1-25,0/25,1-35,0 en 35,1-45,0 blijkt geen afwijkende invloed voor ammonium aanwezig (figuur 4).

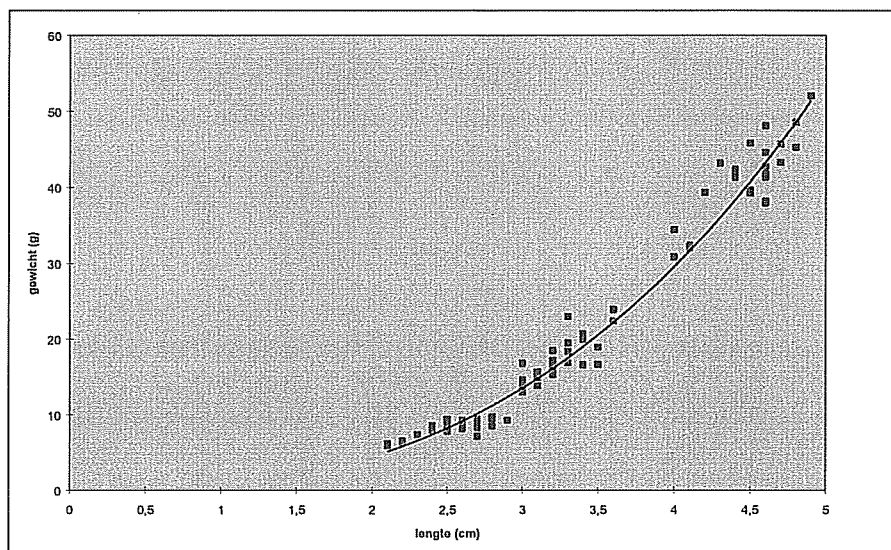
Fig. 4 Indeling ammonium gevoeligheid gebaseerd op gewichtsklassen



2.5 Vergelijking zeeklit gewichtsindeling met lengtemaat

In PARCOM protocollen werd gebruik gemaakt van zeeklitten met een diameter van 1 tot 4 cm. Zeeklitten hebben een ovaal model, waardoor de lengtemaat lastig is op te meten. Om een vergelijking te maken tussen de PARCOM testorganismen en de nauwkeurige gewichts indeling is een vergelijking gemaakt. In figuur 5 is de relatie gelegd tussen de zeeklit gewichtsgrootte en de lengte van de zeeklit (Schot en Schipper 1998)

Figuur 5. Relatie zeeklit grootte en gewicht



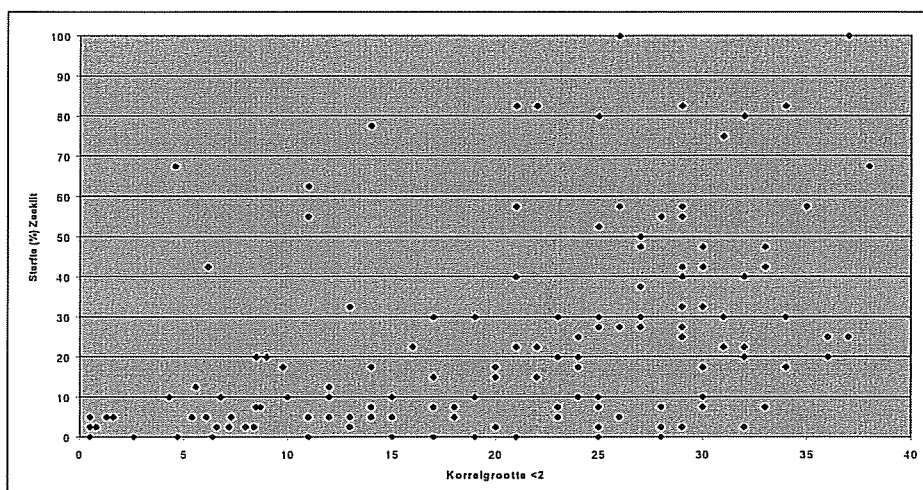
2.6 Verband tussen zeeklit respons en chemische parameters

Om vast te stellen of er een relatie bestaat tussen de verontreiniging en bepaalde havens zijn deze uitgezet in een PCA ordinatie diagram (bijlage 3). In de workshop is naar voren gekomen dat als actiepoint deze analyse regionaal opgesplitst Noord/Zuid uit te voeren en dan te kijken naar de relaties. Daarnaast kan er aan de hand van dit ordinatie diagram worden bekeken of er een relatie is tussen de Zeeklit respons en een verontreiniging.

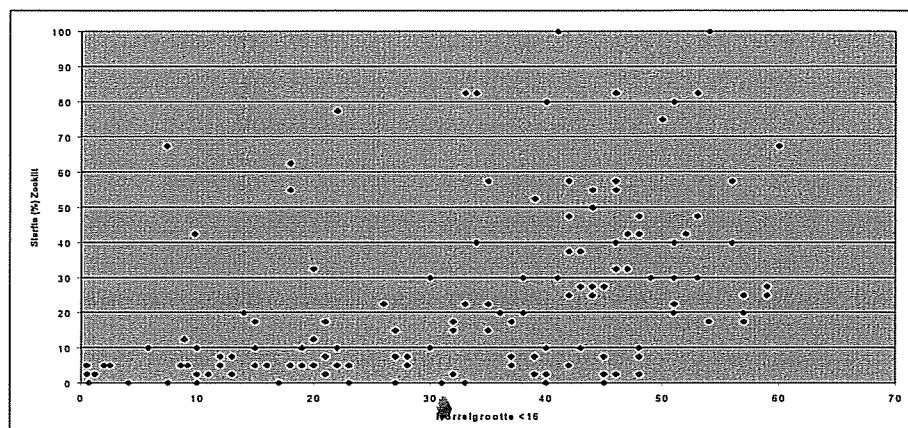
2.7 Verband tussen zeeklit respons en fysische parameters

Aan de hand van de gegevens van het monitoring jaar 1999 is gekeken of de verschillende korrelgroottes, TOC en Droge Stof een relatie vertonen met de sterfte (%) van de Zeeklit. Deze gegevens zijn tegen elkaar uitgezet in de figuren 6 t/m 10.

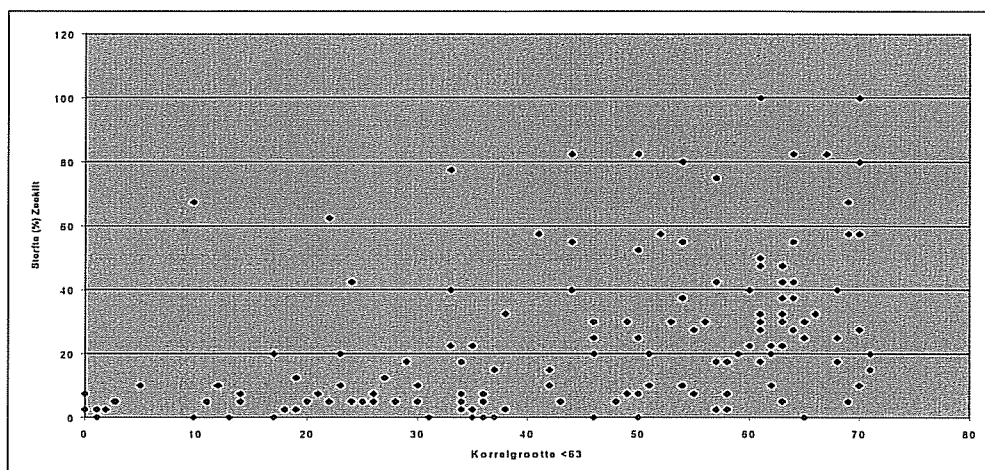
Figuur 6. Verband percentage zeeklit sterfte met sedimentkorrelgrootte <2um



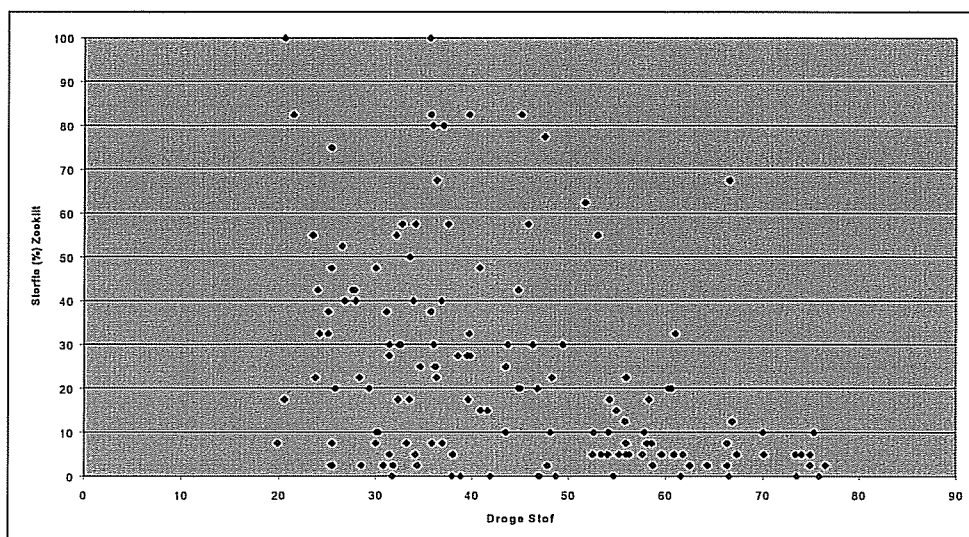
Figuur 7. Verband percentage zeeklit sterfte met korrelgrootte <16um



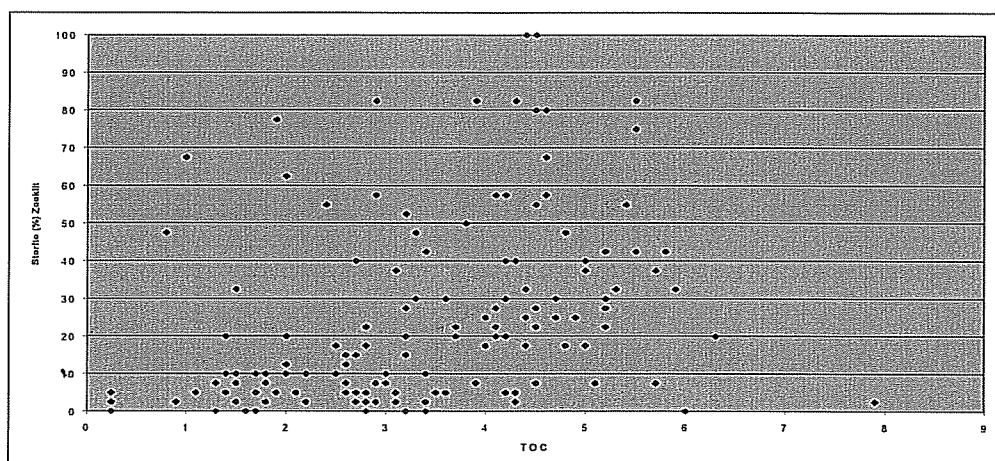
Figuur 8. Verband percentage zeeklit sterfte met korrelgrootte <63um



Figuur 9. Verband percentage zeeklit sterfte met droge stof



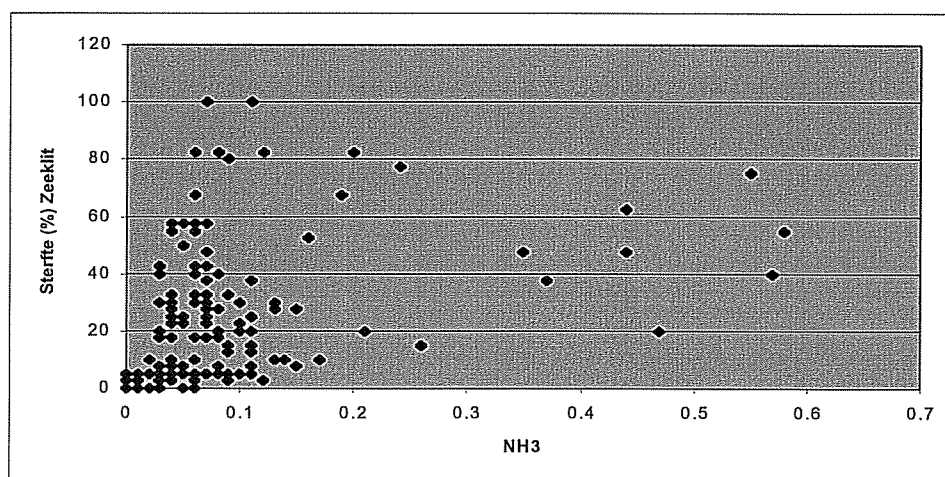
Figuur 10. Verband percentage zeeklit sterfte met TOC



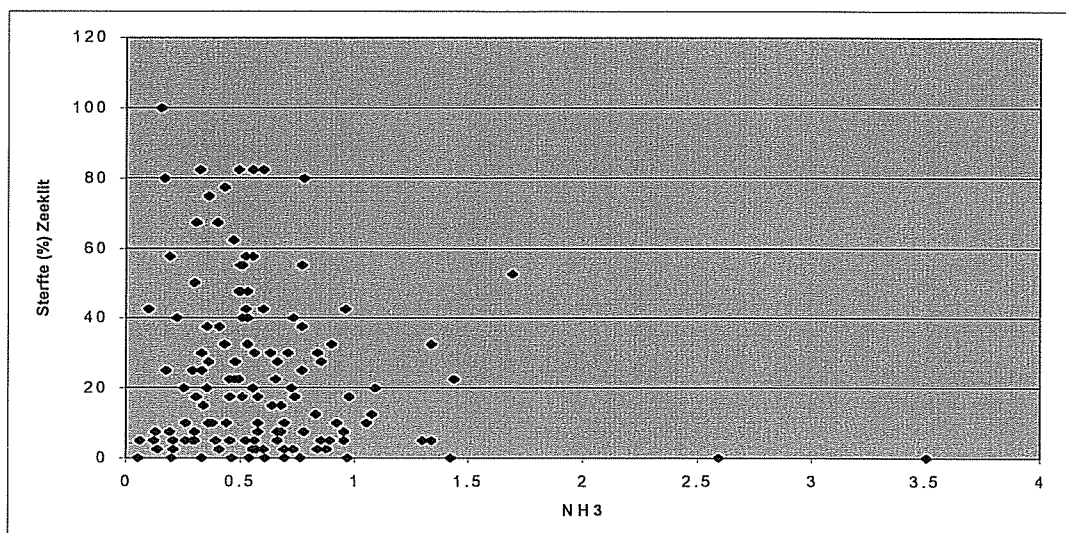
2.8 Invloed van sediment ammonium toxiciteit

Tijdens de uitvoering van het Specie*bio programma is NH_4 gemeten in het oppervlaktewater en poriewater. Aan de hand van de pH, saliniteit en de temperatuur kan de NH_4 omgerekend worden in NH_3 om vervolgens uitgezet te worden tegen de zeeklit respons (figuren 11 en 12).

Figuur 11. Concentratie aanwezige NH_4 in oppervlaktewater



Figuur 12. Berekende NH_3 in poriewater



2.9 Zeeklit respons tussen de jaren en binnen een jaar

Een aantal havenvakken zijn zowel in 1999 als in 2000 bemonsterd. Het blijkt dat er tussen de jaren bij sommige havenvakken grote verschillen in Zeeklit respons optreden (zie bijlage 4). Het is niet zo dat één bepaald jaar een hogere respons heeft dan het andere jaar.

Als er binnen een jaar wordt gekeken naar de respons. In het laboratorium wordt per havenvak 4 bakken gevuld (replica's) met 10 Zeelkitten, om vervolgens te bepalen hoeveel er gestorven zijn. Het blijkt dat er tussen de replica's grote verschillen in sterfte optreden (bijlage 5). Tijdens de bespreking is er gediscussieerd over de oorzaak hiervan. Gespeculeerd werd tijdens de workshop dat mogelijk dode organismen een negatief effect sorteren op de vitaliteit van andere organismen, dit ten gevolge doordat de omgeving in kwaliteit (rotting) verslechterd. Er zal aanvullend onderzoek worden uitbesteed om na te gaan in hoeverre deze theorie klopt. Daarnaast is aan de orde gekomen in hoeverre de sedimentsamenstelling tussen de 4 bakken verschilt. Als bijkomende actie zullen de vier bakken apart moeten worden geanalyseerd.

2.10 Conclusie

Op basis van de in het project Specie*bio verkregen zeeklit referentietoxicant data, kan worden geconcludeerd in de opeenvolgende jaren 1998 tot en met 2000, de zeeklit batches in gevoeligheid onderling nauwelijks hebben verschilt. Geconcludeerd kan worden uit de eenjarige vergelijking van de zeeklit sterfte met de gemeten fysische parameters korrelgrootte, droge stof en TOC, hiertussen geen relatie is aangetoond. Er is geen verband aangetoond met de in veldsedimenten gemeten concentraties ammonium. Er is aan de hand van multivariate PCA analyse géén duidelijke relatie met chemische verontreiniging aangetoond. Bij de uitvoering van de RIKZ/SPECIE-03 zeeklittest is een grote spreiding aangetoond tussen de replica's. Samengevat is er geen aanwijsbare verklaring gevonden voor de hoge zeeklit sterfte in havens langs de Waddenzee en IJmuiden. Vervolg onderzoek en standaardisatie is noodzakelijk om de bioassay robuuster te maken.

2.10 Literatuur

1. PARCOM, Test guideline Echinocardium cordatum , sediment reworker ringtest 1993
2. Dubbeldam , De toxiciteit van ammonia, nitriet, en sulfide voor Corophium, en Echinocardium o.i.v. het zuurstofgehalte en de pH 1995
3. Schipper en Stronkhorst, RIKZ Handboek Toxiciteitstesten voor zoute baggerspecie ISBN 90-369-3493-1 1999
4. Schipper, Burgess, Schot, Kater en Stronkhorst, Standaardvoorschrift Specie-03 sediment toxiciteitstest Echinocardium cordatum RIKZ /AB-99.108x, 1999
5. Postma Randvoorwaarden voor bioassays, 1999
6. Schot en Schipper Validatierapport Echinocardium cordatum WD/RIKZ/IT-98.862x 1998

2.11 Bijlagen

Bijlage 1. Zeeklit overzicht IJMUIDEN

Bijlage 2. Dichtheden (ind/m²) Zeeklit

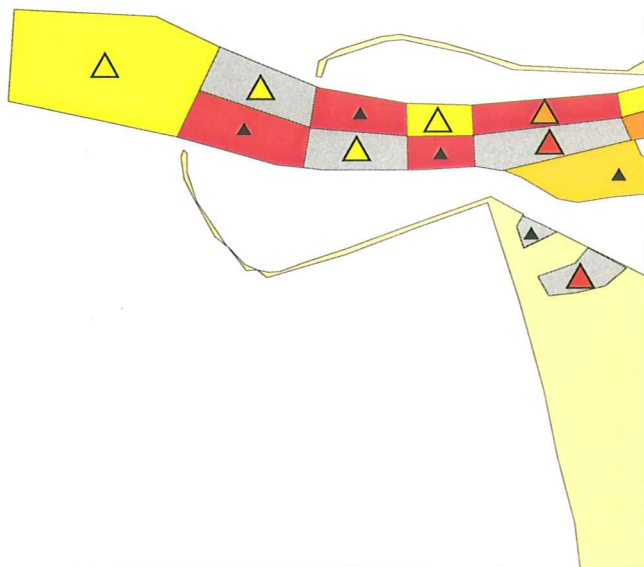
Bijlage 3. Multivariatie analyse (PCA)

Bijlage 4. Verschillen zeeklit respons over de jaren

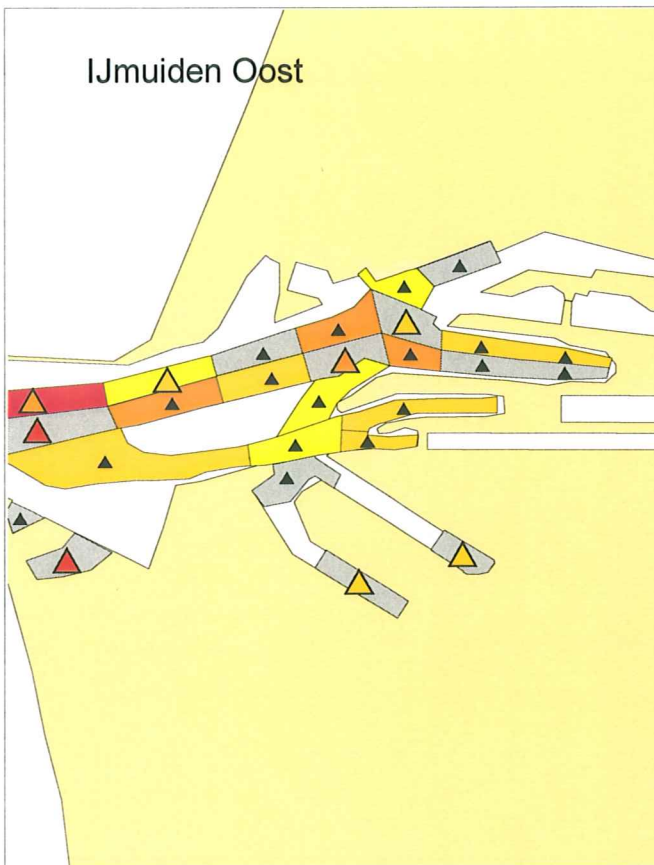
Bijlage 5A. Verschillen zeeklit respons tussen replica's 1999

Bijlage 5B. Verschillen zeeklit respons tussen replica's 2000

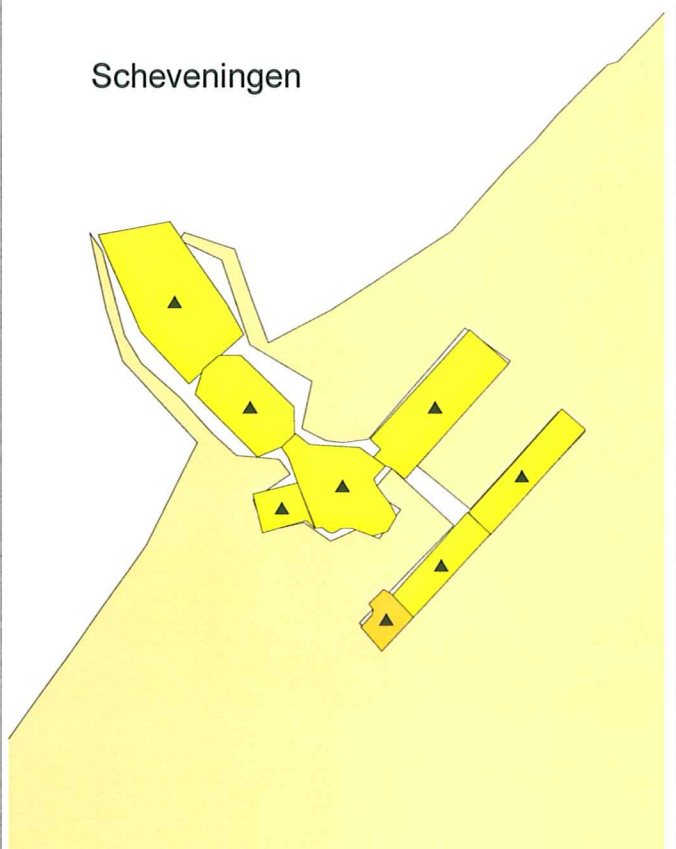
IJmuiden West



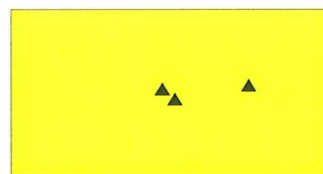
IJmuiden Oost



Scheveningen



Loswal NW



Zeeklit 2000



Zeeklit 1999

