

DI: 264476

# Waterzuivering door driehoeksmosselen (*Dreissena polymorpha*) in het Volkerak- Zoommeer

Het stimuleren van de ontwikkeling van driehoeksmosselen door het  
storten van natuurlijk substraat

A. Bak  
S. Bouma  
M. Poot  
P. Schouten



**Bureau Waardenburg bv**  
Adviseurs voor ecologie & milieu



C25248

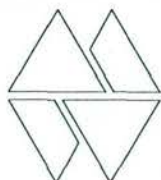


Rijkswaterstaat/RIZA  
Rijksinstituut voor  
Integraal Zoetwaterbeheer en  
Afwalwaterbehandeling  
Documentatie  
Postbus 17  
8200 AA Lelystad

Waterzuivering door driehoeksmosselen (*Dreissena polymorpha*) in het  
Volkerak-Zoommeer

Het stimuleren van de ontwikkeling van driehoeksmosselen door het  
storten van natuurlijk substraat

A. Bak  
S. Bouma  
M. Poot  
P. Schouten



**Bureau Waardenburg bv**

Adviseurs voor ecologie & milieu

Postbus 365, 4100 AJ Culemborg

Telefoon 0345 - 512710, Fax 0345 - 519849

e-mail [wbb@buwa.nl](mailto:wbb@buwa.nl) website: [www.buwa.nl](http://www.buwa.nl)

opdrachtgever: Rijkswaterstaat directie Zeeland

februari 2004  
rapport nr. 03-231



Geadresseerde

RWS DZL Informatiecentrum (bibliotheek)  
T.a.v.: Liana Pekaar

Contactpersoon	Doorkiesnummer
Wim J. de Vos	0118 - 686 409
Datum	Bijlage(n)
1 maart 2004	1 erratum voor in deelrapport 1
Ons kenmerk	Uw kenmerk
-	-
Onderwerp	
Toezending beide deelrapportages "Waterzuivering door driehoeksmosselen in het Volkerak-Zoommeer"	

Geachte ,

Het Volkerak-Zoommeer heeft de laatste tien jaren ernstige eutrofiëringproblemen. Dit uit zich vooral in de (na)zomer door dikke drijflagen van blauwalgen. Deze overmatige blauwalgbloei bedreigt de waterkwaliteit en belemmert daardoor het gebruik door natuur en mens en ook de beleving van dit meer. Rijkswaterstaat zoekt daarom naar mogelijkheden om deze problemen terug te dringen.

Driehoeksmossels kunnen door hun filterende werking wellicht een bijdrage leveren aan een betere waterkwaliteit. Die mogelijkheid is in een project verder onderzocht.

De opdracht voor dit onderzoek aan Bureau Waardenburg bestaat uit 2 delen:

- 1 Het stimuleren van de ontwikkeling van driehoeksmosselen door het storten van natuurlijk substraat,
- 2 De inzet van een mosselfilter in de Steenbergse Vliet (uitgevoerd door TNO).

### Deel 1

Veel driehoeksmossels zijn alleen te vinden op plaatsen waar hard substraat zoals schelpen en stenen op de bodemoppervlak aanwezig is, dat boven het slib uitsteekt.

Directie Zeeland  
Postadres Postbus 5014, 4330 KA Middelburg  
Bezoekadres Koestraat 30, 4331 KX Middelburg

Telefoon (0118) 68 60 00  
Fax (0118) 68 62 31  
E-mail w.j.dvos@dzl.rws.minvenw.nl



Voor de proef met storten van substraat zijn 6 proefvelden en 6 referentievelden vastgesteld. In mei 2002 worden lege schelpen van zoutwatermossels gestort op deze proefvelden. Op de referentievelden wordt niet gestort. Al deze velden worden in juli en in oktober, zowel in 2002 en 2003 op de aanwezige driehoeksmossels onderzocht.

Uit dit onderzoek blijkt dat op proefvelden zonder sterke slibaanwas de dichtheden driehoeksmossels aan het eind van het onderzoek groter is dan op de referentievelden. Storten van substraat is daarom dan ook zinvol op geschikte locaties om de groei van driehoeksmossels te stimuleren. Geschikt houdt hier in dat deze locaties over een meerjarige periode stabiel zijn, een optimale diepte hebben, weinig turbulentie en stroming kennen en zonder sterke slibaanwas zijn.

Deze resultaten staan beschreven in deelrapport 1:

*"Waterzuivering door driehoeksmosselen (Dreissena polymorpha) in het Volkerak – Zoommeer. Het stimuleren van de ontwikkeling van driehoeksmosselen door het storten van natuurlijk substraat"* door A. Bak; S. Bouma; M. Poot; P. Schouten  
Rapport nr. 03-231 van Bureau Waardenburg februari 2004.

#### **Deel 2:**

TNO heeft het effect onderzocht, dat de installatie van een technisch driehoeksmosselfilter in de monding van de Steenbergse Vliet heeft, op de belasting van het Volkerak-Zoommeer.

Daarvoor bepalen ze in 2001 een geschikte proeflocatie.

In 2002 ontwerpt en test TNO een prototype driehoeksmosselfilter in de monding van de Steenbergse Vliet.

Dit filter wordt in 2003 geoptimaliseerd, en het aangepaste filter wordt getest.

De mossels uit het filter reduceren alleen het gebonden P en N.

Uit dit onderzoek blijkt dat samen met het door de mossels geproduceerde slib –in de vorm van pseudofeces- deze mossels 40% P en 12% N kunnen verwijderen.

Het opgelost N en P kan zelfs toenemen.

Om de door de Steenbergse Vliet aangevoerde nutriëntvracht meetbaar te reduceren zijn aanzienlijke hoeveelheden driehoeksmossels nodig.

Deze resultaten staan beschreven in deelrapport 2:

*"Waterzuivering door driehoeksmosselen (Dreissena polymorpha) in het Volkerak – Zoommeer: De inzet van een mosselfilter in de Steenbergse Vliet"* door A. Weber; M.G.D. Smit TNO-rapport R 2004/051 4 februari 2004.



Een mosselfilter alléén is niet hèt antwoord op de eutrofiëringsproblematiek in het Volkerak. Verwacht wordt dat driehoeksmossels in combinatie met andere maatregelen een bijdrage kunnen leveren aan de oplossing van het probleem.

In H2O -het tijdschrift voor watervoorziening en afvalwaterbehandeling- zal binnenkort een artikel komen over de resultaten van de beide deelonderzoeken.

Voor eventuele vragen over dit project kunt u contact met mij opnemen.

Met vriendelijke groet,

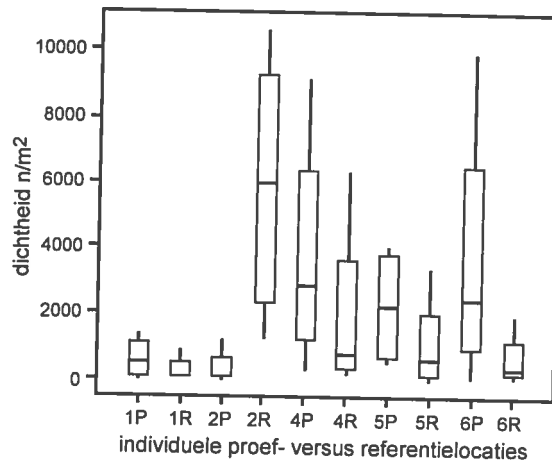
Wim J. de Vos

A handwritten signature in black ink, consisting of a series of loops and curves, representing the name Wim J. de Vos.

Mederwerker afd. Water en Kustbeleid AXA  
Telefoon: 0118 – 686 409; E-mail: [w.j.dvos@dzl.rws.minvenw](mailto:w.j.dvos@dzl.rws.minvenw)


**Erratum pagina 47:**

Figuur 3.6 is foutief weergegeven. Gaarne vervangen door de juiste weergave afgebeeld op bijgevoegde sticker.



Status uitgave: Eindrapport  
Rapport nr.: 03-231  
Datum uitgave: februari 2004  
Titel: Waterzuivering door driehoeksmosselen (*Dreissena polymorpha*) in het Volkerak-Zoommeer  
Subtitel: Het stimuleren van de ontwikkeling van driehoeksmosselen door het storten van natuurlijk substraat  
Samenstellers: drs. A. Bak  
drs. S. Bouma  
drs. M. Poot  
drs. P. Schouten  
Aantal pagina's exclusief bijlagen: 68  
Project nr.: 00-163  
Projectleider: drs. A. Bak  
Naam en adres opdrachtgever: Rijkswaterstaat directie Zeeland  
Postbus 5014, 4330 KA Middelburg  
Referentie opdrachtgever: Contractnr. ZL-5230 4 mei 2001  
Akkoord voor uitgave: Directeur Bureau Waardenburg bv  
drs. A.J.M. Meijer

Paraaf:

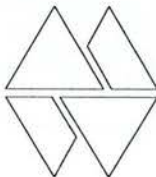


Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv; opdrachtgever vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Bureau Waardenburg bv / Rijkswaterstaat directie Zeeland

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder vooraf-gaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Het kwaliteitstzorgsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001.



## Bureau Waardenburg bv

Adviseurs voor ecologie & milieu

Postbus 365, 4100 AJ Culemborg

Telefoon 0345 - 512710, Fax 0345 - 519849

e-mail [wbb@buwa.nl](mailto:wbb@buwa.nl) website: [www.buwa.nl](http://www.buwa.nl)

## Voorwoord

Sinds 1994 is er sprake van grote eutrofiëringsproblemen in het Volkerak-Zoommeer. Deze problemen doen zich met name voor in de zomer en het najaar wanneer er dikke drijflagen van blauwalgen aanwezig zijn. De waterbeheerder van het Volkerak-Zoommeer, Rijkswaterstaat directie Zeeland, probeert met diverse maatregelen de eutrofiëringsproblemen terug te dringen. Hierbij worden zowel biologische methoden (bijv. rietaanplant) als technische methoden (bijv. doorspoeling) beschouwd. Het in deze rapportage beschreven project richt zich op de inzet van driehoeksmosselen voor waterzuivering als één van de biologische maatregelen die een positief effect zouden kunnen hebben op de waterkwaliteit. Centraal staat de vraag of de filterende werking van driehoeksmosselen kan bijdragen aan het verbeteren van de waterkwaliteit doordat algen en deeltjesgebonden nutriënten uit het water gefilterd worden.

Rijkswaterstaat directie Zeeland heeft Bureau Waardenburg opdracht gegeven om op kleine schaal te onderzoeken welk effect de inzet van driehoeksmosselen kan hebben op verbetering van de waterkwaliteit van het Volkerak-Zoommeer.

Voor de uitvoering van het project is aangesloten bij het project 'Helder Water' van TNO-MEP. Dit project is in 1999 door TNO gestart en betreft een onderzoek naar de relatie tussen de helderheid en de samenstelling van het water, de daaraan gerelateerde beleving door het publiek en de inzet van eco-technologische oplossingen ter verbetering van de helderheid (Smit & Vink, 2000).

Het betreffende project bestond uit een tweetal deelonderzoeken. Het deelonderzoek van Bureau Waardenburg richtte zich op de vraag of de ontwikkeling van driehoeksmosselen in het Volkerak-Zoommeer door het storten van natuurlijk substraat kan worden bevorderd en zo ja, wat de gevolgen daarvan zijn voor de waterkwaliteit. Het deelonderzoek van TNO-MEP richtte zich op het effect op de belasting van het Volkerak-Zoommeer van de installatie van driehoeksmossel filters in de monding van de Steenbergse Vliet. De voorliggende rapportage bevat de resultaten van het door Bureau Waardenburg uitgevoerde onderzoek. De resultaten van het door TNO-MEP uitgevoerde onderzoek zijn beschreven in het TNO-rapport 'Waterzuivering door driehoeksmosselen (*Dreissena polymorpha*) in het Volkerak-Zoommeer. De inzet van een mossel filter in de Steenbergse Vliet'.

Voor de uitvoering van het project is binnen Bureau Waardenburg een projectteam samengesteld bestaande uit de volgende personen:

- drs. Arjenne Bak (projectleider, organisatie en rapportage);
- drs. Sietse Bouma (duiker, labwerk en rapportage);
- drs. Patricia Schouten (duiker, labwerk en rapportage);
- drs. Martin Poot (statistische analyse en rapportage);
- dr. Godfried van Moorsel (duiker en rapportage);
- drs. Hans Waardenburg (duiker);
- drs. Rob van de Haterd (GIS medewerker, vervaardigen kaarten);
- ing. Lieuwe Anema (GIS medewerker, vervaardigen kaarten).



Binnen TNO-MEP werd het project uitgevoerd door:

- ir. Mathijs Smit (projectleiding, onderzoek en rapportage);
- dr. Anke Weber (onderzoek en rapportage);
- ir. Monique Blankendaal (onderzoek en rapportage);
- drs. Roland Bernhard (onderzoek);
- Gerrit Hoornsman (onderzoeksassistent);
- Arnold Bakker (onderzoeksassistent).

Voor het project is een begeleidingsgroep samengesteld bestaande uit de volgende personen:

- Suzan Verheijden (Rijkswaterstaat, directie Zeeland; periode 2000-2002);
- Wim de Vos (Rijkswaterstaat, directie Zeeland; periode 2002-2003);
- Frans Schroeijers (Rijkswaterstaat, dienstkring Schelde-Rijn);
- Ruurd Noordhuis (Rijkswaterstaat, RIZA);
- Ruud van Oers (Hoogheemraadschap van West-Brabant).

Bureau Waardenburg en TNO-MEP bedanken de leden van de begeleidingsgroep hartelijk voor de enthousiaste medewerking, tijd en moeite die zij in het project hebben gestoken. Het projectteam hoopt dat de onderzoeksresultaten zullen bijdragen aan het herstelproces van het aquatisch ecosysteem van het Volkerak-Zoommeer.



*Filtrerende driehoeksmosselen (Foto: Bureau Waardenburg bv)*

# Inhoud

Voorwoord .....	3
Samenvatting.....	9
1 Inleiding.....	11
1.1 Aanleiding onderzoek.....	11
1.2 Waarom Driehoeksmosselen? .....	12
1.3 Doel en opzet van het onderzoek .....	12
1.4 Leeswijzer .....	13
2 Materiaal en methoden.....	15
2.1 Monitoringsgegevens Rijkswaterstaat.....	15
2.1.1 Eerdere bemonsteringen.....	15
2.1.2 Eerdere stortingsproeven.....	15
2.2 Inventarisatie substraatgebruik door middel van een veldinventarisatie .....	16
2.3 Voorbereiding proefexperiment.....	17
2.4 Uitvoering proefexperiment .....	17
2.4.1 Nulbemonstering.....	17
2.4.2 Substraatstorting.....	18
2.4.3 Periodieke monitoring.....	20
2.5 Gegevensbewerking .....	22
2.5.1 Berekening filtratiecapaciteit.....	22
2.5.2 Statistische analyse .....	23
3 Resultaten .....	25
3.1 Bestaande monitoringsgegevens Rijkswaterstaat .....	25
3.1.1 Eerdere bemonsterings- en stortingslocaties .....	25
3.1.2 Biovolume en aantallen .....	26
3.1.3 Relatie aanwezigheid en grootte met de waterdiepte.....	27
3.1.4 Relatie aanwezigheid met eerder gestort substraat .....	31
3.2 Inventarisatie substraatgebruik door middel van een veldinventarisatie .....	32
3.2.1 Locaties substraatinventarisatie.....	32
3.2.2 Bodembedekking en aanwezigheid substraat .....	33
3.2.3 Substraatgebruik en aantallen .....	34
3.3 Substraatkeuze en selectie definitieve proef- en referentielocaties .....	36
3.3.1 Selectie stortmateriaal .....	36
3.3.2 Oppervlak en dichtheid substraatstortingen .....	36

3.3.3	Selectie proef- en referentielocaties.....	37
3.4	Proefexperiment.....	39
3.4.1	Nulbemonstering.....	39
3.4.2	Periodieke monitoring.....	41
4	Discussie.....	51
4.1	Eerder onderzoek aan driehoeksmosselen in het Volkerak-Zoommeer (1991-1998).....	51
4.1.1	Ontwikkeling in de tijd.....	51
4.1.2	Ontwikkeling in de ruimte.....	51
4.2	Substraatgebruik door driehoeksmosselen in het Volkerak-Zoommeer (2001).....	52
4.2.1	Substraatbezetting.....	52
4.2.2	Substraattypen.....	53
4.3	Storting van substraat in het Volkerak-Zoommeer (2002).....	53
4.3.1	Substraattypen en dichtheid.....	53
4.3.2	Selectie stortlocaties.....	54
4.4	Ontwikkeling van driehoeksmosselen op locaties met gestort substraat (2002-2003).....	54
4.4.1	Monitoringsmethode.....	54
4.4.2	Individuele onderzoekslocaties.....	55
4.4.3	Proef versus referentie.....	56
4.4.4	Verschillende seizoenen.....	56
4.5	Filtratiecapaciteit.....	56
4.5.1	Waterkwaliteitsverbetering.....	56
4.5.2	Filtratiecapaciteit formules.....	58
5	Conclusies en aanbevelingen.....	61
5.1	Conclusies.....	61
5.1.1	Eerder onderzoek aan driehoeksmosselen in het Volkerak-Zoommeer (1991-1998).....	61
5.1.2	Substraat gebruik door driehoeksmosselen in het Volkerak-Zoommeer (2001).....	61
5.1.3	Keuze van te storten substraat en onderzoekslocaties (2002).....	61
5.1.4	Ontwikkeling van driehoeksmosselen op locaties met gestort substraat (2002-2003).....	61
5.1.5	Toepasbaarheid maatregel voor stimulatie mosselontwikkeling op grotere schaal.....	62
5.1.6	Waterkwaliteitsverbetering.....	62
5.1.7	Filtratiecapaciteit formules.....	62
5.2	Aanbevelingen.....	62

5.2	Aanbevelingen.....	62
5.2.1	Toekomstig onderzoek .....	62
5.2.2	Toekomstige experimenten .....	63
5.2.3	Aanpassing bemonsteringsmethode .....	63
5.2.4	Bepaling drooggewicht (mossel vlees) .....	63
5.2.5	Aanpassing filtratiecapaciteit formules .....	63
6	Literatuurlijst.....	65
	Bijlage 1 Locaties substraatstoringen, substraatmatjes en duikbemonsteringen	
	Bijlage 2 Monitoringsgegevens Rijkswaterstaat 1991, 1993 en 1998	
	Bijlage 3 Basisgegevens substraatinventarisatie juli 2001	
	Bijlage 4 Basisgegevens nulbemonstering mei 2002	
	Bijlage 5 Zichtwaarnemingen tijdens de periodieke duikmonitoring	
	Bijlage 6 Substraatgebruik, aantallen en lengtes tijdens de periodieke monitoring	
	Kaarten	
	1. Dichtheden van driehoeksmosselen in 1998	
	2. Percentage van het aantal jaren waarin driehoeksmosselen zijn aangetroffen	
	3. Locaties substraatinventarisatie driehoeksmosselen juli 2001	
	4. Definitieve proef- en referentielocaties	

## Samenvatting

Sinds 1994 is er sprake van grote eutrofiëringsproblemen in het Volkerak-Zoommeer. Deze problemen doen zich met name voor in de zomer en het najaar wanneer er dikke drijflagen van blauwalgen aanwezig zijn. De waterbeheerder van het Volkerak-Zoommeer, Rijkswaterstaat directie Zeeland, probeert met diverse maatregelen de eutrofiëringsproblemen terug te dringen. Hierbij worden zowel biologische methoden als technische methoden beschouwd.

In opdracht van Rijkswaterstaat directie Zeeland heeft Bureau Waardenburg op kleine schaal onderzocht welk effect de inzet van driehoeksmosselen (*Dreissena polymorpha*) kan hebben op verbetering van de waterkwaliteit van het Volkerak-Zoommeer. Centraal staat de vraag of de filterende werking van driehoeksmosselen kan bijdragen aan het verbeteren van de waterkwaliteit doordat algen en deeltjesgebonden-nutriënten uit het water gefilterd worden. Voor de uitvoering van het project is aangesloten bij het lopende project 'Helder Water' van TNO-MEP, waarin de inzet van eco-technologische oplossingen ter verbetering van de helderheid van het water onderzocht wordt.

Door Bureau Waardenburg is een deelonderzoek uitgevoerd dat zich richtte op de vraag of de ontwikkeling van driehoeksmosselen door het storten van natuurlijk substraat in het Volkerakmeer kan worden bevorderd en wat de gevolgen daarvan zijn voor de waterkwaliteit.

Uit een beschouwing van bestaande monitoringsgegevens van het Volkerak-Zoommeer uit de jaren negentig (1991, 1993 en 1998) blijkt dat relatief hoge dichtheden van driehoeksmosselen onder andere voorkomen op locaties waar schelpmateriaal is gestort in 1990.

Uit een door duikers uitgevoerde substraatinventarisatie op tien locaties in het Volkerak-Zoommeer in 2001 blijkt dat op veel plekken een dikke sliblaag aanwezig is op de waterbodem. Hoge bedekkingspercentages met driehoeksmosselen worden alleen aangetroffen op plekken waar hard substraat (zoals schelpen en stenen) aan het bodemoppervlak aanwezig is en boven het slib uitsteekt.

Tevens is een experiment uitgevoerd waarbij schelpmateriaal van zout water mosselen (*Mytilus edulis*) in mei 2002 gestort is op zes proeflocaties in het Volkerakmeer. Deze proeflocaties zijn tesamen met zes nabij gelegen referentielocaties in de periode juli 2002 - oktober 2003 vier maal bemonsterd op de aanwezigheid en bedekking met driehoeksmosselen. Op drie van de zes onderzoekslocaties bleek de gemiddelde driehoeksmossel dichtheid op de proefvelden significant hoger te zijn dan op de referentievelden. Het is waarschijnlijk dat het storten van hard substraat de ontwikkeling van driehoeksmosselen op deze drie onderzoekslocaties heeft gestimuleerd. Op de andere onderzoekslocaties heeft met name de sterke slibaanas de kolonisatie en ontwikkeling van driehoeksmosselen op het gestorte substraat beperkt.

Uit een theoretische filtratiecapaciteitsberekening blijkt dat indien de gemiddelde driehoeksmosselbedekking van het hele Volkerakmeer vergelijkbaar zou zijn met die op de

onderzoekslocaties (in 2002-2003) in theorie een groot deel van het watervolume gefilterd en daarmee de algengroei beperkt zou kunnen worden. Het is echter de vraag of voor het behalen van een dergelijke gemiddelde bedekking met driehoeksmosselen voldoende kansrijke stortlocaties (zonder een sterke slibaanwas) in het diepe Volkerakmeer aanwezig zijn.

Het storten van hard substraat op grotere schaal in de toekomst wordt alleen zinvol geacht bij gebleken succes van de in dit onderzoek (2002-2003) uitgevoerde stortexperimenten op de langere termijn en indien voldoende kansrijke stortlocaties zonder een sterke slibaanwas in het Volkerakmeer beschikbaar zijn. Aanbevolen wordt dan ook de monitoring van de onderzoekslocaties (uit 2002-2003) de komende jaren voort te zetten.

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding onderzoek

Blauwalgen vormen sinds 1994 met name in de zomer en het najaar een toenemend probleem in het Volkerak-Zoommeer. Naast de hinderlijke aanwezigheid van dikke drijflagen kunnen bij het afsterven van deze blauwalgen giftige stoffen vrijkomen (zoals microcystines). Deze stoffen kunnen sterfte veroorzaken onder dieren die in of nabij het water leven, zoals vissen, vogels en zoogdieren. In de nazomer van 2002 werd bijvoorbeeld massale sterfte waargenomen in het Volkerak-Zoommeer onder eenden, ganzen, zwanen en aalscholvers. "Aangezien microcystines werden aangetroffen in de lever van enkele onderzochte eenden is het niet onwaarschijnlijk dat deze sterfte veroorzaakt is door het vrijkomen van giftige stoffen uit de blauwalgen" (artikel Provinciale Zeeuwse Courant 8 oktober 2002). Mensen die in aanraking komen met deze giftige stoffen kunnen huidirritatie of maag- en darmklachten krijgen. De laatste jaren werd zwemmen 's zomers in het Volkerak-Zoommeer afgeraden of waren er zwemverboden.



Figuur 1.1. Blauwalgendrijflagen in de haven van Ooltgensplaat in september 2000  
(Foto: Bureau Waardenburg bv)

Om de eutrofiëringsverschijnselen tegen te gaan onderzoekt de waterbeheerder van het Volkerak-Zoommeer, Rijkswaterstaat directie Zeeland, maatregelen die deze verschijnselen wellicht terug kunnen dringen. Voorbeelden van deze maatregelen zijn rietaanplant ter verwijdering van extra nutriënten en doorspoelexperimenten om versneld het water in het Volkerak-Zoommeer te verversen. Een andere, nog beperkt onderzochte mogelijkheid om de eutrofiëring tegen te gaan is het inzetten van driehoeksmosselen.

## 1.2 Waarom Driehoeksmosselen?

Van nature komen driehoeksmosselen ongeveer sinds 1990 voor in het Volkerak-Zoommeer, een aantal jaren nadat het Volkerak-Zoommeer door de aanleg van de Philipsdam en de Oesterdam in 1987 afgesloten werd van de Oosterschelde. Driehoeksmosselen zijn zogenaamde "filter-feeders". Ze filteren organische en anorganische gesuspendeerde deeltjes uit het water. Ze eten vooral bacteriën, blauw-groen algen en zeer kleine detritus deeltjes. De onverteerbare deeltjes worden met behulp van een slijmerige substantie verwerkt tot pseudo-feces die worden uitgestoten en vervolgens bezinken. Het andere deel wordt verteerd. Hetgeen overblijft na de vertering wordt als feces uitgescheiden. De driehoeksmosselen zorgen hierbij dus voor een netto verwijdering van gesuspendeerde deeltjes uit de waterkolom. Driehoeksmosselen prefereren deeltjes groter dan 5 µm. Deeltjes kleiner dan 5 µm worden wel gefilterd. De opname efficiëntie van deze deeltjes is echter een stuk lager dan van de deeltjes van 5 µm en groter (Gossiaux *et al.*, 1998). De verwijdering van zwevende stof door de mosselen zorgt ervoor dat de helderheid van het water toeneemt, waardoor macrofyten een grotere kans krijgen om zich te ontwikkelen. Grote hoeveelheden mosselen kunnen door hun filterende vermogen een aanzienlijke bijdrage leveren aan de helderheid van het water (Blankendaal & Smit, 2003). Zo was de toename van het doorzicht in de Zuidelijke Randmeren in de periode 1998-2000 waarschijnlijk gerelateerd aan de sterke toename van de driehoeksmosselen in deze periode (Portielje *et al.*, 2001; Bak *et al.*, 2003). In de Nederlandse meren lijkt de hoeveelheid geschikt substraat echter een beperkende factor te kunnen zijn voor de ontwikkeling van grote concentraties mosselen. Bij voldoende substraat kan het toepassen van mosselen door de korte levenscyclus en het grote voortplantingsvermogen van de mosselen al in het eerste jaar resultaat opleveren.

## 1.3 Doel en opzet van het onderzoek

In de periode 2001-2003 zijn door Bureau Waardenburg bv en TNO-MEP in opdracht van Rijkswaterstaat Zeeland twee deelonderzoeken uitgevoerd, waarbij driehoeksmosselen op kleine schaal zijn ingezet voor waterzuivering in het Volkerak-Zoommeer. Bureau Waardenburg voerde een onderzoek uit naar het stimuleren van de ontwikkeling van driehoeksmosselen in het Volkerak door het storten van natuurlijk substraat. Het deelonderzoek van TNO-MEP richtte zich op het inzetten van driehoeksmosselfilters in de monding van de Steenbergse Vliet. Voorliggende rapportage beschrijft de resultaten van het deelonderzoek van Bureau Waardenburg. De resultaten van het deelonderzoek uitgevoerd door TNO-MEP zijn beschreven in het TNO-rapport 'Waterzuivering door driehoeksmosselen (*Dreissena polymorpha*) in het Volkerak-Zoommeer. De inzet van een mosselfilter in de Steenbergse Vliet'.

Het door Bureau Waardenburg uitgevoerde experiment bestond uit vier onderdelen:

- Het verzamelen en analyseren van monitoringsgegevens van Rijkswaterstaat betreffende het voorkomen van driehoeksmosselen in het Volkerak-Zoommeer.
- Het vaststellen van het substraatgebruik van driehoeksmosselen in het Volkerak-Zoommeer middels een veldinventarisatie.



- Het voorbereiden van een proefexperiment waarbij een zestal proef- en referentielocaties zijn geselecteerd en een keuze is gemaakt van het te storten natuurlijke substraat.
- Het uitvoeren van het proefexperiment waarbij het substraat gestort is en vervolgens de proef- en referentielocaties periodiek zijn gemonitord.

Na afsluiting van ieder (deel)onderdeel zijn voortgangsrapportages (1 tot en met 8) vervaardigd, waarin de resultaten van het betreffende onderdeel zijn gerapporteerd.

#### **1.4 Leeswijzer**

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de methodiek waarmee de verschillende onderdelen van het experiment zijn uitgevoerd. Hoofdstuk 3 bevat de resultaten van de verschillende onderdelen. In hoofdstuk 4 worden de resultaten bediscussieerd. Hierin wordt onder andere een vergelijking gegeven met eerder opgedane ervaringen met stortingsexperimenten in het Volkerak-Zoommeer en wordt ingegaan op de factoren die van invloed zijn op de filtratiecapaciteit van driehoeksmosselen. In hoofdstuk 5 zijn de conclusies en aanbevelingen weergegeven. In hoofdstuk 6 is een lijst met gebruikte literatuur opgenomen.

## 2 Materiaal en methoden

### 2.1 Monitoringsgegevens Rijkswaterstaat

#### 2.1.1 Eerdere bemonsteringen

In het Volkerakmeer heeft in het verleden een drietal bemonsteringen van driehoeksmosselen plaatsgevonden die uitgevoerd zijn door Rijkswaterstaat (De Vos, 2001). Zowel in november 1991, in de winter van 1993/1994 als in de periode van november 1998 tot en met januari 1999 zijn 800 locaties bemonsterd. Van de bemonstering van 1991 is de dataset echter niet compleet. Door Rijkswaterstaat Zeeland werden slechts gegevens van 698 van de 800 locaties aangeleverd. De beschikbare gegevens van 1991 en 1993 betreffen alleen biovolumes. Uit Frantzen (1992) blijkt echter dat in 1991 tevens aantallen en dichtheden zijn bepaald. De basisgegevens hiervan zijn, zoals vermeld, vooralsnog niet beschikbaar. Van 1998 zijn wel aantallen beschikbaar welke zijn ingedeeld in grootte-klassen en omgerekend zijn naar dichtheden.

De resultaten van deze bemonsteringen zijn samengevoegd tot één basisbestand, zodat inzicht verkregen is in het voorkomen en de dichtheden van driehoeksmosselen in het Volkerak-Zoommeer in het verleden. Van deze bemonsteringen zijn twee kaarten (zie bijlagen) vervaardigd met daarop aangegeven respectievelijk de dichtheden van driehoeksmosselen in het Volkerakmeer in 1998 (kaart 1) en het percentage van het aantal jaren dat driehoeksmosselen zijn aangetroffen op de verschillende monsterlocaties (kaart 2).

#### 2.1.2 Eerdere stortingsproeven

In 1989 en 1990 zijn diverse substraten gestort om de vestiging van driehoeksmosselen te bevorderen.

##### *Bestorting 3-7 juli 1989*

- op 6 proefvelden van 10 ha "bruine zeeschelpen" vnl, kokkels (*Cerastoderma edule*) ca. 600 schelpen/m<sup>2</sup>;
- tevens 6 referentievelden;

Totaal: 12 velden.

Eén proef- en één referentieveld liggen in het Zoommeer. De overige 10 velden liggen in het Volkerakmeer. Het is bekend in welke velden bestortingen plaatsvonden en welke velden als referentie dienden.

Bemonstering vond plaats vóór storting (mei 1989) en na storting (na de zomer). Van Nes (1990) evalueert de proefmaatregel uit 1989, maar dit rapport bevat geen basisgegevens.

### *Bestorting 18-27 juni 1990*

20 velden van 10 ha: 14 proefvelden met 10 of 30 m<sup>3</sup> schelpen/ha:

- 4 met zoutwatermosselen (*Mytilus edulis*) 30 m<sup>3</sup>/ha
- 4 met bruine zeeschelpen (mengsel van verschillende zeeschelpen) 30 m<sup>3</sup>/ha
- 3 met zoutwatermosselen 10 m<sup>3</sup>/ha
- 3 met bruine zeeschelpen 10 m<sup>3</sup>/ha

tevens 6 referentievelden.

De ligging van de velden is aangegeven in Van Nes (1991). Alle 20 velden uit 1990 liggen in het Volkerakmeer. Uit het rapport van Van Nes (1991) is echter niet te herleiden in welke velden bestortingen plaatsvonden en welke velden dienden als referentie.

Bemonsteringen vonden plaats vóór storting (vlak voor 18 juni) en 5 maanden na storting (nov./dec. 1990). Van Nes (1991) evalueert de proefmaatregel uit 1990, maar dit rapport bevat geen basisgegevens.

Op de kaarten 1 en 2 (bijlagen) zijn ook de stortingslocaties uit 1989 en 1990 weergegeven. De resultaten van deze eerdere stortingsproeven zijn beschouwd teneinde inzicht te krijgen in het effect van type en dichtheid van het stortmateriaal.

## **2.2 Inventarisatie substraatgebruik door middel van een veldinventarisatie**

Op 19 juli 2001 is op een tiental locaties, waarvan 8 in het Volkerakmeer en 2 in het Zoommeer, met behulp van duikers van Bureau Waardenburg de bodembedekking en het substraatgebruik door driehoeksmosselen geïnventariseerd. Het doel was om informatie te verkrijgen over geschiktheid van natuurlijke substraten en locaties voor vestiging van driehoeksmosselen. De bemonsteringslocaties zijn geselecteerd aan de hand van de bestaande monitoringsgegevens van Rijkswaterstaat.

Hierbij zijn zowel locaties met hoge dichtheden als locaties met lage dichtheden aan driehoeksmosselen geselecteerd en is als uitgangspunt gehanteerd dat in ieder geval enkele proef- en referentievelden van de stortingsexperimenten uit 1989 en 1990 onderzocht moesten worden. De locaties waar gedoken is, zijn weergegeven op kaart 3.

Op basis van zichtwaarnemingen is onder water een schatting gemaakt van de gemiddelde bedekking van de waterbodem met voor driehoeksmosselen geschikt substraat en de gemiddelde bedekking van de bodem met driehoeksmosselen. Onder geschikt (potentieel) substraat voor driehoeksmosselen wordt verstaan alle harde materialen, zoals levend en dood schelpmateriaal, stenen, (niet-vergaan) hout etc.

Tevens zijn onder water met de hand monsters verzameld van driehoeksmosselen inclusief de hechtsubstraten. Het aantal en de oppervlakte van de plekken waar monsters werden verzameld, is aangepast aan de dichtheid en homogeniteit in bedekking met driehoeksmosselen. Uit de verzamelde monsters kan derhalve alleen kwalitatieve informatie (substraatgebruik) en geen kwantitatieve informatie (bedekkingspercentages) worden afgeleid.

In het laboratorium zijn vervolgens per monsterlocatie de substraten gedetermineerd en de aantallen driehoeksmosselen per substraattype bepaald. De driehoeksmosselen zijn ingedeeld in drie grootte-klassen, gebaseerd op verschillende levensstadia:

- klein (mosselbroed): < 2 mm;
- gemiddeld (halfwas): 2-15 mm;
- groot (volwassen): >15 mm.

Deze indeling is conform de methode die door Rijkswaterstaat Zeeland is gehanteerd bij de driehoeksmosselbemonstering van 1998 (zie paragraaf 2.1.1).

### **2.3 Voorbereiding proefexperiment**

Op basis van opgedane ervaringen met de stortingsexperimenten in 1989 en 1990, de resultaten van de geanalyseerde monitoringsgegevens van Rijkswaterstaat en de inventarisatie van het substraatgebruik door driehoeksmosselen in het Volkerak-Zoommeer is een keuze gemaakt van het te storten natuurlijke substraat (zie ook paragraaf 2.4.2) en is een zestal proef- en referentielocaties geselecteerd.

Voor het storten van het substraat was geen Tarraverunning vereist, maar is wel aan RWS directie Zeeland en de Provincie Zuid-Holland gemeld wanneer, hoe lang, hoeveel en op welke locaties het materiaal is gestort. Omdat het water op de geselecteerde proeflocaties dieper is dan NAP-1,75 m vallen deze locaties buiten de Natuurmonumenten en was geen ontheffing in het kader van de Natuurbeschermingswet nodig.

### **2.4 Uitvoering proefexperiment**

De uitvoering van het proefexperiment bestond uit de volgende onderdelen:

- Een nulbemonstering waarin de geschiktheid van de geselecteerde proef- en referentielocaties bepaald werd en waarin na de definitieve keuze van de locaties de nulsituatie van het proefexperiment wordt vastgelegd.
- Het storten van de schelpen op de zes definitief geselecteerde proeflocaties.
- Het periodiek monitoren van het effect van de storting.

In de onderstaande paragrafen wordt nader ingegaan op de nulbemonstering, de storting en de periodieke monitoring.

#### **2.4.1 Nulbemonstering**

De nulbemonstering is uitgevoerd op 3 mei 2002. Tijdens de nulbemonstering is aan de hand van zichtwaarnemingen met behulp van duikers gekeken naar de geschiktheid van de geselecteerde locaties voor het uitvoeren van het proefexperiment. Tijdens deze nulbemonstering bleken twee geselecteerde proeflocaties en bijbehorende referentielocaties langs een drukke vaarroute te liggen, waardoor de werkomstandigheden (veiligheid van de duikers en overlast voor de scheepvaart) op deze locaties tijdens het storten en het

uitvoeren van de periodieke bemonsteringen niet geschikt zouden zijn. Voor deze locaties zijn daarom ter plekke twee nieuwe locaties geselecteerd.

De definitief geselecteerde proef- en referentielocaties zijn weergegeven op kaart 4 (zie bijlagen).

Vervolgens is de uitgangssituatie op de definitieve proef- en referentielocaties vastgelegd met behulp van duikers (zie figuur 2.3). Hierbij zijn per locatie de Parijse coördinaten, diepte, schatting van de bedekking van de waterbodem met driehoeksmosselen en een korte beschrijving van de bemonsterde locaties vastgelegd.

Tevens zijn op alle locaties substraten verzameld die bezet waren met driehoeksmosselen. Het aantal en oppervlakte van de plekken waar substraten werden verzameld, is aangepast aan de dichtheid en homogeniteit in bedekking met driehoeksmosselen. In het laboratorium zijn vervolgens de substraten gedetermineerd en de aantallen driehoeksmosselen per substraattype bepaald. Tevens is de grootte van het substraat opgemeten. De driehoeksmosselen zijn ingedeeld in zes grootteklassen: 0-5 mm, 5-10 mm, 10-15 mm, 15-20 mm, 20-25 mm en 25-30 mm.

#### 2.4.2 Substraatstorting

Het substraat (leeg schelpmateriaal) is aangeschaft bij het bedrijf European Shellstore in Yerseke en gestort met behulp van een schip dat speciaal ontworpen is voor het vervoer en storten van schelpen. Dit schip wordt ook voor de commerciële mosselpercelen op de Oosterschelde gebruikt (informatie firma D. Zoeteweyj).

Op 11 mei is het lege schelpmateriaal van zoutwatermosselen (*Mytilus edulis*) gestort op de zes definitief geselecteerde proeflocaties. Vooraf aan de storting is een monster van het te storten materiaal genomen om de samenstelling vast te stellen. De samenstelling was als volgt (zie figuur 2.1):

- 98% zoutwatermosselen, waarvan 15% fragmenten en 85% hele mosselschelpen (doubletten). De hele mosselschelpen zijn in het laboratorium opgemeten en ingedeeld in vier grootteklassen: 4-5 cm, 5-6 cm, 6-7 cm, en 7-8 cm. Het percentage mosselschelpen in elk van de vier klassen was respectievelijk 50%, 38%, 11% en 1%. Op de mosselen was geen aangroei van andere organismen aanwezig;
- 2% overig, waaronder leeg schelpmateriaal van muiltjes (*Crepidula fornicata*), alikruiken (*Littorina littorea*) en platte oesters (*Ostrea edulis*).

De mosselschelpen werden met behulp van een waterstraal van boord gespoten (zie figuur 2.2), waarbij de duur van storting slechts enkele (2 à 3) minuten was. Voor een nauwkeurige plaatsbepaling werd een boei gelegd in het centrum van de storting en werden begin en eindcoördinaten van de storting vastgelegd met behulp van een handmatige GPS (zie bijlage 1). Per locatie werd circa 6 m<sup>3</sup> schelpen (1/6 deel van de totale lading van 36 m<sup>3</sup>) gestort.



*Figuur 2.1. Het stortmateriaal: schelpen van zoutwatermosselen (Mytilus edulis)*



*Figuur 2.2. Het storten van het substraat.*

### 2.4.3 Periodieke monitoring

Met behulp van duikers (zie figuur 2.3) zijn vier periodieke monitoringsrondes uitgevoerd: in juli en oktober 2002 en in juli en oktober 2003. Bij elke periodieke monitoringsronde zijn zichtwaarnemingen, het substraatgebruik, aantallen en lengtes van de driehoeksmosselen en de filtratiecapaciteit bepaald. Tijdens de periodieke monitoringsrondes in juli en oktober 2002 zijn tevens substraatmatjes uitgezet om de broedval op de verschillende locaties met elkaar te kunnen vergelijken.

#### Zichtwaarnemingen

Tijdens de periodieke monitoringsrondes zijn op dezelfde manier als tijdens de nulbemonstering zichtwaarnemingen uitgevoerd door middel van duikers (zie paragraaf 2.4.1 en figuur 2.3). Per locatie werden de Parijse coördinaten, diepte, schatting van de bedekking van de waterbodem met driehoeksmosselen en een korte beschrijving van de bemonsterde locaties vastgelegd.



*Figuur 2.3. Inzet van duikers tijdens de bemonsteringen.*

#### Substraatgebruik, aantallen en lengtes van de driehoeksmosselen

Per locatie zijn substraten verzameld die bezet waren met driehoeksmosselen. In tegenstelling tot de nulbemonstering werd tijdens de periodieke monitoringsrondes het oppervlakte vastgelegd waarbinnen de substraten verzameld werden, zodat de dichtheid en

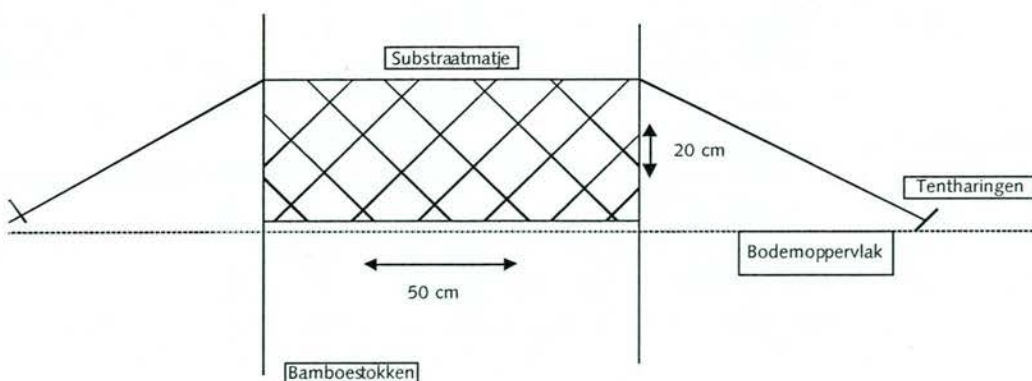
daaraan gerelateerd de filtratiecapaciteit nauwkeuriger berekend kon worden. Het verzamelen van de driehoeksmosselen gebeurde met behulp van een kwadrant van 0,25 m<sup>2</sup> (0,5m x 0,5m), dat één of meerdere malen uitgelegd werd teneinde een representatief monster te verzamelen op de betreffende onderzoekslocatie. De verzamelde gegevens geven een globaal beeld van de dichtheden op de verschillende locaties en daaraan gerelateerd de filtratiecapaciteit. De kwantitatieve gegevens gelden niet als absolute getallen.

De driehoeksmosselen zijn tijdens het opmeten in het laboratorium ingedeeld in de volgende zeven grootteklassen: <2 mm, 2-5 mm, 5-10 mm, 10-15 mm, 15-20 mm, 20-25 mm en 25-30 mm. Ten opzichte van de nulbemonstering is de oorspronkelijke grootteklasse 0-5 mm opgedeeld in twee aparte klassen <2 mm en 2-5 mm. Dit is gedaan om onderscheid te maken in mosselbroed (tot 2 mm) en mosselen die tot de halfwasmosse- len (2-15 mm) behoren.

#### Substraatmatjes

Op zowel de proef- als de referentielocaties zijn tijdens de periodieke monitoringsrondes in juli 2002 en oktober 2002 substraatmatjes geplaatst om de broedval op de verschillende locaties met elkaar te kunnen vergelijken.

De methode waarop dit gedaan is, is weergegeven in figuur 2.4. Opgemerkt dient te worden dat de matjes die in juli 2002 uitgezet zijn, van ander materiaal waren dan de matjes die uitgezet zijn in oktober 2002. De matjes van juli waren gemaakt van kunststof materiaal dat de universiteit Dresden gebruikt voor het invangen van broedval van driehoeksmosselen. De matjes van oktober zijn gemaakt van 'dubbelgevouwen sinaasappelnetsjes'. De reden dat er verschillend materiaal is gebruikt, is dat het kunststof materiaal in oktober niet meer verkregen kon worden. Om de substraatmatjes tijdens de volgende periodieke monitoring terug te kunnen vinden, is direct na plaatsing van de substraatmatjes door een duiker een opstijging naar de oppervlakte gemaakt en is de positie vastgelegd met behulp van een handmatige GPS. Op sommige locaties zijn de substraatmatjes onder een boei geplaatst. De locatiecoördinaten zijn weergegeven in bijlage 1.



Figuur 2.4. Opstelling van de substraatmatjes op de waterbodem (vooraanzicht)



## 2.5 Gegevensbewerking

### 2.5.1 Berekening filtratiecapaciteit

De filtratiesnelheid van driehoeksmosselen is van veel factoren afhankelijk, zoals temperatuur, voedselaanbod en grootte van de mosselen.

In Noordhuis *et al.* (1994) en Reeders *et al.* (1993) wordt een aantal formules gegeven, waarmee de filtratiecapaciteit van driehoeksmosselen berekend kan worden. Deze formules zijn afgeleid van een aantal experimenten en veldproeven. De relatie tussen zwevend stofgehalte (ZS, in mg/l) en filtratiecapaciteit (FC, in ml/mossel.uur) is:

$$FC=187,1 * e^{-0,037*ZS} \quad (1)$$

Deze relatie geldt voor temperaturen boven de 10 °C en voor mosselen met een lengte van 22 mm.

Het verband tussen schelpenlengte (L, in mm) en filtratiecapaciteit is:

$$FC=15,43/(0,293+52,38*e^{-0,367*L}) \quad (2)$$

Deze laatste formule is afgeleid van een experiment in het Wolderwijd in 1988 (Reeders, 1989a). Het zwevend stof gehalte tijdens dit experiment was relatief hoog. Uit de eerste formule blijkt, dat de filtratiecapaciteit toeneemt bij een afname van het zwevend stof gehalte. Bij berekeningen van de filtratiecapaciteit met formule 2 dient derhalve een correctiefactor te worden toegepast.

Om de filtratiecapaciteit van een mossel van 22 mm te kunnen berekenen met behulp van formule 1 dient het zwevend stofgehalte van het Volkerakmeer bekend te zijn. Hiertoe zijn zwevend stof metingen bij de meetpunten 'Dintelmond binnen' en 'Steenbergse Vliet' van 1999 t/m begin 2002 geanalyseerd (zie tabel 2.1; bron Rijkswaterstaat, directie Zeeland). Uit deze gegevens werd een gemiddeld zwevend stofgehalte (gemiddelde van de jaargemiddelden in de periode 1999-2002 op de locaties Dintelmond binnen en Steenbergse vliet) van 7,6 mg/l berekend, waarbij opgemerkt dient te worden dat de zwevend stofgehalten bij Steenbergen lager waren dan bij de Dintelmond en dat het zwevend stofgehalte op beide locaties een dalende trend lijkt te vertonen. De berekende waarde ligt in dezelfde orde-grootte als de zwevend stofgehalten in de Veluwerandmeren eind jaren negentig en komt goed overeen met literatuurgegevens betreffende zwevend stofgehalten in het Volkerak-Zoommeer:

- Volgens van Nes (1990) bedroeg het zwevend stofgehalte in het Volkerak-Zoommeer in 1989 gemiddeld 5 mg/l (gegevens routine onderzoek).
- In Tosserams *et al.* (2000) wordt vermeld dat de afname van het doorzicht sinds 1996 waarschijnlijk wordt veroorzaakt door een toename van het zwevend stofgehalte.

Tabel 2.1. Zwevend stofgehaltenes bij Dintelmond (meetpunt Dintelmond binnen) en Steenberg (meetpunt Steenbergse Vliet) van 1999 t/m 2002.

Locatie	Jaar	Aantal metingen	Jaargemiddelde (mg DS/l)
Dintelmond binnen	1999	7	13,3
	2000	10	9,9
	2001	6	8,8
	2002	2	7,3
Steenbergen (Steenbergse Vliet)	1999	4	6,9
	2000	11	5,1
	2001	6	6,4
	2002	2	3,3
<b>Totaal/gemiddelde van jaargemiddelden</b>		<b>48</b>	<b>7,6</b>

Met de berekende waarde van het zwevend stof gehalte (7,6 mg/l) is eerst de filtratiecapaciteit berekend met formule 1. Deze capaciteit komt overeen met van een waarde van 141,24 ml/uur per mossel van 22 mm. Volgens formule 2 bedraagt de filtratiecapaciteit van een mossel met een lengte van 22 mm 49,88 ml/uur. De correctiefactor wordt verkregen door de met formule 1 berekende filtratiecapaciteit te delen door de met formule 2 berekende waarde:  $141,24/49,88 = 2,83$ . De met formule 2 berekende filtratiecapaciteiten worden met deze correctiefactor vermenigvuldigd om te corrigeren voor het lagere zwevend stof gehalte.

### 2.5.2 Statistische analyse

Er heeft een statistische analyse plaatsgevonden om het effect van de proef (de straatstorting) op de driehoeksmosseldichtheid te onderzoeken. Hiervoor is een ANOVA uitgevoerd volgens het ontwerp van een 'gewarde blokkenproef', waarbij de dichtheidsgegevens van de proef- en referentielocaties logaritmisch zijn getransformeerd om de variatie te stabiliseren (Oude Voshaar, 1995). Voor deze analyseopzet is gekozen om te corrigeren voor het effect van verschillen tussen de proef- en referentieparen en het verschil tussen de maand-jaar combinaties. De filtratiecapaciteit getallen zijn niet statistisch geanalyseerd, omdat dit berekende en geen gemeten waarden betreffen.

## 3 Resultaten

### 3.1 Bestaande monitoringsgegevens Rijkswaterstaat

#### 3.1.1 Eerdere bemonsterings- en stortingslocaties

##### *Bemonsteringslocaties*

In het Volkerak-Zoommeer zijn in 1991, 1993/1994 en 1998 een drietal bemonsteringen van driehoeksmosselen uitgevoerd door Rijkswaterstaat (De Vos, 2001). Een tabel met basisgegevens is opgenomen in bijlage 2. Het betreft in totaal 800 bemonsteringslocaties, in de bijlage genummerd van 1 t/m 800. De nummers komen overeen met de volgende wateren:

- Volkerakmeer: 1 t/m 600;
- Eendracht: 601 t/m 700;
- Zoommeer: 701 t/m 800.

De positie van de monsterlocaties geeft de indruk te zijn ontstaan door:

- een regelmatig gebiedsdekkend patroon van monsterpunten in de dieptezone tussen 2 en 10 m;
- de ligging van de 20 proef- en referentievelden uit 1990.

##### *Stortingslocaties 1989*

Het bemonsteringspatroon houdt geen rekening met de ligging van de velden uit 1989; meestal liggen er wel enkele bemonsteringslocaties binnen de proefvelden uit 1989, maar in sommige gevallen blijven deze velden (vrijwel) leeg.

In bijlage 2 is aangegeven welke monsterpunten binnen de proef- en referentievelden uit 1989 vallen.

##### *Stortingslocaties 1990*

Bovengenoemd gebiedsdekkend patroon van monsterpunten is duidelijk tot stand gekomen door rekening te houden met de ligging van de proef- en referentievelden uit 1990. Binnen elk van de 20 velden uit 1990 wordt namelijk telkens een tiental monsterlocaties gevonden. Dit wordt bevestigd door Frantzen (1992), waarin wordt aangegeven dat de monsterpunten 401 tot en met 600 in de 20 proefvelden van het stortingsexperiment van 1990 lagen. De randen van de proef- en referentievelden zijn overigens achteraf bepaald aan de hand van de ligging van de monsterpunten (zie ook paragraaf 3.1.4).

In bijlage 2 is aangegeven welke monsterpunten binnen de proefvelden uit 1990 vallen.

### 3.1.2 Biovolume en aantallen

#### *Biovolume*

Een globale indruk van de aanwezigheid van driehoeksmosselen in het Volkerak-Zoommeer ontstaat door een vergelijking van het aantal bemonsterde locaties zonder/met driehoeksmosselen. Een dergelijk overzicht staat in tabel 3.1. Tevens is in deze tabel aangegeven hoe de verdeling van het biovolume over de verschillende jaren is.

*Tabel 3.1. Aanwezigheid en verdeling van het biovolume van de driehoeksmossel in het Volkerak-Zoommeer tijdens bemonsteringen in 1991, 1993 en 1998. Getallen geven het aantal monsterpunten per biovolume klasse weer (cursief het percentage).*

Biovolume klasse (ml/m <sup>2</sup> )	Aantal en percentage monsterpunten per biovolume klasse in		
	1991	1993	1998
0	642 (92%)	523 (65%)	464 (58%)
1-100	28 (4%)	145 (18%)	165 (21%)
101-1000	27 (4%)	88 (11%)	146 (18%)
1001-10000	1 (0,1%)	43 (5%)	25 (3%)
>10000		1 (0,1%)	
totaal aantal monsterpunten	698 (100%)	800 (100%)	800 (100%)

Op de meeste locaties ontbreken driehoeksmosselen. In een incidenteel geval kon het biovolume oplopen tot boven de 10 liter per m<sup>2</sup>.

Het opvallendste aan tabel 3.1 is het grote percentage (92%) locaties zonder driehoeksmosselen in 1991. Op slechts 8% van de bemonsterde locaties in 1991 kwamen driehoeksmosselen voor. Dit kan verklaard worden doordat de vestiging van driehoeksmosselen in 1991 nog niet goed op gang was gekomen. Daarnaast speelt het feit dat in 1991 de helft van de bestortingslocaties uit 1990 (zie paragraaf 3.2) buiten beschouwing werd gelaten.

Een vergelijking tussen 1993 en 1998 geeft aan dat het percentage locaties met driehoeksmosselen toeneemt van 34 tot 42%. Ook het percentage locaties met grotere biovolumes (> 101 ml/m<sup>2</sup>) stijgt en wel van 16 tot 21%.

Op kaart 2 (bijlagen) is per locatie het percentage bemonsteringen weergegeven waarin *Dreissena* voorkomt. Deze percentages staan tevens vermeld in bijlage 2. Uit de kaart blijkt, dat de driehoeksmossel onder andere structureel aanwezig is in een aantal proefvelden uit 1990 in het Volkerak.

#### *Aantallen en dichtheden*

Voor een indruk van de dichtheid in de verschillende delen van het Volkerak-Zoommeer in 1998 wordt verwezen naar kaart 1 (bijlagen) en naar tabel 3.2.

De dichtheid van de driehoeksmosselen (alle grootteklassen) bedroeg in 1998 gemiddeld 488 exemplaren per m<sup>2</sup>. In het Zoommeer was de gemiddelde dichtheid relatief laag (268 ex. m<sup>-2</sup>) en in de Eendracht relatief hoog (802 ex. m<sup>-2</sup>). Waarschijnlijk vormen de met steen bestorte oevers in de Eendracht, een scheepvaartkanaal, een belangrijk vestigingssubstraat voor driehoeksmosselen.

In het Volkerakmeer is de dichtheid in de bestortingsvelden uit 1990 met 739 ex. m<sup>-2</sup> twee maal zo hoog als in de referentievelden (343 ex. m<sup>-2</sup>) en in het overige deel van het Volkerak (398 ex. m<sup>-2</sup>).

Indien alleen naar grote (volwassen) driehoeksmosselen (>~15 mm) wordt gekeken ontstaat een indruk hoe succesvol deze mosselen zijn. Dit levert een ander beeld op. In het Zoommeer is de dichtheid wederom laag (4 ex. m<sup>-2</sup>), maar ook in de Eendracht worden dergelijke lage dichtheden gevonden (6 ex. m<sup>-2</sup>). Blijkbaar vindt in de Eendracht een goede vestiging plaats, maar is de groei en/of overleving hier gering.

Het aantal grote exemplaren in het Volkerakmeer is beduidend groter. Daarbij valt met name de relatief grote dichtheid op de stortingslocaties uit 1990 op. De dichtheid is ruim twee maal zo hoog als op de overige locaties in het meer.

*Tabel 3.2. De driehoeksmossel dichtheid in de verschillende delen van het Volkerak-Zoommeer in 1998. Voor de vaststelling van de proef- en referentielocaties in het Volkerakmeer in 1990 zie § 3.1.4.*

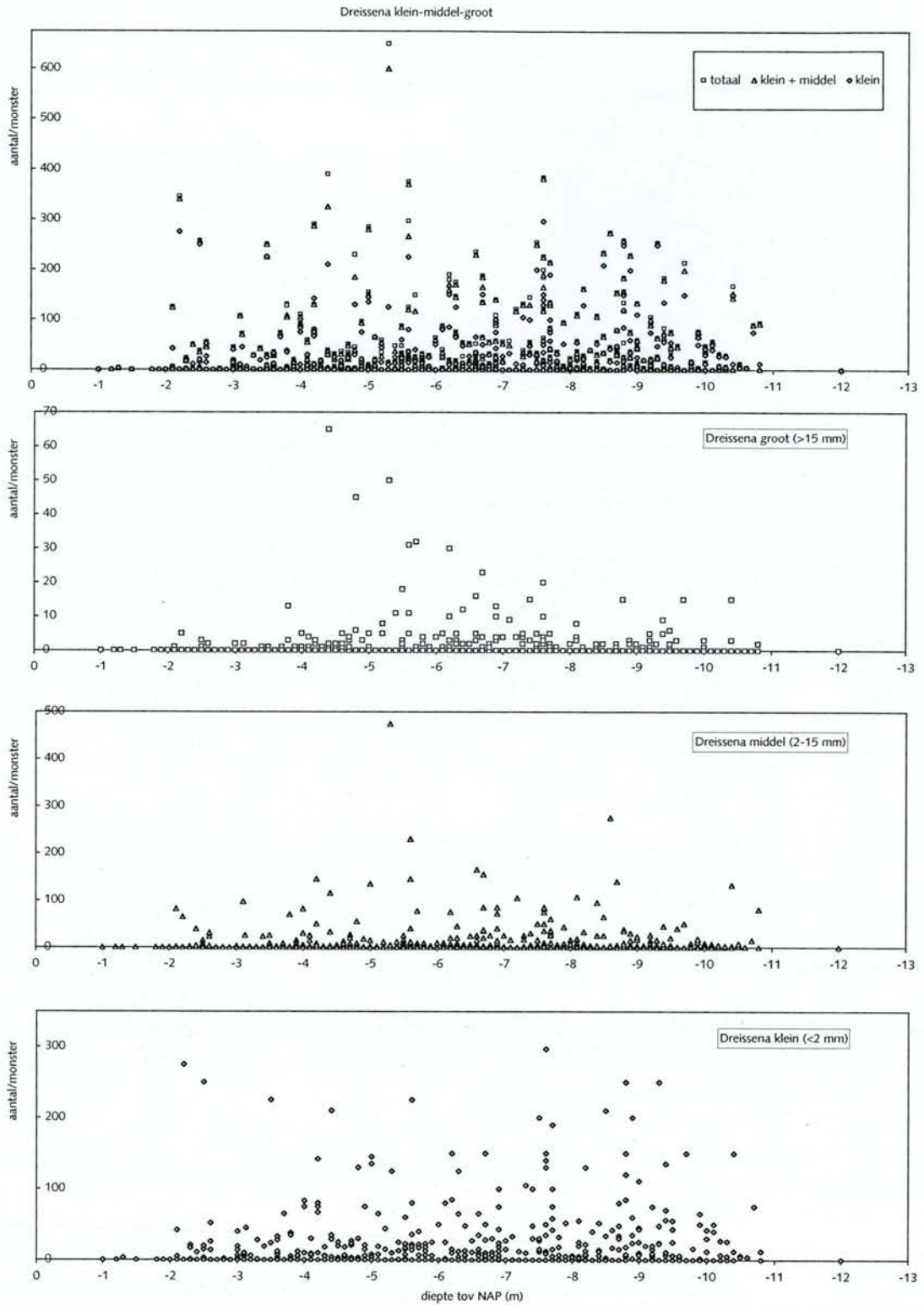
Deel van het meer	behandeling	dichtheid (n/m <sup>2</sup> )		aantal monsters
		totaal	groot	
Volkerakmeer	storting 1990	739	52	140
	referentie 1990	343	29	60
	overig	398	17	400
Eendracht		802	6	100
Zoommeer		268	4	100
totaal		488	21	800

### 3.1.3 Relatie aanwezigheid en grootte met de waterdiepte

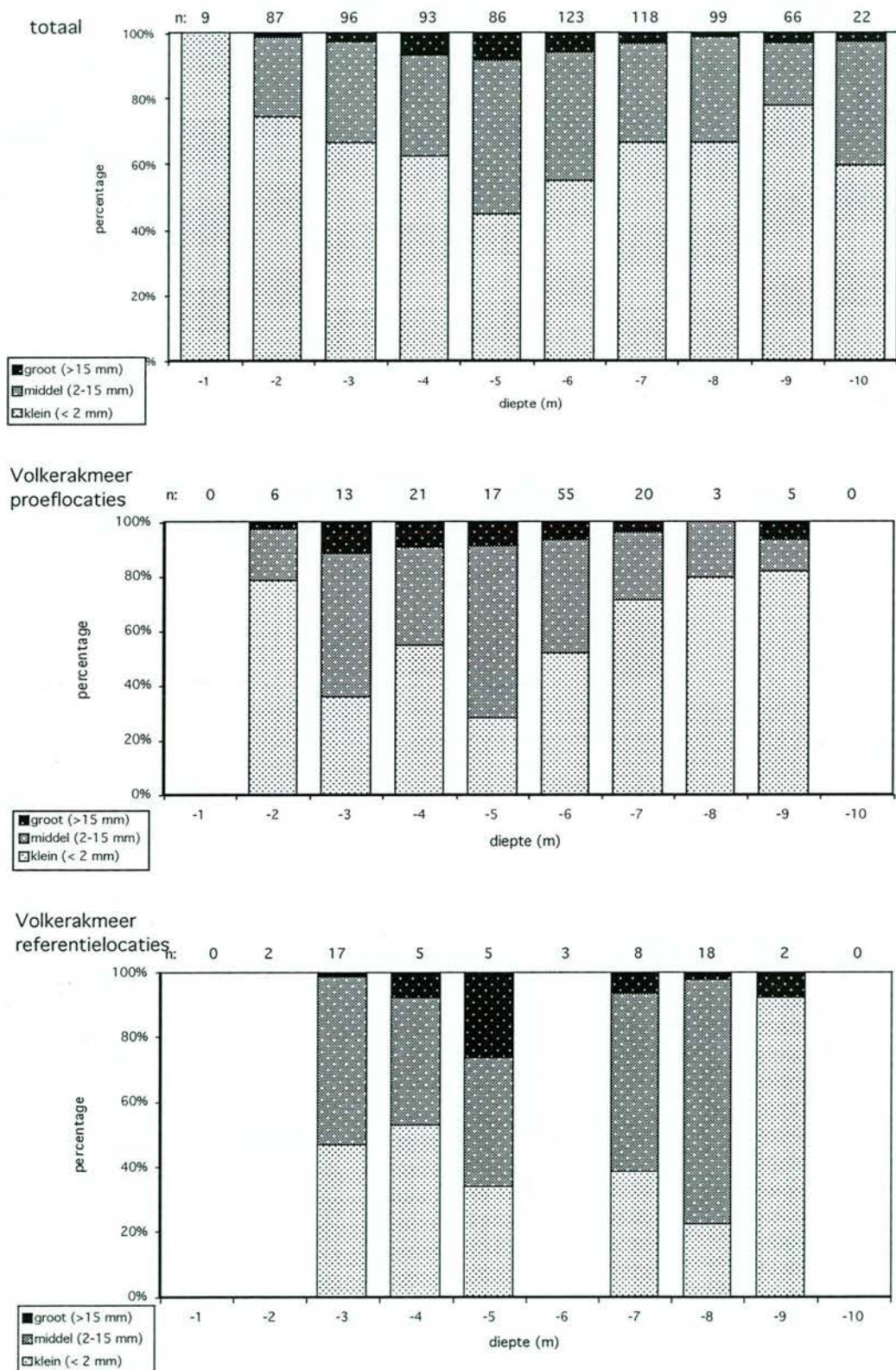
In figuur 3.1 wordt het aantal driehoeksmosselen in de monsters uit 1998 weergegeven als functie van de diepte. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen de schelpengtes:

- klein (mosselbroed): < 2 mm;
- middel (halfwas): 2-15 mm;
- groot (volwassen): >15 mm;

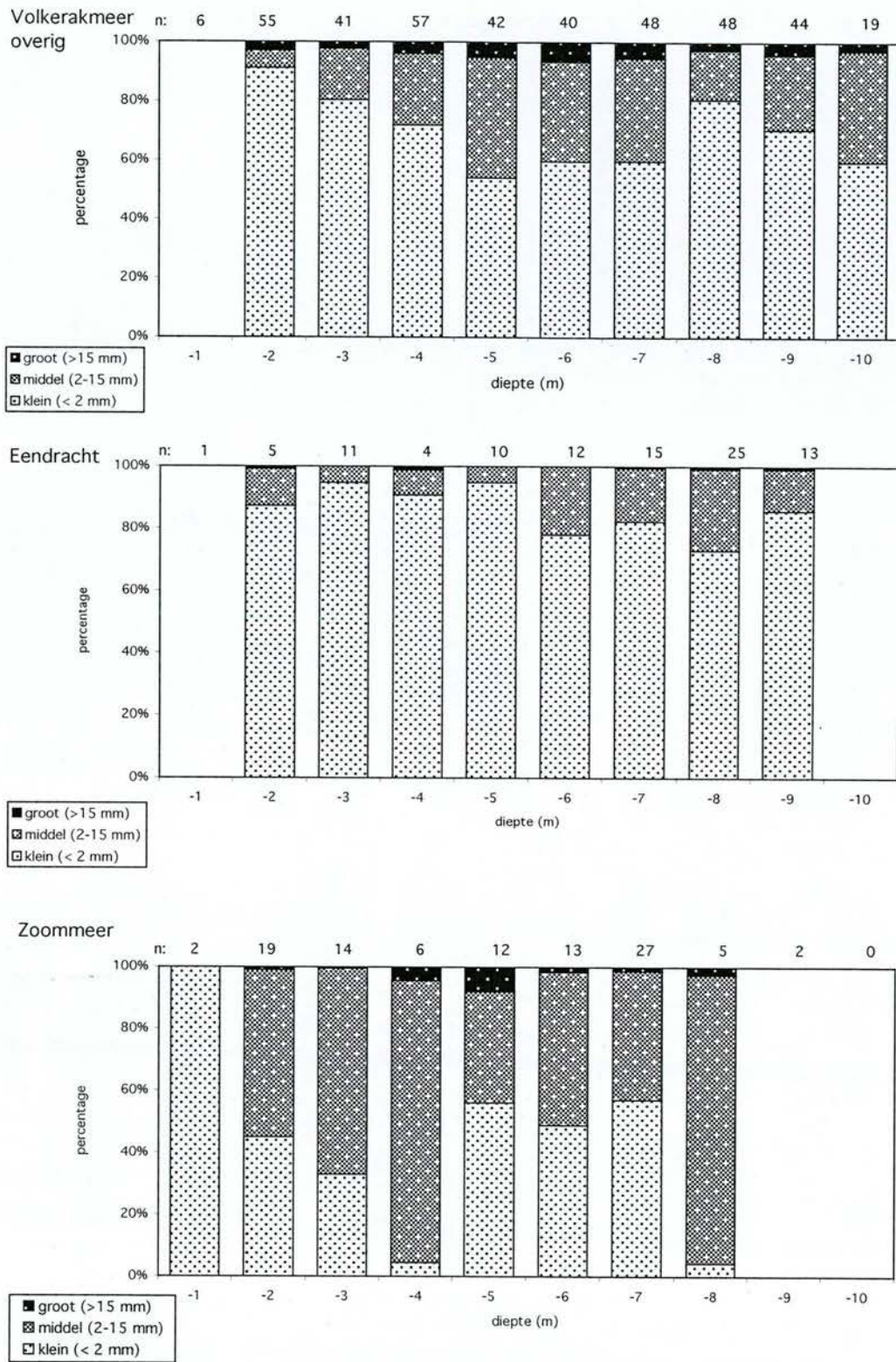
(zie ook paragraaf 2.2). De indruk ontstaat dat de grootste aantallen van met name de grote mosselen worden gevonden op middelmatige dieptes. Om dit beter te illustreren is figuur 3.2 samengesteld. Daarbij is per diepte-interval van 1 meter het percentage klein / middel / groot aangegeven. Grote mosselen blijken vooral gevonden te worden op een diepte van 4 tot 7 m onder NAP. Indien de verdeling klein / middel / groot wordt gemaakt van de verschillende typen locaties, blijkt tevens dat de meeste proefvelden uit 1990 (met relatief hoge dichtheden) tussen -3 en -8 meter liggen.



Figuur 3.1. *Dreissena polymorpha*. Volkerak Zoommeer 1998. Schelpenlengte driehoeksmosselen (categorieën klein/middel/groot) als functie van de diepte. Bovenste grafiek: integrale aantallen per monster, onderste grafieken: aantallen per monster voor categorieën apart.



Figuur 3.2. *Dreissena polymorpha*. Volkerak-Zoommeer 1998. Procentuele verdeling schelpenlengte driehoeksmosselen over de categorieën groot/middel/klein als functie van de diepte. Boven de kolommen staat het aantal monsters per dieptezone.



Figuur 3.2. vervolg. *Dreissena polymorpha*. Volkerak-Zoommeer 1998. Procentuele verdeling schelpenlengte driehoeksmosselen over de categorieën groot/middel/klein als functie van de diepte. Boven de kolommen staat het aantal monsters per dieptezone.



### 3.1.4 Relatie aanwezigheid met eerder gestort substraat

In kaart 1 (dichtheid 1998; zie bijlagen) wordt niet de indruk gewekt dat er een verhoogde dichtheid is van Driehoeksmosselen in de proefvelden van 1989. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de lage dichtheid aan gestort schelpmateriaal in 1989 (Van Nes, 1990). Het onderzoeksgebied was tot 1987 zout getijdenwater, waardoor van nature plaatselijk al veel schelpen voorkomen. Wellicht heeft de storting in 1989 nauwelijks bijgedragen aan een plaatselijk verhoging van de schelpdichtheid.

In 1990 is daarom schelpmateriaal met een hogere dichtheid gestort op andere locaties (proefvelden). De ligging van de proef- en referentievelden is aangegeven in Van Nes (1991). Alle 20 velden uit 1990 liggen in het Volkerakmeer. In het rapport van Van Nes (1991) is echter niet aangegeven in welke velden bestortingen plaatsvonden en welke velden dienden als referentie. Het onderscheid tussen de proef- en referentievelden in 1990 is dus niet te herleiden uit dit rapport (zie ook paragraaf 2.1.2)

In een poging te achterhalen welke 14 van de 20 velden uit 1990 werden gebruikt als bestortingslocatie is tabel 3.3 samengesteld. Daarin wordt aan de hand van gegevens uit 1998 het percentage monsters met *Dreissena* en het totale biovolume weergegeven per set van 10 monsters. Daarnaast staat een samenvatting van opmerkingen, zoals genoemd in Bijlage 2.

Tabel 3.3. Proef- (bestortings-) en referentievelden 1990. Relatie met monsterpunten 1998.

monster-locaties	Code van Nes (1991)	Totaal bio-volume (ml)	perc. monsters met <i>Dreissena</i>	aantal monsters met schelp(rest)en	gruis	aantal monsters: opmerkingen
401 - 410	10.1	170	9			
411 - 420	0.2	420	17	2		1: veel lege schelpen
421 - 430	0.6	156	23	1	1	
431 - 440	50.1	28844	60	8		2: veel schelpen
441 - 450	0.1	5434	40	2		1: veel schelpen
451 - 460	50.4	2640	14	8	1	1: veel schelpresten
461 - 470	10.4	11390	31	6		3: (zeer) veel schelp(rest)en
471 - 480	20.4	3908	29	1		
481 - 490	0.5	4526	26	3	3	
491 - 500	0.3 *	928	20	5		schelpen(rest)en
501 - 510	10.3	6560	17	3		1: zeer veel schelpen, oa mossel
511 - 520	20.2	2480	17	4	2	3: veel schelpen, 2: mossel
521 - 530	20.5	9728	37	9		1: veel schelpen
531 - 540	20.1	2580	11	1		
541 - 550	20.3	4428	34	4		
551 - 560	10.2	195	20			
561 - 570	0.4	200	3			
571 - 580	0.3 *	790	23	3	3	1: veel schelpen
581 - 590	50.2	3208	23	9		1: veel schelpen
591 - 600	20.6	4230	31	8		3: veel mosselschelpen

Geconcludeerd wordt dat de zes referentievelden (geen bestorting) waarschijnlijk de velden met de code 0.1 t/m 0.6 betreffen. Daarbij zijn dan wel twee velden met een hoog biovolume (code 0.1 en 0.5), maar van Nes (1991) meldt inderdaad een hoge schelpenbedekking in twee van de referentiekwadranten. Helaas wordt in Van Nes (1991) de code 0.3 twee maal gebruikt. Beide velden verschillen niet erg qua biovolume. De serie met de locatienummers 571-580 is in het onderhavige onderzoek als referentieveld beschouwd.

## 3.2 Inventarisatie substraatgebruik door middel van een veldinventarisatie

### 3.2.1 Locaties substraatinventarisatie

Op basis van de analyse van bestaande monitoringsgegevens (zie paragraaf 3.1) zijn tien locaties geselecteerd voor inventarisatie van het substraatgebruik van driehoeksmosselen. Als uitgangspunt is gehanteerd dat in ieder geval enkele proef- en referentievelden van de stortingsexperimenten uit de periode 1989/1990 onderzocht moesten worden. In tabel 3.4 zijn de geselecteerde locaties weergegeven. In de laatste kolom van de tabel is de reden van selectie aangegeven.

Tabel 3.4. Geselecteerde duiklocaties voor inventarisatie van substraatgebruik.

Locatienr	Volkerak (V) / Zoommeer (Z)	Meetpunt RWS	Parijse coördinaten		Waterdiepte (m)	Selectiereden
			X	Y		
1	V	434	76089	407239	4,4	proefveld 1990 met rel. hoge dichtheid Δ
2	V	467	81114	407582	6,7	idem
3	V	134	76200	406681	7,2	(omgeving) referentieveld 1990 met rel. hoge dichtheid Δ
4	V	485	81502	407367	5,6	idem
5	V	303	84300	408265	5,4	omgeving Dintelmonding
6	V	217	79782	407198	5,9	waterdiepte zone 4-7 m met rel lage dichtheid Δ
7	Z	782	73068	391366	4,8	oud ref.veld 1989 met rel hoge dichtheid Δ
8	Z	793	73260	391031	8,2	oud proefveld 1989 met rel. lage dichtheid Δ
9	V	18	70534	409768	5,7	locatie Volkerak west met rel. lage dichtheid Δ
10	V	115	75729	407705	3,5	mogelijk locatie oude mosselbanken (vóór 1987)

Op donderdag 19 juli 2001 zijn door twee duikers van Bureau Waardenburg (potentiële) substraten en driehoeksmosselen verzameld in het Volkerak-Zoommeer. De locaties waar gedoken is, zijn weergegeven op kaart 3. Alleen locatie 3 wijkt af van de vooraf gekozen positie, teneinde de vaargeul te ontwijken.

In bijlage 3 zijn de basisgegevens van de substraatinventarisatie opgenomen. In deze bijlage zijn tevens de coördinaten van de monsterlocaties vermeld en enkele opmerkingen over de in het veld aangetroffen omstandigheden. Hoewel op locatie 1 in 1990 zoutwatermosselschelpen of bruine zeeschelpen zijn gestort, werden deze niet teruggevonden in de monsters. Wel waren kokkels aanwezig op deze plek. Op locatie 2, eveneens gelegen in een oud proefveld uit 1990 zijn oude mosselschelpen aangetroffen onder een 15 cm dikke sliblaag in de waterbodem. Op locatie 8, gelegen in oud proef-

veld uit 1989, zijn inderdaad kokkels aangetroffen in tegenstelling tot de nabij gelegen locatie 7 (oud referentieveld). Op locatie 10 (potentiële locatie oude mosselbanken uit het zoute verleden van het Volkerak-Zoommeer) zijn inderdaad dode zoutwatermosselen aangetroffen.

Opvallend is dat op een aantal locaties, onder andere locaties 2, 5, 8 en 9 de vaste waterbodem is bedekt met een dikke laag organisch slib. Dit zijn allen locaties dieper dan 5 meter.

### 3.2.2 Bodembedekking en aanwezigheid substraat

In tabel 3.5 zijn de (onderwater)schattingen weergegeven per monsterlocatie van de bedekking van de waterbodem met driehoeksmosselen in het Volkerak-Zoommeer. Het betreft een gemiddelde waarde als resultante van de dichtheid van de mosselen per oppervlakte-eenheid en de homogeniteit van de verspreiding van de mosselen ter plekke. Op alle locaties was de bedekking van de bodem met substraat gelijk aan de bedekking van de bodem met driehoeksmosselen. Met andere woorden: het aan het waterbodempoppervlak beschikbare substraat was in alle gevallen bedekt met driehoeksmosselen. Indien geschikt vestigingssubstraat aanwezig is, dan wordt dit blijkbaar ook direct benut door driehoeksmosselen.

Uit tabel 3.5 blijkt, dat op locatie 3 de hoogste bodembedekking aanwezig was (37%). Op deze locatie zijn tevens de meeste mosselen verzameld. Dit komt overeen met eerdere driehoeksmossel inventarisaties van RWS Zeeland, waarbij op deze locatie eveneens relatief hoge dichtheden zijn aangetroffen (zie paragraaf 3.1). Op deze locatie was relatief weinig slib aanwezig mogelijk als gevolg van de situering aan de rand van de vaargeul. Er zijn veel dode driehoeksmosselen met byssusdraden (draden waarmee de mosselen zich aan het substraat hechten) aangetroffen. Dit betekent dat op deze locatie reeds meerdere jaren driehoeksmosselen aanwezig zijn. De dode driehoeksmosselen vormen het substraat voor de levende driehoeksmosselen. Verder bevatte het monster enkele kokkels en zoutwatermosselschelpen, waarop echter geen driehoeksmosselen zijn aangetroffen.

Daarnaast zijn op de locaties 1, 5 en 10 relatief hoge bedekkingspercentages gevonden (respectievelijk 25%, 20% en 25%).

Op locatie 1 was een zeer harde zandbodem aanwezig, waarop losliggende driehoeksmosselkluitjes werden aangetroffen. De basis van de kluitjes werd gevormd door een brakwaterkokkel (*Cerastoderma glaucum*). Dit is opvallend aangezien in andere onderzoeken (Van Moorsel 1996, Van Moorsel *et al.*, 1999 & 2001) kokkels meestal niet werden benut door driehoeksmosselen. Tevens was op een dieper gelegen gedeelte bij locatie 1 een complete bank van driehoeksmosselen aanwezig. Mogelijk wordt de basis van deze bank gevormd door het in 1990 op deze plek gestorte schelpmateriaal. Bij eerdere driehoeksmossel inventarisaties van RWS Zeeland zijn op deze locatie eveneens relatief hoge dichtheden aangetroffen.

Op locatie 5 nabij de Dintelmonding vormden dode driehoeksmosselen en Unioniden (grote zoetwatermosselen) het belangrijkste substraat voor levende driehoeksmosselen.

Op locatie 10 was ook een harde zandbodem aanwezig met schelpengruis, hoofdzakelijk afkomstig van zoutwatermosselen.

Op de overige locaties zijn relatief lage bodembedekkingspercentages aangetroffen (0 - 7%). Belangrijke oorzaak is de aanwezigheid van een dikke sliblaag, die de eventueel aanwezige substraten bedekt, waardoor deze niet beschikbaar zijn voor driehoeksmosselen, Dit is onder andere het geval op de locaties 8 en 9.

Tabel 3.5. Veldinventarisatie juli 2001: bodembedekking en substraatgebruik door driehoeksmosselen per monsterlocatie.

Locatie-nummer	Parijse coördinaten		bodembedekking met mosselen (%)	substraattype	aantal driehoeksmosselen per grootte-klasse			totaal
	X	Y			< 2mm	2-15 mm	>15 mm	
1	76084	407250	25	Aziatische kortmossel ( <i>Corbicula fluminea</i> )	10	135	1	146
				Aziatische kortmossel ( <i>Corbicula fluminea</i> )		19		19
				Aziatische kortmossel ( <i>Corbicula fluminea</i> )		18		18
				brakwaterkokkel ( <i>Cerastoderma glaucum</i> )	10	174	1	185
				brakwaterkokkel ( <i>Cerastoderma glaucum</i> )		37	1	38
				brakwaterkokkel ( <i>Cerastoderma glaucum</i> )		26		26
				losse kluitjes dode en levende driehoeksmosselen + brakwaterkokkel ( <i>Cerastoderma glaucum</i> )		1600	23	1623
2	81123	407573	1	dode driehoeksmosselen met byssusdraden		119	48	167
3	76212	406676	37	dode driehoeksmosselen met byssusdraden	3	1660	364	2027
4	81516	407372	7	losse kluitjes dode en levende driehoeksmosselen + Schildersmossel ( <i>Unio pictorum</i> )		159	263	422
5	84297	408270	20	Schildersmossel ( <i>Unio pictorum</i> ), brakwaterkokkel ( <i>Cerastoderma glaucum</i> ), Zwanemossel ( <i>Anadonta cygnea</i> ), dode driehoeksmosselen		215	93	308
6	79793	407226	0,5	losse kluitjes dode en levende driehoeksmosselen		209	59	268
7	73068	391366	1	Amerikaanse boormossel ( <i>Petricola pholadiformis</i> )		7	1	8
				platte oester ( <i>Ostrea edulis</i> )		102	10	112
				muiltje ( <i>Crepidula fornicata</i> )		42	3	45
				losse kluit dode en levende driehoeksmosselen		295	35	330
				veen		2		2
8	73282	391035	0	steen		887	60	947
8	73282	391035	0	Vijvermossel ( <i>Anadonta anatina</i> )		38	7	45
				losse driehoeksmosselen		136	49	185
9	70539	409771	0	losse driehoeksmosselen			1	1
10	75713	407704	25	strandgaper ( <i>Mya arenaria</i> ) en brakwaterkokkel ( <i>Cerastoderma glaucum</i> )		1379	5	1384
				totaal	23	7259	1024	8306

### 3.2.3 Substraatgebruik en aantallen

In tabel 3.5 zijn tevens de aantallen driehoeksmosselen per locatie en (zo mogelijk) per substraattype weergegeven, in totaal en onderverdeeld in drie grootte-classes. Uit de tabel blijkt, dat op elke monsterlocatie in meer of mindere mate driehoeksmosselen zijn aangetroffen. Op locatie 9 is slechts één driehoeksmossel verzameld. Op de locaties 1 en 3 zijn grote aantallen driehoeksmosselen gevestigd op 'banken' van dode driehoeksmosselen. In een aantal gevallen vormt schelpmateriaal van dode zoutwatermosselen (uit het zoute verleden of afkomstig van eerdere bestortingsproeven) echter het basissubstraat, dat inmiddels ver onder het bodemoppervlak is gelegen als gevolg van slibophoping. Het huidige substraat bestaat uit een laag dode driehoeksmosselen die aan het basissubstraat is gehecht en zich aan het bodemoppervlak bevindt. Andere harde substraten die wor-

den benut, zijn: (schelpen van) kokkels, Unioniden (grote zoetwatermosselen, o.a. Schildersmossel, Zwanemossel en Vijvermossel), oester, muiltje en strandgaper. Op de locaties 1 en 7 werden respectievelijk de uitheemse macrofaunasoorten "Aziatische korfmossel" en "Amerikaanse boomossel" aangetroffen, bezet met driehoeksmosselen.

Op een aantal locaties was sprake van kluitjes driehoeksmosselen, waarin verschillende typen substraten tegelijk aanwezig waren. Tevens werd op locatie 7 een kei aangetroffen, waarvan het boven het bodemoppervlak uitstekende gedeelte voor 40% bedekt was met driehoeksmosselen (zie figuur 3.3).



*Figuur 3.3 Kei voor een groot deel bedekt met driehoeksmosselen aangetroffen tijdens de substraatinventarisatie (juli 2001) op locatie 7 in het Zoommeer.*

Uit de verdeling van de aantallen driehoeksmosselen over de grootte-klassen blijkt dat het grootste aandeel wordt gevormd door de categorie 'gemiddeld' (grootte: 2-15 mm), waaronder halfwas mosselen vallen die nog geen jaar oud zijn. Dit betreft dus broed uit de tweede helft van het jaar 2000. Het aantal verzamelde mosselen in de categorie 'klein' (mosselbroed) is vrijwel te verwaarlozen, waaruit blijkt dat in juli 2001 nog nauwelijks broedval had plaatsgevonden. Alleen op de locaties 1 en 3 is wat mosselbroed aangetroffen, hetgeen mogelijk een levensvatbare populatie indiceert. Op deze locaties zijn tevens relatief hoge bedekkingspercentages aangetroffen. In de meeste gevallen konden de aantallen mosselen per grootte-klasse niet per substraattypen gespecificeerd worden. Op basis van andere onderzoeken (o.a. Van Moorsel 1996, Van Moorsel *et al.*, 1999 & 2001) kan echter worden aangegeven, dat mosselbroed zich in het algemeen op

vele substraten kan vestigen, zelfs op planten. Voor een goede groei cq. overleving is echter hard substraat nodig.

### 3.3 Substraatkeuze en selectie definitieve proef- en referentielocaties

Op basis van opgedane ervaringen met de stortingsexperimenten in 1989 en 1990, de resultaten van de geanalyseerde monitoringsgegevens van Rijkswaterstaat en de inventarisatie van het substraatgebruik door driehoeksmosselen in het Volkerak-Zoommeer is een keuze gemaakt van het te storten natuurlijke substraat en zijn een zestal proef- en referentielocaties geselecteerd.

#### 3.3.1 Selectie stortmateriaal

Bij de keuze van het te storten substraat is rekening gehouden met de volgende factoren:

- de geschiktheid van het substraat voor driehoeksmosselen om zich op te vestigen;
- de duurzaamheid van het materiaal;
- het substraat dient bij voorkeur van nature voor te komen in het Volkerakmeer (natuurlijkheid van het substraat);
- de beschikbaarheid en kosten van het substraat.

In de evaluatie van de stortingen in 1989 (Van Nes, 1990) werd geconstateerd dat de stimulatie van driehoeksmosselen waarschijnlijk beter zou gaan wanneer grotere schelpen, zoals oesters of zoutwatermosselen gestort zouden worden in plaats van kokkels. In de evaluatie van de stortingen in 1990 (Van Nes, 1991) is echter geen verschil gevonden tussen het storten van kokkels of mosselen en ook uit de inventarisatie van het substraatgebruik bleek geen specifieke voorkeur te bestaan voor bepaalde substraattypen.

Aangezien in onderzoeken naar driehoeksmosselen in de Randmeren kokkels meestal niet benut worden door driehoeksmosselen (Van Moorsel *et al.*, 1999 & 2001) en aangezien uit de inventarisatie van het substraatgebruik bleek, dat op enkele locaties schelpmateriaal van dode zoutwatermosselen en grote zoetwatermosselen het basissubstraat vormde voor de vestiging van driehoeksmosselen, lijken dode zoutwatermosselen (*Mytilus edulis*) het meest geschikte substraat voor driehoeksmosselen om zich op te vestigen. Bovendien is dit een duurzaam substraat dat van nature voorkomt in het Volkerakmeer.

Op grond van bovengenoemde informatie is besloten om in het proefexperiment schelpen van dode zoutwatermosselen (*Mytilus edulis*) uit te zetten.

#### 3.3.2 Oppervlak en dichtheid substraatstortingen

In de evaluatie van de stortingen in 1989 (Van Nes, 1990) is aangegeven dat er maar weinig schelpen terug werden gevonden en werd aanbevolen om een hogere dichtheid te storten. Ondanks dat de dichtheid bij de stortingen van 1990 verhoogd werd naar 10 m<sup>3</sup> en 30 m<sup>3</sup> per ha, hetgeen overeenkomt met een laagdikte van respectievelijk 0,1 en

0,3 cm wordt in de evaluatie aangegeven dat het effect van de toename van driehoeksmosselen op de filtratiesnelheid nog steeds marginaal was en dat stortingen alleen een behoorlijke invloed kunnen hebben wanneer of het behandelde oppervlak zeer groot is of de dichtheid op de stortlocaties zeer hoog wordt.

Om een voldoende hoge dichtheid op de stortlocaties te realiseren en de kosten binnen de perken te houden, is besloten om 6 m<sup>3</sup> schelpen te storten op een oppervlakte van ongeveer 100 m<sup>2</sup>. Dit komt overeen met een gemiddelde dikte van de schelplaag van 6 cm, hetgeen ongeveer twintig maal zo groot is als bij de stortingen in 1990.

### 3.3.3 Selectie proef- en referentielocaties

Bij de selectie van de proef- en referentielocaties is rekening gehouden met de volgende factoren:

- De waterdiepte op de proeflocaties moet tussen 4 en 7 meter zijn, omdat deze zone de meeste perspectieven lijkt te bieden voor een stabiele populatie driehoeksmosselen. Ondieper treedt veel predatie op door met name eenden en dieper treedt veel sedimentatie op waardoor driehoeksmosselen bedekt raken onder een dikke sliblaag (zie paragraaf 3.1.3 en Bak *et al.*, 2003).
- De slibaccumulatie op de locaties moet gering zijn, omdat bij bedekking met slib het substraat niet meer beschikbaar is voor kolonisatie. Omdat aan de randen van diepe geulen meestal weinig slib aanwezig is (het slib zinkt weg naar de bodem van de diepe geul) zijn dit waarschijnlijk geschikte locaties.
- Om de kans op kolonisatie te verhogen moeten substraten gestort worden in de buurt van bestaande locaties met hoge dichtheden aan driehoeksmosselen.
- Om het effect van het storten achteraf goed in beeld te kunnen brengen, moeten referentielocaties geselecteerd worden die zoveel mogelijk overeenkomen met de geografische ligging en waterdiepte van de bijbehorende proeflocaties.

Aan de hand van de bovengenoemde aandachtspunten en het in paragraaf 3.3.2 vastgestelde oppervlakte zijn 6 proeflocaties en 6 referentielocaties geselecteerd. Al deze locaties zijn gelegen in het Volkerakmeer, omdat uit de analyse van de bestaande gegevens (paragraaf 3.1) naar voren is gekomen dat de dichtheid aan driehoeksmosselen in het Zoommeer veel lager was en uit de substraatinventarisatie (paragraaf 3.2) bovendien bleek dat in het Zoommeer een dikke laag slib aanwezig was. Helaas was bij Rijkswaterstaat (RIZA Dordrecht en Lelystad) geen gedetailleerde informatie beschikbaar met betrekking tot stromings- en sedimentatiepatronen in het Volkerak-Zoommeer.

De geselecteerde locaties staan weergegeven in tabel 3.6. In de laatste kolom van de tabel is de reden van selectie weergegeven. Bij deze selectie dient opgemerkt te worden dat de geschiktheid van de geselecteerde locaties tijdens de nulbemonstering in april 2002 definitief vastgesteld is (zie paragraaf 3.4.1).

Tabel 3.6. De geselecteerde proef- en referentielocaties.

Proeflocaties	Parijse coördinaten*		Waterdiepte-zone (m)	Selectiereden
	x-coördinaat	y-coördinaat		
1	76084	407250	4-6	proefveld 1990 met relatief hoge dichtheid driehoeksmosselen (25%); locatie 1 substraatinventarisatie (2001) met harde zandbodem
	76074	407250		
	76084	407240		
	76074	407240		
2	76202	406676	6-8	hoge dichtheid driehoeksmosselen (37%); relatief weinig slib aanwezig; aan de rand van diepe vaargeul; locatie 3 substraatinventarisatie (2001)
	76212	406676		
	76202	406666		
	76212	406666		
3	84287	408280	4-6	hoge dichtheid driehoeksmosselen (20%); vlakbij de Dintelmonding; locatie 5 substraatinventarisatie (2001)
	84297	408280		
	84287	408270		
	84297	408270		
4	75703	407714	2-4	hoge dichtheid driehoeksmosselen (20%); harde zandbodem met schelpengruis van <i>M. edulis</i> ; locatie 10 substraatinventarisatie (2001)
	75713	407714		
	75703	407704		
	75713	407704		
5	85365	411780	4-6	relatief hoge dichtheid driehoeksmosselen; aan de rand van diepe vaargeul; locatie 593 van bemonstering RWS in 1993 en 1998
	85375	411780		
	85365	411770		
	85375	411770		
6	83705	408884	6-8	relatief hoge dichtheid driehoeksmosselen; aan de rand van diepe vaargeul; locatie 527 van bemonstering RWS in 1993 en 1998
	83715	408884		
	83705	408874		
	83715	408874		
Referentielocaties				
1	76014	407250	4-6	referentie voor proeflocatie 1; 50 m ten westen van proeflocatie 1
	76024	407250		
	76014	407240		
	76024	407240		
2	76142	406626	6-8	referentie voor proeflocatie 2; 50 m ten westen en zuiden van proeflocatie 2
	76152	406626		
	76142	406616		
	76152	406616		
3	84227	408230	4-6	referentie voor proeflocatie 3; 50 m ten westen en zuiden van proeflocatie 3
	84237	408230		
	84227	408220		
	84237	408220		
4	75643	407714	2-4	referentie voor proeflocatie 4; 50 m ten westen van proeflocatie 4
	75653	407714		
	75643	407704		
	75653	407704		
5	85425	411830	4-6	referentie voor proeflocatie 5; 50 m ten oosten en noorden van proeflocatie 3
	85435	411830		
	85425	411820		
	85435	411820		
6	83645	408884	6-8	referentie voor proeflocatie 6; 50 m ten westen van proeflocatie 6
	83655	408884		
	83645	408874		
	83655	408874		

\* De coördinaten van de hoekpunten staan in de volgende volgorde onder elkaar: linksboven, rechtsboven, linksonder, rechtsonder (noordwest, noordoost, zuidwest, zuidoost).



### 3.4 Proefexperiment

#### 3.4.1 Nulbemonstering

##### *Bemonsterde locaties*

De nulbemonstering is uitgevoerd op 3 mei 2002. In tabel 3.7 (proeflocaties) en 3.8 (referentielocaties) zijn de Parijse coördinaten, de diepte, de (onderwater) schattingen van de bedekking van de waterbodem met driehoeksmosselen en een korte beschrijving van de bemonsterde locaties weergegeven.

Tabel 3.7. Resultaten nulbemonstering proeflocaties: Parijse coördinaten, diepte, bedekkingspercentage en een korte beschrijving.

Proeflocaties	Parijse coördinaten (middelpunt)		diepte (m)	bedekking (%) driehoeksmosselen	korte beschrijving
	x-coördinaat	y-coördinaat			
P1	76097	407248	2,3	0	in drukke vaarroute, harde zandbodem, geen driehoeksmosselen, veel "kokerwormen".
P2	76218	406665	7,4	45	weinig slib (ca. 10 cm); dode en levende driehoeksmosselen gelijkmatig bedekt.
P3	84294	408255	5,2	40	oud slib, zowel levende als dode driehoeksmosselen; niet gelijkmatig verdeeld.
P4	75707	407696	2,0	5	harde zandbodem; enkele driehoeksmosselen op zoutwatermosselen ( <i>M. edulis</i> ).
P5	85373	411763	4,2	2-3	vrijwel geen slib (ca. 1-2 cm); driehoeksmosselen op verschillende soorten zoutwaterschelpen o.a. mosselen ( <i>M. edulis</i> ) en kokkels ( <i>C. glaucum</i> ).
P6	83710	408879	-	-	in drukke vaarroute, niet gedaan.

Tabel 3.8. Resultaten nulbemonstering referentielocaties: Parijse coördinaten, diepte, bedekkingspercentage en een korte beschrijving.

Referentielocaties	Parijse coördinaten (middelpunt)		diepte (m)	bedekking (%) driehoeksmosselen	korte beschrijving
	x-coördinaat	y-coördinaat			
R1	76027	407283	1,6	0	in drukke vaarroute, harde zandbodem bedekt met Schedefonteinkruid ( <i>P.pectinalis</i> ); geen driehoeksmosselen
R2	76151	406616	8,2	0	20-30 cm slib, dode driehoeksmosselen onder sliblaag.
R3	84240	408205	4,8	20	oud slib, zowel levende als dode driehoeksmosselen; niet gelijkmatig verdeeld.
R4	75646	407709	2,8	5	harde zandbodem; driehoeksmosselen op zoutwatermosselen ( <i>M. edulis</i> ).
R5	85434	411311	3,4	5	10-20 cm slib, driehoeksmosselen op verschillende zoutwaterschelpen o.a. mosselen ( <i>M. edulis</i> ) en kokkels ( <i>C. glaucum</i> ).
R6	83650	408879	-	-	in drukke vaarroute, niet gedaan

Uit de nulbemonstering bleek dat proeflocatie p1 (en bijbehorende referentielocatie r1) en proeflocatie p6 (en bijbehorende referentielocatie r6) in een drukke vaarroute lagen, waardoor de werkomstandigheden (veiligheid van de duikers en overlast voor de

scheepvaart) tijdens het storten en de periodieke bemonsteringen niet geschikt waren. Bovendien bleken de omstandigheden op de locaties p1 en r1 niet overeen te komen met de aandachtspunten aan de hand waarvan deze locaties aanvankelijk geselecteerd waren. De waterdiepte op deze locaties was namelijk slechts rond de twee meter en bovendien waren er geen driehoeksmosselen aanwezig.

Voor zowel de locaties p1 en r1 als de locaties p6 en r6 zijn daarom nieuwe locaties gekozen. De resultaten van de nulbemonstering van deze nieuw geselecteerde locaties (uitgevoerd op 11 mei 2002) zijn weergegeven in tabel 3.9. Tevens is in de laatste kolom van deze tabel de selectiereden van deze locaties weergegeven.

Tabel 3.9. Resultaten nulbemonstering nieuw geselecteerde locaties: Parijse coördinaten, diepte, bedekkingspercentage, een korte beschrijving en de reden van selectie.

Locatie	Parijse coördinaten (middenpunt)		Diepte (m)	bedekking (%) driehoeksmosselen	korte beschrijving	selectiereden
	x-coördinaat	y-coördinaat				
Proeflocatie P1 nieuw	74448	406908	2,7	<1%	harde zandbodem, driehoeksmosselen in kluitjes op Aziatische korfmosselelen ( <i>C. fluminea</i> )	hoge dichtheid driehoeksmosselen in 1998, aan de rand van diepe geul
Proeflocatie P6 nieuw	84926	84934	4,7	5%	4-5 cm slib, driehoeksmosselen op fragmenten van zoutwaterschelpen en Schildersmosselen ( <i>U. pictorum</i> )	in de buurt van hoge dichtheid driehoeksmosselen in 1998, aan de rand van een diepe geul.
Referentielocatie R1 nieuw	74490	406886	2,2	<1%	harde zandbodem, driehoeksmosselen in kluitjes op Aziatische korfmosselelen ( <i>C. fluminea</i> )	referentie voor proeflocatie p1 nieuw, circa 50 m ten oosten van proeflocatie p1 nieuw
Referentielocatie R6 nieuw	84834	411316	4,2	3-5%	6 cm slib, driehoeksmosselen op Schildersmosselen ( <i>U. pictorum</i> ), Aziatische korfmosselelen ( <i>C. fluminea</i> ) en schelpengruis van zoutwaterschelpen	referentie voor proeflocatie p6 nieuw, circa 100 m ten westen van proeflocatie p6 nieuw

Uit de nulbemonstering bleek tevens dat de bedekking van de bodem met driehoeksmosselen op proeflocatie p2 hoog (45%) was, terwijl op de bijbehorende referentielocatie r2 alleen dode driehoeksmosselen onder een laag slib werden aangetroffen. Aan de hand van dit resultaat is besloten om deze locaties voor de uitvoering van het proefexperiment om te wisselen, oftewel proeflocatie p2 wordt referentielocatie r2 en referentielocatie r2 wordt proeflocatie p2.

De definitieve proef- en referentielocaties zijn weergegeven in kaart 4 (bijlagen).

De hoogste bedekkingspercentages zijn aangetroffen op de locaties p2 (45%), p3 (40%) en r3 (20%). Het bedekkingspercentage op de overige locaties varieerde tussen 0 en 5%. Op de meeste locaties was geen of slechts zeer weinig (minder dan 10 cm) slib aanwezig. Alleen op de locaties r2 en r5 was de sliblaag dikker dan 10 cm (respectievelijk 20-30 cm en 10-20 cm).

#### *Substraatgebruik en lengte van de driehoeksmosselen*

Op de definitieve locaties zijn substraten verzameld die bezet waren met driehoeksmosselen. Het aantal en oppervlakte van de plekken waar substraten zijn verzameld, is aangepast aan de dichtheid en homogeniteit in bedekking met driehoeksmosselen. Uit de verzamelde substraten kan derhalve alleen kwalitatieve informatie (substraatgebruik) en geen kwantitatieve informatie (bedekking per oppervlakte-eenheid) worden afgeleid.

Het substraatgebruik door driehoeksmosselen op de verschillende locaties is weergegeven in bijlage 4. Uit deze tabel blijkt dat de driehoeksmosselen voornamelijk aangetroffen werden op schildersmosselen (*Unio pictorum*) (locatie p6 en r6), Aziatische korfmosselen (*Corbicula fluminea*) (locaties p1 en r1) en (fragmenten van) zoutwatermosselen (*Mytilus edulis*) (locaties p4, p5, r3 en r4). Ook zijn enkele driehoeksmosselen aangetroffen op kokkels (*Cerastoderma glaucum*) (locaties p5 en r4), dode Japanse oesters (*Crassostrea gigas*) (locaties r3 en r5) en strandgapers (*Mya arenaria*) (locaties r5 en r6).

83% Van de driehoeksmosselen was kleiner dan 15 mm, waarbij de verdeling over de grootteklassen 0-5mm, 5-10mm, en 10-15mm vrijwel gelijk was (respectievelijk 22%, 31% en 30%). Dit zijn vermoedelijk halfwas mosselen van een late broedval eind 2001. 17% van de driehoeksmosselen was groter dan 15mm.

### **3.4.2 Periodieke monitoring**

#### *Onderzoekslocaties*

Algemene gegevens van de proef- en referentielocaties zijn weergegeven in bijlage 1. In deze bijlage staan de (Parijse) coördinaten van de definitieve onderzoekslocaties vermeld. Voor de proeflocaties betreft dit het middelpunt van de substraatstorting en voor de referentielocaties betreft het de coördinaten van de nulbemonstering. Alleen op locatie r5 verschilt de y-coördinaat meer dan 400 meter ten opzichte van de nulbemonstering. Dit is echter bewust gedaan, omdat op deze locatie een boei aanwezig was waaronder het substraatmatje is geplaatst. Verder zijn in deze bijlage vermeld de positie van de uitgezette substraatmatjes, de coördinaten en de diepte van de exacte duiklocaties die bemonsterd zijn tijdens de vier periodieke monitoringsrondes (18 juli 2002, 31 oktober 2002, 7 juli 2003, 16 oktober 2003).

Uit deze bijlage blijkt dat de duiklocaties van de periodieke monitoring over het algemeen op een afstand van minder dan 10 meter van de locaties van de storting en de nulbemonstering lagen. In enkele gevallen is de afstand groter dan 10 meter (r4 en/of r5 tijdens de tweede en derde monitoring). In deze gevallen is bewust afgeweken teneinde de kans op het terugvinden van de substraatmatjes te vergroten.

### *Zichtwaarnemingen*

In bijlage 5 staan de zichtwaarnemingen weergegeven op de verschillende locaties. Op alle proeflocaties (uitgezonderd p3 tijdens de tweede en derde monitoringsronde) zijn de gestorte zoutwatermosselen teruggevonden. De schelpen lagen over het algemeen niet meer in een "bergje", zoals direct na de storting. Blijkbaar is het schelpmateriaal op de proeflocaties onder invloed van stroming gelijkmatig verspreid over de waterbodem. Op een aantal locaties zijn de gestorte *Mytilus* schelpen in de periode mei 2002 - oktober 2003 steeds verder bedekt geraakt met slib. Dit betreft met name de locaties p2, p5 en p6. De niet met slib bedekte schelpen op deze locaties waren echter wel bezet met driehoeksmosselen.

Tijdens de laatste monitoring in oktober 2003 was het beeld enigszins gewijzigd ten opzichte van de eerdere monitoringsrondes. Tijdens de voorgaande monitoringsrondes lag het grootste deel van het stortmateriaal op locatie p1 aan het bodemoppervlak. In oktober 2003 was de substraatbult echter vrijwel geheel bedekt met zand. Op de slibrijke locaties p2, p5 en p6 was het tegenovergestelde waarneembaar. Tijdens voorgaande bemonsteringen lag op deze drie locaties het grootste deel van de substraatbult onder een laag slib. Op alle drie de locaties was de sliblaag enkele centimeters afgenomen, waardoor meer van het stortmateriaal boven het bodemoppervlak uitkomt.

De veranderingen in de bodem zijn mogelijk te wijten aan de weersomstandigheden in oktober 2003. Harde wind en golfslag zorgen voor een opwoeling en verplaatsing van het sediment.

Gedurende alle monitoringsrondes kwamen de waarnemingen op de referentielocaties goed overeen met de waarnemingen tijdens de nulbemonstering (zie tabel 3.8 en 3.9).

### *Substraatgebruik van driehoeksmosselen*

Om de bedekking van de gestorte *Mytilus* schelpen met driehoeksmosselen te bepalen zijn op de proeflocaties van bekende oppervlaktes *Mytilus* schelpen verzameld (door een kwadrant van  $0,5 * 0,5 \text{ m} = 0,25 \text{ m}^2$ ) één of meerdere malen uit te leggen en daarin alle aanwezige schelpen te verzamelen). Ook zijn op de referentielocaties van bekende oppervlaktes substraten verzameld die bezet waren met driehoeksmosselen.

In het laboratorium werden vervolgens de substraten gedetermineerd en de aantallen driehoeksmosselen per substraattypen bepaald. Tevens werd de grootte van de mosselen en het substraat opgemeten. De resultaten staan weergegeven in bijlage 6.

De driehoeksmosselen van de proeflocatie-monsters waren over het algemeen niet vastgehecht aan de gestorte *Mytilus* schelpen, maar bevonden zich er los tussen. Ook kwamen de driehoeksmosselen vaak in kluitjes voor.

Op alle locaties (zowel proef als referentie) is naast *Mytilus* schelpen ook ander substraat aangetroffen. Substraat dat meestal bezet was met driehoeksmosselen bestond uit: bolle stroommosselen (*Unio tumidus*), vijvermosselen (*Anadonta anatina*), schildersmosselen (*Unio pictorum*), leeg schelpmateriaal uit het zoute verleden zoals platte oester (*Ostrea edulis*), Japanse oester (*Crassostrea gigas*), brakwaterkokkel (*Cerastroderma glaucum*),

stevige strandschelp (*Spisula subtruncata*), nonnetje (*Macoma baltica*), gewone alikruik (*Littorina littorea*) en verder steen, veenblokken en hout. Substraat dat (tevens) onbezet werd aangetroffen, betrof onder andere Aziatische korfmosselen (*Corbicula fluminea*), muiltje (*Crepidula fornicata*), strandgaper (*Mya arenaria*), vijvermosselen (*Anadonta anatina*) en bolle stroommosselen (*Unio tumidus*).

#### *Lengte-verdeling van driehoeksmosselen*

Uit bijlage 6 blijkt dat gedurende alle periodieke monitoringsrondes meer dan 75% van de driehoeksmosselen op de onderzoekslocaties (proef- en referentie tesamen) kleiner was dan 15 mm. Dit betekent dat het grootste deel van de aangetroffen driehoeksmosselen broed en halfwas mosselen betrof en derhalve afkomstig was uit de periode 2002-2003. Het percentage broed (kleiner dan 2 mm) was in de eerste drie monitoringsrondes kleiner dan 4%. Tijdens de vierde (ofwel) laatste monitoringsronde in oktober 2003 was het percentage broed echter veel hoger, namelijk 20%. Mogelijk zijn in de (na)zomer van 2003 nog enkele broedvalpieken opgetreden.

De gemiddelde lengte van de driehoeksmosselen op de onderzoekslocaties (proef- en referentie tesamen) varieerde tussen 9,6 mm (juli 2002) en 11,4 mm (juli 2003). De totale gemiddelde lengte van alle onderzoekslocaties tesamen voor de hele monitoringsperiode (2002-2003) bedroeg 10,3 mm.

#### *Aantallen en dichtheden van driehoeksmosselen*

Uit tabel 3.10 en bijlage 6 blijkt dat de meeste driehoeksmosselen op de proeflocaties zijn aangetroffen op p4 en p5. Op de locaties p1 en p2 zijn de kleinste aantallen aangetroffen. Van de referentielocaties zijn op r2 en r3 de meeste driehoeksmosselen verzameld. Op locatie r3 bevonden zich veel levende driehoeksmosselen op dode soortgenoten. Op de locaties r1 en r6 zijn veel minder driehoeksmosselen verzameld.

Op locatie p3 is tijdens de tweede en derde monitoringsronde vermoedelijk buiten het proefveld gedoken (het gestorte substraat werd niet teruggevonden). Om deze reden kan geen goede uitspraak gedaan worden over het verloop van aantallen en dichtheden driehoeksmosselen op deze locatie. p3 en r3 worden dan ook verder buiten beschouwing gelaten.

Uit tabel 3.11 en figuur 3.3 blijkt dat de driehoeksmossel dichtheid op de proeflocaties tijdens de monitoringsperiode gemiddeld het hoogst was op p4 en p6. Van de referentielocaties had r2 veruit de hoogste gemiddelde dichtheid. Op de locaties p1, p2, r1 en r6 zijn de laagste dichtheden aangetroffen.

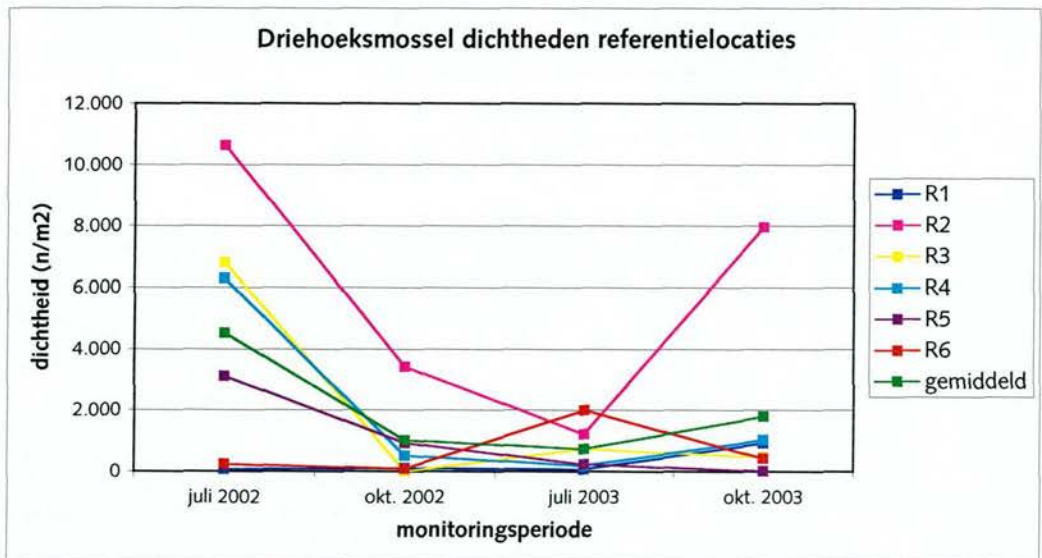
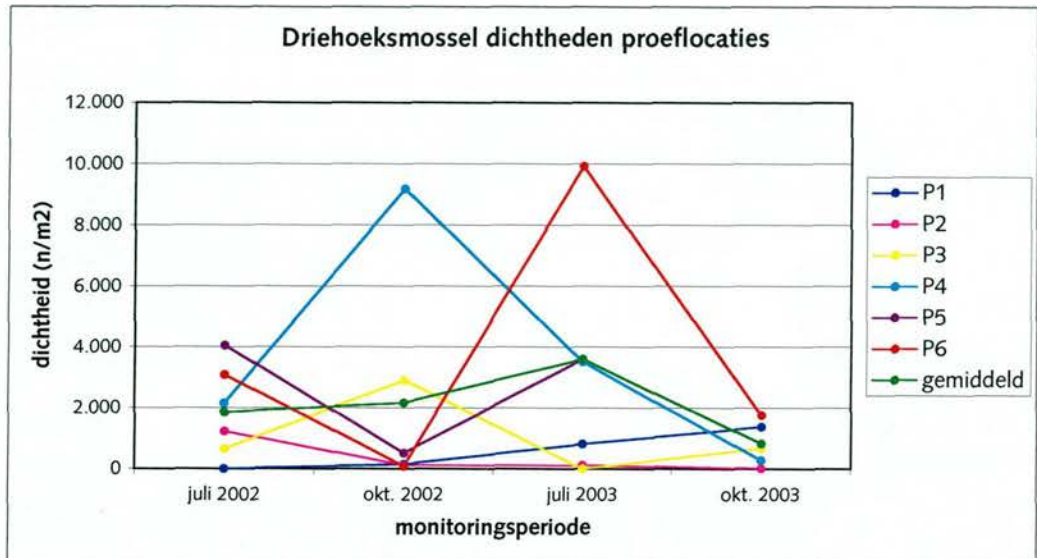
In oktober 2002 en juli 2003 was de gemiddelde mosseldichtheid op de proeflocaties hoger dan op de referentielocaties. Ook de totale gemiddelde dichtheid (hele monitoringsperiode) was op de proeflocaties enigszins hoger dan op de referentielocaties.

Tabel 3.10. Aantal verzamelde driehoeksmosselen en bemonsterd oppervlak op de proef- en referentielocaties gedurende juli 2002 tot en met oktober 2003.

Locatie	aantal verzamelde mosselen (n)				bemonsterd oppervlak (m2)			
	juli 2002	okt. 2002	juli 2003	okt. 2003	juli 2002	okt. 2002	juli 2003	okt. 2003
P1	0	9	410	345	0,25	0,0625	0,25	0,25
P2	308	31	31	5	0,25	0,25	0,125	0,25
P3	162	1088	-	85	0,25	0,375	-	0,125
P4	1078	574	1758	70	0,5	0,0625	0,25	0,25
P5	2023	32	902	418	0,5	0,0625	0,125	0,5
P6	770	22	1240	662	0,25	0,25	0,0625	0,375
Totaal	4341	1756	4341	1585	2	1,0625	0,8125	1,75
Locatie	aantal verzamelde mosselen (n)				bemonsterd oppervlak (m2)			
	juli 2002	okt. 2002	juli 2003	okt. 2003	juli 2002	okt. 2002	juli 2003	okt. 2003
R1	202	275	369	922	2,5	2,5	2,5	1
R2	2658	856	305	1990	0,25	0,25	0,125	0,25
R3	3406	-	2200	59	0,5	-	1,5	0,125
R4	1575	521	94	389	0,25	1	0,25	0,375
R5	1552	463	714	4	0,5	0,5	1,5	0,5
R6	243	235	500	106	1	2,5	0,125	0,25
Totaal	9636	2350	4182	3470	5	6,75	6	2,5

Tabel 3.11. Dichtheden op de proef- en referentielocaties in de periode juli 2002 tot en met oktober 2003 (zie ook figuur 3.3).

Locatie	dichtheid (n/m2)				gemiddeld	standaarddeviatie
	juli 2002	okt. 2002	juli 2003	okt. 2003		
P1	0	144	820	1.380	586	639
P2	1.232	124	124	20	375	573
P3	648	2.901	-	680	1.410	1.292
P4	2.156	9.184	3.516	280	3.784	3.837
P5	4.046	512	3.608	836	2.251	1.834
P6	3.080	88	9.920	1.765	3.713	4.315
gemiddeld	1.860	2.159	3.598	827	2.111	1.144
Locatie	juli 2002	okt. 2002	juli 2003	okt. 2003	gemiddeld	standaarddeviatie
R1	81	110	74	922	297	417
R2	10.632	3.424	1.220	7.960	5.809	4.268
R3	6.812	-	733	472	2.672	3.587
R4	6.300	521	188	1.037	2.012	2.880
R5	3.104	926	238	8	1.069	1.412
R6	243	94	2.000	424	690	884
gemiddeld	4.529	1.015	742	1.804	2.022	1.730

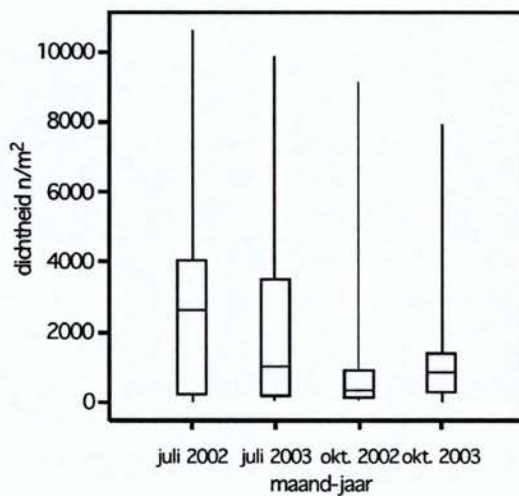


Figuur 3.3. Ontwikkeling van de driehoeksmosselen op de proef- en referentielocaties in de periode juli 2002 tot en met oktober 2003 (zie ook tabel 3.11).

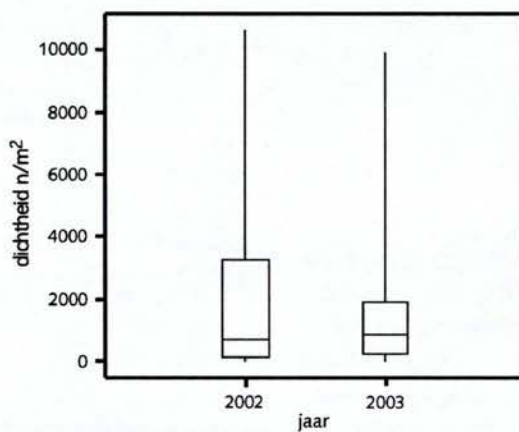
Tevens blijkt dat de gemiddelde driehoeksmossel dichtheid op de proeflocaties in de periode juli 2002 - juli 2003 een stijging vertoont, waarna de dichtheid met ruim een factor 4 afneemt in oktober 2003. Gemiddeld was de dichtheid het hoogst in juli 2003 en het laagst in oktober 2003. De gemiddelde driehoeksmossel dichtheid op de referentielocaties vertoont in de periode juli 2002 - juli 2003 juist een daling, waarna de dichtheid met ruim een factor 2 toeneemt in oktober 2003. De driehoeksmossel dichtheid op de referentielocaties was in juli 2003 gemiddeld het laagst en het hoogst in juli 2002. De gemiddelde dichtheid van alle onderzoekslocaties (proef en referentie) blijkt in de maand juli duidelijk hoger te zijn dan in de maand oktober.

### Statistische analyse

Er heeft een statistische analyse plaatsgevonden om het effect van de proef te onderzoeken. In boxplot figuur 3.4 is te zien dat in de juli-maanden van beide onderzoeksjaren de hoogste dichtheden voorkwamen, waarbij gemiddeld genomen in het jaar 2003 minder driehoeksmosselen voorkwamen (zie ook figuur 3.5).



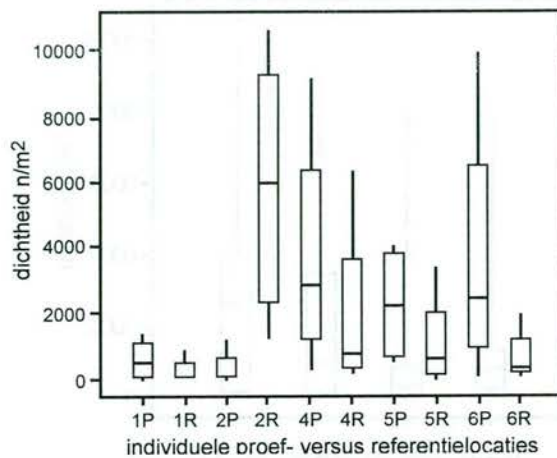
Figuur 3.4. Boxplot van de gemiddelde dichtheid aan driehoeksmosselen (proef- en referentielocaties tesamen) tijdens de onderzoeksperiode uitgedrukt in maand-jaar combinaties. Weergegeven is de spreiding in de data, waarbij de 'box' de spreiding weergeeft waarbinnen 25-75 % van de data ligt en de horizontale lijn in de box de mediaan weergeeft, een samenvattende maat die beter rekening houdt met de scheve verdeling van de gegevens dan het rekenkundig gemiddelde.



Figuur 3.5. Boxplot van de gemiddelde dichtheid aan driehoeksmosselen (proef- en referentielocaties tesamen) per onderzoeksjaar. Weergegeven is de spreiding in de data, waarbij de 'box' de spreiding weergeeft waarbinnen 25-75 % van de data ligt en de horizontale lijn in de box de mediaan weergeeft, een samenvattende maat die beter rekening houdt met de scheve verdeling van de gegevens dan het rekenkundig gemiddelde.

Met behulp van de ANOVA kon geen statistisch significant verschil aangetoond worden tussen de proef en referentielocaties ( $F_{20, 39} = 0,01$ ,  $p = 0,942$ ). Bij deze analyse is het locatiepaar p3/r3 uitgesloten van analyse vanwege bemonsteringsproblemen (buiten het proefveld bemonsterd bij de tweede en derde ronde; zie bijlage 5). Bij nadere analyse van beschikbare proef-referentielocatieparen blijkt dat locatieparen p1/r1 en p2/r2 afwijkende gegevens hebben opgeleverd. Locatiepaar 1 kende opvallend lage dichtheden en locatiepaar 2 valt op door een groot verschil tussen referentie (juist onverwacht hoger) en proeflocatie (zie figuur 3.6). Als deze paren uitgesloten worden van dezelfde analyse blijkt er wel een positief significant effect te zijn van de proef ( $F_{12, 23} = 6,00$ ,  $p = 0,032$ ).





Figuur 3.6. Boxplot van de gemiddelde dichtheid aan driehoeksmosselen per individuele proef- en referentielocatie in de onderzoeksperiode. Weergegeven is de spreiding in de data, waarbij de 'box' de spreiding weergeeft waarbinnen 25-75 % van de data ligt en de horizontale lijn in de box de mediaan weergeeft, een samenvattende maat die betere rekening houdt met de scheve verdeling van de gegevens dan het rekenkundig gemiddelde.

### Substraatmatjes

In totaal zijn slechts vier substraatmatjes (ten behoeve van meting broedval) teruggevonden: twee die uitgezet waren in juli 2002 (op de locaties p2 en r4) en twee die uitgezet waren in oktober 2002 (op de locaties p1 en r4). Zelfs de onder een boei geplaatste matjes, zijn niet teruggevonden als gevolg van het slechte doorzicht onder water (slechts 10-20 cm). Na inspectie in het laboratorium op de aanwezigheid van driehoeksmosselen bleken er grote verschillen te bestaan tussen de matjes. Op de twee matjes die uitgezet zijn in juli 2002 waren tientallen broedjes (<2 mm) aanwezig, terwijl op de matjes die uitgezet zijn in oktober 2002 geen (locatie R4) of slechts enkele (vijf) (locatie P1) driehoeksmosselen aanwezig waren. Het verschil kan waarschijnlijk verklaard worden door het verschillende materiaalgebruik en de periode van uitzetten. Hoewel namelijk beide keren het substraatmatje op locatie R4 is teruggevonden, zaten er wel broedjes op het kunststofmateriaal van het in juli uitgezette matje, maar geen broedjes op het 'dubbelgevouwen sinaasappeltje' van het in oktober uitgezette matje. Waarschijnlijk is het 'dubbelgevouwen sinaasappeltje' geen geschikt materiaal voor het invangen van broedval van driehoeksmosselen. Daarnaast was de periode waarin kolonisatie plaats had kunnen vinden voor de in oktober uitgezette matjes kleiner dan voor de in juli uitgezette matjes.

*Gezien de zeer beperkte gegevens ten aanzien van de substraatmatjes wordt dit onderdeel in de rest van het rapport buiten beschouwing gelaten.*

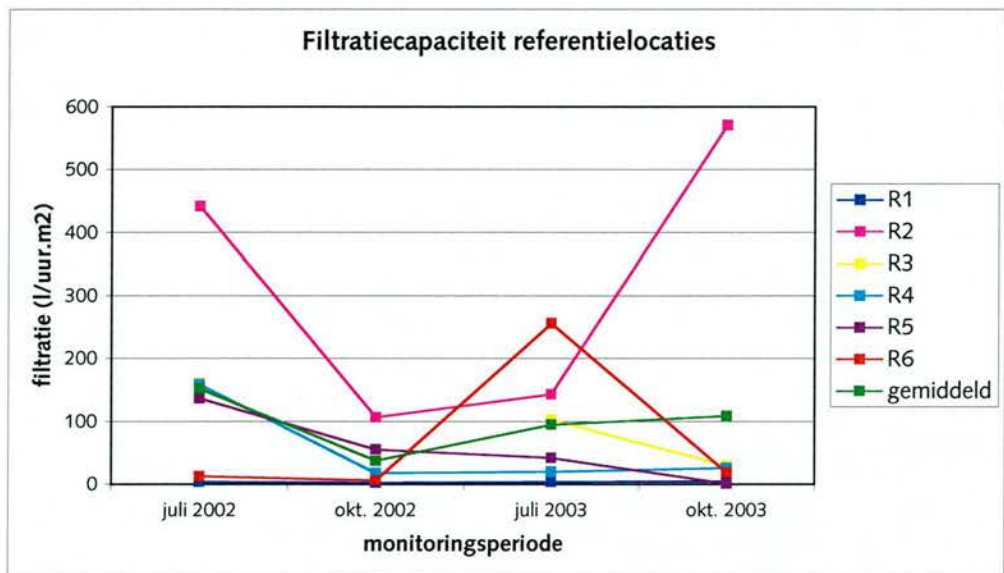
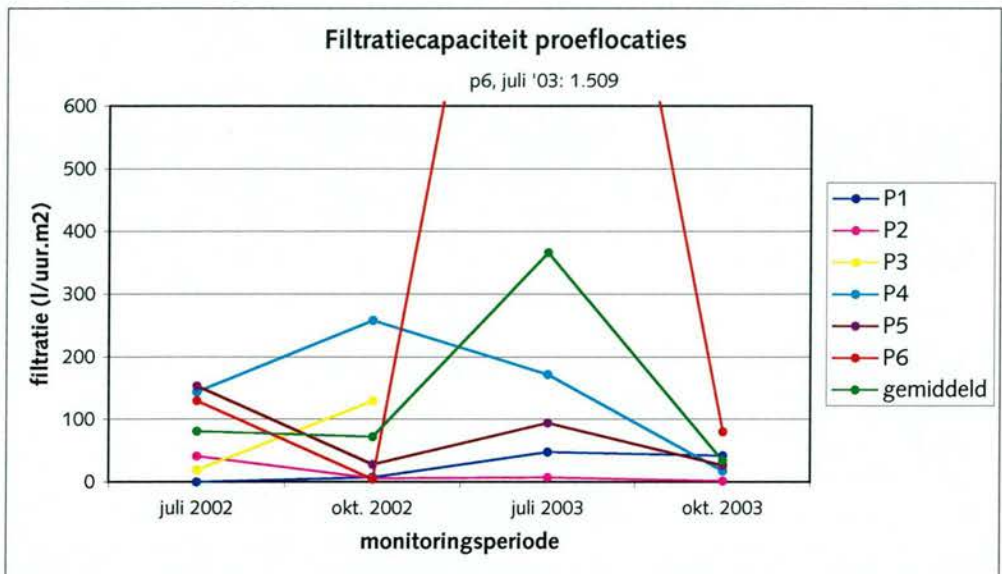
### Filtratiecapaciteit

Zoals beschreven in paragraaf 2.5.1 is de filtratiecapaciteit van driehoeksmosselen op de onderzoekslocaties berekend met behulp van de formules van Noordhuis *et al.* (1994) en Reeders *et al.* (1993). Deze formules zijn gebaseerd op schelpenlengte (van de verzamelde driehoeksmosselen op de onderzoekslocaties), zwevend stofgehalte in de waterkolom (jaargemiddelde Volkerak periode 1999-2002 = 7,6 mg/l) en gaan uit van een watertemperatuur van minimaal 10 °C. De resultaten van deze berekeningen zijn weergegeven in tabel 3.12 en figuur 3.7.

Tabel 3.12. *Berekende filtratiecapaciteiten op de proef- en referentielocaties in de periode juli 2002 tot en met oktober 2003 (zie ook figuur 3.7).*

Filtratiecapaciteit (l/uur.m <sup>2</sup> )						
Locatie	juli 2002	okt. 2002	juli 2003	okt. 2003	gemiddeld	standaarddeviatie
P1	0	8	48	42	24	24
P2	41	6	8	1	14	18
P3	19	130			74	79
P4	144	258	172	18	148	99
P5	153	28	94	26	75	61
P6	130	4	1.509	81	431	721
gemiddeld	81	72	366	34	138	153
Locatie	juli 2002	okt. 2002	juli 2003	okt. 2003	gemiddeld	standaarddeviatie
R1	3	2	4	5	4	1
R2	442	106	143	571	315	227
R3	161		103	29	98	66
R4	159	18	20	26	55	69
R5	136	55	42	1	59	57
R6	12	6	256	18	73	122
gemiddeld	152	37	95	108	98	47

Het globale beeld van figuur 3.7 komt ongeveer overeen met dat van figuur 3.3 (verloop van de driehoeksmossel dichtheden op de onderzoekslocaties). Dit is verklaarbaar, omdat de dichtheden in de filtratiecapaciteitberekeningen zijn verwerkt. Daarnaast is de lengte-verdeling van de mosselen op de onderzoekslocaties van belang. Naarmate het aandeel grote mosselen toeneemt, neemt ook de filtratiecapaciteit toe. Uit bijlage 6 blijkt dat van de proeflocaties met name op p4 het aandeel volwassen mosselen (met een lengte groter dan 15 mm) relatief groot is. Van de referentielocaties had r2 gedurende de monitoringsperiode een relatief groot aandeel volwassen mosselen. In combinatie met een relatief hoge mosseldichtheid leidde dit tot gemiddeld de hoogste filtratiecapaciteit op de referentielocaties. Van de proeflocaties had p6 gemiddeld de hoogste filtratiecapaciteit als gevolg van een relatief hoge mosseldichtheid in juli 2003. De gemiddelde filtratiecapaciteit blijkt op de proefvelden hoger te zijn dan op de referentievelden.



Figuur 3.7. Berekende filtratiecapaciteiten op de onderzoekslocaties tijdens de monitoringsperiode (zie ook tabel 3.12).

## 4 Discussie

### 4.1 Eerder onderzoek aan driehoeksmosselen in het Volkerak-Zoommeer (1991-1998)

#### 4.1.1 Ontwikkeling in de tijd

Op basis van bestaande monitoringsgegevens van Rijkswaterstaat uit de jaren 1991, 1993 en 1998 (totaal: 800 monsterlocaties) blijkt dat in de periode 1991-1998 het aantal locaties bezet met driehoeksmosselen in het Volkerak-Zoommeer gestegen is.

In Frantzen (1992) wordt op basis van de bemonstering uit 1991 een gemiddelde dichtheid berekend van 439 ind. m<sup>-2</sup>. Het betreft hier een gemiddelde van 700 monsterlocaties (800 locaties minus 100 (de helft van de) locaties gelegen in de stortingsproefvelden van 1990) verspreid over het gehele Volkerak-Zoommeer (inclusief de Eendracht).

De gemiddelde dichtheid in 1991 (439 ind. m<sup>-2</sup>) was nauwelijks minder dan die in 1998 (488 ind. m<sup>-2</sup>) (zie paragraaf 3.1). In Frantzen (1992) wordt bovendien aangegeven dat de gemiddelde dichtheid voor 1991 onderschat is, omdat bij de bemonstering een 5 mm-zeef is gebruikt, waardoor een deel van de halfwas mosselen (2-15 mm) is gemist. Bij de bemonstering van 1998 werd een 2 mm-zeef gebruikt, waardoor de halfwas mosselen wel geheel werden bemonsterd.

Ter vergelijking: de dichtheden in het Volkerak-Zoommeer lagen in 1991 en 1998 in dezelfde orde van grootte als de mosseldichtheid in het Veluwemeer in 2002 (456 ind. m<sup>-2</sup>). Dit getal betreft echter alleen mosselen met een lengte  $\geq 7$  mm (Bak *et al.*, 2003).

Hoewel in de periode 1991-1998 het aantal locaties bezet met driehoeksmosselen in het Volkerak-Zoommeer gestegen is, zijn er geen aanwijzingen voor een stijging van de totale gemiddelde dichtheid in de periode 1991-1998.

#### 4.1.2 Ontwikkeling in de ruimte

In 1991 en 1998 waren de hoogste dichtheden van *Dreissena* aanwezig in de Eendracht (paragraaf 3.1.2; Frantzen, 1992). Waarschijnlijk vormen de met steen bestorte oevers in de Eendracht een belangrijk vestigingssubstraat voor driehoeksmosselen. Ook in het Volkerakmeer op de locaties waar schelpmateriaal is gestort in 1990 werden relatief hoge dichtheden aangetroffen. Buiten de stortlocaties was de dichtheid in het Volkerakmeer lager. In het Zoommeer was de dichtheid het laagst (paragraaf 3.1.2; Van Nes, 1991; Frantzen, 1992).

Grotere (volwassen) driehoeksmosselen (met een lengte  $>15$  mm) werden in 1991 nauwelijks aangetroffen. De gemiddelde lengte voor alle monsterpunten (exclusief de 100 punten van de stortlocaties 1990) bedroeg in dat jaar 7,5 mm. De gemiddelde lengte van de driehoeksmosselen op de stortlocaties was echter hoger en bedroeg in 1991 10,2 mm (Frantzen, 1992). Voor 1998 is de gemiddelde lengte niet bekend, omdat de precie-

ze lengtes van de mosselen niet zijn vastgelegd en direct een indeling in grootteklassen is gemaakt.

Uit deze grootteklasse-verdeling in 1998 (paragraaf 3.1) blijkt echter wel dat volwassen driehoeksmosselen (>15 mm) voornamelijk zijn gevonden op de bovengenoemde stortlocaties in het Volkerakmeer. De monitoringsgegevens van 1991 en 1998 wijzen er dus op dat het aanbieden van hard substraat in de vorm van schelpen, in combinatie met de overige omstandigheden in het Volkerakmeer, een gunstig effect heeft gehad op de groei en/of overleving van *Dreissena*.

In 1998 zijn de grootste driehoeksmosselen gevonden op middelmatige waterdiepte: tussen 4 en 7 meter beneden NAP (zie paragraaf 3.1). Waarschijnlijk ontstaat dit optimum enerzijds door een relatief hoge predatie door duikeenden in ondiep water. Anderzijds kan in diep water sprake zijn van suboptimale habitatkarakteristieken zoals het type substraat en slechte zuurstofomstandigheden, bijvoorbeeld door de bezinking van organisch materiaal. Maar ook de diepteligging van bemonsteringslocaties met geschikt substraat is van belang. De meeste proefvelden uit 1990 (met relatief hoge mosseldichtheden op gestort substraat) liggen tussen -3 en -8 meter.

Uit Bak *et al.* (2003) blijkt dat in de ondiepe Randmeren de dichtheid van driehoeksmosselen (met een lengte  $\geq 7$ mm) in de dieptezone 2-3 meter een optimum bereikt. Dieper en ondieper komen lagere dichtheden voor. Ook hier spelen predatie en bezinking van slib in de diepste delen vermoedelijk een rol.

## **4.2 Substraatgebruik door driehoeksmosselen in het Volkerak-Zoommeer (2001)**

### **4.2.1 Substraatbezetting**

Uit de veldinventarisatie van het waterbodempoppervlak op tien locaties in het Volkerak-Zoommeer in 2001 blijkt dat beschikbaar hard substraat in de meeste gevallen bezet is met driehoeksmosselen. Driehoeksmosselen kunnen zich blijkbaar vestigen zodra geschikt substraat aanwezig is. Relatief hoge bedekkingspercentages met driehoeksmosselen worden aangetroffen op locaties waar relatief weinig slib aanwezig is. Op locaties waar een dikke sliblaag aanwezig is, komen nauwelijks driehoeksmosselen voor. Dit slib heeft zich waarschijnlijk in de afgelopen jaren met sterke algenbloei opgehoopt op de bodem en bestaat naar verwachting grotendeels uit dood organisch materiaal. Het Volkerak-Zoommeer kampt sinds 1994 in zomer en najaar met een sterke blauwalgenbloei onder andere in de vorm van drijfslagen (Tosserams *et al.*, 2000).

Opvallend tijdens de veldinventarisatie van 2001 was de relatief hoge bedekking met driehoeksmosselen op een oude stortingslocatie uit 1990 in het Volkerak. Er was echter ook een stortingslocatie uit 1990 bedekt door een dikke sliblaag. Zoals eerder geconstateerd, lijkt het aanbieden van hard substraat in de vorm van schelpen onder bepaalde randvoorwaarden (zoals minimale slibophoping en voldoende substraat per oppervlakte-eenheid) de ontwikkeling van de driehoeksmossel in het Volkerak-Zoommeer te kunnen bevorderen.

#### 4.2.2 Substraattypen

Uit de veldinventarisatie van 2001, de nulbemonstering en de periodieke monitoring in de periode 2002-2003 blijkt dat in het Volkerak verschillende typen hard substraat voorkomen die bezet zijn met driehoeksmosselen. Het betreft onder andere bolle stroommosselen (*Unio tumidus*), vijvermosselen (*Anadonta anatina*), schildersmosselen (*Unio pictorum*), leeg schelpmateriaal uit het zoute verleden zoals platte oester (*Ostrea edulis*), Japanse oester (*Crassostrea gigas*), brakwaterkokkel (*Cerastoderma glaucum*), stevige strandschelp (*Spisula subtruncata*), nonnetje (*Macoma baltica*), gewone alikruik (*Littorina littorea*) en verder steen, veenblokken en hout.

Er lijkt geen specifieke voorkeur te zijn voor bepaalde substraattypen, zolang het beschikbaar hard oppervlak niet is bedekt met slib.

Op een aantal locaties in het Volkerak-Zoommeer is sprake van de vorming van 'driehoeksmosselbanken'. Op deze plekken vormt schelpmateriaal van zoutwatermosselen (*Mytilus edulis*) (uit het zoute verleden of afkomstig van eerdere bestortingsproeven) het basissubstraat, dat inmiddels ver onder het bodemoppervlak is gelegen. In het verleden is dit substraat gekoloniseerd door driehoeksmosselen, die zelf weer het substraat vormden voor soortgenoten en vervolgens afstierven. Het huidige substraat bestaat uit een laag dode driehoeksmosselen met bovenop een laag levende mosselen die zich aan het bodemoppervlak bevindt. Het kan voorkomen dat ondanks een flinke slibaanwas de aangroei van mosselen zodanig groot is, dat de mosselbank boven het slib uit blijft steken en een hoge dichtheid aan mosselen aanwezig is. Dit was vermoedelijk het geval op locatie r2 (zie paragraaf 3.4.2).

### 4.3 Storting van substraat in het Volkerak-Zoommeer (2002)

#### 4.3.1 Substraatype en dichtheid

Bij de keuze van het te storten substraat is vooral rekening gehouden met de geschiktheid van het substraat voor driehoeksmosselen om zich op te vestigen en de duurzaamheid van het materiaal. Daarnaast moest het substraat bij voorkeur van nature voorkomen in het Volkerak. De beschikbaarheid en kosten van het substraat waren uiteraard ook van belang.

In de evaluatie van de stortingen in 1989 en 1990 (Van Nes, 1990, 1991) is geen verschil gevonden tussen het storten van schelpmateriaal van kokkels (*Cerastoderma spec.*) of zoutwatermosselen (*Mytilus edulis*).

In onderzoeken naar driehoeksmosselen in de Randmeren bleek echter dat kokkels meestal niet benut worden door driehoeksmosselen (Van Moorsel *et al.*, 1999 & 2001; Bak *et al.*, 2003).

Uit de veldinventarisatie van het substraatgebruik in 2001 bleek geen specifieke voorkeur te bestaan voor bepaalde substraattypen. Zoals vermeld bleek uit deze inventarisatie wel, dat op enkele locaties schelpmateriaal van dode zoutwatermosselen

het basissubstraat vormde voor de vestiging van driehoeksmosselen. De schelpen van zoutwatermosselen zijn afkomstig uit het zoute verleden van het Volkerak. Dit materiaal is derhalve van nature aanwezig, duurzaam en was bovendien beschikbaar (wordt ook gebruikt voor de commerciële mosselkwekerij).

Op grond van deze informatie is besloten om in het proefexperiment schelpen van dode zoutwatermosselen (*Mytilus edulis*) uit te zetten.

In de evaluatie van de stortingen in 1989 en 1990 (Van Nes, 1990, 1991) is aangegeven dat er maar weinig schelpen terug werden gevonden en is aanbevolen om een hogere dichtheid (dan de toegepaste  $10 \text{ m}^3$  -  $30 \text{ m}^3$  per ha) te storten. Voor het onderhavige onderzoek is derhalve  $6 \text{ m}^3$  schelpen gestort op een oppervlakte van ongeveer  $100 \text{ m}^2$ , hetgeen ongeveer twintig maal zo groot is als bij de stortingen in 1990.

#### 4.3.2 Selectie stortlocaties

Bij de selectie van de proef- en referentielocaties is vooral rekening gehouden met de waterdiepte. In de dieptezone 4 - 7 meter kwamen in het verleden de hoogste dichtheden voor (zie paragraaf 4.1). Tevens is op basis van de veldinventarisatie in 2001 getracht onderzoekslocaties te selecteren met een geringe slibaccumulatie. Er waren helaas geen gegevens beschikbaar van sedimentatiepatronen en verspreiding van slib over het Volkerak-Zoommeer. Uit de periodieke monitoring in de periode 2002-2003 bleek dan ook dat op meerdere onderzoekslocaties toch sprake was van een sterke slibaanwas (zie verder paragraaf 4.4).

### 4.4 Ontwikkeling van driehoeksmosselen op locaties met gestort substraat (2002-2003)

#### 4.4.1 Monitoringsmethode

Bij de beschouwing van de gegevens dient er rekening mee gehouden te worden dat de nauwkeurigheid van de toegepaste bemonsteringsmethode van de driehoeksmosselen vrij beperkt was. Hoewel het verzamelen van de driehoeksmosselen met behulp van een kwadrant van  $0,25 \text{ m}^2$  gebeurde, konden op de proeflocaties nooit exact alle *Mytilus* schelpen binnen dit kwadrant verzameld worden. Wanneer *Mytilus* schelpen verwijderd werden, werd het ontstane gat (afhankelijk van de helling van de substraatbult) in meer of mindere mate opgevuld met andere *Mytilus* schelpen. Aangezien tijdens de monitoring geen andere methoden zijn toegepast is een vergelijking niet mogelijk en kan de bandbreedte van de onnauwkeurigheid niet worden aangegeven.

Voor de referentielocaties geldt dat de driehoeksmosselen veelal verspreid over de bodem in kluitjes voorkomen, waardoor het aantal verzamelde driehoeksmosselen sterk afhankelijk is van de plek waar het kwadrant uitgelegd wordt.

Dit geldt ook voor andere methoden voor bemonstering van driehoeksmosselen, zoals een steekbuis en boxcorer waarmee de Randmeren werden bemonsterd (Van Moorsel *et al.*, 1999 & 2001; Bak *et al.*, 2003) en een Van Veen happer waarmee het Volkerak-

Zoommeer in de jaren negentig werden bemonsterd (De Vos, 2001). Bij deze methoden is ook sprake van een beperkte trefkans door het geclusterd voorkomen van driehoeksmosselen.

De verzamelde gegevens geven dus slechts een globaal beeld van de ontwikkeling van driehoeksmosselen op de verschillende locaties. De dichtheden en de daarvan afgeleide filtratiecapaciteiten dienen dan ook beschouwd te worden als semi-kwantitatief (ordegrootte).

Het voordeel van de toegepaste bemonsteringsmethode is dat onder water tevens zichtwaarnemingen worden uitgevoerd, waardoor eventueel opvallende cq. afwijkende omstandigheden (bijvoorbeeld slibhoping, bemonstering buiten het proefveld) worden opgemerkt. Eventuele afwijkingen in de data kunnen op deze manier beter worden verklaard. Duidelijke ontwikkelingen in dichtheden kunnen met de zichtwaarnemingen worden ondersteund (zie ook paragraaf 4.4.2).

#### 4.4.2 Individuele onderzoekslocaties

De onderzoekslocaties blijken onderling sterk te verschillen in aantallen en dichtheden aan driehoeksmosselen. De lage aantallen en dichtheden aan driehoeksmosselen op locatie p2 zijn te verklaren, doordat op deze locatie gedurende de monitoringsperiode vrijwel alle *Mytilus* schelpen onder het slib zijn verdwenen. Hoewel ook op locatie r2 sprake was van een flinke slibaanwas, was in de uitgangssituatie (nulbemonstering) hier reeds een hoge dichtheid aan driehoeksmosselen aanwezig. Tijdens de nulbemonstering waren op proeflocatie p2 alleen dode driehoeksmosselen aanwezig onder een laag slib. Tijdens de periodieke monitoring bleven de driehoeksmosselen op locatie r2 boven het slib uitsteken. De aangroei met mosselen was blijkbaar groter dan de slibaanwas, waardoor op r2 gemiddeld de hoogste dichtheid werd bereikt van de referentielocaties.

Voor de lage aantallen en dichtheden aan driehoeksmosselen op locaties p1 en r1 is geen duidelijke verklaring te geven aangezien hier geen sprake was van een sterke slibaanwas. Uit de zichtwaarnemingen tijdens de nul- en de periodieke bemonstering (zie tabel 3.9 en bijlage 5) blijkt echter dat zowel p1 als r1 gelegen waren aan de rand van de (recreatie)vaargeul. In de uitgangssituatie waren hier losse kluitjes driehoeksmosselen op de harde bodem aanwezig. Tevens blijkt uit de laatste monitoring (oktober 2003) dat hier blijkbaar sprake is van veel stroming en turbulentie, omdat het gestorte substraat dan deels bedekt is met zand. Mogelijk wordt vestiging van driehoeksmosselen op deze locaties beperkt door de sterke turbulentie en stroming in verband met de nabijheid van de vaargeul.

Op locatie p3 is tijdens een deel van de periodieke monitoring (zie paragraaf 3.4.2) vermoedelijk buiten het proefveld gedoken, aangezien het gestorte substraat niet altijd werd teruggevonden. Om deze reden kan geen vergelijking worden gemaakt tussen proef- en referentieveld. Locatie 3 wordt dan ook verder buiten beschouwing gelaten.



#### 4.4.3 Proef versus referentie

Bij de statistische toetsing van de dichtheden (uitgezonderd locatie 3) kunnen geen significante verschillen worden aangetoond tussen proef- en referentievelden. Indien echter om eerder genoemde redenen de locaties 1, 2 en 3 buiten beschouwing worden gelaten blijkt dat de gemiddelde dichtheid van driehoeksmosselen op de proefvelden significant hoger was dan op de referentievelden. Er kan vanuit gegaan worden dat de uitgangssituaties van de proef- en referentievelden op de locaties 4, 5 en 6 vergelijkbaar waren. Het lijkt erop dat het storten van geschikt substraat op deze locaties de ontwikkeling van driehoeksmosselen heeft gestimuleerd. Hoewel uit de zichtwaarnemingen blijkt dat andere factoren (zoals slibaanwas) ook een rol speelden op deze locaties, lijkt de invloed hiervan op de driehoeksmossel ontwikkeling beperkt te zijn geweest.

Op basis van de oude monitoringsgegevens uit de periode 1991-1998 was reeds geconstateerd dat het storten van schelpen onder bepaalde randvoorwaarden (onder andere geen slibophoping en voldoende materiaal per oppervlakte-eenheid) de ontwikkeling van de driehoeksmossel in het Volkerak-Zoommeer kan bevorderen (zie paragraaf 4.1). Deze maatregel wordt echter alleen zinvol geacht indien ook op de langere termijn de driehoeksmossel dichtheid op deze locaties relatief hoog blijft. Uit de onderzoeksresultaten blijkt dat één en ander naar verwachting sterk zal afhangen van de mate van slibaanwas op de stortlocaties. Het toepassen van deze maatregel op grotere schaal in de toekomst kan overwogen worden bij gebleken succes op de langere termijn en indien voldoende kansrijke stortlocaties (lees: zonder een sterke slibaanwas) in het diepe Volkerakmeer aanwezig zijn.

#### 4.4.4 Verschillende seizoenen

De gemiddelde dichtheid van alle onderzoekslocaties (proef en referentie) blijkt in de maand juli duidelijk hoger te zijn dan in de maand oktober. Mogelijk heeft dit te maken met de piek van de broedval die meestal in mei valt. De larven verblijven circa twee tot drie weken vrij in de waterkolom waarna ze zich vestigen op geschikt substraat. In de rest van de zomerperiode treden vaak kleinere broedvalpieken op (Smit *et al.*, 1991). Een deel van het broed zal echter gepredeerd worden danwel afsterven, hetgeen een verklaring kan vormen voor de lagere dichtheden in oktober.

### 4.5 Filtratiecapaciteit

#### 4.5.1 Waterkwaliteitsverbetering

Om daadwerkelijk een effect te hebben op de waterkwaliteit van het Volkerak dient de bedekking met driehoeksmosselen zodanig hoog te zijn, dat de groeisnelheid van fytoplankton beperkt wordt. De groeisnelheid van fytoplankton kan in geëutrofiëerde watersystemen zo hoog zijn, dat in drie dagen de oorspronkelijke hoeveelheid is verdubbeld (Noordhuis *et al.*, 1994). Om deze algengroei te compenseren, dient eens per drie dagen de gehele inhoud van het watersysteem te worden gefilterd ofwel per dag een derde van het totale watervolume.

Hierbij wordt wel verondersteld, dat een bepaald volume water slechts één maal in de drie dagen wordt gefilterd. In de praktijk zullen mosselen echter ook een deel van het gefilterde water van andere individuen filteren, met name als een goede watermenging ontbreekt. De berekende filtratiecapaciteiten vormen zodoende maximum waarden.

Om een indruk te krijgen van de benodigde mosseldichtheid volgt een globale rekensom. Het totale watervolume van het Volkerakmeer (dus exclusief Zoommeer en Eendracht) bedraagt circa  $2,4 \cdot 10^{11}$  liter (uitgaande van een oppervlak van 4646 hectare en een gemiddelde waterdiepte van 5,2 meter; Tosserams *et al.*, 2000). Voor beperking van de algengroei zou in theorie een derde hiervan ofwel  $0,8 \cdot 10^{11}$  liter water per dag gefiltreerd moeten worden. De gemiddelde mossellengte op alle onderzoekslocaties tesamen voor de hele monitoringsperiode (2002-2003) bedroeg 10,3 mm (zie paragraaf 3.4.2 en bijlage 6). Derhalve uitgaande van een gemiddelde mossellengte van 10 mm zouden in totaal  $1,24 \cdot 10^{11}$  mosselen in het Volkerakmeer nodig zijn om deze filtratiecapaciteit te behalen. Dit komt overeen met gemiddeld circa  $2,7 \cdot 10^7$  mosselen per hectare ofwel circa 2673 mosselen per vierkante meter met een lengte van 10 mm. Dit is circa 1,3 maal de gemiddelde bedekking (2067 mosselen per vierkante meter) op de onderzoekslocaties (proef en referentie) tijdens de monitoringsperiode 2002-2003.

In vergelijking met de dichtheid aan driehoeksmosselen in 1998 in het Volkerakmeer op 400 verschillende locaties (zie paragraaf 3.1) zou dit circa 6,7 maal zoveel zijn als de toenmalige dichtheid. Het gemiddelde aantal driehoeksmosselen in 1998 was namelijk 398 exemplaren per vierkante meter (de gemiddelde lengte van deze mosselen kon niet worden vastgesteld).

Opgemerkt dient te worden dat bovenstaande slechts een theoretisch voorbeeld betreft. De werkelijke filtratiecapaciteit is sterk afhankelijk van de lengte-frequentie verdeling van de mosselpopulatie. Het verband tussen mossellengte en filtratiesnelheid is S-vormig (zie paragraaf 2.5.1. en Noordhuis *et al.*, (1994)), waardoor de filtratiecapaciteit in de lengte-klasse 10-15 mm sterker toeneemt dan in de lengte-klasse 5-10 mm. Bij een mossellengte van meer dan 20 mm vlakt de curve af waarschijnlijk als gevolg van degeneratie (Noordhuis *et al.*, 1994).

Uit eerder onderzoek blijkt dat een toename van de driehoeksmossel dichtheid kan bijdragen aan een grotere helderheid van het water. In de Randmeren (Bak *et al.*, 2003) bleek in de periode 1998-2002 de toegenomen driehoeksmossel dichtheid in de Zuidelijke Randmeren (Nijkerkernauw, Eemmeer en Gooimeer) samen te vallen met een toename van het doorzicht. De hogere mosseldichtheid leidde mogelijk tot een hogere filtratiecapaciteit (Portielje *et al.*, 2001). In het Eemmeer, Zwarte Meer, Nijkerkernauw en Gooimeer was (uitgaande van de lengte-frequentie van de mosselen met een lengte van >10 mm) de filtratiecapaciteit in theorie voldoende om algengroei te compenseren (uitgaande van een verdubbeling van de algenbiomassa in drie dagen). Het dagelijks filtratievolume in het Eemmeer bedroeg in 2002 in theorie zelfs meer dan de helft van de inhoud van het meer (Bak *et al.*, 2003).

In Noordhuis en Houweling (2003) wordt een tegengestelde ontwikkeling beschreven voor het Markermeer. In de periode 1993-2000 ging een sterke afname van de drie-

hoeksmossel populatie in dit meer gepaard met een toename van het zwevend stof gehalte en een verslechtering van het doorzicht in de zomermaanden (van circa 50 naar 20 cm). De afmetingen van het Markermeer (oppervlak: 67.000 ha) maken het gebied gevoelig voor wind. In dit systeem is opwerveling van sediment van de slibbige bodem een belangrijke factor voor de helderheid van het water (Lammens & Hoser, 1998).

Uit bovengenoemd onderzoek in de Randmeren en het Markermeer blijkt dus, dat een hogere of lagere mosseldichtheid een sterke invloed kan hebben op de helderheid van het water. De Randmeren zijn echter ondiepe meren (waterdiepte < 3 meter met een sterke menging, zonder lange perioden van temperatuur stratificatie; Scheffer, 1998). Een uitzondering betreft het Gooimeer dat enigszins dieper is (gemiddeld 3,4 meter) (Noordhuis, 1997). De gemiddelde waterdiepte van het Markermeer bedraagt 3,9 meter (Noordhuis, 2000). Het Volkerakmeer heeft een gemiddelde waterdiepte van 5,2 meter en is evenals het Markermeer door de vorm en afmetingen (oppervlak: 4530 ha) gevoelig voor wind (Breukers *et al.*, 1996; Tosserams *et al.*, 2000). Het meest vergelijkbaar met het Volkerakmeer is het IJsselmeer. Dit is met een gemiddelde waterdiepte van 4,5 meter en een oppervlak van 113.000 ha (Noordhuis, 2000) eveneens een groot en diep meer. In het zuidelijk deel van het IJsselmeer komen relatief hoge dichtheden aan driehoeksmosselen voor die een belangrijke rol spelen in de begrazing van algen, waardoor het water hier relatief helder is (Lammens & Hoser, 1998). Uit dit voorbeeld blijkt, dat ondanks de minder intensieve menging van de waterkolom, driehoeksmosselen ook in diepe meren een belangrijke invloed kunnen uitoefenen op de algenontwikkeling en de helderheid van het water door filtratie van het water en vastlegging van de bodem (beperking van sedimentopwerveling).

#### 4.5.2 Filtratiecapaciteit formules

In de formules van Noordhuis *et al.*, 1994 en Reeders *et al.* (1993) wordt alleen rekening gehouden met de factoren zwevend stof gehalte, schelplengte en watertemperatuur. Door Van der Velde (2003) wordt echter aangegeven dat de conditie van de driehoeksmosselen mogelijk ook invloed kan hebben op de filtratiecapaciteit. De filtratiecapaciteit van een driehoeksmossel populatie die in een slechte conditie verkeert zou met deze formules dan overschat worden.

Een parameter die zowel direct als indirect (via de conditie van de driehoeksmosselen) invloed kan hebben op de filtratiecapaciteit is de samenstelling van het zwevend stof. Indien de verhouding tussen anorganische en organische deeltjes in het zwevend stof relatief hoog is, neemt de filterefficiëntie af. De voedselopname is immers lager bij filtering van dezelfde hoeveelheid water. Met andere woorden: het kost de mossel meer energie om dezelfde hoeveelheid voedsel uit het water te filteren. De afname van de filterefficiëntie zou echter een verhoogde filtratiesnelheid ter compensatie tot gevolg kunnen hebben. Het is echter ook mogelijk dat door de hogere energiekosten cq. de verminderde voedselinname de conditie van de mosselen verslechterd, waardoor de filtratiecapaciteit uiteindelijk afneemt.

In Noordhuis & Houwing (2003) wordt aangegeven dat onder andere de combinatie van aanhoudend lage algenconcentraties en hoge zwevend stof gehalten (al gevolg van een verhoogde stormactiviteit) in het Markermeer in 1992/1993 leidde tot een slechte voedselsituatie voor driehoeksmosselen en uiteindelijk tot een sterke afname van de driehoeksmossel populatie in dit meer.

Uit Van der Velde (2003) blijkt dat de verhouding zwevend stof / chlorofyl-a in het Volkerak-Zoommeer relatief hoog is (in vergelijking met het Gooimeer, Eemmeer en Markermeer). Hieruit zou opgemaakt kunnen worden dat de voedselsituatie voor driehoeksmosselen in het Volkerak-Zoommeer zeker niet optimaal is.

Een andere factor die invloed kan hebben op de conditie van de driehoeksmosselen betreft de algensamenstelling in het watersysteem (Van der Velde, 2003). Uit onderzoek van Ten Winkel en Davis (1982) bleek dat type en grootte van algen een rol spelen bij de voedselselectie van driehoeksmosselen. In het Volkerak komen veel toxische blauwalgen (*Microcystis*) in kolonievorm voor. Hoewel (toxische) blauwalgen in kolonievorm wel verwerkt worden door driehoeksmosselen, kost het de mosselen vermoedelijk veel energie hetgeen nadelig kan zijn voor de conditie (Dionisio Pires, in press).

Uit Tossierams *et al.* (2000) blijkt dat in het Volkerakmeer bij toetsing van de kwaliteit van het zwevend stof aan de algemene kwaliteitsnormen (MTR) regelmatig sprake is van overschrijdingen voor de zware metalen nikkel en koper, diverse PCB's en PAK's. Uit onderzoek van Kraak *et al.* (1992, 1993 en 1999) blijkt dat zware metalen, afhankelijk van de concentratie en tijdsduur van blootstelling, een afname van de filtratiesnelheid en overleving kan veroorzaken bij driehoeksmosselen. In Van der Velde (2003) worden de gehalten cadmium, koper en zink in het Volkerak-Zoommeer vergeleken met de testresultaten van Kraak *et al.* (1992, 1993 en 1999). Hieruit blijkt dat de koper en zink concentraties in het Volkerak waarschijnlijk geen negatieve invloed zullen hebben, omdat dit voor de mossel essentiële metalen zijn waarvan de opname (tot bepaalde maximum concentraties) gereguleerd kan worden. Over andere microverontreinigingen zijn (voor zover bekend) geen gegevens beschikbaar. Het is niet ondenkbaar dat hoge concentraties van microverontreinigingen die niet gereguleerd kunnen worden wel een negatief effect kunnen hebben op de conditie van driehoeksmosselen.

Uit het bovenstaande blijkt dat om een overschatting van de filtratiecapaciteit te voorkomen, rekening gehouden moet worden met de conditie van de mosselpopulatie. In Van der Velde (2003) wordt de verhouding tussen drooggewicht (mosselvlees) en schelpenlengte genoemd als goed indicator voor de conditie van een mosselpopulatie.

## 5 Conclusies en aanbevelingen

### 5.1 Conclusies

#### 5.1.1 Eerder onderzoek aan driehoeksmosselen in het Volkerak-Zoommeer (1991-1998)

Op basis van bestaande monitoringsgegevens van Rijkswaterstaat uit de jaren 1991, 1993 en 1998 blijkt dat in de periode 1991-1998 het aantal locaties met driehoeksmosselen in het Volkerak-Zoommeer gestegen is. De gemiddelde dichtheid van driehoeksmosselen in het Volkerak-Zoommeer lijkt in deze periode echter niet te zijn toegenomen. Hoge dichtheden van *Dreissena* waren met name aanwezig in de Eendracht en in het Volkerakmeer op de locaties waar schelpmateriaal is gestort in 1990. Volwassen driehoeksmosselen werden in 1998 voornamelijk gevonden op de bovengenoemde stortlocaties in het Volkerakmeer. Het aanbieden van hard substraat in de vorm van schelpen lijkt in het Volkerakmeer een gunstig effect te hebben gehad op de groei en/of overleving van *Dreissena*.

#### 5.1.2 Substraat gebruik door driehoeksmosselen in het Volkerak-Zoommeer (2001)

Uit een substraatinventarisatie op tien locaties in het Volkerak-Zoommeer in 2001 blijkt, dat het al dan niet aanwezig zijn van een sliblaag alsmede de dikte daarvan op de waterbodem een belangrijke factor is voor de vestigingsmogelijkheden van driehoeksmosselen. Relatief hoge bedekkingspercentages met driehoeksmosselen worden aangetroffen op locaties waar relatief weinig slib aanwezig is. Op locaties waar een dikke sliblaag aanwezig is, komen nauwelijks driehoeksmosselen voor.

#### 5.1.3 Keuze van te storten substraat en onderzoekslocaties (2002)

Het type stortsubstraat (schelpen van zoutwatermosselen *Mytilus edulis*) en de dichtheid hiervan (6 m<sup>3</sup> schelpen per 100 m<sup>2</sup>) bleek geschikt voor vestiging en ontwikkeling van driehoeksmosselen op locaties waar geen of slechts een beperkte slibaanas optrad. Op een aantal onderzoekslocaties bleek sprake te zijn van een sterke slibophoping, waardoor de schelpen al snel onder het slib verdwenen.

#### 5.1.4 Ontwikkeling van driehoeksmosselen op locaties met gestort substraat (2002-2003)

Op drie van de zes onderzoekslocaties bleek in de monitoringsperiode 2002-2003 de gemiddelde driehoeksmossel dichtheid op de proefvelden significant hoger te zijn dan op de referentievelden. Het is waarschijnlijk dat het storten van hard substraat de ontwikkeling van driehoeksmosselen op deze drie onderzoekslocaties heeft gestimuleerd. Op twee andere onderzoekslocaties hebben andere factoren (slibophoping en turbulentie/stroming) mogelijk de kolonisatie en ontwikkeling van driehoeksmosselen op het gestorte substraat beperkt.

### **5.1.5 Toepasbaarheid maatregel voor stimulatie mosselontwikkeling op grotere schaal**

Het storten van hard substraat op grotere schaal in de toekomst wordt alleen zinvol geacht bij gebleken succes van de in dit onderzoek (2002) uitgevoerde stortexperimenten op de langere termijn en indien voldoende kansrijke stortlocaties zonder een sterke slibaanwas in het Volkerakmeer beschikbaar zijn.

### **5.1.6 Waterkwaliteitsverbetering**

Uit onderzoek blijkt dat zowel in ondiepe meren (bijvoorbeeld de Randmeren) als diepe meren (bijvoorbeeld het IJsselmeer) driehoeksmosselen een belangrijke invloed kunnen uitoefenen op de algenontwikkeling en de helderheid van het water door filtratie van het water en vastlegging van de bodem (beperking van sedimentopwerveling)

Voor beperking van de algengroei in het Volkerakmeer zou in theorie een derde van het totale watervolume per dag gefilterd moeten worden (uitgaande van een verdubbeling van de algenbiomassa in drie dagen). In theorie is hiervoor een gemiddelde mosseldichtheid nodig van circa 2673 mosselen (met een lengte van 10 mm) per vierkante meter. Dit is circa 1,3 maal de gemiddelde bedekking op de onderzoekslocaties (proef en referentie) tijdens de monitoringsperiode (2002-2003) en circa 6,7 maal de gemiddelde dichtheid in 1998 op 400 verschillende monsterlocaties verspreid over het Volkerakmeer.

Uit deze theoretische filtratiecapaciteitsberekening blijkt dat indien de gemiddelde bedekking van het hele Volkerakmeer vergelijkbaar zou zijn met die op de onderzoekslocaties (in 2002-2003) in theorie een groot deel van het watervolume gefilterd en daarmee de algengroei beperkt zou kunnen worden. Het is echter de vraag of voor het behalen van een dergelijke gemiddelde bedekking met driehoeksmosselen voldoende kansrijke stortlocaties (zonder een sterke slibaanwas) in het diepe Volkerakmeer aanwezig zijn.

### **5.1.7 Filtratiecapaciteit formules**

De voor dit rapport gehanteerde rekenformules kunnen leiden tot een overschatting van de filtratiecapaciteit, omdat hierin geen rekening gehouden wordt met de conditie van de mosselpopulatie. Gezien het relatief grote aandeel anorganische deeltjes en microverontreinigingen in het zwevende stof van het Volkerak-Zoommeer is het mogelijk dat de conditie van de driehoeksmosselen op de onderzoekslocaties niet optimaal was. Het is mogelijk dat een suboptimale conditie een negatieve invloed heeft op de filtratiecapaciteit.

## **5.2 Aanbevelingen**

### **5.2.1 Toekomstig onderzoek**

Gezien de resultaten van onderhavige studie (aanbieding van geschikt substraat kan onder bepaalde voorwaarden de vestiging en ontwikkeling van driehoeksmosselen stimuleren), wordt aanbevolen de monitoring van de onderzoekslocaties (uit 2002-2003) voort te zetten bijvoorbeeld met een frequentie van één maal in de 2 – 4 jaar. Het is

tevens mogelijk de proef- en of referentielocaties van dit onderzoek op te nemen in een reguliere driehoeksmosselmonitoring. De laatste driehoeksmosselmonitoring in het Volkerak-Zoommeer vond plaats in 1998.

#### **5.2.2 Toekomstige experimenten**

Voor vergelijkbare stortexperimenten in de toekomst wordt aanbevolen eerst goed inzicht te krijgen in verdeling van sliblagen en sedimentatiepatronen in het betreffende watersysteem. Dit voorkomt dat onderzoekslocaties met een sterke slibaanwas worden geselecteerd, waardoor het gestorte substraat verdwijnt onder het slib.

#### **5.2.3 Aanpassing bemonsteringsmethode**

De nauwkeurigheid van de in dit onderzoek toegepaste bemonsteringsmethode (verzamenen van driehoeksmosselen binnen een kwadrant door duikers met de hand) was als gevolg van de verstoring van het monster vrij beperkt. De methode heeft echter ook een groot voordeel, namelijk het uitvoeren van zichtwaarnemingen door duikers onder water, waardoor eventueel opvallende cq. afwijkende omstandigheden worden opgemerkt. Voor toekomstige driehoeksmosselbemonsteringen wordt dan ook aanbevolen de bemonsteringsmethode te verbeteren door onder water een steekbuis danwel slibhapper te gebruiken voor de monsternamming, zodat verstoring van het monster wordt voorkomen. Tevens blijft het voordeel van de zichtwaarnemingen op deze manier gehandhaafd.

#### **5.2.4 Bepaling drooggewicht (mossel vlees)**

Om inzicht te krijgen in de conditie van de driehoeksmosselen op de onderzoekslocaties zou in de toekomst ook het drooggewicht van het mossel vlees bepaald moeten worden. Deze factor is bovendien van belang bij het bepalen van de filtratiecapaciteit van de mosselpopulatie.

#### **5.2.5 Aanpassing filtratiecapaciteit formules**

In de huidige filtratiecapaciteit formules wordt geen rekening gehouden met de conditie van de mosselpopulatie. De verhouding tussen drooggewicht (mossel vlees) en schelp-lengte is waarschijnlijk een goede indicator voor de conditie van een mosselpopulatie. De relatie tussen de conditie van de mosselen en de filtratiecapaciteit zou experimenteel vastgesteld moeten worden en vervolgens ingebouwd moeten worden in de rekenformules.

## 6 Literatuurlijst

- Bak, A., S. Bouma, P. Schouten & J. Smits, 2003. Driehoeksmosselen (*Dreissena polymorpha*) in de Randmeren in 2002. Monitoring 2002. In opdracht van Rijkswaterstaat directie IJsselmeergebied.
- Bak A., R.J.W. van de Haterd en G.W.N.M. van Moorsel, 2001. Waterzuivering door driehoeksmosselen in het Volkerak-Zoommeer. Voortgangsrapportage 1 waterbeheersexperiment.
- Bak A., R.J.W. van de Haterd & G.W.N.M. van Moorsel, 2001. Waterzuivering door driehoeksmosselen in het Volkerak-Zoommeer. Voortgangsrapportage 2 waterbeheersexperiment.
- Bak A. & S. Bouma, 2002. Waterzuivering door driehoeksmosselen in het Volkerak-Zoommeer. Voortgangsrapportage 3 waterbeheersexperiment.
- Blankendaal V.G. & M.G.D. Smit, 2003. De toepasbaarheid van *Dreissena polymorpha* (Zebra mossel) in een waterfilter. TNO rapport TNO-MEP R 2003/375 26pp
- Bouma S. & A. Bak, 2002. Waterzuivering door driehoeksmosselen in het Volkerak-Zoommeer. Voortgangsrapportage 4 waterbeheersexperiment. Rapportnummer 02-054.
- Bouma S. & A. Bak, 2002. Waterzuivering door driehoeksmosselen in het Volkerak-Zoommeer. Voortgangsrapportage 5 waterbeheersexperiment. Rapportnummer 02-091.
- Bouma S. & A. Bak, 2003. Waterzuivering door driehoeksmosselen in het Volkerak-Zoommeer. Voortgangsrapportage 6 waterbeheersexperiment. Rapportnummer 02-148.
- Bouma S. & A. Bak, 2003. Waterzuivering door driehoeksmosselen in het Volkerak-Zoommeer. Voortgangsrapportage 7 waterbeheersexperiment. Rapportnummer 03-107.
- Breukers C.P.M., A.A. Storm, E.M. van Dam & M.C.M. van Oirschot, 1996. Watersysteemrapportage Volkerak-Zoommeer 1987-1994. Biologische monitoring zoete rijkswateren. RIZA notanr. 96.003.
- De Vos, W.J., 2001. Monsternamen driehoeksmossels in het Volkerak-Zoommeer. Notitie RWS Dir. Zeeland 11 april 2001.
- Dionisio Pires L.M., Kusserow R. & E. van Donk, Influence of toxic and non-toxic phytoplankton on feeding and survival of *Dreissena polymorpha* (Pallas) larvae. Hydrobiology, in press.
- Frantzen, N., 1992. De stand van *Dreissena polymorpha* in het Volkerak-Zoommeer in 1991, RIZA werkdocumentnr. 92.046x.
- Gossiaux D.C, P.F. Landrum & S.W. Fisher, 1998. The assimilation of contaminants from suspended sediment and algae by the zebra mussel, *Dreissena polymorpha*. Chemosphere 36:3181-3197.
- Greijdanus-Klaas, M., A. bij de Vaate & J. van der Hout, 1995. Driehoeksmosselen in het Volkerak-Zoommeer: de situatie in de winter van 1993/1994, RIZA werkdocument.
- Kraak M.H.S., M. Toussaint, D. Lavy & C. Davids, 1992. Short-term effects of metals on the filtration rate of the zebra mussel *Dreissena polymorpha*. Environmentat pollution 84: 139-143.
- Kraak M.H.S., H. Schoon, W.H.M. Peeters & N.M. van Straalen, 1993. Chronic ecotoxicity of mixtures of Cu, Zn and Cd to the Zebra Mussel *Dreissena polymorpha*. Ecotoxicology and environmental safety 25, 315-327.



- Kraak M.H.S., S.C. Stuijzand & W. Admiraal, 1999. Short-term ecotoxicity of a mixture of five metals to the Zebra Mussel *Dreissena polymorpha*. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 63: 805-812.
- Lammens E. & H. Hosper, 1998. Het voedselweb van IJsselmeer en Markermeer. Trends, gradiënten en stuurbaarheid. RIZA rapport 98.003. In opdracht van Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied.
- Noordhuis R., H.H. Reeders, E.C.L. Marteijn, 1994. Inzet van driehoeksmossels bij biologisch waterbeheer; resultaten van veldexperimenten. H2O 27 (6): 150-160.
- Noordhuis R., 1997. Biologische monitoring zoete rijkswateren: watersysteemrapportage Randmeren. RIZA rapp. nr. 95.003.
- Noordhuis R., 2000. Watersysteemrapportage IJsselmeer en Markermeer. Biologische monitoring zoete rijkswateren. RIZA rapport 2000.050.
- Noordhuis R. & E.J. Houweling, 2003. Afname van de Driehoeksmossel in het Markermeer. Oorzaken en gevolgen van een vermoedelijke "crash" met betrekking tot waterkwaliteit, slibhuishouding en natuurwaarden. RIZA rapport 2003.016.
- Oude Voshaar, J.H., 1995. Statistiek voor onderzoekers. Met voorbeelden uit de landbouw- en milieuwetenschappen. Wageningen Pers.
- Portielje R., R. Noordhuis & M-L. Meijer, 2001. Waterkwaliteit van de Zuidelijke Randmeren (Eem- en Gooimeer) 1990-1999. BEZEM deelrapport 1. RIZA rapport 2001.018, Lelystad.
- Reeders H.H., A. Bij de Vaate, R. Noordhuis, 1993. Potential of the zebra mussel (*Dreissena polymorpha*) for water quality management. Pp. 439-451 in: Nalepa T.F. & D.W. Schloesser (eds.) Zebra mussels: biology, impacts and control. Lewis publishers, USA.
- Reeders H.H., 1989. De driehoeksmossel en actief biologisch beheer. In situ metingen van de filtratiesnelheid in het Wolderwijd-1988.DBW/RIZA nota 89.030.
- Schouten P., S. Bouma & A. Bak, 2003. Waterzuivering door driehoeksmosselen in het Volkerak-Zoommeer. Voortgangsrapportage 8 waterbeheersexperiment. Rapportnummer 03-217.
- Smit H., A. Bij de Vaate, W.Chr. de Kock, E.H. van Nes & R. Noordhuis, 1991. The ecology of the Zebra mussel (*Dreissena polymorpha* (Pallas)) in the Netherlands with special reference to applications in monitoring and biomanipulation. RIZA Werkdocument 90.152X.
- Smit M.G.D. & H.J.P. Vink, 2000. Helderheidsbeleving, helderheid en watersamenstelling. TNO-rapport, TNO-MEP-R2000/184.
- Ten Winkel E.H. & C. Davids, 1982. Food selection by *Dreissena polymorpha* Pallas (Mollusca: Bivalvia). Freshwater Biology 12: 553-558.
- Tosserams M., Lammens E.H.R.R., Platteeuw M., 2000. Het Volkerak-Zoommeer. De ecologische ontwikkeling van een afgesloten zeearm. RIZA rapport 2000.024.
- Van Dam, E., R. Noordhuis & S. Wiersma, 1996. Hoofdstuk 9. Macrofauna in: Breukers, C.P.M., A.A. Storm, E.M. van Dam, & M.C.M. van Oirschot, 1996. Biologische monitoring zoete rijkswateren: watersysteemrapportage Volkerak-Zoommeer 1987-1994. RIZA nota nr. 96.003.
- Van der Velde P., 2003. Vergelijking van conditie en filtratiecapaciteit-parameters van driehoeksmosselen in het Volkerak-Zoommeer, Markermeer en Randmeren. Doctoraalverslag uitgevoerd onder begeleiding van Bureau Waardenburg.

- Van Moorsel, G.W.N.M., 1996. Status van de driehoeksmossel (*Dreissena polymorpha*) in het Wolderwijd / Nuldernauw en Veluwemeer in 1996. Bureau Waardenburg bv rapport nr. 98.46. In opdracht van Rijkswaterstaat RIZA.
- Van Moorsel, G.W.N.M., A. Bak & R. Munts, 1999. Status van de driehoeksmossel (*Dreissena polymorpha*) in de Randmeren in 1998. Bureau Waardenburg bv rapport nr. 98.065. In opdracht van Rijkswaterstaat RIZA.
- Van Moorsel, G.W.N.M., A. Bak & R. Munts, 2001. Status van de driehoeksmossel (*Dreissena polymorpha*) in de Randmeren in 2000. Bureau Waardenburg bv rapport. In opdracht van Rijkswaterstaat RIZA.
- Van Nes E.H., 1990. Natuurontwikkelingen Volkerakmeer/Zoommeer. Evaluatie van een proefmaatregel met driehoeksmosselen Werkdocument DBW/RIZA 90.035X.
- Van Nes E.H., 1991. Het stimuleren van driehoeksmossels door het storten van schelpen in het Volkerak-Zoommeer, 1990. Werkdocument RIZA 91-095X.
- Van Nes E.H., H. Smit, 1990. Natuurontwikkelingen Volkerakmeer/Zoommeer. Periode augustus 1989 tot en met december 1989. Nota RIZA 90.065.

## **Bijlage 1**

**Locaties substraatstortingen, substraatmatjes en  
duikbemonsteringen**

Locatie	Parijse coördinaten						uitgezette substraatmatjes			
	begin storting		eind storting		definitieve onderzoekslocaties		juli 2003		oktober 2002	
	x-coördinaat	y-coördinaat	x-coördinaat	y-coördinaat	x-coördinaat	y-coördinaat	x-coördinaat	y-coördinaat	x-coördinaat	y-coördinaat
proeflocaties										
p1	74448	406908	74468	406939	74458	406924	Onder boei op 2,3 m diepte		74451*	406917*
p2	76157	406625	76196	406640	76177	406633	geen meting verricht*		76167	406634
p3	84284	408260	84282	408254	84283	408257	84287	408246	84289	408245
p4	75716	407699	75721	407697	75719	407698	75734	407695	75715	407700
p5	85376	411752	85384	411756	85380	411754	vrijwel exact middelpunt		85378	411760
p6	84926	411254	84934	411246	84930	411250	84933	411244	84925	411243
referentielocaties										
r1	-	-	-	-	74490	406886	74485	406867	74490	406877
r2	-	-	-	-	76218	406665	76219	406660	76216	406665
r3	-	-	-	-	84240	408205	84243	408202	Geen matje uitgezet (tijdgebrek)	
r4	-	-	-	-	75646	407709	75664*	407692*	75657*	407688*
r5	-	-	-	-	85434	411311	85445	411770	85443	411769
r6	-	-	-	-	84834	411316	84832	411304	84828	411304

\*Deze substraatmatjes zijn teruggevonden en meegenomen (in oktober '02 resp. juli '03) voor analyse in het laboratorium.

Locatie	Parijse coördinaten											
	Duiklocaties monitoring juli 2002			Duiklocaties monitoring oktober 2002			Duiklocaties monitoring juli 2003			Duiklocaties monitoring oktober 2003		
	x-coördinaat	y-coördinaat	waterdiepte (m)	x-coördinaat	y-coördinaat	waterdiepte (m)	x-coördinaat	y-coördinaat	waterdiepte (m)	x-coördinaat	y-coördinaat	waterdiepte (m)
proeflocaties												
p1			2,6	74451	406917	2,5	74459	406926	2,1	74443	406927	3
p2	*	*	7,5	76167	406634	8,5	76184	406638	8,2	76160	406621	8
p3	84287	408246	ca. 4	84289	408245	4,4	84284	408252	4,2	84271	408248	4
p4	75734	407695	2	75715	407700	3	75719	407699	2,8	75701	407699	4
p5	*	*	4,2	85378	411760	5,1	85376	411760	4,7	85383	411754	4
p6	84933	411244	4,2	84925	411243	5,6	84940	411248	5,9	84920	411242	4
referentielocaties												
r1	74485	406867	2,3	74490	406877	2,2	74497	406888	2,2	74493	406897	3
r2	76219	406660	7,5	76216	406665	6,8	76220	406660	9	76200	406652	8
r3	84243	408202	ca. 4	**			***			***		4
r4	75664	407692	3,2	75657	407688	3,3	75655	407689	2,8	75636	407719	4
r5	85445	411770	6,2	85443	411769	5,3	85442	411770	5,4	85235	411527	8
r6	84832	411304	4,5	84828	411304	4,7	84829	411307	4,5	84825	411310	4

\*Geen locatiemeting verricht, vrijwel exact op het middelpunt van de storting gedoken

\*\*Op deze locatie is niet gedoken vanwege tijdgebrek (donker).

\*\*\* Omdat de 'substraatbult' niet werd gevonden op p3 is nogmaals op dezelfde locatie gedoken. De 'bult' werd echter ook tijdens de tweede duik niet gevonden. Dit was ook tijdens de eerdere monitoring het geval. Het lijkt erop dat de coördinaten van de storting niet nauwkeurig genoeg zijn ingevoerd. De tweede duik is opgevat als referentielocatie.

## **Bijlage 2**

**Monitoringsgegevens Rijkswaterstaat**

**1991, 1993 en 1998**

PUNT	X	Y	Volk./Eendr./Z oomeer	P	Stort '89	Stort '90	Aantal per monster (1998)						Opmerkingen	Biovolume			1991 niet bemonsterd	% jaren present	
							diepte tov NAP in m	klein	middel	groot	klein + middel	totaal		sediment 1998	1991	1993			1998
													ml/m <sup>2</sup>	ml/m <sup>2</sup>	ml/m <sup>2</sup>	PUNT			
1	70754	410780	V	r			-2,5	0	0	0	0	0	Z/S		0	20	0	33	1
2	70873	410717	V				-2,7	0	0	0	0	0	Z/S		0	0	0	0	2
3	70870	410537	V				-3,0	0	0	0	0	0	Z		0	0	0	0	3
4	70684	410618	V				-3,0	40	3	2	43	45	Z klit		0	0	20	33	4
5	70634	410494	V				-4,6	0	0	0	0	0	Z		100	200	0	67	5
6	70394	410482	V				-7,6	130	35	20	165	185	Z/S klit		0	20	520	67	6
7	70187	410464	V				-8,6	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	7
8	70135	410371	V				-8,2	0	0	0	0	0	Z		0	0	0	0	8
9	70104	410167	V				-7,1	0	0	0	0	0	S/Z		0	0	0	0	9
10	70290	410047	V				-9,1	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	10
11	70270	410160	V				-8,6	0	0	0	0	0	Z+K		0	0	0	0	11
12	70310	410260	V				-9,0	45	3	1	48	49	Z klit		0	0	120	33	12
13	70410	410000	V				-8,8	0	0	0	0	0	S/Z		0	0	0	0	13
14	70380	409931	V				-5,1	0	0	0	0	0	Z		0	0	0	0	14
15	70368	409866	V				-6,6	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	15
16	70350	409758	V				-6,3	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	16
17	70593	409895	V				-6,6	15	7	3	22	25	S/Z		0	0	120	33	17
18	70534	409768	V				-5,7	0	0	0	0	0	S/Z		0	0	0	0	18
19	70504	409681	V				-5,5	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	19
20	70550	409585	V				-3,1	0	0	0	0	0	Z		0	0	0	0	20
21	71949	408512	V				-2,3	0	0	0	0	0	Z kokkel schelpen		0	0	0	0	21
22	71921	408472	V				-2,6	0	0	0	0	0	Z		0	0	0	0	22
23	72000	408300	V				-1,5	0	0	0	0	0	Z		0	0	0	0	23
24	72287	408282	V				-10,2	0	0	0	0	0	Z/S		0	0	0	0	24
25	72231	408160	V				-5,5	15	10	2	25	27	S/Z		0	0	160	33	25
26	72195	408077	V				-4,6	0	0	0	0	0	Z		0	0	0	0	26
27	72169	408014	V				-4,8	0	0	0	0	0	S/Z		0	0	0	0	27
28	72115	407900	V				-5,3	0	0	0	0	0	S/Z		0	0	0	0	28
29	72277	407774	V				-2,6	0	0	0	0	0	Z/S schelpen		0	0	0	0	29
30	72322	407871	V				-6,7	0	0	0	0	0	Z/S		0	120	0	33	30
31	72406	408166	V				-9,2	0	0	0	0	0	S/Z		0	640	0	33	31
32	72485	408250	V				-9,6	0	0	0	0	0	Z/S		0	0	0	0	32
33	72620	408049	V				-9,6	3	1	0	4	4	Z/S		0	1520	10	67	33
34	72540	407871	V				-8,5	0	0	0	0	0	S/Z schelpen en schelpgruis		172	640	0	67	34
35	72481	407730	V				-6,8	6	5	2	11	13	S/Z		0	0	120	33	35
36	72600	407535	V				-4,1	0	0	0	0	0	Z/S		0	20	0	33	36
37	72660	407640	V				-9,3	0	0	0	0	0	S/Z		0	0	0	0	37
38	72750	407830	V				-9,6	0	0	0	0	0	S/Z schelpgruis		0	0	0	0	38
39	72790	407930	V				-9,9	2	2	0	4	4	Z/S		0	0	20	33	39
40	72980	407890	V				-9,2	15	2	1	17	18	S/Z		64	600	40	100	40
41	72900	407700	V				-10,2	0	0	0	0	0	S/Z		0	0	0	0	41
42	72820	407520	V				-9,5	6	1	1	7	8	S/Z		0	0	60	33	42
43	72750	407375	V				-2,8	0	0	0	0	0			0	0	0	0	43
44	72900	407210	V				-2,3	0	0	0	0	0	Z		0	0	0	0	44
45	72930	407275	V				-7,5	0	0	0	0	0	S schelpengruis		0	0	0	0	45
46	72960	407345	V				-9,5	0	0	0	0	0	S+K		0	0	0	0	46
47	73280	407080	V				-10,3	0	0	0	0	0	S+Z schelpengruis		0	0	0	0	47
48	73265	407015	V				-8,1	20	10	8	30	38	S/Z schelprest		44	0	340	67	48
49	73575	406710	V				-7,9	0	0	0	0	0	S/Z		0	0	0	0	49
50	73600	406800	V				-9,6	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	50
51	73030	408525	V				-9,5	25	5	6	30	36	S/Z mosselschelpen		0	0	180	33	51
52	73090	408635	V				-9,6	0	0	0	0	0	S/Z veel lege driehoeksmossels		0	180	0	33	52
53	73130	408750	V				-4,3	0	0	0	0	0	Z/S		0	0	0	0	53
54	73280	408600	V				-4,5	20	0	0	20	20	Z/S		0	0	80	33	54
55	73230	408435	V				-8,8	0	0	0	0	0	S/Z		0	0	0	0	55
56	73170	408350	V				-9,4	0	7	0	7	7	S		0	0	40	33	56
57	73300	408120	V				-10,0	12	3	1	15	16	S/Z		0	0	60	33	57
58	73350	408220	V				-9,2	6	3	0	9	9	S/Z		0	0	40	33	58
59	73430	408420	V				-4,7	3	0	0	3	3	S/Z		0	0	6	33	59
60	73585	408285	V				-3,5	24	5	1	29	30	Z schelpgruis		0	0	140	33	60
61	73535	408140	V				-7,7	100	30	5	130	135	Z/S en veel lege driehoeksschelpen		0	2680	460	67	61
62	73440	407975	V				-9,7	0	0	0	0	0	Z/S schelpresten		0	0	0	0	62
63	73400	407855	V				-9,5	55	20	2	75	77	Z/S		0	0	260	33	63
64	73510	407600	V				-10,0	30	9	3	39	42	Z veel lege schelpen		0	1160	200	67	64
65	73580	407750	V				-8,9	35	2	0	37	37	Z schelpresten		0	0	80	33	65
66	73700	408040	V				-5,7	0	0	0	0	0	Z		0	1120	0	33	66
67	73870	407935	V				-4,4	30	3	1	33	34	Z/S schelpengruis		0	0	120	33	67
68	73825	407785	V				-9,0	9	4	2	13	15	S/Z		0	0	80	33	68
69	73760	407670	V				-7,5	27	5	0	32	32	Z		0	0	180	33	69
70	73690	407510	V				-9,7	150	50	15	200	215	Z		0	0	800	33	70
71	73880	407435	V				-7,6	50	10	4	60	64	S/Z		0	0	240	33	71
72	73930	407560	V				-5,6	0	0	0	0	0	Z/S		0	0	0	0	72
73	74000	407710	V				-7,5	200	50	5	250	255	S/Z		0	0	1240	33	73
74	74380	408110	V				-3,5	225	25	0	250	250	Z		0	3960	1120	67	74
75	74270	407900	V				-2,5	0	0	0	0	0	Z		0	0	0	0	75
76	74190	407710	V				-6,4	13	0	0	13	13	Z		0	60	60	67	76
77	74130	407520	V				-6,0	50	10	4	60	64	Z		0	20	380	67	77
78	74070	407410	V				-4,7	0	0	0	0	0	Z		0	0	0	0	78
79	74030	407280	V				-5,8	0	0	0	0	0	Z		0	0	0	0	79
80	74160	407085	V				-7,5	30	4	0	34	34	Z		0	0	220	33	80
81	74210	407190	V				-3,7	0	0	0	0	0	Z		0	0	0	0	81
82	74260	407300	V				-4,0	0	0	0	0	0	Z		0	0	0	0	82

		Aantal per monster (1998)											Opmerkingen	Biovolume				
PUNT	X	Y	Volk./Eendr./Z oommeer	Stort '89	Stort '90	diepte tov NAP in m	klein	middel	groot	klein + middel	totaal	sediment 1998	1991 niet bemonsterd	1991	1993	1998	% jaren present	1998
														ml/m <sup>2</sup>	ml/m <sup>2</sup>	ml/m <sup>2</sup>		PUNT
83	74310	407430	V			-5,9	0	0	0	0	0	Z	0	0	0	0	0	83
84	74363	407548	V	r		-6,2	150	20	10	170	180	S/Z	0	20	1800	67	84	
85	74498	407747	V	r		-4,2	10	1	0	11	11	S/Z	28	640	80	100	85	
86	74505	407870	V	r		-2,8	0	0	0	0	0	Z/S+Y schelpgruis	96	200	0	67	86	
87	74573	408000	V			-3,2	0	0	0	0	0	Z+K+X schelpen	36	0	0	33	87	
88	74611	408113	V			-4,4	0	0	0	0	0	Z/S+Y schelpgruis	0	0	0	0	88	
89	74766	407977	V			-3,1	10	0	0	10	10	Z/S+Y schelpgruis	0	720	20	67	89	
90	74700	407838	V			-3,1	5	0	0	5	5	Z+Y schelpgruis	0	140	10	67	90	
91	74656	407724	V			-4,8	3	0	0	3	3	Z+Y schelpgruis	0	0	6	33	91	
92	74621	407639	V			-4,7	0	0	0	0	0	Z+Y schelpgruis	0	4280	0	33	92	
93	74589	407556	V			-4,3	5	0	0	5	5	Z+Y schelpgruis	0	0	10	33	93	
94	74389	407120	V			-3,1	0	0	0	0	0	Z	0	0	0	0	94	
95	74336	407001	V			-4,2	0	0	0	0	0	Z	0	0	0	0	95	
96	74802	407062	V			-3,2	0	0	0	0	0	Z	0	20	0	33	96	
97	74904	407281	V			-4,0	0	0	0	0	0	Z/S	0	0	0	0	97	
98	74795	407556	V	P		-5,0	135	15	5	150	155	Z/S+X schelpen	120	20	360	100	98	
99	74851	407699	V	P		-4,3	6	2	0	8	8	Z/S+X schelpen	64	60	16	100	99	
100	74916	407848	V			-2,8	0	0	0	0	0	Z/S+X schelpen	0	40	0	33	100	
101	74990	407980	V			-4,0	75	30	5	105	110	Z/S+X schelpen	144	40	220	100	101	
102	75221	408019	V			-5,1	8	2	0	10	10	Z/S+X schelpen	0	20	14	67	102	
103	75171	407918	V			-4,2	0	0	0	0	0	K+X schelpen	0	680	0	33	103	
104	75102	407809	V			-3,4	0	0	0	0	0	Z+Y schelpengruis	0	80	0	33	104	
105	75041	407663	V			-4,3	18	0	1	18	19	Z/S+Y schelpengruis	0	60	80	67	105	
106	74997	407506	V			-3,8	0	0	0	0	0	Z+Y schelpengruis	0	1680	0	33	106	
107	75097	407274	V			-3,0	0	0	0	0	0	Z+X schelpen	0	0	0	0	107	
108	75175	407469	V			-3,6	3	0	0	3	3	Z/S+Y schelpgruis	0	220	6	67	108	
109	75256	407620	V			-3,6	9	0	0	9	9	Z/S+Y schelpgruis	0	20	16	67	109	
110	75307	407826	V			-3,7	65	8	1	73	74	Z/S+X schelpen	88	2440	220	100	110	
111	75581	407891	V			-6,5	0	0	0	0	0	S/Z+Y spoelveen	0	0	0	0	111	
112	75514	407739	V			-3,6	28	0	0	28	28	Z+Y schelpgruis	0	1120	40	67	112	
113	75442	407518	V			-3,0	6	0	0	6	6	Z/S+X schelpen	0	0	10	33	113	
114	75646	407477	V			-2,8	2	0	0	2	2	Z+Y schelpgruis	40	200	6	100	114	
115	75729	407705	V			-3,5	225	0	0	225	225	Z+Y schelpgruis	40	240	180	100	115	
116	75802	407850	V			-6,9	0	0	0	0	0	K+S	0	32	0	33	116	
117	75980	407799	V			-7,4	0	0	0	0	0	K+S	0	320	0	33	117	
118	75913	407622	V			-4,2	67	8	2	75	77	Z+S	0	20	180	67	118	
119	75847	407463	V			-2,5	3	0	1	3	4	Z+X schelpen	0	0	20	33	119	
120	75770	407374	V			-2,4	0	0	0	0	0	Z+X dode driehoeksmossels	0	20	0	33	120	
121	74825	406602	V			-8,3	0	4	0	4	4	S	0	0	10	33	121	
122	74773	406481	V			-10,4	150	3	15	153	168	Z/S	0	0	520	33	122	
123	74927	406363	V			-10,0	42	6	0	48	48	Z	0	0	120	33	123	
124	74979	406476	V			-8,4	14	4	0	18	18	S/Z	0	0	100	33	124	
125	75021	406604	V			-8,4	0	0	0	0	0	S dode driehoeksschelpen	0	0	0	0	125	
126	75227	406525	V			-8,7	0	0	0	0	0	S	0	0	0	0	126	
127	75159	406397	V			-8,9	2	5	3	7	10	Z/S trosje	0	280	60	67	127	
128	75354	406308	V			-9,1	0	2	0	2	2	Z/S	0	20	4	67	128	
129	75436	406520	V			-8,7	0	0	0	0	0	S	0	0	0	0	129	
130	75451	406405	V			-9,8	0	0	0	0	0	S	0	0	0	0	130	
131	75649	406478	V			-8,4	0	0	0	0	0	S/Z	0	0	0	0	131	
132	75825	406529	V			-6,7	10	155	23	165	188	S/Z	0	0	1640	33	132	
133	76026	406601	V			-6,7	3	20	4	23	27	S/Z	0	20	140	67	133	
134	76200	406681	V			-7,2	12	105	4	117	121	S+K	0	280	860	67	134	
135	76375	406798	V			-5,6	36	230	31	266	297	Z/S	0	0	2840	33	135	
136	76093	406278	V			-9,1	0	0	0	0	0	S	0	0	0	0	136	
137	76121	406178	V			-10,8	12	80	2	92	94	S+K	0	0	540	33	137	
138	76333	406200	V			-10,0	0	0	0	0	0	S/Z	0	0	0	0	138	
139	76302	406348	V			-7,5	0	0	0	0	0	Z/S	0	0	0	0	139	
140	76444	406583	V			-9,8	0	9	0	9	9	S+K	0	0	40	33	140	
141	76496	406369	V			-7,7	0	0	0	0	0	Z+K	0	0	0	0	141	
142	76541	406196	V			-10,4	12	132	3	144	147	S/Z	0	0	920	33	142	
143	76730	406279	V			-9,7	0	0	0	0	0	S/Z	0	0	0	0	143	
144	76668	406446	V			-7,5	0	0	0	0	0	S/Z	0	0	0	0	144	
145	76640	406565	V			-7,6	35	83	3	118	121	S/Z	0	0	700	33	145	
146	76594	406779	V			-10,4	0	0	0	0	0	S	0	0	0	0	146	
147	76528	407103	V			-4,4	0	0	0	0	0	S/Z	0	0	0	0	147	
148	76445	407349	V			-2,3	0	0	0	0	0	Z schede fonteinkruid	0	0	0	0	148	
149	76413	407458	V			-2,3	0	0	0	0	0	Z/S	0	0	0	0	149	
150	76395	407600	V			-2,5	0	0	0	0	0	Z/S	0	52	0	33	150	
151	76616	407548	V			-2,5	0	0	0	0	0	Z/S	0	60	0	33	151	
152	76649	407306	V			-4,4	4	33	2	37	39	Z/S	0	0	180	33	152	
153	76697	407147	V			-4,8	0	0	0	0	0	Z/S	0	0	0	0	153	
154	76747	406948	V			-9,1	0	4	1	4	5	S+K	0	0	50	33	154	
155	76799	406785	V			-8,8	5	0	0	0	5	S veel dode schelpen	0	0	10	33	155	
156	76832	406664	V			-7,7	5	36	2	41	43	S veel dode schelpen	0	2680	140	67	156	
157	76905	406393	V			-9,2	6	0	0	6	6	S/Z veel dode schelpen	0	20	12	67	157	
158	76943	406912	V			-9,6	6	40	3	46	49	S+K veel dode schelpen	0	0	440	33	158	
159	76880	407261	V	P		-3,0	0	0	0	0	0	S+X	0	80	0	33	159	
160	76796	407579	V			-3,9	0	0	0	0	0	Z+X	0	20	0	33	160	
161	76991	407586	V			-4,5	25	5	2	30	32	S+K zeeschelpen	0	0	240	33	161	
162	77018	407399	V			-2,6	0	0	0	0	0	Z	0	108	0	33	162	
163	77093	407202	V	P		-7,3	10	25	4	35	39	Z clusters	0	1080	460	67	163	
164	77243	407446	V			-2,4	0	0	0	0	0	Z	0	20	0	33	164	
165	77295	407257	V	P		-6,9	0	0	0	0	0	S	0	0	0	0	165	

		Aantal per monster (1998)								Opmerkingen	Biovolume			1998				
PUNT	X	Y	Volk./Eendr./Z oommeer	Stort '89	Stort '90	diepte tov NAP in m	klein	middel	groot	klein + middel	totaal	sediment 1998	1991 niet bemonsterd	1991	1993	1998	% jaren present	1998
													ml/m <sup>2</sup>	ml/m <sup>2</sup>	ml/m <sup>2</sup>			PUNT
166	77320	407151	V	P		-9,6	0	0	0	0	0	S zwart slib	0	0	0	0		166
167	77361	406935	V			-9,0	25	18	2	43	45	S+K clustertjes mosselen	0	0	260	33		167
168	77428	406703	V			-8,9	200	30	0	230	230	S+Z clustertjes	0	20	920	67		168
169	77621	406708	V			-9,9	65	12	0	77	77	S+K clustertjes	0	640	260	67		169
170	77596	406934	V			-9,2	75	26	5	101	106	S+K clustertjes	0	0	600	33		170
171	77544	407082	V			-10,2	7	1	0	8	8	S+K	0	0	40	33		171
172	77497	407253	V	r		-9,9	0	0	0	0	0	S+K zwart slib	0	0	0	0		172
173	77448	407480	V			-2,4	0	0	0	0	0	Z zeeschelpen	0	0	0	0		173
174	77639	407517	V			-2,4	0	0	0	0	0	Z zeeschelpen	0	120	0	33		174
175	77720	407111	V			-9,9	0	0	0	0	0	S+K veenresten	0	0	0	0		175
176	77768	406963	V			-9,2	20	2	0	22	22	S+K clustertjes mosselen	0	20	40	67		176
177	77839	406729	V			-10,7	75	15	0	90	90	S+K clustertjes	0	40	560	67		177
178	78025	406722	V			-10,5	6	2	0	8	8	K+S clustertjes	0	0	60	33		178
179	77992	406923	V			-9,0	43	17	0	60	60	S/Z lege mossel en zee schelpen	0	0	360	33		179
180	77941	407127	V			-9,8	16	1	0	17	17	K+S zwarte klei en schelpresten	0	20	60	67		180
181	78112	407244	V			-10,2	27	5	0	32	32	S+K zeemossel/schelpen zwarte kl.	0	0	100	33		181
182	78180	407007	V			-9,0	10	4	0	14	14	S/Z clustertjes	0	0	40	33		182
183	78230	406804	V			-9,3	48	16	0	64	64	S+K clustertjes	0	0	460	33		183
184	78269	406621	V			-9,2	0	0	0	0	0	S+K geel slib / zwarte klei	0	0	0	0		184
185	78501	406543	V			-3,3	0	0	0	0	0	Z	0	20	0	33		185
186	78464	406707	V			-8,7	0	0	0	0	0	S+K zeemosselschelpen /zw.klei	0	0	0	0		186
187	78398	406921	V			-9,3	24	3	0	27	27	S+Z clustertjes	0	20	80	67		187
188	78361	407127	V			-8,9	60	15	2	75	77	S+K clustertjes	0	0	400	33		188
189	78305	407321	V			-10,3	5	2	0	7	7	S+K veel zeemosselschelpen	0	0	20	33		189
190	78496	407375	V			-10,1	0	0	0	0	0	S schelpresten	0	0	0	0		190
191	78543	407146	V			-8,9	24	1	0	25	25	S/Z	0	0	60	33		191
192	78594	406969	V			-9,0	0	0	0	0	0	S/Z	0	0	0	0		192
193	78637	406789	V			-8,3	0	0	0	0	0	K+S	0	0	0	0		193
194	78669	406711	V			-7,4	0	0	0	0	0	S+K	0	0	0	0		194
195	78679	406629	V			-5,4	0	0	0	0	0	S/Z	0	0	0	0		195
196	78777	407099	V			-9,4	7	2	0	9	9	S+K schelpresten	0	1280	20	67		196
197	78734	407257	V			-8,6	42	4	0	46	46	S+K clusters mossels	0	0	90	33		197
198	78689	407447	V			-10,1	50	7	0	57	57	K clusters mossels	0	0	100	33		198
199	78865	407517	V			-10,3	26	3	0	29	29	K geclusterd	0	0	80	33		199
200	78919	407385	V			-8,7	34	5	0	39	39	Z/S	0	0	80	33		200
201	79000	407091	V			-7,3	0	0	0	0	0	S+K zeemossel schelpen	0	0	0	0		201
202	79148	407196	V			-7,4	0	0	0	0	0	K dode driehoekmossels	0	0	0	0		202
203	79200	407018	V			-5,8	0	0	0	0	0	K	0	0	0	0		203
204	79231	406873	V			-5,0	0	2	0	2	2	K veel oude zeeschelpen	0	40	20	67		204
205	79248	406786	V			-3,0	0	0	0	0	0	Z	0	8	0	33		205
206	79271	406750	V			-2,6	0	0	0	0	0	Z	0	80	0	33		206
207	79543	406896	V			-2,1	5	1	0	6	6	Z schelpresten	0	0	10	33		207
208	79416	407027	V			-4,7	27	0	0	27	27	Z schelpgruis	0	160	70	67		208
209	79378	407143	V			-5,6	22	2	0	24	24	Z/S schelpgruis	0	100	90	67		209
210	79349	407300	V			-6,4	48	5	2	53	55	S/Z	0	0	260	33		210
211	79527	407399	V			-5,7	22	2	0	24	24	Z schelpgruis	0	40	120	67		211
212	79579	407197	V			-5,0	0	1	0	1	1	Z schelpgruis	0	80	20	67		212
213	79592	407071	V			-4,6	4	1	0	5	5	Z/S zeemosselschelpen	0	440	20	67		213
214	79642	406937	V			-2,3	0	1	0	1	1	Z schelpresten	0	100	10	67		214
215	79850	406960	V			-1,8	0	0	0	0	0	Z	0	0	0	0		215
216	79819	407051	V			-3,0	2	0	0	2	2	Z	0	20	10	67		216
217	79782	407198	V			-5,9	6	1	0	7	7	S+K	0	1800	20	67		217
218	79747	407299	V			-5,3	0	0	0	0	0	S+K schelpenresten	0	300	0	33		218
219	79717	407462	V			-5,6	225	145	5	370	375	S/Z schelpenresten	0	20	1440	67		219
220	79678	407595	V			-8,1	55	3	0	58	58	Z/S veel schelpresten	256	0	240	67		220
221	79861	407680	V			-10,1	40	4	0	44	48	Z	0	0	160	33		221
222	79931	407528	V			-4,9	15	1	0	16	16	Z schelpengruis	0	0	30	33		222
223	79964	407300	V			-5,6	0	0	0	0	0	S+K veel zeemossels	0	0	0	0		223
224	79999	407153	V			-3,1	0	0	0	0	0	Z	0	0	0	0		224
225	80032	406999	V			-1,8	0	0	0	0	0	Z	0	0	0	0		225
226	80231	407052	V			-1,9	0	0	0	0	0	Z	0	0	0	0		226
227	80208	407138	V			-2,5	0	0	0	0	0	Z schelpengruis	0	0	0	0		227
228	80169	407247	V			-5,7	0	0	0	0	0	S+K	0	0	0	0		228
229	80152	407409	V			-5,3	10	5	0	15	15	S schelpengruis	0	0	120	33		229
230	80098	407597	V			-5,2	0	0	0	0	0	Z schelpengruis	0	1800	0	33		230
231	80057	407792	V			-10,6	4	1	0	5	5	S/Z	0	0	30	33		231
232	80222	407900	V			-10,5	4	8	0	12	12	S+K	0	0	80	33		232
233	80275	407694	V			-6,6	0	0	0	0	0	S/Z schelpengruis	0	20	0	33		233
234	80355	407397	V			-5,6	80	40	5	120	125	S+K+X veel schelpen	0	0	900	33		234
235	80402	407180	V			-2,5	0	0	0	0	0	Z schelpengruis	0	20	0	33		235
236	81701	408627	V			-7,8	0	0	0	0	0	S	0	0	0	0		236
237	81714	408528	V			-10,1	0	0	0	0	0	S	0	0	0	0		237
238	81893	408598	V			-9,0	0	0	0	0	0	S	0	400	0	33		238
239	81868	408685	V			-5,6	0	0	0	0	0	S	0	0	0	0		239
240	82063	408760	V			-3,4	0	0	0	0	0	Z	0	0	0	0		240
241	82105	408645	V			-8,1	0	0	0	0	0	S	0	0	0	0		241
242	82272	408687	V			-7,0	0	0	0	0	0	S schelpengruis	0	20	0	33		242
243	82249	408805	V			-3,2	0	0	0	0	0	Z+K	0	0	0	0		243
244	82442	408884	V			-3,1	0	0	0	0	0	Z	0	0	0	0		244
245	82468	408771	V			-5,5	60	25	3	85	88	S schelpengruis	0	680	860	67		245
246	82497	408667	V			-6,9	75	15	0	90	90	S+K	0	0	660	33		246
247	82731	408696	V			-6,0	0	0	0	0	0	S	0	20	0	33		247



PUNT	X	Y	Volk-/Eendr./Z ommeer	Start '89	Start '90	Aantal per monster (1998)					Opmerkingen	1991 niet bemonsterd	Biovolume			% jaren present	1998	
						diepte tov NAP in m							sediment 1998	1991	1993			1998
						klein	middel	groot	klein + middel	totaal				ml/m <sup>2</sup>	ml/m <sup>2</sup>			ml/m <sup>2</sup>
248	82655	408821	V			-2,9	0	0	0	0	0	S/Z	0	0	0	0	248	
249	82599	408944	V			-3,0	0	0	0	0	0	Z schelpgruis	0	0	0	0	249	
250	82828	408973	V			-3,0	0	0	0	0	0	Z schelpgruis	0	0	0	0	250	
251	82858	408860	V			-4,6	0	0	0	0	0	S+K schelpgruis	0	20	0	33	251	
252	82919	408744	V			-4,9	21	0	0	21	21	Z schelpgruis	0	0	20	33	252	
253	83143	408736	V			-4,4	0	0	0	0	0	Z	0	0	0	0	253	
254	83088	408772	V			-4,6	0	0	0	0	0	Z schelpgruis	0	0	0	0	254	
255	83001	409036	V			-2,7	0	0	0	0	0	Z	0	0	0	0	255	
256	83140	409134	V			-2,5	0	0	0	0	0	Z	0	0	0	0	256	
257	83198	409019	V			-3,7	0	0	0	0	0	Z	0	0	0	0	257	
258	83243	408943	V			-4,2	0	0	0	0	0	S	0	240	0	33	258	
259	83419	409063	V			-4,6	0	0	0	0	0	S+X	0	0	0	0	259	
260	83348	409215	V			-2,5	0	0	0	0	0	Z	0	0	0	0	260	
261	82441	408096	V			-6,2	15	3	1	18	19	S+K	0	0	180	33	261	
262	82472	407914	V	r		-6,9	0	0	0	0	0	S	0	0	0	0	262	
263	82527	407698	V			-7,2	0	0	0	0	0	S	0	0	0	0	263	
264	82600	407489	V			-5,2	44	10	5	54	59	S+K	0	28	400	67	264	
265	82641	407301	V			-3,9	0	4	1	4	5	S/Z+Y schelpengruis	48	20	30	100	265	
266	82696	407076	V			-4,1	6	15	1	21	22	K+X Zeer veel mosselschelpen	0	20	120	67	266	
267	82894	407127	V			-4,6	0	0	0	0	0	S+K+X zeemosselschelpen	0	20	0	33	267	
268	82808	407370	V			-3,8	38	70	13	108	131	S/Z+X schelpresten	0	20	1560	67	268	
269	82966	407560	V			-4,8	30	9	6	39	45	S/Z	0	0	460	33	269	
270	82928	407749	V			-6,7	0	0	1	0	1	S	0	0	20	33	270	
271	82704	407953	V	r		-7,1	33	16	9	49	58	S	0	600	540	67	271	
272	82850	408078	V			-7,0	0	0	0	0	0	S	0	0	0	0	272	
273	82897	407885	V			-7,2	0	0	0	0	0	S	0	1000	0	33	273	
274	82951	407705	V			-7,3	0	0	0	0	0	S	0	40	0	33	274	
275	82996	407498	V			-4,2	80	50	0	130	130	S	0	200	920	67	275	
276	83044	407345	V			-3,8	0	0	0	0	0	Z/S+Y veel schelpgruis	0	440	0	33	276	
277	83086	407163	V			-3,7	0	0	0	0	0	Z/S+Y veel schelpgruis	0	0	0	0	277	
278	83254	407281	V			-4,5	0	0	1	0	1	S+K+X zeemosselschelpen	0	20	30	67	278	
279	83198	407541	V			-3,9	5	0	1	5	6	S+K+X schelpen	88	1600	40	100	279	
280	83152	407704	V			-5,4	13	3	0	16	16	S+K	0	0	180	33	280	
281	83116	407903	V			-7,2	0	0	0	0	0	Z/S	0	0	0	0	281	
282	83033	408076	V			-7,2	0	0	0	0	0	S	0	0	0	0	282	
283	83242	408119	V			-9,0	0	0	0	0	0	S	0	0	0	0	283	
284	83334	407916	V			-6,3	0	0	0	0	0	S+K	0	0	0	0	284	
285	83394	407761	V			-4,9	75	18	3	93	96	S+K schelpen	0	0	700	33	285	
286	83470	407640	V			-3,9	5	15	0	20	20	S/Z+X schelpen	0	2200	140	67	286	
287	83542	407486	V			-4,5	3	2	2	5	7	S+K+X zeemosselschelpen	0	0	80	33	287	
288	83738	407603	V			-3,9	0	0	0	0	0	Z/S+Y schelpgruis	0	0	0	0	288	
289	83644	407765	V			-3,8	5	1	0	6	6	Z/S+Y schelpgruis	88	800	20	100	289	
290	83567	407918	V			-5,1	8	0	0	8	8	S	0	0	20	33	290	
291	83498	408064	V			-6,4	6	3	2	9	11	S	0	0	140	33	291	
292	83433	408181	V			-7,6	0	0	0	0	0	S/Z	0	0	0	0	292	
293	83602	408300	V			-7,5	0	0	0	0	0	S/Z	0	0	0	0	293	
294	83677	408111	V			-5,9	25	3	1	28	29	S	0	40	160	67	294	
295	83763	407970	V			-4,6	0	0	0	0	0	S+X schelpresten	0	20	0	33	295	
296	83853	407763	V			-4,7	21	27	3	48	51	S+K+X schelpen	0	20	420	67	296	
297	84100	407784	V			-3,1	8	1	0	9	9	Z+K+X schelpen	0	20	10	67	297	
298	83950	408030	V			-4,1	9	2	0	11	11	Z/S+X veel schelpen	0	120	40	67	298	
299	83905	408159	V			-6,9	100	40	0	140	140	Z/S+X veel schelpresten	92	3400	400	100	299	
300	84092	408172	V			-4,4	35	2	0	37	37	Z+X schelpen	0	2600	90	67	300	
301	84254	407896	V			-3,0	19	0	0	19	19	Z+K+X schelpen	0	0	10	33	301	
302	84408	408053	V			-2,7	0	0	0	0	0	Z+K	0	0	0	0	302	
303	84300	408265	V			-5,4	25	12	11	37	48	S+K	0	120	700	67	303	
304	84452	408390	V			-6,3	0	0	0	0	0	Z/S	0	0	0	0	304	
305	84338	408652	V			-7,5	0	0	0	0	0	S/Z	0	0	0	0	305	
306	84426	408882	V			-8,4	0	0	0	0	0	S+K	0	0	0	0	306	
307	84495	408755	V			-7,4	30	5	0	35	35	S	0	0	160	33	307	
308	84634	408914	V			-7,8	0	0	0	0	0	S+K	0	0	0	0	308	
309	84560	409040	V			-8,2	0	0	0	0	0	Z/S	0	0	0	0	309	
310	84651	409145	V			-8,3	40	0	0	40	40	Z	0	0	140	33	310	
311	84852	409044	V			-7,6	12	8	0	20	20	S	0	0	30	33	311	
312	85033	408952	V			-4,0	0	0	0	0	0	S/Z	0	0	0	0	312	
313	85156	408870	V			-2,7	0	0	0	0	0	S/Z+K	0	0	0	0	313	
314	85334	408992	V			-2,4	0	0	0	0	0	Z	0	20	0	33	314	
315	85202	409079	V			-3,0	0	0	0	0	0	Z + Y schelpgruis	0	20	0	33	315	
316	85069	409139	V			-6,6	35	0	0	35	35	S veel dode dr.hk.moss.	0	0	30	33	316	
317	84930	409234	V			-9,1	20	0	0	20	20	S	264	0	20	67	317	
318	84642	409390	V			-5,8	23	9	0	32	32	S	0	520	100	67	318	
319	84435	409502	V			-6,8	11	0	1	11	12	S+K+X schelpen	0	0	20	33	319	
320	84182	409651	V			-6,9	0	0	0	0	0	S+X schelpen	0	0	0	0	320	
321	84222	409855	V			-6,2	0	0	0	0	0	S	0	0	0	0	321	
322	84383	409756	V			-7,3	0	0	0	0	0	S	0	0	0	0	322	
323	84548	409646	V			-6,9	19	7	3	26	29	S	0	2520	160	67	323	
324	84732	409573	V			-5,5	17	16	1	33	34	S+X	0	0	40	33	324	
325	85162	409319	V			-7,9	0	0	0	0	0	S	0	0	0	0	325	
326	85265	409262	V			-4,3	0	0	0	0	0	Z/S schelpresten	0	0	0	0	326	
327	85377	409198	V			-2,6	0	0	0	0	0	Z+Y schelpgruis	0	0	0	0	327	
328	85553	409325	V			-2,3	0	0	0	0	0	Z + K schelpgruis	0	0	0	0	328	
329	85410	409418	V			-4,0	0	0	0	0	0	Z/S + Y schelpgruis	0	0	0	0	329	
330	84958	409681	V			-4,4	0	2	0	2	2	Z+X schelpen	0	0	15	33	330	

PUNT	X	Y	Volk./Eendr./Z oomeer	Start '89	Start '90	Aantal per monster (1998)						totaal	Opmerkingen	Biovolume			1991 niet bemonsterd	% jaren present	PUNT
						klein	middel	groot	klein + middel	1991	1993			1998					
						diepte tov NAP in m							ml/m <sup>2</sup>	ml/m <sup>2</sup>	ml/m <sup>2</sup>				
331	84754	409782	V			-5,2	0	0	0	0	0	S/Z+X	schelpresten	0	20	0	33	331	
332	84579	409905	V			-7,1	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	332	
333	84375	410002	V			-6,5	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	333	
334	84569	410106	V			-7,3	0	2	5	2	7	S+K+X	schelpen	0	0	80	33	334	
335	84755	409997	V			-6,0	0	0	0	0	0	K+X	schelpen	0	680	0	33	335	
336	84943	409916	V			-4,4	0	0	0	0	0	S+X	schelpen	0	0	0	0	336	
337	85078	409815	V			-3,3	0	0	0	0	0	Z+X	schelpen	0	0	0	0	337	
338	85258	409728	V			-6,8	7	2	1	9	10	Z/S+X	schelpen	0	0	80	33	338	
339	85421	409638	V			-7,9	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	339	
340	85656	409494	V			-2,4	0	0	0	0	0	Z		0	0	0	0	340	
341	85751	409676	V			-2,4	0	0	0	0	0	Z + X	schelp	0	0	0	0	341	
342	85538	409794	V			-8,1	0	0	0	0	0	S+K+Z		0	0	0	0	342	
343	85706	410159	V			-8,7	48	0	0	48	48	S+K+Z		0	20	80	67	343	
344	85800	410340	V			-8,8	0	0	0	0	0	K+S/Z		0	12200	0	33	344	
345	85895	410503	V			-8,5	0	0	0	0	0	S + K		0	60	0	33	345	
346	86108	410619	V			-7,4	0	0	0	0	0	S/Z		0	0	0	0	346	
347	85909	410708	V			-7,4	48	5	3	53	56	S		0	0	240	33	347	
348	85751	410820	V			-5,7	17	9	0	26	26	S/Z		0	0	120	33	348	
349	85571	410938	V			-3,2	0	0	0	0	0	Z+V		0	0	0	0	349	
350	85436	411000	V			-5,0	0	0	0	0	0	S+X		0	1080	0	33	350	
351	85284	411100	V			-9,4	0	0	0	0	0	S+X		0	0	0	0	351	
352	85140	411156	V			-8,6	0	0	0	0	0	S+K+X	zeemosselschelpen	0	0	0	0	352	
353	85047	411462	V			-5,6	0	0	0	0	0	S+K		0	0	0	0	353	
354	85201	411372	V			-7,6	0	0	0	0	0	S+K	enkele zeemosselschelp	0	0	0	0	354	
355	85422	411218	V			-8,2	6	2	1	8	9	S+Y	schelpresten	0	0	90	33	355	
356	85581	411140	V			-5,5	2	2	0	4	2	S+V		0	0	10	33	356	
357	85727	411055	V			-4,7	0	0	0	0	0	S+V		0	20	0	33	357	
358	85935	410946	V			-7,8	0	0	0	0	0	S		0	680	0	33	358	
359	86027	411127	V			-4,8	0	0	0	0	0	S+K		0	0	0	0	359	
360	85828	411238	V			-7,7	0	0	0	0	0	S+K		0	0	0	0	360	
361	85633	411356	V			-7,5	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	361	
362	85409	411502	V			-9,9	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	362	
363	85168	411615	V			-6,1	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	363	
364	85044	411701	V			-2,2	0	0	0	0	0	Z		0	0	0	0	364	
365	85631	411600	V			-8,5	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	365	
366	85791	411458	V			-7,0	27	25	4	52	56	S/Z		0	0	280	33	366	
367	85782	411753	V			-8,2	0	0	0	0	0	S+K+X	schelpenresten	0	0	0	0	367	
368	85470	410767	V	P		-2,3	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	368	
369	85304	410855	V	P		-5,0	0	0	0	0	0	S+Y	schelpengruis	0	0	0	0	369	
370	85171	410926	V			-8,1	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	370	
371	84594	410995	V			-6,4	0	0	0	0	0	S/Z		0	0	0	0	371	
372	84782	410894	V			-7,5	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	372	
373	84964	410799	V			-8,2	0	0	0	0	0	S+K		0	0	0	0	373	
374	85182	410715	V	P		-5,1	0	0	0	0	0	S+X	veel dode dr.hk.moss.	0	1200	0	33	374	
375	85366	410580	V	P		-2,3	1	1	0	2	2	Z		0	20	10	67	375	
376	85479	410521	V			-1,0	0	0	0	0	0		droog gebied	0	0	0	0	376	
377	85390	410350	V			-2,0	0	0	0	0	0	Z		0	0	0	0	377	
378	85315	410147	V			-2,5	0	0	0	0	0	Z		0	0	0	0	378	
379	85249	409958	V			-3,0	14	0	0	14	14	Z+Y	schelpenresten	0	0	15	33	379	
380	85089	410057	V			-4,4	0	0	0	0	0	Z/S+Y	schelpgruis	0	0	0	0	380	
381	84978	410113	V			-3,5	0	0	0	0	0	Z+Y	schelpgruis	76	0	0	33	381	
382	84855	410185	V			-4,6	0	0	0	0	0	Z+Y	schelpgruis	0	40	0	33	382	
383	84712	410272	V			-7,7	0	0	0	0	0	S+K		0	0	0	0	383	
384	84609	410336	V			-8,1	0	0	0	0	0	S+K		0	0	0	0	384	
385	84707	410501	V			-7,9	0	0	0	0	0	S+K		0	0	0	0	385	
386	84795	410433	V			-8,1	5	18	4	23	27	S		0	0	240	33	386	
387	84877	410372	V			-6,2	0	0	0	0	0	S+K+X	grote mosselschelpen	0	0	0	0	387	
388	84832	410688	V			-7,9	0	0	0	0	0	S+K		0	0	0	0	388	
389	80458	407746	V			-7,0	0	0	0	0	0	S/Z	schelpgruis	60	0	0	33	389	
390	80531	407483	V			-5,4	0	0	0	0	0	K+S	schelpgruis	0	0	0	0	390	
391	80600	407224	V			-2,1	0	0	0	0	0	Z		0	0	0	0	391	
392	80741	407432	V			-5,2	0	0	0	0	0	S	veel lege schelpen	0	5200	0	33	392	
393	80677	407681	V			-6,3	0	0	0	0	0	Z/S	veel lege schelpen	0	0	0	0	393	
394	81527	407601	V			-6,8	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	394	
395	81769	407480	V			-6,1	25	10	5	35	40	S		200	0	240	67	395	
396	81847	407170	V			-2,9	0	0	0	0	0	S		0	20	0	33	396	
397	82036	407179	V			-3,6	8	0	0	8	8	S		0	0	40	33	397	
398	81951	407539	V			-6,6	0	0	0	0	0	S + X	schelpen	0	0	0	0	398	
399	82209	407311	V			-4,1	30	25	4	55	59	S + X	schelpen	0	20	600	67	399	
400	82402	407405	V			-4,6	18	13	5	31	36	K+X	schelpen	0	0	380	33	400	
401	70284	411295	V	x		-2,5	15	3	0	18	18	S+K	mossels op schelp	x	0	10	50	401	
402	70254	411226	V	x		-3,0	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	402	
403	70225	411159	V	x		-4,6	0	0	0	0	0	S+K		x	0	0	0	403	
404	70286	411141	V	x		-6,5	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	404	
405	70342	411193	V	x		-3,1	0	0	0	0	0	S+X		x	0	0	0	405	
406	70365	411252	V	x		-2,5	20	15	3	35	38	Z/S	mossel op schelp	0	0	120	33	406	
407	70464	411207	V	x		-2,6	52	3	0	55	55	S/Z		x	0	40	50	407	
408	70436	411125	V	x		-4,8	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	408	
409	70396	411071	V	x		-4,6	0	0	0	0	0	S		x	0	0	0	409	
410	70503	411106	V	x		-3,7	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	410	
411	70918	409707	V	r		-8,1	0	0	0	0	0	S/Z		x	0	0	0	411	
412	70844	409605	V	r		-6,2	0	0	0	0	0	S/Z		0	20	0	33	412	
413	70949	409578	V	r		-8,7	0	0	0	0	0	Z/S		x	0	0	0	413	
414	70977	409682	V	r		-7,9	0	0	0	0	0	S/Z		0	0	0	0	414	

Aantal per monster (1998)

% jaren  
present

PUNT	X	Y	Volk./Eendr./Z oommeer	Start '89	Start '90	Aantal per monster (1998)						sediment 1998	1991 niet bemonsterd	Biovolume			PUNT	
						diepte tov NAP in m	klein	middel	groot	klein + middel	totaal			1991	1993	1998		
415	71098	409647	V	r	r	-8.1	20	5	3	25	28	Z/S	x		0	100	50	415
416	71024	409528	V	r	r	-9.0	0	0	0	0	0	S/Z		0	0	0	0	416
417	71121	409495	V	r	r	-10.0	0	0	0	0	0	S/Z	x	0	0	0	0	417
418	71155	409610	V	r	r	-8.7	30	0	2	30	32	Z veel lege schelpen		0	20	120	67	418
419	71260	409581	V	r	r	-9.3	23	0	2	23	25	Z/S spoelveen en lege schelpen	x	0	0	80	50	419
420	71209	409483	V	r	r	-7.5	12	4	1	16	17	Z/S		0	0	80	33	420
421	74444	407219	V	r	r	-3.5	0	0	0	0	0	Z	x	0	0	0	0	421
422	74487	407308	V	r	r	-4.7	0	0	0	0	0	Z		0	0	0	0	422
423	74526	407412	V	r	r	-5.6	0	0	0	0	0	Z/S+X schelpen	x	0	20	0	50	423
424	74623	407375	V	r	r	-4.5	0	0	0	0	0	Z+Y schelpengruis		0	12	0	33	424
425	74583	407309	V	r	r	-4.0	10	82	1	92	93	Z	x	0	16	60	100	425
426	74542	407240	V	r	r	-3.7	0	0	0	0	0	Z		0	20	0	33	426
427	74514	407164	V	r	r	-3.3	0	0	0	0	0	Z	x	0	4	0	50	427
428	74630	407120	V	r	r	-3.2	0	0	0	0	0	Z		0	4	0	33	428
429	74685	407222	V	r	r	-3.7	0	0	0	0	0	Z	x	0	0	0	0	429
430	74741	407325	V	r	r	-3.6	33	2	0	35	35	Z op schelp		0	0	20	33	430
431	76014	407243	V	x	x	-5.3	125	475	50	600	650	S+X ook veek dode schelpen	x	0	480	7000	100	431
432	75999	407153	V	x	x	-5.6	20	10	5	30	35	Z/S		60	1000	260	100	432
433	76074	407123	V	x	x	-4.8	0	0	0	0	0	Z/S	x	0	1120	0	50	433
434	76089	407239	V	x	x	-4.4	210	115	65	325	390	S/Z ook veel dode schelpen		240	8000	600	100	434
435	76181	407205	V	x	x	-5.6	19	8	5	27	32	S/Z+X schelpen	x	0	1800	180	100	435
436	76152	407089	V	x	x	-4.2	0	0	0	0	0	Z/S dode schelpen		0	4	0	33	436
437	76253	407083	V	x	x	-5.0	145	135	5	280	285	S+X schelpen	x	0	640	2000	100	437
438	76282	407188	V	x	x	-5.1	19	2	0	21	21	Z/S+X schelpen		0	600	80	67	438
439	76379	407145	V	x	x	-5.0	8	2	0	10	10	Z/S+X schelpen	x	0	140	120	100	439
440	76364	407039	V	x	x	-4.2	142	145	3	287	290	S/Z+X schelpen		220	2800	1500	100	440
441	76925	406688	V	r	r	-7.9	5	1	0	6	6	S dode schelpen	x	0	0	10	50	441
442	76983	406582	V	r	r	-7.8	0	4	1	4	5	S/Z		0	0	40	33	442
443	77026	406606	V	r	r	-7.9	0	8	0	8	8	S/Z	x	0	20	50	100	443
444	77030	406729	V	r	r	-8.0	6	16	2	22	24	S+K		224	0	160	67	444
445	77097	406728	V	r	r	-8.2	8	5	0	13	13	S	x	0	20	60	100	445
446	77138	406645	V	r	r	-8.1	5	1	0	6	6	S		0	0	10	33	446
447	77259	406698	V	r	r	-8.4	6	25	1	31	32	S/Z+K	x	0	0	80	50	447
448	77275	406793	V	r	r	-8.4	12	95	2	107	109	S		0	3400	400	67	448
449	77316	406845	V	r	r	-8.5	2	65	2	67	69	S+K veel dode schelpen	x	0	0	360	50	449
450	77359	406709	V	r	r	-8.7	15	140	1	155	156	S/Z		0	0	600	33	450
451	78777	406882	V	x	x	-8.1	0	0	0	0	0	S schelpresten	x	0	0	0	0	451
452	78800	406781	V	x	x	-7.0	0	0	0	0	0	S/K schelpresten		0	0	0	0	452
453	78840	406671	V	x	x	-5.1	0	0	0	0	0	Z/S+K schelpresten	x	0	0	0	0	453
454	78948	406708	V	x	x	-4.6	0	0	0	0	0	Z/S schelpgruis		0	1000	0	33	454
455	78880	406827	V	x	x	-6.9	0	0	0	0	0	S+X zeeschelpen	x	0	0	0	0	455
456	78884	406923	V	x	x	-7.7	0	0	0	0	0	S+K schelpresten		0	0	0	0	456
457	78970	406967	V	x	x	-7.0	0	0	0	0	0	S+K schelpresten	x	0	0	0	0	457
458	78945	406853	V	x	x	-6.2	0	0	0	0	0	S+K schelpresten		0	1400	0	33	458
459	79004	406864	V	x	x	-6.2	10	7	3	17	20	S+K	x	0	80	140	100	459
460	79022	406740	V	x	x	-4.3	5	1	0	6	6	S+K veelschelpresten		0	0	20	33	460
461	80947	407672	V	x	x	-6.8	7	25	0	32	32	S/Z	x	0	0	760	50	461
462	80932	407573	V	x	x	-6.6	65	165	5	230	235	S+K+X veel schelpresten		0	0	3500	33	462
463	80998	407515	V	x	x	-6.3	0	0	0	0	0	S+K	x	0	2200	0	50	463
464	81012	407612	V	x	x	-6.7	2	3	0	5	5	S+K schelpenresten		0	40	70	67	464
465	81025	407700	V	x	x	-6.8	0	0	0	0	0	S+K+X schelpen	x	0	0	0	0	465
466	81108	407669	V	x	x	-6.9	0	0	0	0	0	K+X schelpen		0	0	0	0	466
467	81114	407582	V	x	x	-6.7	50	85	0	135	135	S+K	x	0	0	2500	50	467
468	81100	407490	V	x	x	-6.6	10	25	16	35	52	S+K+X Zeer veel schelpen		168	0	1700	67	468
469	81208	407494	V	x	x	-6.6	0	16	0	16	16	S+K+X Zeer veel schelpen	x	0	40	320	100	469
470	81230	407617	V	x	x	-6.6	0	0	0	0	0	S+K muggelaren		92	0	0	33	470
471	81101	407909	V	x	x	-7.6	150	75	2	225	227	S	x	0	20	800	100	471
472	81139	407799	V	x	x	-6.1	80	8	0	88	88	S/Z		0	0	400	33	472
473	81264	407789	V	x	x	-6.3	0	9	3	9	12	Z/S	x	0	200	240	100	473
474	81255	407860	V	x	x	-7.7	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	474
475	81237	407929	V	x	x	-9.9	0	0	0	0	0	S	x	0	480	0	50	475
476	81380	407964	V	x	x	-9.2	0	0	0	0	0	S		48	0	0	33	476
477	81396	407899	V	x	x	-9.4	0	0	0	0	0	S	x	0	0	0	0	477
478	81414	407829	V	x	x	-7.4	0	0	0	0	0	S lege schelpen		0	0	0	0	478
479	81526	407884	V	x	x	-7.3	105	25	2	130	132	Z/S	x	0	20	1300	100	479
480	81487	407992	V	x	x	-9.2	75	15	3	90	93	Z/S		0	0	400	33	480
481	81408	407384	V	r	r	-5.5	22	8	18	30	48	S+K	x	0	0	760	50	481
482	81433	407271	V	r	r	-3.2	0	1	0	1	1	Z+Y schelpgruis		0	0	10	33	482
483	81474	407141	V	r	r	-6.4	0	0	0	0	0	S/Z	x	0	0	0	0	483
484	81532	407229	V	r	r	-2.9	0	0	0	0	0	Z+X schelpen		0	20	0	33	484
485	81502	407367	V	r	r	-5.6	14	12	11	26	37	S+K	x	0	0	520	50	485
486	81547	407416	V	r	r	-5.8	7	1	4	8	12	S+K+X schelpen		0	0	100	33	486
487	81571	407305	V	r	r	-3.9	0	0	0	0	0	Z/S+Y schelpgruis	x	0	160	0	50	487
488	81592	407188	V	r	r	-2.9	0	0	0	0	0	Z+X grote schelpen		76	0	0	33	488
489	81683	407277	V	r	r	-3.5	0	0	0	0	0	Z/S+Y schelpgruis	x	0	0	0	0	489
490	81655	407373	V	r	r	-5.7	40	77	32	117	149	S+K		0	600	2280	67	490
491	81709	407679	V	P	x	-6.6	0	0	0	0	0	S schelpresten	x	0	0	0	0	491
492	81683	407814	V	P	x	-6.1	25	0	0	25	25	S veel schelpresten		0	0	160	33	492
493	81657	407902	V	x	x	-5.8	0	0	0	0	0	S	x	0	20	0	50	493
494	81763	407959	V	x	x	-5.7	0	9	0	9	9	S		0	0	80	33	494
495	81766	407855	V	P	x	-5.9	0	0	0	0	0	S schelpen	x	0	280	0	50	495
496	81790	407794	V	P	x	-6.3	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	496
497	81823	407698	V	P	x	-6.6	6	1	0	7	7	S	x	0	240	40	100	497
498	81939	407727	V	P	x	-6.6	0	0	0	0	0	S schelprest		0	0	0	0	498
499	81911	407849	V	P	x	-6.2	0	0	0	0	0	S schelprest	x	0	0	0	0	499
500	81881	407977	V	P	x	-5.6	0	0	0	0	0	Z/S		108	0	0	33	500
501	82021	407762	V	P	x	-6.8	0	0	0	0	0	S+K+X enkele schelpen	x	0				

PUNT	X	Y	Volk./Eendr./Z oomeer	Stort '89	Stort '90	Aantal per monster (1998)					sediment 1998	1991 niet bemonsterd	Biovolume			% jaren present	PUNT	
						diepte tov NAP in m	klein	middel	groot	klein + middel			totaal	ml/m <sup>2</sup>	ml/m <sup>2</sup>			ml/m <sup>2</sup>
506	82136	407757	V	x	x	-6,9	24	72	13	96	109	S+X		80	0	1280	67	506
507	82114	407839	V	x	x	-6,7	0	0	0	0	0	S+X zeemossels	x	0	0	0	0	507
508	82246	407838	V	r	x	-6,7	0	0	0	0	0	S+K		0	0	0	0	508
509	82270	407736	V	x	x	-6,9	0	0	0	0	0	S+X zeemosselschelpen	x	0	0	0	0	509
510	82305	407640	V	x	x	-6,9	0	0	0	0	0	S+K		0	0	0	0	510
511	82142	407092	V	x	x	-3,9	5	8	1	13	14	S/Z+X veel zeemosselschelpen	x	0	0	180	50	511
512	82126	407011	V	x	x	-4,1	0	0	0	0	0	S+K+X		0	20	0	33	512
513	82159	406901	V	x	x	-2,4	0	0	0	0	0	Z/S	x	0	0	0	0	513
514	82239	407002	V	x	x	-3,8	1	0	3	1	4	S+K+X schelpen		0	20	80	67	514
515	82307	407103	V	x	x	-3,8	0	0	0	0	0	S+K+X veel schelpen	x	0	0	0	0	515
516	82331	407046	V	x	x	-3,9	0	0	0	0	0	S+K+Y scheløgruis		0	0	0	0	516
517	82312	406927	V	x	x	-2,8	0	0	0	0	0	Z/S		0	0	0	0	517
518	82499	406973	V	x	x	-3,9	0	0	0	0	0	S+K+X enkele zeemosselschelpen		0	600	0	33	518
519	82450	407061	V	x	x	-3,8	35	70	13	105	128	S+K+X veel schelpen	x	0	0	1580	50	519
520	82451	407121	V	x	x	-3,8	0	0	0	0	0	S/Z+Y veel scheløgruis		0	0	0	0	520
521	83363	408891	V	x	x	-5,1	0	0	0	0	0	Z	x	0	160	0	50	521
522	83397	408834	V	x	x	-5,5	0	0	0	0	0	Z+X schelpen		0	20	0	33	522
523	83396	408750	V	x	x	-8,8	0	0	0	0	0	S+X schelpen	x	0	520	0	50	523
524	83481	408957	V	x	x	-6,1	2	1	1	3	4	S+X schelpen		88	0	20	67	524
525	83513	408888	V	x	x	-6,2	0	0	0	0	0	S/Z+X schelpen	x	0	280	0	50	525
526	83532	408831	V	x	x	-6,7	150	35	0	185	185	S+X veel schelpen		0	160	1960	67	526
527	83569	408799	V	x	x	-8,2	130	33	0	163	163	S/Z+X schelpen	x	0	520	1600	100	527
528	83715	408884	V	x	x	-7,6	140	50	10	190	200	S+X schelpen		0	0	3600	33	528
529	83664	408951	V	x	x	-6,8	0	0	0	0	0	S+X scheløporen	x	0	0	0	0	529
530	83631	409027	V	x	x	-6,3	125	20	2	145	147	S+X schelpen		0	40	760	67	530
531	83654	409155	V	x	x	-6,3	125	45	5	170	175	S		0	0	1360	50	531
532	83756	409099	V	x	x	-6,5	11	6	0	17	17	S		0	0	60	33	532
533	83839	409040	V	x	x	-7,7	0	0	0	0	0	S	x	0	0	0	0	533
534	83827	409123	V	x	x	-7,0	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	534
535	83738	409177	V	x	x	-6,7	0	0	0	0	0	S+X schelpen	x	0	880	0	50	535
536	83777	409235	V	x	x	-6,3	65	8	3	73	76	S		0	0	280	33	536
537	83857	409182	V	x	x	-7,1	0	0	0	0	0	S	x	0	0	0	0	537
538	83954	409205	V	x	x	-7,7	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	538
539	83866	409277	V	x	x	-7,8	0	0	0	0	0	S	x	0	0	0	0	539
540	83795	409336	V	x	x	-5,9	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	540
541	84165	409248	V	x	x	-7,4	100	30	15	130	145	S/Z+X schelpen	x	0	20	1000	100	541
542	84228	409210	V	x	x	-7,1	0	0	0	0	0	S		124	0	0	33	542
543	84376	409141	V	x	x	-9,4	70	5	9	75	84	S+X schelpen	x	0	20	520	100	543
544	84431	409213	V	x	x	-6,3	4	4	0	8	8	S/Z+X schelpen+veel dode dr.hk.		0	680	40	67	544
545	84361	409251	V	x	x	-6,4	0	0	0	0	0	S	x	0	0	0	0	545
546	84282	409307	V	x	x	-8,0	0	0	0	0	0	S+X schelpen		0	0	0	0	546
547	84209	409365	V	x	x	-7,6	0	0	0	0	0	S	x	0	560	0	50	547
548	84302	409422	V	x	x	-7,8	32	3	1	35	36	S/Z		0	0	200	33	548
549	84375	409380	V	x	x	-6,9	6	9	4	15	19	S	x	0	0	240	50	549
550	84480	409309	V	x	x	-7,8	0	0	0	0	0	S		104	920	0	67	550
551	84583	408633	V	x	x	-4,5	0	0	0	0	0	Z	x	0	0	0	0	551
552	84626	408559	V	x	x	-4,4	0	0	0	0	0	Z/S		0	0	0	0	552
553	84685	408440	V	x	x	-3,5	0	0	0	0	0	Z	x	0	0	0	0	553
554	84763	408523	V	x	x	-3,6	12	0	0	12	12	Z		0	0	10	33	554
555	84726	408600	V	x	x	-4,3	5	0	0	5	5	Z/S	x	0	0	10	50	555
556	84681	408658	V	x	x	-4,4	0	0	0	0	0	S/Z		0	60	0	33	556
557	84651	408739	V	x	x	-4,9	6	0	0	6	6	S/Z	x	0	0	15	50	557
558	84750	408775	V	x	x	-4,4	29	1	0	30	30	Z		0	0	60	33	558
559	84797	408693	V	x	x	-4,3	0	0	0	0	0	Z/S	x	0	20	0	50	559
560	84850	408607	V	x	x	-3,5	0	0	0	0	0	Z/S		0	20	0	33	560
561	84483	410349	V	r	r	-8,1	0	0	0	0	0	S	x	0	0	0	0	561
562	84433	410372	V	r	r	-8,1	0	0	0	0	0	S dode dr.hk.moss.		0	200	0	33	562
563	84398	410388	V	r	r	-8,1	0	0	0	0	0	S	x	0	0	0	0	563
564	84467	410463	V	r	r	-8,4	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	564
565	84506	410447	V	r	r	-8,1	0	0	0	0	0	S	x	0	0	0	0	565
566	84541	410530	V	r	r	-7,9	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	566
567	84494	410358	V	r	r	-8,5	0	0	0	0	0	S	x	0	0	0	0	567
568	84575	410666	V	r	r	-7,0	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	568
569	84603	410649	V	r	r	-8,0	0	0	0	0	0	S	x	0	0	0	0	569
570	84652	410619	V	r	r	-8,2	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	570
571	85002	410347	V	r	r	-3,9	12	1	0	13	13	Z/S+Y scheløgruis	x	0	0	20	50	571
572	85083	410325	V	r	r	-3,1	0	0	0	0	0	Z+Y scheløporen		0	200	0	33	572
573	85180	410265	V	r	r	-4,1	8	0	0	8	8	S/Z+Y scheløgruis	x	0	20	10	100	573
574	85218	410332	V	r	r	-3,8	0	0	0	0	0	S+Y scheløgruis		0	0	0	0	574
575	85161	410376	V	r	r	-3,1	45	25	2	70	72	Z	x	0	0	280	50	575
576	85104	410396	V	r	r	-3,1	0	0	0	0	0	Z+X schelpen		0	0	0	0	576
577	85033	410440	V	r	r	-4,6	5	6	1	11	12	K+X veel schelpen	x	0	0	80	50	577
578	85096	410506	V	r	r	-4,6	7	9	2	16	18	K		0	0	160	33	578
579	85169	410473	V	r	r	-3,1	0	0	0	0	0	Z+X	x	0	0	0	0	579
580	85262	410420	V	r	r	-3,4	0	0	0	0	0	S/Z		0	20	0	33	580
581	84909	411046	V	x	x	-7,6	0	0	0	0	0	S scheløporen	x	0	280	0	50	581
582	84805	411098	V	x	x	-6,2	0	0	0	0	0	S+K scheløporen		0	0	0	0	582
583	84725	411147	V	x	x	-6,3	12	5	2	17	19	S+K scheløporen	x	0	0	200	50	583
584	84809	411129	V	x	x	-6,2	0	0	0	0	0	S+K enkele schelp		0	20	0	33	584
585	84890	411123	V	x	x	-6,8	0	0	0	0	0	S+K scheløprest	x	0	80	0	50	585
586	84920	411177	V	x	x	-7,0	0	0	0	0	0	S+K scheløprest		0	80	0	33	586
587	84811	411222	V	x	x	-5,9	0	0	0	0	0	S+K scheløprest	x	0	0	0	0	587
588	84810	411320	V	x	x	-5,1	0	0	0	0	0	S+K scheløprest		92	0	0	33	588
589	84915	411229	V	x	x	-6,2	85	75	30	160	190	K veel schelpen + dode dr.hk.	x	0	0	2400	50	589
590	84974	411192	V	x	x	-6,9	0	0	0	0	0	S+K scheløprest		56	0	0	33	590
591	85417	411680	V	x	x	-8,0	0	0	0	0	0	S+X dode dr.hk.moss.	x	0	0	0	0	591
592	85385	411733	V	x	x	-5,5	23	7	2	30	32	K+X schelpen		0	0	160	33	592
593	85365	411780	V	x	x	-4,8	130	55	45	185	230	K+X schelpen	x	0	80	16		

Aantal per monster (1998)

PUNT	X	Y	Volk./Eendr./Z oosmeer	Stort '89	Stort '90	diepte tov NAP in m					s sediment 1998	1991 niet bemonsterd	Biovolume			% jaren present	PUNT	
						klein	middel	groot	klein + middel	totaal			1991	1993	1998			
597	85550	411885	V	x	x	-4,7	23	8	4	31	35	K+X schelpen	x	0	80	240	100	597
598	85619	411902	V	x	x	-5,7	7	2	1	9	10	K+X zeemosselschelpen		0	800	50	67	598
599	85651	411987	V	x	x	-3,2	0	0	0	0	0	S/Z+X enkele schelpen	x	0	0	0	0	599
600	85725	411898	V	x	x	-6,4	7	6	12	13	27	S/Z+X veel zeemosselschelpen		0	160	440	67	600
601	75756	405686	E			-7,7	42	1	0	43	43	Z		0	0	140	33	601
602	75592	405729	E			-6,9	0	0	0	0	0	Z		0	0	0	0	602
603	75504	405576	E			-5,8	18	1	0	19	19	Z driehoeken op oesterschelp		0	0	80	33	603
604	75335	405566	E			-9,2	0	0	0	0	0	K+Z		0	480	0	33	604
605	75200	405534	E			-9,3	250	5	0	255	255	S+Z		0	0	620	33	605
606	75076	405575	E			-6,3	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	606
607	74903	405461	E			-8,1	0	0	0	0	0	S+Z		0	0	0	0	607
608	74739	405372	E			-9,9	50	18	0	68	68	K		0	1200	280	67	608
609	74629	405338	E			-9,4	11	1	0	12	12	K+X veel lege schelpen		0	1320	40	67	609
610	74469	405257	E			-8,7	80	0	0	80	80	K		248	80	280	100	610
611	74299	405199	E			-8,8	150	5	0	155	55	S+K		0	160	800	67	611
612	74052	405048	E			-9,4	56	8	0	64	64	S/Z schelpen en veel dode dr.hk.		0	0	340	33	612
613	73907	405022	E			-9,0	111	23	0	134	134	S+K schelpen+dode dr.hk.		448	40	560	100	613
614	73708	404960	E			-8,8	120	38	0	158	158	S/Z veel schelpen		0	20	700	67	614
615	73554	404885	E			-8,6	0	275	0	275	275	X stenen + oesterschelpen		0	240	80	67	615
616	73453	404784	E			-9,0	7	0	0	7	7	K harde klei		0	20	10	67	616
617	73329	404700	E			-9,2	9	0	0	9	9	K harde klei		260	480	20	100	617
618	73198	404594	E			-8,5	3	0	0	3	3	K harde klei		0	1280	2	67	618
619	73043	404487	E			-9,0	0	0	0	0	0	K gele klei		480	20	0	67	619
620	72977	404275	E			-7,5	0	0	0	0	0	S dode driehoeksmosselen		0	0	0	0	620
621	72846	404134	E			-7,6	297	85	3	382	385	Z/S schelpengruis		0	20	1700	67	621
622	72725	403967	E			-6,3	0	0	0	0	0	Z/S		0	20	0	33	622
623	72591	403799	E			-10,8	0	0	0	0	0	Z		0	0	0	0	623
624	72510	403638	E			-9,2	0	1	0	1	1	Z		0	360	10	67	624
625	72434	403464	E			-8,5	34	1	0	35	35	Z schelpgruis		0	0	60	33	625
626	72336	403287	E			-12,0	0	0	0	0	0	Z/S veenresten		0	720	0	33	626
627	72279	403082	E			-9,9	0	0	0	0	0	Z met schelpen		0	120	0	33	627
628	72238	402890	E			-6,7	0	0	0	0	0	S/Z met schelpen		0	0	0	0	628
629	72212	402731	E			-3,0	0	0	0	0	0	Z+X met schelpengruis		0	40	0	33	629
630	72030	402512	E			-4,2	0	0	0	0	0	K		0	400	0	33	630
631	72016	402337	E			-4,0	0	0	0	0	0	S+G en schelpengruis		176	1680	0	67	631
632	72133	402134	E			-5,5	0	0	0	0	0	S+K		0	20	0	33	632
633	72150	401933	E			-3,2	6	0	0	6	6	Z/S		0	1800	20	67	633
634	72137	401782	E			-7,2	0	0	0	0	0	Z		0	0	0	0	634
635	72162	401645	E			-7,8	0	0	0	0	0	S+K		0	0	0	0	635
636	72178	401430	E			-8,7	0	0	0	0	0	Z		0	0	0	0	636
637	72257	401230	E			-2,7	0	0	0	0	0	Z/S lege driehoeksmosselen		0	20	0	33	637
638	72314	401065	E			-7,0	15	2	0	17	17	Z/S en kiezelstenen		0	0	20	33	638
639	72409	400899	E			-4,0	83	5	0	88	88	X oesterschelpen		0	20	560	67	639
640	72486	400710	E			-7,2	0	0	0	0	0	Z/S		0	20	0	33	640
641	72590	400552	E			-5,8	0	0	0	0	0	S/Z		0	0	0	0	641
642	72696	400391	E			-6,5	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	642
643	72807	400249	E			-7,0	0	0	0	0	0	S		0	80	0	33	643
644	72936	400054	E			-9,4	135	45	5	180	185	V		88	80	320	100	644
645	72981	399853	E			-8,2	13	3	0	16	16	K+X veel schelpen		0	20	40	67	645
646	73076	399712	E			-5,0	4	2	1	6	7	K+S		0	800	20	67	646
647	73160	399607	E			-5,5	8	4	0	12	12	S+X oesterschelpen + lege schelpen		0	600	14	67	647
648	73285	399497	E			-9,6	0	0	0	0	0	S+X schelpen		0	600	0	33	648
649	73377	399395	E			-9,3	0	0	0	0	0	S/Z+X schelpen en veel lege schelpen		60	40	0	67	649
650	73447	399223	E			-2,2	275	65	5	340	345	X oesterschelpen		0	200	320	67	650
651	73542	399160	E			-8,2	22	7	0	29	29	S+X schelpen		0	1200	60	67	651
652	73664	398989	E			-8,5	210	25	0	235	235	X schelpen		56	400	240	100	652
653	73774	398881	E			-8,8	8	4	0	12	12	K+X schelpen		0	400	14	67	653
654	73861	398757	E			-8,8	150	35	0	185	185	S+X schelpen + lege mossels		0	0	180	33	654
655	73973	398600	E			-7,5	0	0	0	0	0	X schelpen		0	0	0	0	655
656	74075	398480	E			-9,0	0	0	0	0	0	K+X schelpen		184	280	0	67	656
657	74226	398403	E			-10,4	0	0	0	0	0	S veel lege schelpen		0	1480	0	33	657
658	74350	398257	E			-8,8	85	35	15	120	135	K+X schelpen + lege schelpen		0	1160	240	67	658
659	74477	398104	E			-8,1	25	10	0	35	35	S+X stenen		152	560	120	100	659
660	74600	397944	E			-6,9	43	15	0	58	58	X stenen +schelpen		108	640	160	100	660
661	74718	397784	E			-8,3	0	0	0	0	0	S+K+X stenen + schelpen		896	20	0	67	661
662	74846	397618	E			-3,9	0	0	0	0	0	S		0	520	0	33	662
663	74841	397407	E			-8,5	0	0	0	0	0	Z+X schelpen		0	0	0	0	663
664	74901	397191	E			-4,2	75	5	0	80	80	Z		0	0	300	33	664
665	74988	397018	E			-7,1	0	0	0	0	0	Z		0	0	0	0	665
666	75030	396819	E			-5,9	0	0	0	0	0	S+K		0	0	0	0	666
667	75067	396638	E			-6,0	0	0	0	0	0	S+K		0	0	0	0	667
668	75095	396442	E			-6,7	6	1	0	7	7	Z+K		0	0	12	33	668
669	75109	396248	E			-5,1	65	0	0	65	65	Z op een steen		0	40	80	67	669
670	75233	396286	E			-7,7	190	25	0	215	215	Z		0	1200	780	67	670
671	75285	396047	E			-3,2	0	0	0	0	0	S+K		0	0	0	0	671
672	75273	395834	E			-2,9	0	0	0	0	0	S+K+X schelpjes		0	0	0	0	672
673	75223	395633	E			-3,4	0	0	0	0	0	S+Y schelpgruis		0	0	0	0	673
674	75184	395446	E			-3,6	0	0	0	0	0	S+X		0	0	0	0	674
675	75132	395222	E			-3,9	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	675
676	75142	395120	E			-3,3	0	0	0	0	0	S+K schelpen		0	0	0	0	676
677	75068	395031	E			-3,2	0	0	0	0	0	S+V		0	0	0	0	677
678	75033	394941	E			-3,1	0	0	0	0	0	Z+K		0	0	0	0	678

PUNT	X	Y	Volk./Eendr./Z oommeer	Start '89	Start '90	Aantal per monster (1998)					sediment 1998	Opmerkingen				Biovolume				% jaren present
						diepte tov NAP in m	klein	middel	groot	klein + middel		totaal	1991	1993	1998	1998				
											ml/m <sup>2</sup>	ml/m <sup>2</sup>	ml/m <sup>2</sup>	PUNT						
679	74887	394614	E			-2,5	250	7	0	257	257	K schelpen	0	400	360	67	679			
680	74841	394593	E			-8,8	250	10	0	260	260	K	172	3000	440	100	680			
681	74760	394409	E			-8,4	52	4	0	56	56	Z+K stenen	0	1400	160	67	681			
682	74712	394323	E			-9,5	43	2	0	45	45	S/Z dode mosselen	0	280	80	67	682			
683	74682	394124	E			-7,8	0	0	0	0	0	K+X plantenresten	0	20	0	33	683			
684	74584	393836	E			-10,1	0	0	0	0	0	S/Z+V	0	320	0	33	684			
685	74453	393774	E			-8,6	17	3	0	20	20	Z	0	40	40	67	685			
686	74381	393578	E			-8,8	18	8	0	26	26	Z	0	200	80	67	686			
687	74317	393408	E			-9,2	2	8	0	10	10	K+Z	84	200	40	100	687			
688	74212	393335	E			-7,4	0	0	0	0	0	S+K	0	20	0	33	688			
689	74203	393225	E			-7,5	0	0	0	0	0	S	0	0	0	0	689			
690	74122	393058	E			-5,1	0	0	0	0	0	S	0	0	0	0	690			
691	74091	392953	E			-5,0	0	0	0	0	0	S	0	0	0	0	691			
692	74016	392964	E			-1,2	0	0	0	0	0	Z	0	0	0	0	692			
693	73954	392573	E			-5,9	0	0	0	0	0	S	0	0	0	0	693			
694	73908	392377	E			-6,0	0	0	0	0	0	S	0	0	0	0	694			
695	73971	392159	E			-7,8	1	0	0	1	1	Z	0	20	20	67	695			
696	73947	392058	E			-7,6	0	0	0	0	0	Z	0	0	0	0	696			
697	73952	391848	E			-6,6	0	0	0	0	0	Z	0	0	0	0	697			
698	73958	391648	E			-6,3	0	0	0	0	0	Z/S	0	20	0	33	698			
699	73962	391459	E			-6,4	0	0	0	0	0	Z/S	0	20	0	33	699			
700	73937	391373	Z			-7,1	0	0	0	0	0	Z	0	20	0	33	700			
701	73953	391140	Z			-7,9	52	43	0	95	95	Z	112	20	180	100	701			
702	73804	391103	Z			-7,4	0	0	0	0	0	S	0	0	0	0	702			
703	73716	390983	Z	P		-8,0	0	0	0	0	0	S+K	0	0	0	0	703			
704	73857	390995	Z			-8,0	4	8	0	12	12	S+Z	0	0	80	33	704			
705	73990	390972	Z			-6,5	0	0	0	0	0	Z+K	0	0	0	0	705			
706	73784	390892	Z			-7,9	0	0	0	0	0	S+K	0	0	0	0	706			
707	73674	390789	Z			-9,2	0	0	0	0	0	S	0	0	0	0	707			
708	73855	390786	Z			-7,3	10	17	0	27	27	S	0	0	100	33	708			
709	73959	390818	Z			-7,7	75	60	0	135	135	Z	0	20	400	67	709			
710	74034	390724	Z			-6,2	0	0	0	0	0	S/Z	0	40	0	33	710			
711	73834	390687	Z			-7,3	0	1	0	1	1	?	0	0	20	33	711			
712	73719	390682	Z			-7,9	0	0	0	0	0	S+K	0	0	0	0	712			
713	73751	390591	Z			-7,7	0	0	0	0	0	S+K	0	0	0	0	713			
714	73907	390597	Z			-7,6	0	0	0	0	0	Z/S	0	0	0	0	714			
715	74075	390629	Z			-6,3	0	0	0	0	0	S	0	20	0	33	715			
716	74090	390540	Z			-6,9	0	0	0	0	0	S	0	0	0	0	716			
717	73980	390520	Z			-7,8	18	0	0	18	18	Z/S	0	2280	20	67	717			
718	73849	390497	Z			-7,7	15	10	1	25	27	S	0	0	180	33	718			
719	73899	390412	Z			-7,3	0	0	0	0	0	S	0	20	0	33	719			
720	74039	390413	Z			-7,7	0	0	0	0	0	Z/S	0	20	0	33	720			
721	74236	390439	Z			-6,8	30	25	1	55	56	S mossel op kokkel	0	0	200	33	721			
722	74444	390464	Z			-4,0	0	0	0	0	0	Z/S	0	0	0	0	722			
723	74611	390455	Z			-7,8	0	6	0	6	6	S	0	0	100	33	723			
724	74693	390518	Z			-6,1	0	0	0	0	0	S	0	0	0	0	724			
725	74914	390502	Z			-5,2	0	0	0	0	0	S	0	0	0	0	725			
726	75002	390602	Z			-5,8	13	8	2	21	23	S mossels op baksteen	0	0	120	33	726			
727	75136	390730	Z			-5,7	0	0	0	0	0	S	0	0	0	0	727			
728	75330	390756	Z			-3,0	0	0	0	0	0	S	0	0	0	0	728			
729	74417	390369	Z			-6,4	0	0	0	0	0	S/Z	0	0	0	0	729			
730	74218	390349	Z			-5,5	0	0	0	0	0	S	0	0	0	0	730			
731	74038	390327	Z			-7,7	58	26	0	84	84	S/Z	0	20	280	67	731			
732	73895	390312	Z			-3,9	6	1	0	7	7	S	0	20	20	67	732			
733	73928	390218	Z			-6,3	0	0	0	0	0	S	0	0	0	0	733			
734	74115	390239	Z			-6,5	27	24	2	51	53	S	0	0	360	33	734			
735	74274	390238	Z			-3,2	0	0	0	0	0	Z	0	0	0	0	735			
736	74210	390140	Z			-2,6	26	23	0	49	49	S/Z schelpen	0	0	220	33	736			
737	74052	390107	Z			-7,8	7	2	0	9	9	S+K	0	80	20	67	737			
738	73862	390091	Z			-1,3	3	0	0	3	3	Z mossel opschelp /oeververdediging	0	0	20	33	738			
739	73706	390091	Z			-1,0	0	0	0	0	0	/oeververdediging	0	0	0	0	739			
740	73920	390007	Z			-2,1	42	82	1	124	125	Z+X	0	0	600	33	740			
741	74036	390008	Z			-7,7	0	0	0	0	0	Z	1596	20	0	67	741			
742	74173	390037	Z			-2,6	14	31	2	45	47	Z+V mossel op schelpen veel schelcn.	0	20	280	67	742			
743	74203	389939	Z			-2,4	11	39	0	50	50	Z	0	80	180	67	743			
744	74021	389913	Z			-7,8	0	0	0	0	0	S/Z	0	20	0	33	744			
745	74003	389804	Z			-7,5	0	0	0	0	0	S/Z	0	0	0	0	745			
746	74103	389820	Z			-7,6	9	3	3	12	15	Z/S	0	20	20	67	746			
747	74205	389843	Z			-2,3	21	2	0	23	23	Z mossels op kokkelschelpen	0	20	20	67	747			
748	74219	389744	Z			-2,1	0	0	0	0	0	Z	0	0	0	0	748			
749	74075	389706	Z			-8,2	1	1	0	2	2	Z/S	0	0	20	33	749			
750	73806	390181	Z			-2,2	0	0	0	0	0	K+V	0	0	0	0	750			
751	73669	390179	Z			-2,9	0	0	0	0	0	K	0	0	0	0	751			
752	73538	390186	Z			-2,7	0	0	0	0	0	S	0	0	0	0	752			
753	73555	390271	Z			-6,7	28	37	0	65	65	S+K mossels op kokkelschelpen	0	0	220	33	753			
754	73405	390260	Z			-3,8	1	0	0	1	1	S+K	0	20	20	67	754			
755	73275	390254	Z			-4,8	0	0	0	0	0	S+V	0	0	0	0	755			
756	73284	390344	Z			-2,4	0	0	0	0	0	S/Z	0	0	0	0	756			
757	73331	390413	Z			-7,9	0	0	0	0	0	S	0	0	0	0	757			
758	73185	390357	Z			-2,9	0	0	0	0	0	S	0	0	0	0	758			
759	73092	390391	Z			-5,4	0	0	0	0	0	S+K	0	0	0	0	759			

PUNT	X	Y	Volk-/Eendr./Z oormeer	Stort '89	Stort '90	diepte tov NAP in m	Aantal per monster (1998)					totaal	sediment 1998	1991 niet bemonsterd	Biovolume			% jaren present	1998
							klein	middel	groot	klein + middel	1991				1993	1998			
																	ml/m <sup>2</sup>		
760	73110	390432	Z			-8,1	1	2	0	3	3	S/Z		0	0	20	33	760	
761	72965	390524	Z			-6,9	1	0	0	1	1	Z/S		0	0	20	33	761	
762	72919	390472	Z			-5,4	1	1	0	2	2	S+K		0	0	20	33	762	
763	72831	390526	Z			-5,8	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	763	
764	72671	390654	Z			-6,3	0	1	0	1	1	S+K		0	0	20	33	764	
765	72507	390778	Z			-5,9	0	0	0	0	0	S veel dode zwarte schelpen		0	0	0	0	765	
766	72428	390828	Z			-7,5	15	16	2	31	33	S veel dode mossels + op schelpen		0	0	160	33	766	
767	72324	390877	Z			-3,4	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	767	
768	72272	390727	Z			-3,4	19	23	1	42	43	S/Z mossels op rijshout		0	0	200	33	768	
769	72181	390849	Z			-3,8	0	0	0	0	0	S/Z		0	0	0	0	769	
770	72244	390951	Z			-2,5	20	1	0	0	21	K op mosselschelp		0	0	60	33	770	
771	72148	390933	Z			-5,2	0	0	0	0	0	S		0	20	0	33	771	
772	72192	391075	Z			-2,3	17	0	0	17	17	Z/S op mosselschelp	x		0	20	100	772	
773	72221	391160	Z			-3,3	28	1	0	29	29	Z/S op mosselschelp		0	0	60	33	773	
774	72723	391531	Z			-3,4	0	0	0	0	0	S/Z		0	0	0	0	774	
775	72818	391490	Z			-3,5	0	0	0	0	0	S/Z		0	0	0	0	775	
776	72904	391490	Z			-3,1	10	97	0	107	107	S/Z op oesterschelp		176	20	340	100	776	
777	72888	391413	Z	r		-5,1	0	0	0	0	0	S/Z		0	0	0	0	777	
778	72946	391294	Z	r		-9,0	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	778	
779	72968	391333	Z	r		-8,1	3	107	3	110	113	S/Z		0	0	580	33	779	
780	73028	391452	Z	r		-4,7	0	0	0	0	0	S/Z	x		40	0	100	780	
781	73035	391474	Z	r		-5,0	0	0	0	0	0	V+S		0	0	0	0	781	
782	73068	391366	Z	r		-4,8	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	782	
783	73053	391255	Z	r		-7,5	0	0	0	0	0	S+K		0	0	0	0	783	
784	73093	391091	Z			-9,2	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	784	
785	73127	391214	Z	r		-5,2	0	0	0	0	0	S		0	0	0	0	785	
786	73180	391315	Z	r		-5,2	0	0	0	0	0	S/Z		0	0	0	0	786	
787	73238	391481	Z	r		-2,5	0	0	0	0	0	Z		0	0	0	0	787	
788	73272	391537	Z			-2,2	0	0	0	0	0	Z/S waterplant rpia		0	1000	0	33	788	
789	73379	391542	Z			-4,9	0	0	0	0	0	S/Z		0	0	0	0	789	
790	73340	391386	Z			-3,5	0	9	0	9	9	S/Z op steentjes		0	0	20	33	790	
791	73265	391238	Z	r		-3,3	1	0	0	1	1	S/Z		0	0	2	33	791	
792	73181	391097	Z			-7,8	0	0	0	0	0	S/Z veel dode zwarte schelpen		0	0	0	0	792	
793	73260	391031	Z	P		-8,2	0	0	0	0	0	S zwart slib		0	0	0	0	793	
794	73320	391140	Z	P		-4,7	1	20	1	21	22	S op mosselschelp		252	0	120	67	794	
795	73339	391224	Z			-2,5	0	0	0	0	0	Z		0	0	0	0	795	
796	73414	391359	Z			-2,3	0	0	0	0	0	Z		0	0	0	0	796	
797	73440	391174	Z			-2,4	0	4	0	4	4	Z op mosselschelp		0	0	30	33	797	
798	73374	391027	Z	P		-6,4	0	0	0	0	0	S/Z		0	0	0	0	798	
799	73463	390953	Z	P		-7,9	0	0	0	0	0	S slib zwart		0	0	0	0	799	
800	73514	391086	Z	P		-3,5	0	1	0	1	1	S/Z		0	0	10	33	800	
aantal locaties tot volu ml vol/station													102	698	800	800	aantal lo tot volur vol/stati		
														9656	146568	109465			
														13,83	183,21	136,83			

## **Bijlage 3**

**Basisgegevens substraatinventarisatie juli 2001**

**driehoeksmosselen Volkerak-Zoommeer**



Basistabel substraatinventarisatie driehoeksmosselen Volkerak-Zoommeer

Locatie-nummer	Parijse coördinaten		bodembedekking met mosselen (%)	opmerkingen	(potentieel) substraattype	substraat-grootte (mm)	biovolume (ml)	klein (< 2mm)	gemiddeld (2-15 mm)	groot (>15 mm)	totaal
	X	Y									
1	76084	407250	25	zeer harde zandbodem; losliggende kokkels met driehoeksmosselen vormen kluitjes; dieper een hele bank (niets van verzameld)	Corbicula fluminea (Aziatische korfmossel)	23	15	10	135	1	146
					Corbicula fluminea (Aziatische korfmossel)	20	4		19		19
					Corbicula fluminea (Aziatische korfmossel)	14	2		18		18
					kokkel	29	18	10	174	1	185
					kokkel	26	3		37	1	38
					kokkel	20	1		26		26
					losse kluitjes dode en levende driehoeksmosselen + kokkel	18 (kokkel)		123	1600	23	1623
2	81123	407573	1	dode driehoeksmosselen; oude zoutwatermosselen 15 cm diep in de bodem	totaal		45		119	48	167
					dode driehoeksmosselen met byssusdraden (veel)						
3	76212	406676	37	op basis van 0,25 m <sup>2</sup> ; relatief weinig slib (5-6 cm)	totaal		262	3	1660	364	2027
					dode driehoeksmosselen met byssusdraden (veel)						
					2 kokkels (onbezet)						
					zoutwatermossel (Mytilus edulis)(onbezet)(veel)						
4	81516	407372	7	op basis van 0,25 m <sup>2</sup> ; relatief weinig slib (5-6 cm); meer homogeen	losse kluitjes dode en levende driehoeksmosselen + Unio pictorum (Schildersmossel)	71 (Unio)	179		159	263	422
5	84297	408270	20	op basis van 0,25 m <sup>2</sup> ; oude driehoeksmosselen, unioniden, corbicula, slib)	totaal		75		215	93	308
					Unio pictorum (Schildersmossel)	33					
					kokkel	31 18					
					Anadonta cygnea (Zwanemossel)	74					
					dode driehoeksmosselen met byssusdraden (veel)	25 23 22 21 23 23 21 22 18 19 20 22 24 17 19 25 ect.					
6	79793	407226	0,5	oude zoutwatermosselen vormden vroeger het substraat, maar bevinden zich nu in de bodem; het huidige substraat bestaat uit dode driehoeksmosselen	Unio pictorum (Schildersmossel) met byssusdraden	28					
					losse kluitjes dode en levende driehoeksmosselen		71		209	59	268
7	73068	391366	1	kei die voor 10-15 cm boven de bodem uitsteekt was voor 40% bedekt met driehoeksmosselen; verder veen; zoutwaterschelpen (mosselen, muiltje, Am. boommossel); stenen;	Amerikaanse boommossel	45	4,5		7	1	8
					oester	60	42		102	10	112
					muiltje	28	19		42	3	45
					kluit		90		295	35	330
					veen	42	4,5		2		2
					steen		145		887	60	947
					Amerikaanse boommossel						
					Anadonta anatina (Vijvermossel)	61					
					steen	55					
					steen	63					
					stuk stof						
					veen	35					
8	73282	391035	0	dikke sliblaag; sporadisch een kluitje driehoeksmosselen	Anadonta anatina (Vijvermossel)	66	13		38	7	45
					kokkel (onbezet)	32					
					oester (onbezet)	55					
					los		70		136	49	185
9	70539	409771	0	slibbodem; geen (potentieel) substraat aanwezig	los		5			1	1
10	75713	407704	25	harde zandbodem met schelpgruis, dode zoutwatermosselen en unioniden	totaal		80		1379	5	1384
					zoutwatermossel (Mytilus edulis)(onbezet)(veel)	69 69 58 54 49 41 45 30 33 27 33 27 33 32 58 44 42 57 56 29 36 31 27 25 34 27 32 28 29 28 31 25 29 24 23 25 28					
					Strandgaper (Mya arenaria)	33					
					kokkel	21 25 18 29					
					totaal			23	7259	1024	8306

## **Bijlage 4**

**Basisgegevens nulbemonstering mei 2002  
driehoeksmosselen Volkerak-Zoommeer**

Basistabel nulbemonstering mei 2002: substraatgebruik, aantallen en lengtes van de driehoeksmosselen op de verschillende locaties (\*=helft van monster uitgezocht; \*\*=1/4 van monster uitgezocht; \*\*\*=1/6 van monster uitgezocht; de genoemde aantallen zijn aantallen in het hele monster).

locatie	Parise coördinaten		diepte (m)	substraat	aantallen driehoeksmosselen per grootteklasse						
	x-coördinaat	y-coördinaat			<5mm	5-10mm	10-15mm	15-20mm	20-25mm	25-30mm	
p1	74448	406908	2,7	Aziatische korfmosseel ( <i>Corbicula fluminea</i> 1,5-2,0 cm.)	2	-	-	1	-	-	
				Aziatische korfmosseel ( <i>Corbicula fluminea</i> 1,5-2,0 cm.)	-	2	-	1	-	-	
				Aziatische korfmosseel ( <i>Corbicula fluminea</i> 1,5-2,0 cm.)	3	-	-	1	-	-	
				Aziatische korfmosseel ( <i>Corbicula fluminea</i> 1,5-2,0 cm.)	2	1	6	3	-	-	
				Zoutwatermosseel ( <i>Mytilus edulis</i> )	47	76	7	12	-	-	
p2	76151	406616	8,2	Geen levende driehoeksmosselen	-	-	-	-	-	-	
p3**	84294	408255	5,2	25% dode driehoeksmosselen, enkele onbezette fragmenten van zoutwatermosselen en kokkels	272	664	896	688	84	-	
p4	75707	407696	2	Fragment zoutwatermosseel ( <i>Mytilus edulis</i> 8 cm.)	12	1	-	-	-	-	
				Losse driehoeksmosselen 9 (substraat onbekend)	32	10	4	-	-	-	
p5	85373	411763	4,2	3 onbezette kokkels	-	-	-	-	-	-	
				Kokkel ( <i>Cerastoderma edule</i> 3,0 cm.)	2	5	5	4	-	-	
				Fragment zoutwatermosseel ( <i>Mytilus edulis</i> 2,0 cm.)	2	1	1	-	-	-	
				Fragment zoutwatermosseel ( <i>Mytilus edulis</i> 3,0 cm.)	2	5	5	4	-	-	
				Fragment zoutwatermosseel ( <i>Mytilus edulis</i> 3,5 cm.)	6	2	2	1	-	-	
p6*	84926	411254	4,7	Losse driehoeksmosselen (substraat onbekend)	29	61	25	5	1	-	
				20% onbezette fragmenten van zoutwaterschelpen (o.a. strandgaper, kokkel, mosseel, nonnetje ( <i>Macoma balthica</i> ))	-	-	-	-	-	-	
				Dode driehoeksmosselen (20%) en levende driehoeksmosselen	128	250	208	108	42	13	
				Schildersmosseel ( <i>Unio pictorum</i> 4 cm.)	-	-	-	1	-	-	
				Schildersmosseel ( <i>Unio pictorum</i> 7,5 cm.)	2	1	4	2	1	-	
r1	74490	406886	2,2	2 onbezette kokkels ( <i>Cerastoderma edule</i> 1,5 en 2,5 cm.), en onbezett fragment van zoutwatermosseel (3,5 cm.)	-	-	-	-	-	-	
				Fragment zoutwatermosseel (3,5 cm.)	-	3	-	-	-	-	
				7 Aziatische korfmosseelen ( <i>Corbicula fluminea</i> 2,5-3,0 cm.)	21	75	7	12	5	-	
r2*	76218	406665	7,4	25% dode driehoeksmosselen, 3 onbezette kokkelschelpen	84	594	604	136	6	-	
r3***	84240	408205	4,8	Japane oester ( <i>Crassostrea gigas</i> )	7	6	2	1	-	-	
				30% dode driehoeksmosselen, enkele onbezette fragmenten van zoutwatermosselen en kokkels	1218	510	870	348	42	-	
				Fragment zoutwatermosseel ( <i>Mytilus edulis</i> 6 cm.)	-	-	-	2	-	-	
				Fragment zoutwatermosseel ( <i>Mytilus edulis</i> 4 cm.)	-	-	-	3	-	-	
r4	75646	407709	2,8	Fragment zoutwatermosseel ( <i>Mytilus edulis</i> 3,5 cm.)	-	-	-	3	-	-	
				Schildersmosseel ( <i>Unio pictorum</i> 6,5 cm.)	16	3	-	-	-	-	
				Fragment zoutwatermosseel ( <i>Mytilus edulis</i> 4,5 cm.)	2	1	-	-	-	-	
				Fragment zoutwatermosseel ( <i>Mytilus edulis</i> 5,0 cm.)	24	5	-	-	-	-	
				Fragment zoutwatermosseel ( <i>Mytilus edulis</i> 3,0 cm.)	3	-	-	-	-	-	
				Fragment zoutwatermosseel ( <i>Mytilus edulis</i> 4,0 cm.)	2	-	-	-	-	-	
				Fragment zoutwatermosseel ( <i>Mytilus edulis</i> 3,0 cm.)	2	-	-	-	-	-	
				Fragment zoutwatermosseel ( <i>Mytilus edulis</i> 3,5 cm.)	2	1	1	-	-	-	
				Kokkel ( <i>Cerastoderma edule</i> 3,5 cm.)	14	2	2	-	-	-	
				Losse driehoeksmosselen (substraat onbekend)	30	32	25	3	2	-	
r5	85434	411812	3,4	4 Strandgapers ( <i>Mya arenaria</i> ) en onbezette kokkel en zoutwatermosseel	4	-	-	-	-	-	
				Zoutwatermosseel ( <i>Mytilus edulis</i> )	17	18	14	2	1	1	
				Japane oester ( <i>Crassostrea gigas</i> )	4	4	6	-	-	-	
r6*	84834	411316	4,2	Dode (aantal:11) en levende driehoeksmosselen	176	126	22	4	2	-	
				Strandgaper ( <i>Mya arenaria</i> 3,0 cm.)	2	1	3	2	-	-	
				Schildersmosseel ( <i>Unio pictorum</i> 7,0 cm.)	-	3	7	6	-	-	
				Schildersmosseel ( <i>Unio pictorum</i> 6,5 cm.)	-	6	3	5	-	-	
				Schildersmosseel ( <i>Unio pictorum</i> 4,0 cm.)	-	18	7	3	2	-	
				Schildersmosseel ( <i>Unio pictorum</i> 7,0 cm.)	-	4	7	1	3	-	
				Schildersmosseel ( <i>Unio pictorum</i> 5,5 cm.)	4	3	9	2	-	-	
				Schildersmosseel ( <i>Unio pictorum</i> 7,0 cm.)	-	7	2	1	1	3	
				Schildersmosseel ( <i>Unio pictorum</i> 6,5 cm.)	-	2	6	4	2	-	
				Schildersmosseel ( <i>Unio pictorum</i> 7,5 cm.)	-	11	30	10	3	-	
				Losse driehoeksmosselen (substraat onbekend)	40	612	176	70	18	6	
				3 onbezette Aziatische korfmosseelen (2,0 cm., 2,0 cm., 3,0 cm.)	-	-	-	-	-	-	
				Enkele onbezette fragmenten van zoutwatermosselen en kokkels	-	-	-	-	-	-	
Totaal				2213	3126	2966	1449	215	23	9992	
Percentage				22,1	31,3	29,7	14,5	2,2	0,2		

## **Bijlage 5**

**Zichtwaarnemingen tijdens de  
periodieke duikmonitoring**

Monitoringsperiode	Type locatie	Nr.	Korte beschrijving van de locatie op basis van zichtwaarnemingen tijdens de duikmonitoring
Monitoring juli 2002	Proeflocaties	P1	Zandbodem, <i>Mytilus</i> schelpen liggen verspreid; geen driehoeksmosselen
		P2	Heel veel slib over de <i>Mytilus</i> schelpen; niet bedekte schelpen bezet met driehoeksmosselen (ca. 5%)
		P3	<i>Mytilus</i> schelpen voor ca. 5% bedekt met driehoeksmosselen
		P4	Gedoken aan de rand van proefveld; <i>Mytilus</i> schelpen voor 80% bedekt met driehoeksmosselen
		P5	Veel slib, maar alle <i>Mytilus</i> schelpen boven slib zijn bezet met driehoeksmosselen (ca. 60%)
		P6	<i>Mytilus</i> schelpen bezet met driehoeksmosselen (ca. 5%), klein beetje slib.
	Referentielocaties	R1	Harde zandbodem; bedekking driehoeksmosselen < 1%
		R2	Bedekking waterbodem driehoeksmosselen 80%, ca. 5cm slib
		R3	Veel dode en levende driehoeksmosselen
		R4	Harde zandbodem; oude zoutwatermosselen voor 40% bedekt met driehoeksmosselen
		R5	Harde zandbodem; bedekking waterbodem driehoeksmosselen 1-2%
		R6	Slibdikte ca. 20cm., bedekking waterbodem driehoeksmosselen 3,5%

Monitoringsperiode	Type locatie	Nr.	Korte beschrijving van de locatie op basis van zichtwaarnemingen tijdens de duikmonitoring
Monitoring oktober 2002	Proeflocaties	P1	Zandbodem, <i>Mytilus</i> schelpen liggen homogeen verspreid; slechts enkele (<1%) driehoeksmosselen aanwezig op de <i>Mytilus</i> schelpen.
		P2	<i>Mytilus</i> schelpen vrijwel allemaal bedekt met een sliblaag van circa 2 cm.
		P3	Enkele <i>Mytilus</i> schelpen met driehoeksmosselen, geen 'bergje' aangetroffen; kleibodem met veel kluitjes levende en dode driehoeksmosselen (bedekkingspercentage kleibodem circa 50-60%).
		P4	<i>Mytilus</i> schelpen bedekt met driehoeksmosselen (circa 60%).
		P5	Veel slib, maar een deel van de <i>Mytilus</i> schelpen ligt boven het slib. Op deze schelpen slechts weinig driehoeksmosselen; Sommige <i>Mytilus</i> schelpen bedekt met een sliblaag van circa 2-3 cm.
		P6	Grootste deel van de <i>Mytilus</i> schelpen bedekt met een sliblaag van circa 5 cm; enkele driehoeksmosselen op niet bedekte <i>Mytilus</i> schelpen.
	Referentielocaties	R1	Harde zandbodem; Zeer weinig (bedekkingspercentage <1%) driehoeksmosselen aanwezig in de vorm van losse kluitjes.
		R2	Bedekking waterbodem driehoeksmosselen 50% (kluitjes boven slib); Daar waar geen driehoeksmosselen ligt ca. 2 cm slib.
		R3	Niet gedoken vanwege tijdgebrek (donker).
		R4	Harde zandbodem; oude zoutwatermosselen bedekt met driehoeksmosselen
		R5	Circa 3 cm slib; enkele (oude?) zoutwatermosselen bezet met driehoeksmosselen.
		R6	Slibdikte circa 15-20 cm, bedekking waterbodem driehoeksmosselen <1%

Monitoringsperiode	Type locatie	Nr.	Korte beschrijving van de locatie op basis van zichtwaarnemingen tijdens de duikmonitoring
Monitoring juli 2003	Proeflocaties	P1	Zandbodem. Veel <i>Mytilus</i> schelpen onder het zand. Schelpen boven het zand bedekt met driehoeksmosselen. Enkele korfmosselen bezet met driehoeksmosselen.
		P2	Veel slib (circa 40 cm). Vrijwel alle <i>Mytilus</i> schelpen onder het slib verdwenen. Enkele boven het slib bezet met driehoeksmosselen.
		P3	'Bult' <i>Mytilus</i> schelpen niet gevonden. Bodem bedekt met levende en dode driehoeksmosselen.
		P4	Zandbodem. <i>Mytilus</i> schelpen volledig bedekt met driehoeksmosselen. De 'bult' ligt er ongeveer nog net zo bij als vlak na de storting.
		P5	Dun laagje slib over de <i>Mytilus</i> schelpen. Schelpen boven het slib bedekt met driehoeksmosselen
		P6	Vrij veel slib over de <i>Mytilus</i> schelpen. Schelpen boven het slib vrijwel volledig bedekt met driehoeksmosselen.
	Referentielocaties	R1	Zandbodem. Zeer weinig driehoeksmosselen (hier en daar een kluitje).
		R2	Veel slib (circa 30 cm). Driehoeksmosselen in kluitjes verspreid over de bodem.
		R3	Bodem bedekt met levende en dode driehoeksmosselen.
		R4	Zandbodem. Oude zoutwatermosselen aanwezig onder en boven het zand. Schelpen boven het zand zijn bedekt met driehoeksmosselen.
		R5	Driehoeksmosselen in kluitjes bij elkaar vastgehecht aan verschillende soorten schelpen (oude zoutwatermossel, oester, schildersmossel en vijvermossel).
		R6	Vrij veel slib aanwezig. Driehoeksmosselen in kluitjes bij elkaar vastgehecht aan verschillende soorten schelpen (korkkels, korfmossel, vijvermossel).

Monitoringsperiode	Type locatie	Nr.	Korte beschrijving van de locatie op basis van zichtwaarnemingen tijdens de duikmonitoring
Monitoring oktober 2003	Proeflocaties	P1	Zand, onder het zand veel stortmateriaal. Ca 1 'a 2 % van het stort materiaal boven het zand. Alle substraat boven het bodemoppervlak zit vol driehoeksmosselen.
		P2	30 cm slik, onder en op het slib veel stortmateriaal. Ca 95% van het stortmateriaal boven het bodemoppervlak
		P3	Dun laagje slib met daaronder klei. Ca 10% van bodemoppervlak bedekt met substraat. Substraat zit vol driehoeksmosselen
		P4	Zand, ca. 40% bedekking met stortmateriaal Alle substraat boven het bodemoppervlak zit vol driehoeksmosselen.
		P5	Kleilig met een laagje slib. 100% stortmateriaal. Slechts beperkt driehoeksmosselen op substraat.
		P6	Kleilig, 98% bodemoppervlak bedekt met stortmateriaal. Slechts beperkt driehoeksmosselen op het substraat.
	Referentielocaties	R1	Zand, vrijwel geen substraat. Nauwelijks driehoeksmosselen
		R2	25 cm slik, bodembedekking ca 85 % met driehoeksmosselen (kluitjes). Geen substraat
		R3	nogmaals op P3 gedoken, geen stortmateriaal gevonden
		R4	Zand, bedekking bodemoppervlak ca 25%, ca. 23 % van de bodembedekking bestaat uit driehoeksmosselen..
		R5	Dikke laag slik. Bedekking bodemoppervlak < 1 %. Nauwelijks driehoeksmosselen.
		R6	Stevig slik/ klei. Bedekking bodemoppervlak ca 5%. Nauwelijks driehoeksmosselen.

## **Bijlage 6**

**Substraatgebruik, aantallen en lengtes van drie-  
hoeksmosselen op de onderzoekslocaties tijdens  
de periodieke monitoring**

Tabel Substraatgebruik, aantallen en lengtes van de driehoeksmosselen op de verschillende locaties van de eerste periodieke monitoring (juli 2002) (\*=helft van monster uitgezocht; \*\*=1/4 van monster uitgezocht; \*\*\*=1/6 van monster uitgezocht; de genoemde aantallen zijn aantallen in het hele monster).

locatie	opp.	samenstelling substraatmonster	grootteklasse driehoeksmosselen							totaal p
			<2mm	2-5mm	5-10mm	10-15mm	15-20mm	20-25mm	25-30mm	
p1	0,5 m2	100% stortmateriaal ( <i>Mytilus edulis</i> ); 95% hele mosselen, 5% fragmenten; geen driehoeksmosselen	-	-	-	-	-	-	-	
p2	0,5 m2	onbezette Aziatische korfmosseel ( <i>Corbicula fluminea</i> 0,5cm)	-	-	-	-	-	-	-	
		95% stortmateriaal ( <i>Mytilus edulis</i> ); 85% hele mosselen, 15% fragmenten	-	-	-	-	-	-	-	
		5% levende driehoeksmosselen	-	-	49	145	78	32	4	
p3	0,5 m2	99% stortmateriaal ( <i>Mytilus edulis</i> ); 70% hele mosselen, 30% fragmenten	-	-	-	-	-	-	-	
		1% levende driehoeksmosselen	-	-	2	104	49	4	3	
p4*	1,0 m2	Schildersmosseel ( <i>Unio pictorum</i> 6,0 cm.)	-	-	-	14	-	-	-	
		90% stortmateriaal ( <i>Mytilus edulis</i> ); 90% hele mosselen, 10% fragmenten	-	-	-	-	-	-	-	
		10% levende driehoeksmosselen (slechts enkele dode)	-	-	12	810	230	12	-	
p5**	1,0 m2	Schildersmosseel ( <i>Unio pictorum</i> 5,5 cm.)	-	-	1	7	6	9	-	
		70% stortmateriaal ( <i>Mytilus edulis</i> ); 50% hele mosselen, 50% fragmenten	-	-	-	-	-	-	-	
		dode (10%) en levende (20%) driehoeksmosselen	-	-	204	1044	424	264	56	8
p6*	0,5 m2	6 onbezette Aziatische korfmosseelen ( <i>Corbicula fluminea</i> 2,5/2,5/2,5/2/0,2/0,5 cm.)	-	-	-	-	-	-	-	
		90% stortmateriaal ( <i>Mytilus edulis</i> ); 60% hele mosselen, 40% fragmenten	-	-	-	-	-	-	-	
		dode (1%) en levende (10%) driehoeksmosselen	-	-	46	358	238	102	26	
		<b>totaal proeflocaties</b>	0	314	2482	1025	423	89	8	4341
		<b>percentage</b>	0	7,23	57,18	23,61	9,74	2,05	0,18	
r1	5,0 m2	2 Japanse oesters ( <i>Crassostrea gigas</i> 9 en 13 cm.)	-	-	1	6	39	2	-	
		4 onbezette Aziatische korfmosseelen ( <i>Corbicula fluminea</i> 2/1,5/0,5/0,5 cm.)	-	-	-	-	-	-	-	
		losse driehoeksmosselen (substraat onbekend)	-	-	9	49	88	8	1	
r2***	0,5 m2	1% <i>Mytilus edulis</i> (stortmateriaal?)	-	-	-	-	-	-	-	
		dode(55%) en levende (45%) driehoeksmosselen	-	54	414	714	1128	324	24	
r3**	1,0 m2	Japanse oester ( <i>Crassostrea gigas</i> 12 bij 6,5 cm.)	-	-	-	47	3	-	-	
		5 onbezette Aziatische korfmosseelen ( <i>Corbicula fluminea</i> 4/2,5/1,5/0,5/0,5 cm.)	-	-	-	-	-	-	-	
		60% schelpengruis en dode driehoeksmosselen en 5% <i>Mytilus edulis</i> (stortmateriaal?)	-	-	-	-	-	-	-	
		35% levende driehoeksmosselen (substraat onbekend)	-	-	364	2288	496	180	28	
r4*	0,5 m2	3 onbezette kokkels (3/3/1 cm.)	-	-	-	-	-	-	-	
		5% onbezette fragmenten van zoutwatermosselen (oud, geen stortmateriaal)	-	-	-	-	-	-	-	
		Zoutwatermosseel (oud, geen stortmateriaal?; 8 cm.)	-	-	2	93	16	3	-	
		Zoutwatermosseel (oud, geen stortmateriaal?; 7 cm.)	-	-	-	10	-	-	-	
		Zoutwatermosseel (oud, geen stortmateriaal?; 3,5 cm.)	-	-	-	6	1	-	-	
		Zoutwatermosseel (oud, geen stortmateriaal?; 5 cm.)	-	-	-	7	-	-	-	
		Zoutwatermosseel (oud, geen stortmateriaal?; 6,5 cm.)	-	-	-	14	2	-	-	
		Zoutwatermosseel (oud, geen stortmateriaal?; 6 cm.)	-	-	-	7	1	-	-	
		Zoutwatermosseel (oud, geen stortmateriaal?; 7,5 cm.)	-	-	-	13	-	-	-	
		Zoutwatermosseel (oud, geen stortmateriaal?; 7 cm.)	-	-	-	15	-	-	-	
		Schildersmosseel ( <i>Unio pictorum</i> 5,5 cm.)	-	-	-	2	4	1	-	
		Schildersmosseel ( <i>Unio pictorum</i> 6,0 cm.)	-	-	34	133	23	2	-	
		95% losse driehoeksmosselen (substraat onbekend)	-	-	14	768	372	28	4	
r5*	1,0 m2	15% <i>Mytilus edulis</i> (stortmateriaal?)	-	-	-	-	-	-	-	
		3 onbezette Aziatische korfmosseelen ( <i>Corbicula fluminea</i> 2,5/2,5/2,5 cm.)	-	-	-	-	-	-	-	
		dode (5%) en levende (80%) driehoeksmosselen	-	-	124	686	448	228	60	6
r6	2,0 m2	Schildersmosseel ( <i>Unio pictorum</i> 7,5 cm.)	-	-	-	2	4	6	1	
		3 onbezette Schildersmosselen ( <i>Unio pictorum</i> 5,5/7/7,5 cm.)	-	-	-	-	-	-	-	
totaal	14m2	2 onbezette kokkels (3 en 4 cm.)	-	-	-	-	-	-	-	
		losse driehoeksmosselen (substraat onbekend)	-	-	-	78	120	21	7	4 totaal r
		<b>totaal referentielocaties</b>	54	962	4938	2745	803	125	10	9637
		<b>percentage</b>	0,56	9,98	51,24	28,48	8,33	1,30	0,10	totaal p+r
		<b>TOTAAL PROEF-EN REFERENTIELOCATIES</b>	54	1276	7420	3770	1226	214	18	13978
		<b>PERCENTAGE</b>	0,39	9,13	53,08	26,97	8,77	1,53	0,13	

Tabel Substraatgebruik, aantallen en lengtes van de driehoeksmosselen op de verschillende locaties van de tweede periodieke monitoring (oktober 2002) (\*=helft van monster uitgezocht; de genoemde aantallen zijn aantallen in het hele monster).

locatie	opp. (m2)	samenstelling substraatmonster	grootteklasse driehoeksmosselen							totaal aantal per locatie	dichtheid per locatie (aantal/m2)
			<2 mm	2-5 mm	5-10 mm	10-15 mm	15-20 mm	20-25 mm	25-30 mm		
p1	0,125	100% stortmateriaal ( <i>Mytilus edulis</i> ); 75% hele mosselen, 25% fragmenten (circa 300 helften)	-	-	-	-	-	-	-	9	72
		1 onbezette multtje ( <i>Crepidula fornicata</i> 3,5 cm)	-	-	-	-	-	-	-		
		6 onbezette broedjes van Aziatische kormossel ( <i>Corbicula fluminea</i> < 5 mm)	-	-	-	-	-	-	-		
		losse driehoeksmosselen (substraat onbekend)	-	-	3	4	2	-	-		
p2	0,5	1 onbezette zoutwatermossel ( <i>Mytilus edulis</i> )	-	-	-	-	-	-	-	31	62
		losse driehoeksmosselen (substraat onbekend)	-	1	18	4	7	1	-		
p3	0,75	13 helften zoutwatermosselen ( <i>Mytilus edulis</i> )	-	2	5	4	1	-	-	1088	1451
		Vijvermossel ( <i>Anadonta anatina</i> 6,0 cm)	-	2	13	17	10	-	-		
		3 onbezette multtjes ( <i>Crepidula fornicata</i> 2,0/1,5/1,0 cm)	-	-	-	-	-	-	-		
		circa 30 onbezette kokkels ( <i>Cerastoderma</i> sp. tussen 0,5 en 1,5 cm)	-	-	-	-	-	-	-		
		3 onbezette Strandgapers ( <i>Mya arenaria</i> 5,0/4,0/4,0 cm)	-	-	-	-	-	-	-		
*		levende en dode (30%) driehoeksmosselen	-	28	478	338	172	18	-		
p4*	0,125	100% stortmateriaal ( <i>Mytilus edulis</i> ); 75% hele mosselen, 25% fragmenten (circa 190 helften)	-	-	-	-	-	-	-	574	4592
		losse driehoeksmosselen (substraat onbekend)	-	-	360	206	8	-	-		
p5	0,125	100% stortmateriaal ( <i>Mytilus edulis</i> ); 75% hele mosselen, 25% fragmenten (circa 200 helften)	-	-	-	-	-	-	-	32	256
		2 onbezette Aziatische kormosselen ( <i>Corbicula fluminea</i> 1,0/1,0 cm)	-	-	-	-	-	-	-		
		losse driehoeksmosselen (substraat onbekend)	-	-	6	22	3	-	1		
p6	0,5	100% Stortmateriaal ( <i>Mytilus edulis</i> ); 50% hele mosselen, 50% fragmenten (11 helften)	-	-	-	-	-	-	-	22	44
		losse driehoeksmosselen (substraat onbekend)	-	-	7	12	3	-	-		
	2,125	<b>TOTAAL PROEFLOCATIES</b>	0	33	890	607	206	19	1	1756	1079
		<b>PERCENTAGE</b>	0	1,9	50,7	34,6	11,7	1,1	0,1		
r1	5	Schildersmossel ( <i>Unio pictorum</i> 6,0 cm)	-	-	-	4	-	-	-	275	55
		losse driehoeksmosselen (substraat onbekend)	132	12	59	47	16	5	-		
r2*	0,5	dode (50%) en levende (50%) driehoeksmosselen	-	92	442	258	64	-	-	856	1712
r3		Niet gedoken	-	-	-	-	-	-	-	-	-
r4	2	9 onbezette helften en 9 onbezette fragmenten van zoutwatermosselen	-	-	-	-	-	-	-	521	261
		helft zoutwatermossel ( <i>Mytilus edulis</i> 7,0 cm)(oud; geen stortmateriaal?)	-	3	5	2	-	-	-		
		helft zoutwatermossel ( <i>Mytilus edulis</i> 6,0 cm)(oud; geen stortmateriaal?)	-	-	5	11	1	-	-		
		helft zoutwatermossel ( <i>Mytilus edulis</i> 5,5 cm)(oud; geen stortmateriaal?)	-	-	14	29	3	-	-		
		helft zoutwatermossel ( <i>Mytilus edulis</i> 6,0 cm)(oud; geen stortmateriaal?)	-	6	12	11	2	-	-		
		fragment zoutwatermossel ( <i>Mytilus edulis</i> 4,0 cm)(oud; geen stortmateriaal?)	-	-	-	5	-	-	-		
		fragment zoutwatermossel ( <i>Mytilus edulis</i> 4,0 cm)(oud; geen stortmateriaal?)	-	4	6	7	-	-	-		
		fragment Vijvermossel ( <i>Anadonta anatina</i> 5,0 cm)	-	1	12	5	-	-	-		
		1 onbezette multtje ( <i>Crepidula fornicata</i> 2,5 cm)	-	-	-	-	-	-	-		
		losse driehoeksmosselen (substraat onbekend)	-	38	176	138	19	6	-		
r5	1	14 onbezette zoutwatermosselen ( <i>Mytilus edulis</i> )(oud; geen stortmateriaal?)	-	-	-	-	-	-	-	463	463
		helft zoutwatermossel ( <i>Mytilus edulis</i> 6,0 cm)(oud; geen stortmateriaal?)	-	-	-	1	4	-	-		
		helft zoutwatermossel ( <i>Mytilus edulis</i> 5,5 cm)(oud; geen stortmateriaal?)	-	-	-	2	3	-	-		
		helft zoutwatermossel ( <i>Mytilus edulis</i> 6,0 cm)(oud; geen stortmateriaal?)	-	-	1	4	6	-	-		
		Vijvermossel ( <i>Anadonta anatina</i> 5,0 cm)	-	-	1	6	4	-	-		
		losse driehoeksmosselen (substraat onbekend)	-	-	97	246	71	17	-		
r6	5	Vijvermossel ( <i>Anadonta anatina</i> 7,0 cm)	-	-	2	6	4	-	-	235	47
		Schildersmossel ( <i>Unio pictorum</i> 3,0 cm)	-	-	-	5	1	1	-		
		Aziatische kormossel ( <i>Corbicula fluminea</i> 2,5 cm)	-	-	6	14	1	-	-		
		Kokkel ( <i>Cerastoderma</i> sp. 3,0 cm)	-	-	2	8	6	1	-		
		Kokkel ( <i>Cerastoderma</i> sp. 1,0 cm)	-	-	-	4	-	-	-		
		fragment zoutwatermossel ( <i>Mytilus edulis</i> 2,0 cm)(oud; geen stortmateriaal?)	-	-	-	3	2	-	-		
		losse driehoeksmosselen (substraat onbekend)	-	-	37	98	30	4	-		
	13,5	<b>TOTAAL REFERENTIELOCATIES</b>	132	156	877	914	237	34	0	2350	508
		<b>PERCENTAGE</b>	5,6	6,6	37,3	38,9	10,1	1,4	0		
	15,625	<b>TOTAAL PROEF-EN REFERENTIELOCATIES</b>	132	189	1767	1521	443	53	1	4106	819
		<b>PERCENTAGE</b>	3,2	4,6	43,0	37,0	10,8	1,3	0,0		



Tabel Substraatgebruik, aantallen en lengtes van de driehoeksmosselen op de verschillende locaties van de derde periodieke monitoring (juli 2003) (\*=helft van monster uitgezocht; \*\*= 1/3 van monster uitgezocht; \*\*\*=1/4 van monster uitgezocht; de genoemde aantallen zijn aantallen in het hele monster).

locatie	samenstelling substraatmonster	grootteklasse driehoeksmosselen							Totaal n	
		<2 mm	2-5 mm	5-10 mm	10-15 mm	15-20 mm	20-25 mm	25-30 mm		
p1	100% stortmateriaal ( <i>Mytilus edulis</i> ); 80% mosselhelften (circa 55 helften), 20% fragmenten	-	-	-	-	-	-	-	0	
	2 onbezette Aziatische kormosselen ( <i>Corbicula fluminea</i> 1,5/0,5 cm)	-	-	-	-	-	-	-	0	
	1 bezette Aziatische kormossel ( <i>Corbicula fluminea</i> 2,5 cm)	-	-	1	4	-	2	-	7	
	driehoeksmosselen (meestal los tussen de mosselhelften, soms vast met byssusdraden)	3	35	203	155	7	-	-	403	
p2	100% stortmateriaal ( <i>Mytilus edulis</i> ); 60% mosselhelften (circa 89 helften), 40% fragmenten	-	-	-	-	-	-	-	0	
	slechts enkele losse driehoeksmosselen (schelpen waarschijnlijk onder slib vandaan gehaald?)	-	11	11	5	2	2	-	31	
p3	geen <i>Mytilus edulis</i> schelpen gevonden-> buiten het proefveld gedoken	-	-	-	-	-	-	-	0	
p4**	100% stortmateriaal ( <i>Mytilus edulis</i> ); 60% mosselhelften (circa 72 helften), 40% fragmenten	-	-	-	-	-	-	-	0	
	driehoeksmosselen (meestal vast met byssusdraden, soms los tussen de schelpen)	30	366	783	321	87	9	-	1596	
	onbezette bolle stroommossel ( <i>Unio tumidus</i> 6,5 cm)	-	-	-	-	-	-	-	0	
p5*	1 bezette dode platte oester ( <i>Ostrea edulis</i> 9,5 bij 8,0 cm)	6	23	89	33	11	-	-	162	
	100% stortmateriaal ( <i>Mytilus edulis</i> ); 70% mosselhelften (circa 133 helften), 30% fragmenten	-	-	-	-	-	-	-	0	
	1 onbezette Aziatische kormossel ( <i>Corbicula fluminea</i> 2,5 cm)	-	-	-	-	-	-	-	0	
	driehoeksmosselen (circa 10% dood) (broedjes los tussen schelpen, grotere vast met byssusdraden)	264	274	214	148	2	-	-	902	
p6***	40% stortmateriaal ( <i>Mytilus edulis</i> ); 70% mosselhelften (circa 32 helften), 30% fragmenten.60% fragmenten van oude zoutwaterschelpen ( <i>Macoma balthica</i> , <i>Ostrea edulis</i> ) en brakwaterkoksels ( <i>Cerastoderma glaucum</i> ).	-	-	-	-	-	-	-	0	
	onbezette bolle stroommossel ( <i>Unio tumidus</i> 2,0 cm)	-	-	-	-	-	-	-	0	
	5 onbezette kormosselen ( <i>Corbicula fluminea</i> 2/2,5/2,5/1,5/1 cm)	-	-	-	-	-	-	-	0	
	4 onbezette vijvermosselen ( <i>Anadonta anatina</i> 4,5/5,5/5,5/6,0 cm)	-	-	-	-	-	-	-	0	
	driehoeksmosselen (circa 40% dood) (broedjes los tussen schelpen, grotere vast met byssusdraden)	-	-	60	696	452	32	-	1240	
TOTAAL PROEFLOCATIES		303	709	1361	1362	561	45	0	4341	
PERCENTAGE		7,0	16,3	31,4	31,4	12,9	1,0	0	100	
r1	onbezette zoutwatermossel fragment ( <i>Mytilus edulis</i> 5,5 cm)	-	-	-	-	-	-	-	0	
	bezette zoutwatermossel fragment ( <i>Mytilus edulis</i> 5,0 cm)	1	2	1	-	-	-	-	4	
	bezette zoutwatermossel fragment ( <i>Mytilus edulis</i> 5,5 cm)	1	7	2	-	-	-	-	10	
	bezette zoutwatermossel fragment ( <i>Mytilus edulis</i> 2,5 cm)	-	-	3	-	-	-	-	3	
	bezette zoutwatermossel fragment ( <i>Mytilus edulis</i> 4,0 cm)	-	-	6	1	-	-	-	7	
	onbezette kormossel ( <i>Corbicula fluminea</i> 2,0 cm)	-	-	-	-	-	-	-	0	
	bezette kormossel ( <i>Corbicula fluminea</i> 2,0 cm)	-	1	1	-	-	-	-	2	
	bezette kormossel ( <i>Corbicula fluminea</i> 2,0 cm)	-	-	1	1	-	-	-	2	
	bezette kormossel ( <i>Corbicula fluminea</i> 1,5 cm)	-	-	1	-	-	-	-	1	
	bezette kormossel ( <i>Corbicula fluminea</i> 1,5 cm)	-	1	2	1	-	-	-	4	
	bezette kormossel ( <i>Corbicula fluminea</i> 2,5 cm)	-	-	-	3	-	-	-	3	
	onbezette kormossel ( <i>Corbicula fluminea</i> 2,5 cm)	-	-	3	3	1	-	-	7	
	losse driehoeksmosselen (kluitjes bij elkaar)	-	5	211	104	4	2	-	326	
	r2	losse driehoeksmosselen (kluitjes bij elkaar)(13 dode driehoeksmosselen)	3	5	66	158	64	9	-	305
r3***	mix van levende en dode driehoeksmosselen, 23 brakwaterkoksels en restanten van zoutwaterschelpen o.a. <i>Mya arenaria</i> )	-	-	-	-	-	-	-	0	
	onbezette zoutwatermossel ( <i>Mytilus edulis</i> 6,0 cm)	-	-	-	-	-	-	-	0	
	7 onbezette kormosselen ( <i>Corbicula fluminea</i> 2,5/2,5/2,0/1,5/1,0/1,0/0,5 cm)	-	-	-	-	-	-	-	0	
	onbezette bolle stroommossel ( <i>Unio tumidus</i> 3,5 cm)	-	-	-	-	-	-	-	0	
	onbezette vijvermossel ( <i>Anadonta anatina</i> 4,0 cm)	-	-	-	-	-	-	-	0	
	driehoeksmosselen (circa 25% dood en 75% levend, vormen huneigen substraat)	-	-	256	1212	644	88	-	2200	
r4	bezette dode Japanse oester ( <i>Crassostrea gigas</i> 11,5 bij 8,0 cm)	-	-	4	1	2	-	-	7	
	onbezette brakwaterkokkel ( <i>Cerastoderma glaucum</i> 2,5 cm)	-	-	-	-	-	-	-	0	
	9 onbezette zoutwatermosselhelften (stortmateriaal of oude mosselen?)	-	-	-	-	-	-	-	0	
	losse driehoeksmosselen (los tussen de zoutwatermosselen en schelpengruis)	-	1	30	36	18	2	-	87	
r5*	bezette dode Japanse oester ( <i>Crassostrea gigas</i> 13,0 bij 7,0 cm)	-	-	-	8	29	9	-	46	
	15 onbezette zoutwatermosselen ( <i>Mytilus edulis</i> ) (geen stortmateriaal)	-	-	-	-	-	-	-	0	
	1 onbezette schildersmossel ( <i>Unio pictorum</i> 6,0 cm)	-	-	-	-	-	-	-	0	
	2 onbezette vijvermosselen ( <i>Anadonta anatina</i> 5,5 en 6,0 cm)	-	-	-	-	-	-	-	0	
	1 onbezette bolle stroommossel ( <i>Unio tumidus</i> 6,0 cm)	-	-	-	-	-	-	-	0	
	driehoeksmosselen (circa 20% dood en 80% levend)	-	16	56	232	252	104	8	668	
r6	onbezette vijvermossel ( <i>Anadonta anatina</i> 6,5 cm)	-	-	-	-	-	-	-	0	
	bezette vijvermossel ( <i>Anadonta anatina</i> 7,0 cm)	-	-	3	11	20	1	-	35	
	bezette vijvermossel ( <i>Anadonta anatina</i> 6,5 cm)	-	-	2	5	5	2	-	14	
	1 onbezette bolle stroommossel ( <i>Unio tumidus</i> 6,5 cm)	-	-	-	-	-	-	-	0	
	onbezette kormossel ( <i>Corbicula fluminea</i> 1,5 cm)	-	-	-	-	-	-	-	0	
	bezette kormossel ( <i>Corbicula fluminea</i> 2,5 cm)	-	-	-	-	3	-	-	3	
	bezette kormossel ( <i>Corbicula fluminea</i> 2,0 cm)	-	1	2	4	4	1	-	12	
	bezette kormossel ( <i>Corbicula fluminea</i> 2,5 cm)	-	-	-	1	2	5	-	8	
	bezette kormossel ( <i>Corbicula fluminea</i> 2,5 cm)	-	-	-	4	4	1	-	9	
	bezette brakwaterkokkel ( <i>Cerastoderma glaucum</i> 2,0 cm)	-	-	1	2	5	-	-	8	
	losse driehoeksmosselen (substraat onbekend)	-	4	134	149	114	10	-	411	
	TOTAAL REFERENTIELOCATIES		5	43	785	1936	1171	234	8	4182
	PERCENTAGE		0,1	1,0	18,8	46,3	28,0	5,6	0,2	100,0
TOTAAL PROEF- EN REFERENTIELOCATIES		308	752	2146	3298	1732	279	8	8523	
PERCENTAGE		3,6	8,8	25,2	38,7	20,3	3,3	0,1	100,0	

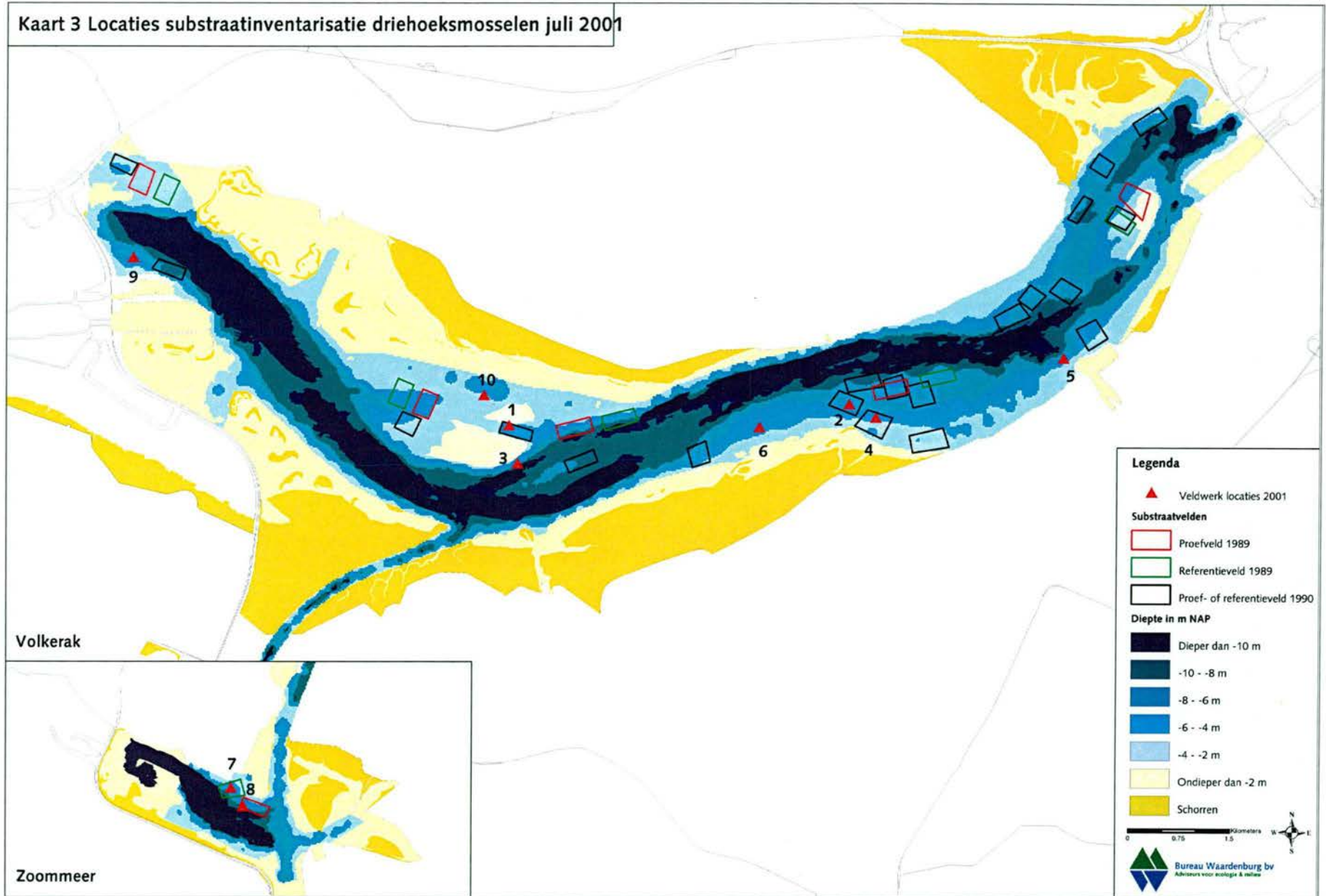
Tabel Substraatgebruik, aantallen en lengtes van de driehoeksmosselen op de verschillende locaties van de vierde periodieke monitoring (oktober 2003).

locatie	samenstelling substraatmonster	grootteklasse driehoeksmosselen						Totaal N
		<2 mm	2-5 mm	5-10 mm	10-15 mm	15-20 mm	20-25 mm	
p1	100% stormmateriaal ( <i>Mytilus edulis</i> ); 60%helften, 40%fragmenten)	-	-	-	-	-	-	-
	losse/ kluitjes driehoeksmosselen	-	2	200	135	7	-	1 345
	onbezette steen (25mm)							
	onbezette levende korfmosselen ( <i>Corbicula fluminea</i> , 1x5, 8x15, 2x20mm)							
	onbezette korfmosselkleppen ( <i>Corbicula fluminea</i> , 4x15, 1x20 mm)							
	onbezette brakwaterkokkel ( <i>Cerastoderma glaucum</i> , 10 mm)							
p2	100% stormmateriaal ( <i>Mytilus edulis</i> ); 60%helften, 40%fragmenten)	-	-	-	-	-	-	-
	losse driehoeksmosselen		1		3	1		5
p3	Weinig stormmateriaal: 70% driehoeksmosselen, 30% fragmenten kokkels, driehoeksmosselen en zoutwatermosselen							
	losse driehoeksmosselen			20	41	17	2	80
	kluitje met 1 driehoeksmosselklep (20mm), 1 brakwaterkokkelklep ( <i>Cerastoderma glaucum</i> 15mm)			2	2	1		5
	onbezette vijvermossel ( <i>Anodonta anatina</i> , 55, 60 mm)							
	onbezette korfmosselkleppen ( <i>Corbicula fluminea</i> , 4x10 mm)							
	onbezette brakwaterkokkels ( <i>Cerastoderma glaucum</i> , 1x5, 11x10, 9x15, 4x20, 2x25mm)							
p4	60% zoutwatermosselen ( <i>Mytilus edulis</i> helften en fragmenten), 33% schelpgruis, 7% overig				1			1
	kluitje met dode driehoeksmossel (20mm)							
	losse driehoeksmosselen			14	34	19	2	69
	onbezette strandgaper ( <i>Mya arenaria</i> 7, 4x30mm)							
p5	95% stormmateriaal, 5% schelpgruis							
	losse driehoeksmosselen, soms vast op zoutwatermosselen		10	288	64	46	4	412
	bezette vijvermossel ( <i>Anodonta anatina</i> , 90mm)			2		4		6
	onbezette korfmossel ( <i>Corbicula fluminea</i> , 2x10 mm)							
	onbezette brakwaterkokkels ( <i>Cerastoderma glaucum</i> , 15 en 20mm)							
p6	100% stormmateriaal (60%helften, 40%fragmenten)							
	losse driehoeksmosselen		8	244	308	76	4	640
	bezette korfmossel ( <i>Corbicula fluminea</i> , 25mm) met kluitje			3	2	5		10
	bezette vijvermossel ( <i>Anodonta anatina</i> , 65mm)			1	6	5		12
	onbezette bolle stroommossel ( <i>Unio pictorum</i> , 55mm)							
	onbezette korfmossel ( <i>Corbicula fluminea</i> , 10, 3x15, 2x20, 25mm)							
	onbezette brakwaterkokkels ( <i>Cerastoderma glaucum</i> , 2x15, 25mm)							
TOTAAL PROEFLOCATIES	0	21	774	596	181	12	1 1585	
PERCENTAGE	0	1,3249	48,8328	37,6025	11,41956	0,757098	0,063091	100
r1	bezette korfmossel ( <i>Corbicula fluminea</i> , 5x 20, 1x30, 1x45, 1x50mm)	38	1	6	19	6	0	70
r2	driehoeksmosselen (circa 45% dood en 55% levend, vormen hun eigen substraat)	800	13	9	29	1		852
r3	bezette brakwaterkokkelklep ( <i>Cerastoderma glaucum</i> , 30mm)			7	40	8	3	58
	onbezette steentje (10mm) en houtje (40mm)					1		1
	onbezette korfmosselklep ( <i>Corbicula fluminea</i> , 5mm)							
	onbezette levende korfmossel 2x ( <i>Corbicula fluminea</i> , 10, 30mm)							
	onbezette zoutwatermossel fragmenten ( <i>Mytilus edulis</i> 3 x 20, 2x 25, 40)							
	onbezette strandgaper fragmenten ( <i>Mya arenaria</i> 4x15, 2x20, 2x25, 35mm)							
	onbezette brakwaterkokkelkleppen ( <i>Cerastoderma glaucum</i> 10x10, 24x15, 3x20, 2x25, 30mm)							
	losse driehoeksmosselen	140	6	114	74	21		355
	bezette zoutwatermosselen ( <i>Mytilus edulis</i> , 15, 20 en 30mm)			2	3		2	7
	bezette platte oester ( <i>Ostrea edulis</i> , 65x90 mm)			8	10	5		27
r4	onbezette veenbrokken (50x50, 50x70mm)							
	onbezette brakwaterkokkelkleppen ( <i>Cerastoderma glaucum</i> (3x10, 4x15, 3 x20, 2x25, 3x30mm)							
	onbezette zoutwatermosselen ( <i>Mytilus edulis</i> , 2x30, 4x40, 1x45, 4x50, 6 x60, 2x65mm)							
	onbezette zoutwatermosselen fragmenten ( <i>Mytilus edulis</i> , 120x ca 40mm)							
	onbezette muilje ( <i>Crepidula fornicata</i> , 15mm)							
	onbezette klep nonnetje ( <i>Macoma baltica</i> , 20, 15mm)							
	onbezette korfmosselklep ( <i>Corbicula fluminea</i> , 10mm)							
	onbezette strandgaper ( <i>Mya arenaria</i> 15, 2x25, 40mm)							
r5	onbezette gewone alikruik ( <i>Littorina littorea</i> , 15 mm)				1	2		3
	onbezette lege kleppen driehoeksmosselen (3x10, 1x15, 2x20mm)							
	losse driehoeksmosselen						1	1
	bezette driehoeksmosselklep (15mm)							
	onbezette driehoeksmossel (1x10, 7x15, 4x20, 2x25 mm)							
r6	onbezette korfmosselen ( <i>Corbicula fluminea</i> , 10, 20mm)							
	onbezette bolle stroommossel ( <i>Unio tumidus</i> , 30mm)							
	losse driehoeksmosselen	2	23	25	24	7		81
	kluitje met driehoeksmosselkleppen (3x15, 2x20mm)			1	4	5		10
	driehoeksmosselklep (2x20, 1x25mm)				2	4		6
	bezette korfmosselen ( <i>Corbicula fluminea</i> ; in kluitjes, 2x20mm)			2	1	6		9
	onbezette stevige strandschelp ( <i>Spisula subtruncata</i> , 20 en 30mm)							
	onbezette brakwaterkokkelkleppen ( <i>Cerastoderma glaucum</i> , 15 en 20 mm)							
	onbezette driehoeksmosselkleppen (21x10mm, 16x15, 10x20, 5x25, 1x30 en 1 x35mm)							
	onbezette kleppen korfmosselen ( <i>Corbicula fluminea</i> , 1x5, 4x10, 1x15 en 2x20mm)							
TOTAAL REFERENTIELOCATIES	1036	43	510	1055	558	246	18	3470
PERCENTAGE	29,86	1,2392	14,6974	30,4035	16,08069	7,089337	0,518732	100
TOTAAL PROEF- EN REFERENTIELOCATIES	1036	64	1284	1651	739	258	19	5055
PERCENTAGE	20,49	1,2661	25,4006	32,6607	14,61919	5,103858	0,375865	100

## Kaarten

1. Dichtheden van driehoeksmosselen in 1998;
2. Percentage van de jaren 1991, 1993, 1998 waarin driehoeksmosselen zijn aangetroffen;
3. Locaties substraatinventarisatie driehoeksmosselen juli 2001;
4. Definitieve proef- en referentielocaties.

Kaart 3 Locaties substraatinventarisatie driehoeksmosselen juli 2001



Kaart 4 Definitieve proef- en referentielocaties

