

De dichtheid van driehoeks- en quaggamosselen in het IJsselmeer: resultaten van een gebiedsdekkende kartering uitgevoerd in 2012



Rapport nr.: 2012/03

Datum: november 2012

Waterfauna



Hydrobiologisch
Adviesbureau

**De dichtheid van driehoeks- en quaggamosselen in het IJsselmeer:
resultaten van een gebiedsdekkende kartering uitgevoerd in 2012**

Statuspagina

Titel: De dichtheid van driehoeks- en quaggamosselen in het IJsselmeer: resultaten van een gebiedsdekkende kartering uitgevoerd in 2012

Auteurs: A. bij de Vaate & E.A. Jansen

Samenstelling: Waterfauna Hydrobiologisch Adviesbureau
Oostrandpark 30, 8212 AP Lelystad
Tel.nr.: 0320 241 345
Email: vaate@waterfauna.nl

Opdrachtgever: Deltares, Delft

Projectleider: ir. S. Groot

Aantal pagina's: 36

Versie: definitief

Datum: november 2012

Bibliografische referentie:

Bij de Vaate, A. & E.A. Jansen, 2012. De dichtheid van driehoeks- en quaggamosselen in het IJsselmeer: resultaten van een gebiedsdekkende kartering uitgevoerd in 2012. Waterfauna Hydrobiologisch Adviesbureau, Lelystad, rapportnummer 2012/03.

© 2012 Waterfauna Hydrobiologisch Adviesbureau

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de copyrighthouder(s).

Waterfauna Hydrobiologisch Adviesbureau is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Waterfauna Hydrobiologisch Adviesbureau. De opdrachtgever vrijwaart Waterfauna Hydrobiologisch Adviesbureau van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Inhoudsopgave

Hoofdstuk	blz.
1 Samenvatting	4
2 Aanbevelingen	6
3 Inleiding	7
4 Materiaal & methoden	8
5 Resultaten & discussie	12
6 Opvallende waarnemingen	19
7 Literatuurreferenties	20
Bijlagen	
1 Handmatige bepaling van het lutumgehalte in bodemmonsters	21
2 Resultaten van de Dreissenakartering in 2007	22
3 De coördinaten van de bemonsterde locaties, de diepte en de aard van de top laag van de bodem	25
4 Het primaire aanhechtingssubstraat (PAS) en het volume van de Dreissena's zoals aangetroffen in de bodemmonsters op de bemonsterde locaties	28
5 Populatieopbouw van quagga- en driehoeksmosselen op diverse locaties in de deelgebieden	31
6 De relatie tussen het gemiddeld asvrij droog vleesgewicht (ADV) van quaggamosselen en de schelplengte in de drie deelgebieden	33
7 Het berekende asvrij droog vleesgewicht (ADV) per locatie (totaal van vijf bodemmonsters)	34
8 Resultaten Dreissenakartering Nieuwe Zeug	35

1 Samenvatting

In de periode 4 t/m 17 oktober 2012 zijn, namens Deltares en in opdracht van Rijkswaterstaat-Waterdienst, de driehoeks- en quaggamosselen in het IJsselmeer gekarteerd. De gebiedsdekkende kartering werd uitgevoerd conform het programma van de vorige kartering in 2007. Dit hield in dat:

- a. hetzelfde raster van bemonsteringslocaties werd aangehouden;
- b. per bemonsteringslocatie vijf bodemonsters werden genomen met een Van Veenhapper waarvan het bemonsteringsoppervlak gelijk was aan dat van 2007.

Omdat in 2007 nog geen rekening hoefde te worden gehouden met de aanwezigheid van de quaggamossel, het aandeel van de driehoeksmossel in de Dreissenagemeenschap was toen waarschijnlijk nog >99%, werd toentertijd geen extra informatie verzameld om onderscheid te kunnen maken in het voorkomen van beide soorten.

Uit incidentele waarnemingen was gebleken dat in 2012 wel degelijk rekening moest worden gehouden met een toegenomen aandeel van de quaggamossel in de Dreissenagemeenschap. Behalve het biovolume van de Dreissena's per monster werd ook aanvullende informatie verzameld om het aandeel van zowel de driehoeks- als de quaggamossel in de Dreissenagemeenschap te kunnen schatten. Daarnaast is bij de kartering in 2012 informatie over het vleesgewicht van de mosselen verzameld om de biomassa van beide soorten te kunnen berekenen.

Een meer gedetailleerde kartering, uitgevoerd in het gebied van de Nieuwe Zeug op 16 augustus 2012, wees uit dat daar nauwelijks Dreissena's aanwezig zijn.

Uit de resultaten van de gebiedsdekkende kartering blijkt dat:

1. Op basis van het biovolume in 2012 een factor 10,7 meer Dreissena's werden aangetroffen dan in 2007, toen de voorgaande gebiedsdekkende kartering werd uitgevoerd. Het gemiddelde biovolume per locatie (per 2.400 cm² bemonsterd oppervlak) was toegenomen van 7,9 naar 84,2 ml.
2. Geconstateerd werd dat de grootste toename had plaatsgevonden in het gebied ten zuiden van de lijn Medemblik-Lemmer, in het zuid-oostelijk deel van het onderscheiden centrale deelgebied en in het zuidelijke deelgebied.
3. In bovengenoemd gebied waren de quaggamosselen aanzienlijk groter dan ten noorden van de lijn Medemblik-Lemmer wat o.a. tot uiting kwam in een aanzienlijk hoger vleesgewicht.
4. Op enkele uitzonderingen na was de Dreissenadichtheid ten noorden van de lijn Medemblik-Lemmer relatief gering, evenals in 2007. Hoogstwaarschijnlijk vanwege het gebrek aan vestigingssubstraat in de toplaag van de bodem.
5. Berekend over het gehele IJsselmeer het aandeel van de quaggamossel in de Dreissenagemeenschap 85% op basis van aantal en 92% op basis van biovolume bedroeg.
Hieruit kan worden geconcludeerd dat de toename van Dreissena's geheel is toe te schrijven aan de introductie van de quaggamossel die omstreeks 2007 in het IJsselmeergebied plaatsvond.
6. De introductie van de quaggamossel een eind heeft gemaakt aan de neerwaartse trend in de Dreissenadichtheid in het IJsselmeer. Een trend die op grond van karteringen en aanvullende waarnemingen in de periode 1981 t/m 2007 werd geconstateerd.
7. Tijdens de kartering werden in het algemeen hogere dichtheden van andere mollusken waargenomen wanneer relatief veel Dreissena's in de monsters werden aangetroffen. Het betrof vooral de soorten *Valvata piscinalis*, *Bithynia tentaculata*, *Potamopyrgus antipodarum* en *Radix balthica*. In het zuidelijke deel tevens *Viviparus viviparus*.
Daarnaast werden lokaal relatief hoge dichtheden van de borstelworm *Hypania invalida* aangetroffen.

Van de Aziatische korfmossel (*Corbicula fluminea*) werd alleen in het zuidelijke deel van het IJsselmeer op een drietal locaties een zeer beperkt aantal levende exemplaren aangetroffen. Als potentieel leverancier van primair aanhechtings-substraat voor Dreissena's speelt deze soort dus geen enkele rol van betekenis.

2 Aanbevelingen

1. De introductie van aquatische exoten kan in een relatief kort tijdsbestek sterke veranderingen teweeg brengen in levensgemeenschappen van ongewervelde dieren. Dit geldt met name voor de invasieve soorten. Duidelijke voorbeelden daarvan zijn de slijkgarnaal (*Chelicorophium curvispinum*) en de vlokreeft (*Dikorogammarus villosus*). Ook de quaggamossel (*Dreissena rostriformis bugensis*) behoort tot de groep van invasieve soorten. Uit deze kartering en eerdere onderzoeken in het IJsselmeergebied en andere wateren is gebleken dat deze soort zich in relatief korte tijd een belangrijke plaats heeft weten te verwerven in de daar aanwezige macro-evertebratengemeenschappen (Bij de Vaate, 2009; Bij de Vaate *et al.*, 2010).
In hoeverre de toename van quaggamosselen zal doorgaan is onduidelijk. Voor de meeste invasieve exoten geldt dat ze aanvankelijk naar verhouding hoge dichtheden kunnen bereiken, dat een beperkt aantal jaren kunnen volhouden, om vervolgens tot een veel geringere, min of meer constante, dichtheid terug te vallen (als gevolg van predatie, parasieten, e.d.). Het verdient daarom aanbeveling om met intervallen van 2 á 3 jaar het verloop in dichtheid van de quaggamossel in een aantal geselecteerde deelgebieden te blijven volgen. Volstaan kan dan worden met een frequentie van ca. 10 jaar voor een gebiedsdekkende Dreissenakartering.
2. Een mosselkartering met een relatief lage frequentie kan een vertekend trendbeeld opleveren. Uit een langjarige monitoring van driehoeksmosselen concludeerden Strayer & Malcom (2006) een golfbeweging in de dichtheid met een amplitude van 5-6 jaar. Of dit het geval is in het IJsselmeergebied is onbekend. Dit als gevolg van de tot nu toe gehanteerde karteringsfrequentie. De bovengenoemde aanbeveling voor een meer frequente Dreissenakartering in een beperkt aantal deelgebieden kan deze leemte in kennis opvullen.
3. In tegenstelling tot alle voorgaande gebiedsdekkende karteringen is ook de biomassa van de *Dreissena*'s in het onderzoek meegenomen. Deze parameter is van belang voor het modelleren van voedselstromen en dient daarom ook bij volgende bestandopnames te worden meegenomen.

3 Inleiding

In de afgelopen decennia is de verspreiding van de driehoeksmossel (*Dreissena polymorpha*) in het IJsselmeergebied regelmatig in kaart gebracht (Noordhuis & Houwing, 2003, Noordhuis, 2007; 2009; 2010). De laatste gebiedsdekkende kartering in het IJsselmeer vond plaats in 2007 (Tabel 1). Uit de resultaten van deze (2007) en voorgaande karteringen werd een negatieve trend in het voorkomen van driehoeksmosselen geconcludeerd. Echter toen in 2010 een tweetal deelgebieden in het IJsselmeer werd gekarteerd bleek inmiddels een tweede Dreissenasoort, de quaggamossel (*D. rostriformis bugensis*) substantieel in beide deelgebieden aanwezig te zijn en dat mede daardoor de Dreissenadichtheid was toegenomen ten opzichte van 2007 (Bij de Vaate & Jansen, 2010).

In de periode 4 t/m 17 oktober 2012 is, in het kader van de zogenaamde ANT-studie¹ die in opdracht van Rijkswaterstaat-Waterdienst door Deltares wordt uitgevoerd, opnieuw een gebiedsdekkende Dreissenakartering uitgevoerd in het IJsselmeer, nadat in 2011 dezelfde kartering was uitgevoerd in het Markermeer (Bij de Vaate & Jansen, 2011).

In dit rapport zijn de gegevens van de IJsselmeerkartering in 2012 samengevat. Alle basisgegevens zijn vermeld in de bijlagen 1 t/m 7.

Tabel 1. Eerdere gebiedsdekkende karteringen in het IJsselmeer

Jaar	Raster	Aantal locaties	Monsters per locatie
1981	2x2 km	260	10
1992	2x2 km	275	10
1999	2x2 km	286	10
2007	4x2 km	140	5

Naast de gebiedsdekkende kartering werd op 16 augustus 2012 een Dreissenakartering uitgevoerd op de Nieuwe Zeug, een ondiepte in het IJsselmeer in de buurt van de spuisluisen in de Afsluitdijk bij Den Oever. Dit in verband met plannen deze ondiepte weg te baggeren. In het veld werden toen 56 *ad random* gekozen locaties bemonsterd. De resultaten zijn samengevat in bijlage 8.

¹ ANT is een acroniem dat staat voor: **A**utonome **N**eerwaartse **T**rend (in de natuurwaarden van het IJssel- en Markermeer)

4 Materiaal & methoden

4.1 Bemonsteringslocaties en primaire verwerking monsters

In de periode 4 t/m 17 oktober 2012 werden in totaal 140 locaties in het IJsselmeer bemonsterd. Deze locaties waren gesitueerd op de snijpunten van een raster bestaande uit parallelle raaien met een onderlinge afstand van 4 km in oost-west richting en 2 km in noord-zuid richting (Fig. 1). De locatiekeuze was conform die van de voorgaande gebiedsdekkende kartering in 2007. De ligging van een drietal locaties week enigszins af van die in 2007 als gevolg van werkzaamheden ter plekke (locatie 60), de aanwezigheid van fuiken (locatie 54), dan wel wegens de aanwezigheid van een nieuwe zandwininput (locatie 131). Tijdens de bemonsteringen fluctueerde het meerpeil tussen 20 en 30 cm –NAP (gegevens Helpdesk Water).

Bij de uitwerking van de verzamelde gegevens zijn in het IJsselmeer drie gebieden onderscheiden: een noordelijk, centraal en zuidelijk deel. Deze deelgebieden omvatten respectievelijk 37, 41 en 22% van het IJsselmeerooppervlak. De grenzen tussen deze gebieden werden gevormd door de Y-coördinaten 542.000 (tussen het noordelijke en centrale deelgebied) en 526.000 (tussen het centrale en zuidelijke deelgebied).

Per locatie werden met een Van Veenhapper (bemonsteringsoppervlak 480 cm²) vijf bodemmonsters genomen: één op het snijpunt binnen het raster, de overige vier op ca. 100 m afstand van dit punt in respectievelijk noordelijke, oostelijke, zuidelijke en westelijke richting.

De samenstelling van de toplaag van de bodem werd voor elk monster geschat volgens de "handmethode" (Bijlage 1). Daarnaast werd het primaire aanhechtingssubstraat voor de Dreissena's genoteerd wanneer levende dieren in het monster werden aangetroffen.

Elk bodemmonster werd direct na de monsternamen gespoeld op een zeef met een maaswijdte van 2 mm, waarna van de aanwezige levende Dreissena's het biovolume werd bepaald. Voorafgaand aan deze bepaling werden de mosselen van hun aanhechtingssubstraat verwijderd (zie par. 4.2); behalve wanneer dat substraat bestond uit levende Dreissena's.

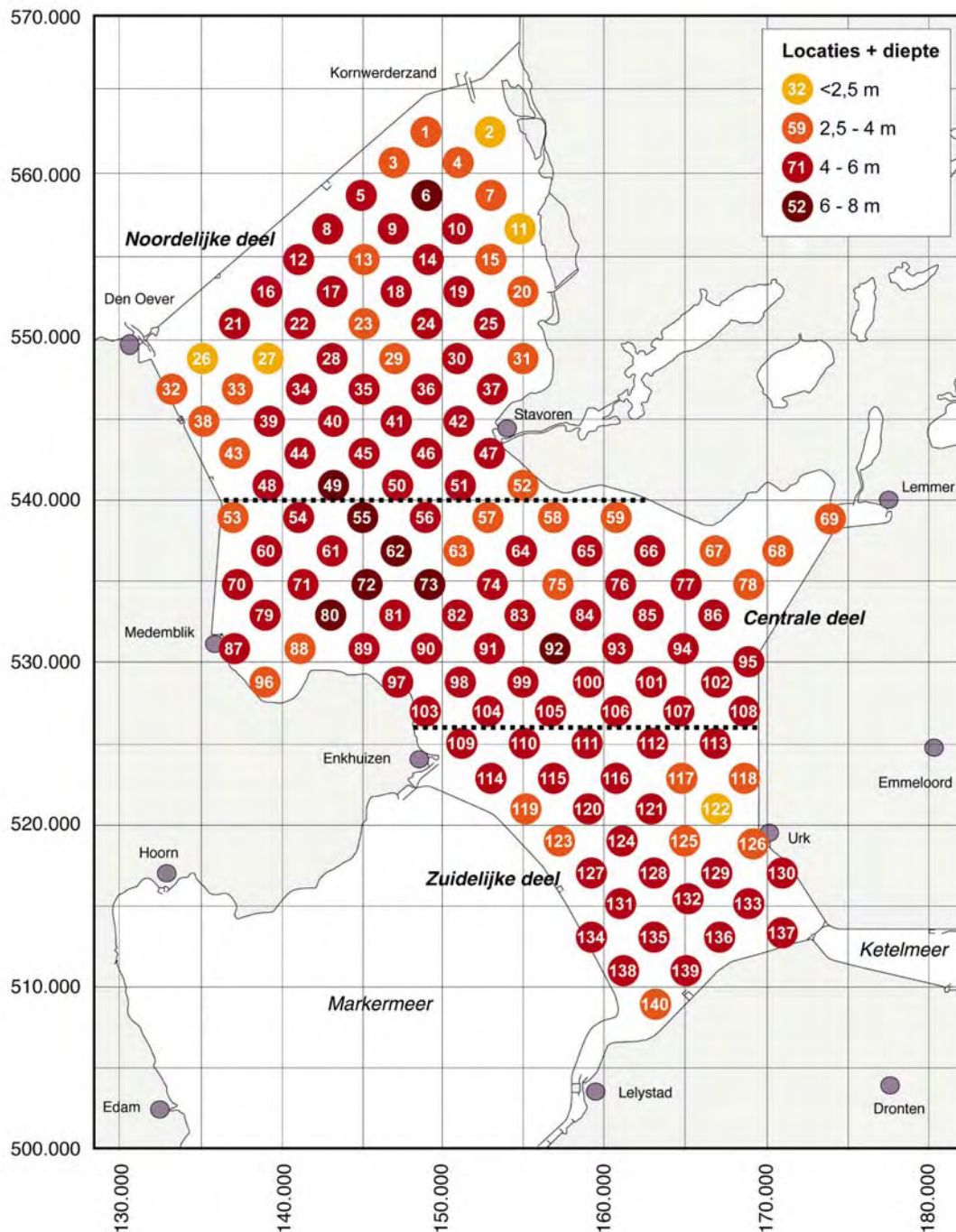
Een deel van het levende materiaal werd bewaard voor de analyse van de populatieopbouw en voor de bepaling van de relatie tussen de schelpenlengte en het asvrij droog vleesgewicht.

Bij de kartering van de Nieuwe Zeug werden dezelfde methoden gehanteerd. Alleen werd toen per locatie slechts één bodemmonster genomen.

4.2 Bepaling van het biovolume

Voor de bepaling van het biovolume, volgens de methode beschreven door Smit & Dudok van Heel (1992), werden de mosselen voor zover nog noodzakelijk van hun primaire aanhechtingssubstraat gesneden met behulp van een scalpel. Vervolgens werden ze gespoeld in een plastic huishoudzeef (maaswijdte 1,5 mm) waarna deze op een uitgeknepen spons werd geplaatst voor de verwijdering van het aanhangende water (door de zuigende werking van de spons). Daarna werden de mosselen overgebracht in een maatcilinder of aangepaste maatpipet die deels gevuld was met een bekend volume meerwater. Zowel de gebruikte maatcilinders als de aangepaste maatpipetten waren van een passende grootte t.o.v. de hoeveelheid en de grootte van de individuele mosselen. Nadat de mosselen waren overgebracht in de maatcilinder of –pipet werd opnieuw het waterniveau afgelezen. Het verschil tussen de eerste en tweede aflezing was het biovolume van de Dreissena's in het monster.

De kleinst gebruikte maatpipet had een inhoud van 10 ml en was met een nauwkeurigheid van 0,1 ml afleesbaar, de grootste maatcilinder had een inhoud van 250 ml met een afleesnauwkeurigheid van 1 ml.



Figuur 1. Situering van de bemonsteringslocaties in het IJsselmeer, inclusief een indicatie voor de waterdiepte (actuele diepte). In het IJsselmeer werden drie deelgebieden onderscheiden: een noordelijk, centraal en zuidelijk deel

4.3 Bepaling van de populatieopbouw

De populatieopbouw is berekend op basis van de schelplengte van de quagga- en driehoeksmosselen. Voor de bepaling van de schelplengte/frequentie werden de driehoeks- en quaggamosselen in een aantal monsters per deelgebied, vanaf een schelplengte van 2,5 mm, ingedeeld in lengteklassen van 1 mm. Mosselen <2,5 mm werden in één lengteklasse ingedeeld. Alle mosselen werden uitgezocht met behulp van een loeplamp (vergroting 3x). Deze lamp werd ook gebruikt bij de mosselen groter dan ca. 2-3 mm voor het determineren en het meten van de schelplengte (waarden afgerond op hele mm's). Kleinere exemplaren werden gedetermineerd en gemeten met behulp van een stereomicroscoop (vergroting tot 10x).

Voor het onderscheid tussen beide Dreissenasoorten werden de determinatiekenmerken gehanteerd zoals beschreven door Bij de Vaate & Jansen (2007). Bij kleinere exemplaren (<2-3 mm) waren deze kenmerken minder duidelijk zichtbaar. Onderscheid vond plaats met behulp van een publicatie van Claxton *et al.* (1997).

4.4 Bepaling van de biomassa

Om een indruk te kunnen krijgen van de hoeveelheid biomassa van de Dreissena's in het IJsselmeer werd voor de quaggamossel in de drie onderscheiden deelgebieden de relatie tussen de schelpenlengte en het asvrij droog vleesgewicht bepaald. Voor de driehoeksmossel werd dit achterwege gelaten omdat vooral de wat grotere exemplaren (>7 mm) sterk in de minderheid waren en tevens omdat het aandeel van deze soort in de Dreissenagemeenschap kleiner was dan 25% op volumebasis.

Op de dag van de bemonstering werden niet geconserveerde quaggamosselen vanaf een schelpenlengte van >6,5 mm ingedeeld in lengteklassen van 1 mm. Vervolgens werden de afzonderlijke lengteklassen, na toevoeging van ca. 5 ml kraanwater, gedurende 2-3 minuten verhit in een magnetron (bij 900 Watt). Het vlees werd vervolgens met een pincet uit de schelp gehaald en daarna per lengteklasse ingevroren bij een temperatuur van -18°C. Nadat de Dreissenakartering had plaats gevonden werd het ingevroren materiaal ontdooid en gedurende 24 uur gedroogd bij 80°C. Vervolgens werd na weging het gedroogde materiaal gedurende 4 uur verast bij 450°C. Het verschil van drooggewicht en asrest gedeeld door het aantal mosselen leverde het gemiddelde asvrij droog vleesgewicht (ADV) per mossel op. Alle wegingen werden uitgevoerd met een nauwkeurigheid van $\pm 0,1$ mg.

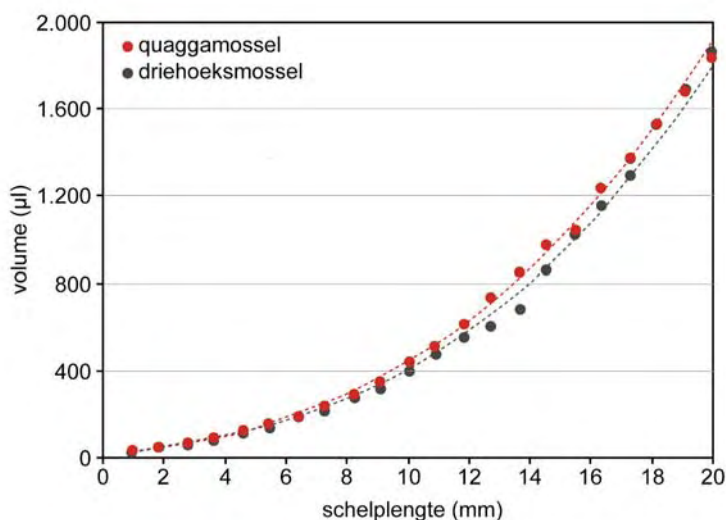
Per lengteklasse werd voor de bepaling van het ADV een hoeveelheid van minimaal 10 tot maximaal 40 quaggamosselen gebruikt.

4.5 Berekeningen

Om de hoeveelheid Dreissena's per monster, uitgedrukt in ml, te kunnen omrekenen naar hoeveelheid asvrij droog vleesgewicht werd gebruik gemaakt van de relaties tussen:

- de schelpenlengte en het biovolume
- de schelpenlengte en het asvrij droog vleesgewicht.

De relatie tussen schelpenlengte en het biovolume was in een eerder stadium reeds bepaald aan Dreissena's die voornamelijk afkomstig waren van het Enkhuizerzand (IJsselmeerzijde). Voor de quaggamossel was de relatie $V=0,0799L^{3,0078}$ ($R^2=0,999$), voor de driehoeksmossel $V=0,1067L^{2,9379}$ ($R^2=0,999$). In beide vergelijkingen is V het volume in μl en L de schelpenlengte in mm (Fig. 2; Tabel 2).



Figuur 2. De relatie tussen de schelpenlengte en het volume van driehoeks- en quaggamosselen

Gezien het relatief geringe aandeel (<25%) van driehoeksmosselen (op basis van biovolume) op de bemonsterde locaties en het relatief geringe verschil tussen het biovolume van driehoeks- en quaggamosselen werd voor beide soorten uitsluitend de schelp lengte/volumerelatie voor de quaggamossel gebruikt.

Tabel 2. Het aantal mosselen (N) afkomstig van het Enkhuizerzand in het IJsselmeer waarvan in 2010 het gewogen gemiddelde (V) per lengteklasse werd bepaald

SL (mm)	quaggamossel		driehoeksmossel	
	N	V (µl)	N	V (µl)
7	283	27	111	30
8	345	43	90	49
9	523	62	119	72
10	609	83	164	96
11	526	110	197	127
12	555	140	187	156
13	531	177	203	197
14	479	218	166	240
15	558	276	122	292
16	543	321	118	353
17	565	397	49	441
18	655	473	46	509
19	567	558	52	613
20	520	607	35	734
21	376	685	67	849
22	305	866	59	978
23	345	1.020	58	1.045
24	211	1.154	58	1.241
25	163	1.292	65	1.372
26	69	1.529	28	1.536
27	18	1.689	23	1.683
28	15	1.867	16	1.844

Bij de berekeningen van hoeveelheid asvrij droog vleesgewicht is geen onderscheid gemaakt tussen driehoeks- en quaggamosselen. Dit hield in dat de relatie tussen schelp lengte en asvrij droog vleesgewicht, bepaald voor de quaggamossel, eveneens werd gebruikt voor de driehoeksmossel. Tevens werd zowel voor de berekening van biovolume als het asvrij droog vleesgewicht van mosselen met een schelp lengte van <2,5 mm de relaties gebruikt voor mosselen van 2 mm.

Wat betreft de gesignaleerde verschillen in het voorkomen van Dreissena's is aangenomen dat verschillen tussen gemiddelde hoeveelheden per locatie (n=5) pas significant waren wanneer er geen overlap was tussen de berekende waarden plus of min de standaard fout. Omdat met name in het noordelijke deel van het IJsselmeer zowel in 2007 als in 2012 op relatief veel locaties het gemiddelde biovolume van de Dreissena's kleiner was dan 1 ml werd voor de vergelijking van het biovolume tussen beide jaren tevens aangenomen dat er geen verschil was wanneer bij significantie de "afstand" ≤ 1 ml was tussen de gemiddelde waarden plus of min de standaard fout.

4.6 Vergelijking met de resultaten van 2007

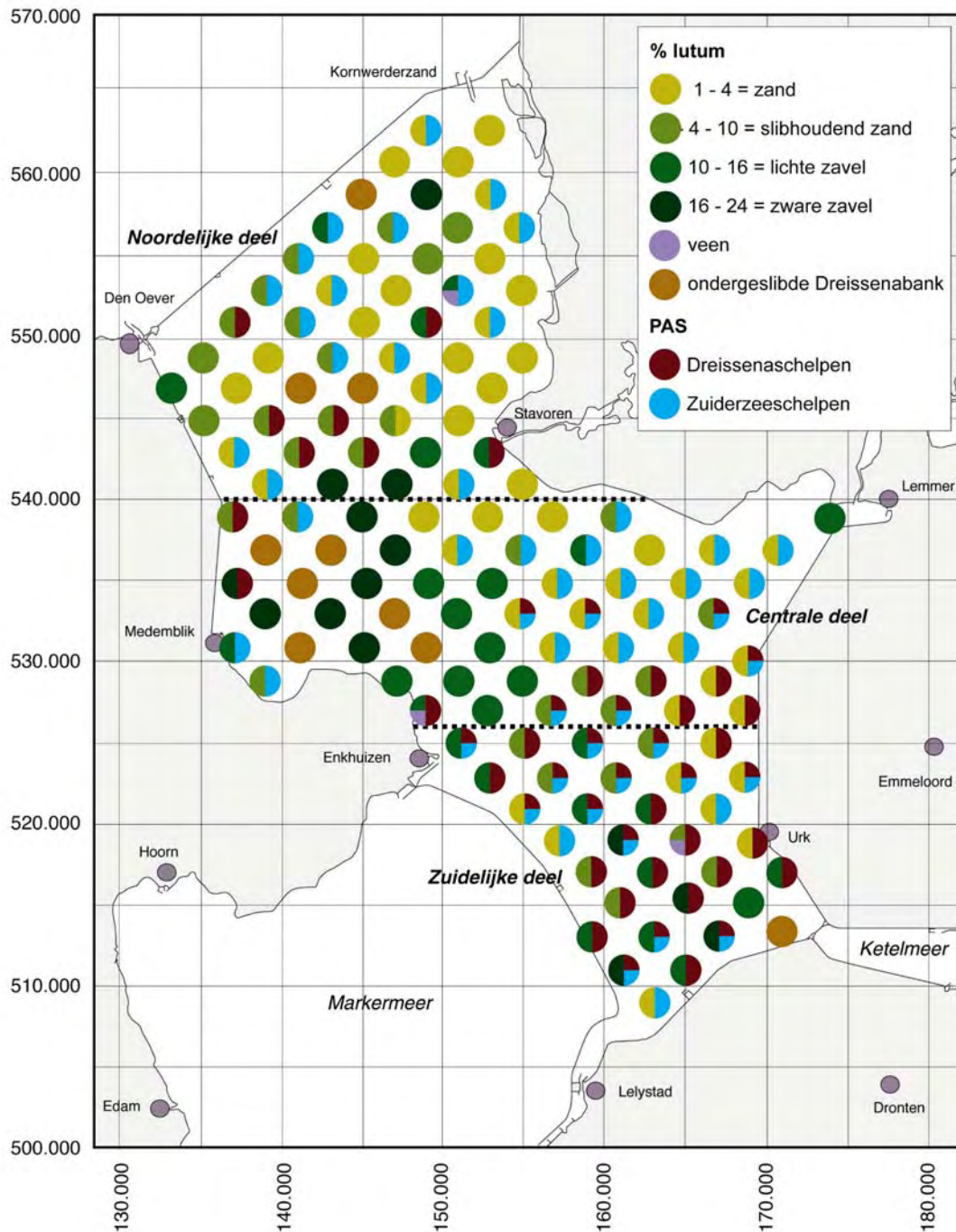
De laatste gebiedsdekkende Dreissenakartering in het IJsselmeer vond plaats in oktober en november 2007. Tijdens deze kartering werd eveneens een Van Veenhapper gebruikt met een bemonsteringsoppervlak van 480 cm². De resultaten van die kartering zijn indertijd alleen in de vorm van een spreadsheet gerapporteerd. Ze zijn daarom samengevat in bijlage 2.

Bij de vergelijking van de resultaten van 2007 met die van 2012 is er geen rekening mee gehouden dat in 2012 een drietal locaties enige honderden meters verschoven was.

5 Resultaten & discussie

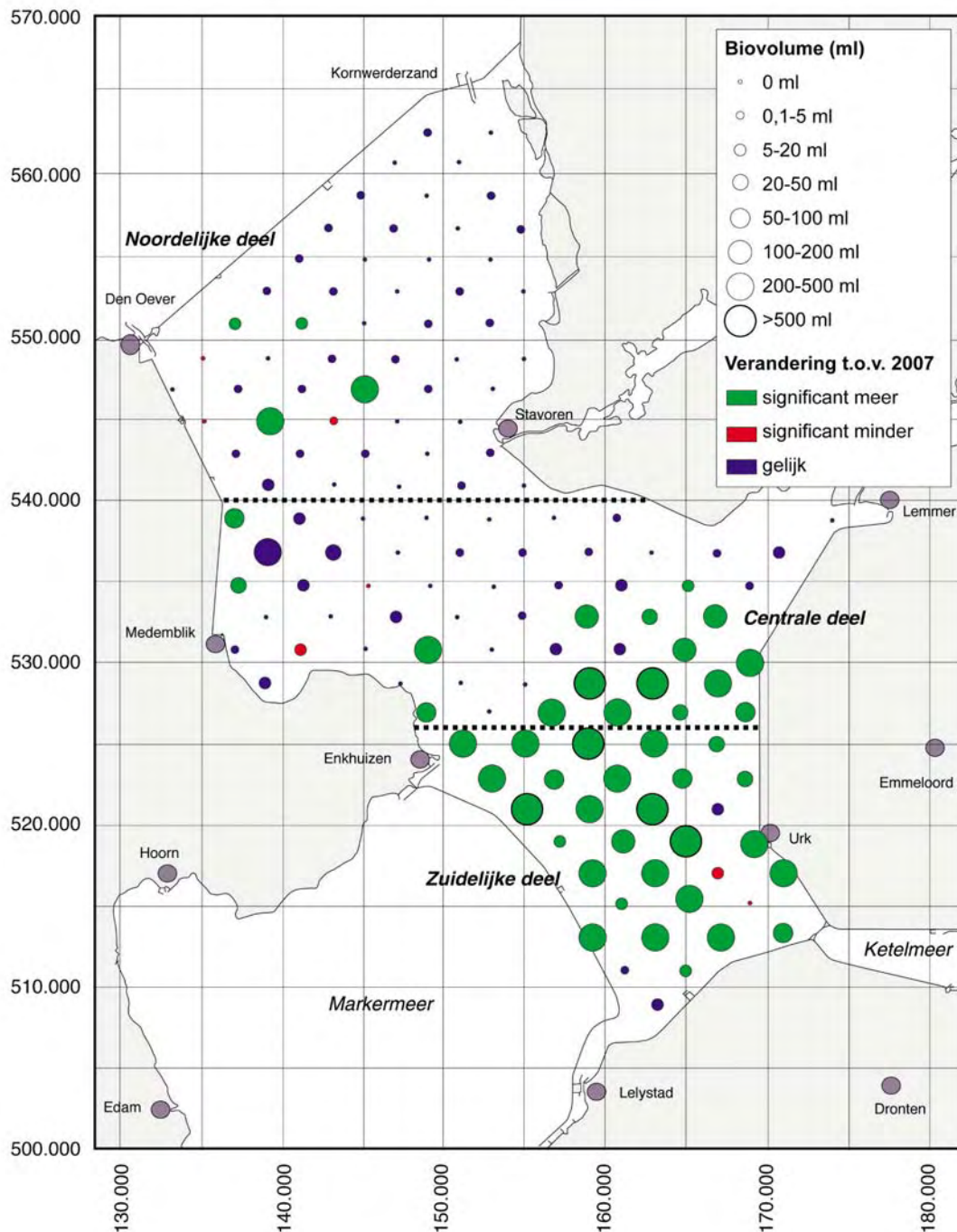
5.1 Biovolume

Tijdens de bemonsteringen bleek dat uitsluitend Dreissena's werden aangetroffen op locaties waar aanhechtingsubstraat in de vorm van schelpen en schelpresten van Dreissena's en/of mariene mollusken ("Zuiderzeeschelpen", hoofdzakelijk *Mya arenaria*) in de toplaag van de bodem aanwezig waren. Op locaties dieper dan ca. 3-4 m werd veelal een dunne laag van recent gesedimenteerd materiaal aangetroffen. Ondiepere delen waar de toplaag van de bodem uit zand bestond bleken meestal arm te zijn aan schelpresten (Fig. 3; Bijlagen 3 en 4).



Figuur 3. Het gemiddelde lutumpercentage van de toplaag van de bodem en het primaire aanhechtingsubstraat (PAS) van de aangetroffen Dreissena's

De totale hoeveelheid aangetroffen Dreissena's per locatie (dus het totaal van de vijf genomen bodemonsters) is weergegeven in figuur 4. Per locatie werd een oppervlak van 2.400 cm² bemonsterd. De gegevens van de afzonderlijke monsters per locatie zijn samengevat in bijlage 4. In totaal werd in alle bodemonsters gezamenlijk een hoeveelheid van 11.786 ml Dreissena's aangetroffen. In 2007 werd daarentegen slechts een hoeveelheid van 1.106 ml aangetroffen. Het in 2012 aangetroffen biovolume per locatie (som van vijf bodemonsters) is weergegeven in figuur 4. Tevens is in deze figuur het verschil met de voorgaande Dreissenakartering aangegeven.



Figuur 4. Het biovolume (ml) van de aangetroffen Dreissena's per locatie (totaal van vijf monsters) inclusief een aanduiding voor een significante verandering t.o.v. 2007

Uit figuur 4 blijkt dat t.o.v. 2007 alleen in het zuidelijke deel van het IJsselmeer op vrijwel alle locaties veranderingen waren opgetreden in de Dreissenadichtheid. Op 27 van de 32 locaties was het biovolume van de Dreissena's toegenomen, terwijl op slechts twee locaties minder Dreissena's werden aangetroffen (Tabel 3).

Tabel 3. Het aantal (N) en percentage locaties per deelgebied en in het totale IJsselmeer waar in 2012 de hoeveelheid aangetroffen Dreissena's (biovolume in de vijf bodemonsters per locatie) gelijk, meer of minder was dan in 2007. Tevens is voor zowel 2007 als 2012 vermeld op hoeveel locaties Dreissena's afwezig waren

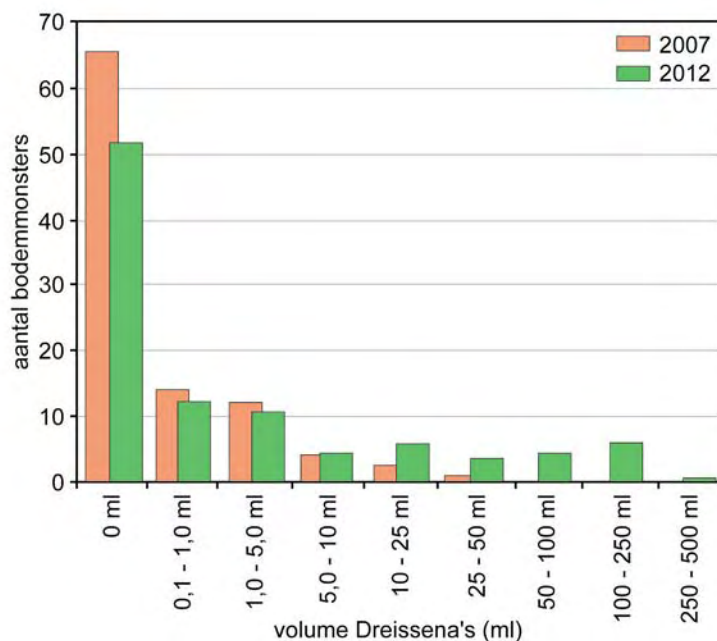
	Noord		Centraal		Zuid		IJsselmeer	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Gelijk	45	87	37	66	3	9	85	61
Meer	4	8	17	30	27	84	48	34
Minder	3	6	2	4	2	6	7	5
Afwezig in 2007	26	50	22	39	1	3	49	35
Afwezig in 2012	24	46	19	34	1	3	44	31
Afwezig in 2007 en 2012	15	29	17	30	1	3	33	24

In het zuidelijke deel van het IJsselmeer werden in 2012 t.o.v. de twee andere gebieden ook de hoogste Dreissenadichtheden aangetroffen. Gemiddeld bedroeg de dichtheid in het noordelijke deel 9,4 ml Dreissena's per locatie (som van vijf bodemonsters), in het centrale deel 70 ml en in het zuidelijke deel 231 ml.

In het noordelijke deel waren de verschillen tussen 2007 en 2012 in voorkomen van Dreissena's relatief gering. Dat in dit deel van het IJsselmeer relatief weinig Dreissena's voorkomen wordt hoogstwaarschijnlijk veroorzaakt door gebrek aan primair aanhechtingssubstraat in de toplaag van de bodem. Dit deel van het IJsselmeer bestaat grotendeels uit voormalige zandplaten doorsneden door geulen. Na de afsluiting van de Zuiderzee werden die geulen in de loop der tijd opgevuld met fijn sediment. Nu bestaat primair aanhechtingssubstraat voor Dreissena's in het IJsselmeer voornamelijk uit schelpen en resten daarvan uit de Zuiderzeeperiode. Opvallend was dat dit materiaal op de voormalige zandplaten nauwelijks aan het oppervlak werd aangetroffen terwijl het in de diepere delen, de voormalige geulen, inmiddels bedekt is geworden door een laag gesedimenteerde slib van wisselende dikte.

Samengevat werd in het noordelijke deel van het IJsselmeer, dat 39% van het IJsselmeer omvat, slechts 4% van de totaal aangetroffen hoeveel Dreissena's waargenomen. Het centrale deel, met een omvang van 41% van het IJsselmeer, droeg 33% bij; terwijl in het zuidelijke deel, ter grootte van 22% van het IJsselmeer, de bijdrage 63% was. In 2007 bedroeg het biovolume-aandeel per deelgebied 12, 49 en 39% in de respectievelijke deelgebieden Noord, Centraal en Zuid.

Ten opzichte van 2007 blijkt dat de toename van Dreissena's in het centrale - en zuidelijke deel van het IJsselmeer niet zozeer te danken is aan vestiging op plaatsen waar ze eerder niet voorkwamen, maar aan uitbreiding van bestaande lokale populaties (Tabel 3). Werd in 2007 op slechts één locatie (plek 60; centrale deel) in één of meerdere bodemonsters een hoeveelheid van >50 ml Dreissena's aangetroffen, in 2012 was het aantal locaties toegenomen tot twee in het noordelijke deel, acht in het centrale deel en 16 in het zuidelijke deel (Fig. 5).



Figuur 5. Frequentie van aangetroffen biovolume van Dreissena's aangetroffen in de afzonderlijke bodemonsters in het IJsselmeer (totaal 700 monsters)

5.2 Populatieopbouw

Om een inschatting te kunnen maken van de populatieopbouw van de driehoeks- en quaggamosselen werd in een aantal monsters per deelgebied de lengte/frequentie van beide soorten bepaald (Tabel 4; Fig. 6; Bijlage 5).

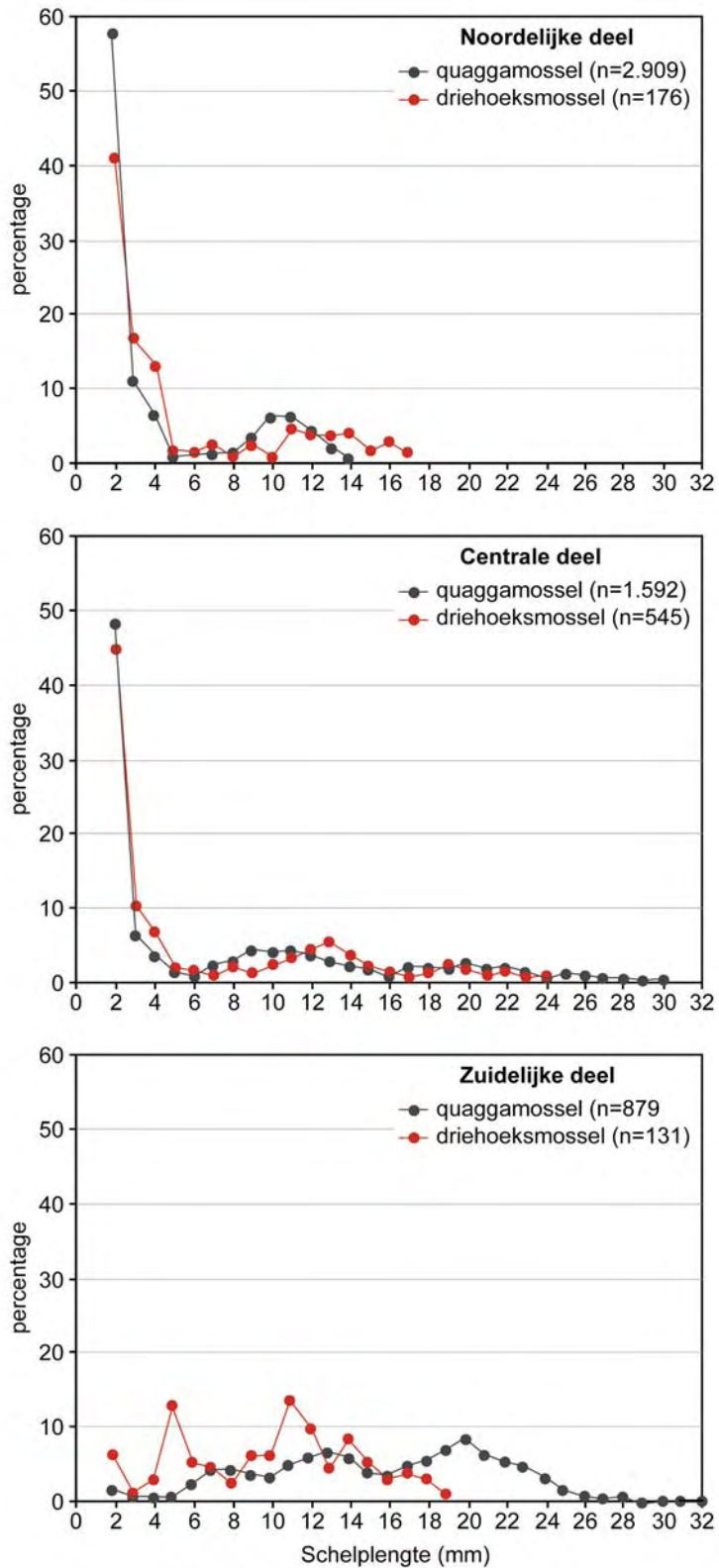
Tabel 4. Locaties waarvan mosselen gebruikt werden voor het maken van een schatting van de populatieopbouw

	Deelgebied		
	Noord	Centraal	Zuid
1		60	118
5		85	120
9		88	122
12		100	129
35		103	132
39		108	137

Voor het gehele IJsselmeer berekend (op basis van aantallen) bleek de Dreissenagemeenschap voor 85% te bestaan uit quaggamosselen en voor 15% uit driehoeksmosselen (Bijlage 5). Berekend op basis van biovolume bedroegen deze percentages respectievelijk 92 en 8. Op grond hiervan kan gesteld worden dat de toename van Dreissena's geheel te danken is aan de bijdrage van de quaggamosseel.

In het centrale deelgebied was het aandeel van de driehoeksmosseel in de Dreissenagemeenschap het grootst; 20% op basis van biovolume. Voor het noordelijke en zuidelijke deelgebied was dat respectievelijk 10 en 4%.

Opvallend was de afwezigheid van een duidelijke broedvalpiek (het aandeel van mosselen <4 mm in de Dreissenagemeenschap) in het zuidelijke deelgebied (Fig. 6). Tevens bleek dat in het noordelijke deelgebied de mosselen duidelijk minder groot waren dan in beide overige deelgebieden.



Figuur 6. De populatieopbouw van driehoeks- en quaggamosselen in de onderscheiden deelgebieden in het IJsselmeer (de lengteklasse 2 mm staat voor het percentage mosselen <2,5 mm)

5.3 Biomassa

Aangezien het geschatte biovolume-aandeel van de driehoeksmosselen in de Dreissenagemeenschap kleiner was dan 25% werd uitsluitend voor de quaggamossel de relatie bepaald tussen het asvrij droog vleesgewicht (ADV) en de schelp lengte vanaf een schelp lengte van 6,5 mm (Bijlage 6).

Evenals bij het biovolume bestaat tussen het ADV en de schelp lengte een exponentieel verband. De constanten a en b in de exponentiële vergelijking $ADV = aL^b$ (ADV in mg; L is de schelp lengte in mm) zijn voor de deelgebieden samengevat in tabel 5.

Tabel 5. De waarden voor a en b in de vergelijking $y = aL^b$ voor de relatie tussen de schelp lengte (mm) en het asvrij droog vleesgewicht (mg) (R^2 is de correlatiecoëfficiënt, N is het aantal lengteklassen)

Gebied	a	b	R^2	Range	N
Noordelijke deel	0,0092	2,4258	0,999	8-23 mm	10
Centrale deel	0,0080	2,5175	0,983	7-25 mm	29
Zuidelijke deel	0,0035	2,8148	0,993	10-27 mm	18
IJsselmeer	0,0062	2,6043	0,985	7-27 mm	57

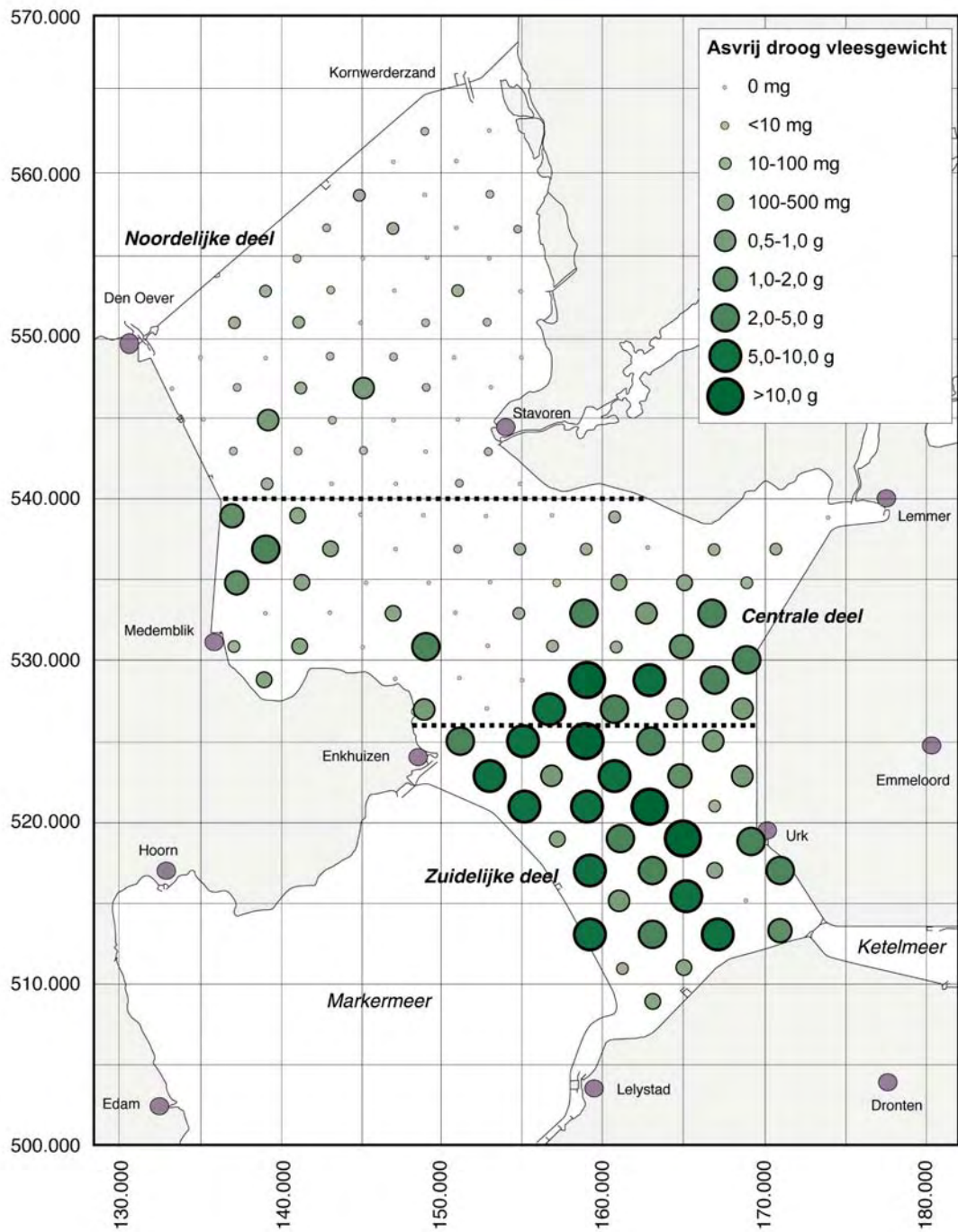
De hoeveelheid asvrij droog vleesgewicht per monster werd als volgt berekend:

- Uit de populatieopbouw werd het procentuele aandeel van de lengteklassen in de Dreissenagemeenschap bepaald voor elk deelgebied (Fig. 5). Dit leverde per deelgebied één standaard populatieopbouw (SP) op.
- Met behulp van de relatie tussen de schelp lengte en het biovolume werd het biovolume van de SP berekend (Tabel 6).
- Daarnaast werd met behulp van de relatie tussen de schelp lengte en het asvrij droog vleesgewicht de biomassa van de SP per deelgebied berekend (Tabel 6).
- Vervolgens werd het aangetroffen biovolume in een monster gedeeld door het biovolume van de SP en vermenigvuldigd met de biomassa van de SP. Het resultaat was het asvrij droog vleesgewicht per monster in de beide deelgebieden.

Tabel 6. Het biovolume en asvrij droog vleesgewicht (ADV) van een standaard populatie van *Dreissena*'s (quagga- inclusief driehoeksmosselen) per deelgebied

Gebied	Biovolume (ml)	ADV (mg)
Noordelijke deel	2,6	8,8
Centrale deel	13,0	203,1
Zuidelijke deel	39,9	727,3

De resultaten van de berekening van het asvrij droog vleesgewicht per locatie zijn samengevat in figuur 7 en bijlage 7. Het gemiddelde ADV op de 52 locaties in het noordelijke deel van het IJsselmeer bedroeg 32 mg, op de 56 locaties in het centrale deel 1.086 mg en op de 32 locaties in het zuidelijke deel 4,213 mg (hoeveelheden per 2.400 cm²). Het gewogen gemiddelde ADV van alle 140 locaties in het IJsselmeer bedroeg 1.384 mg. Per m² is dat 5,8 gram. In het Markermeer, waar in 2011 eveneens een gebiedsdekkende Dreissenakartering plaatsvond (Bij de Vaate & Jansen, 2011), bedroeg het gemiddelde ADV 3,5 gram per m².



Figuur 7. Het berekende asvrij droog vleesgewicht van de aangetroffen Dreissena's per locatie (totaal van vijf bodemonsters)

6 Opvallende waarnemingen

1. Levende exemplaren van de Aziatische korfmossel (*Corbicula fluminea*) werden alleen in het zuidelijke deel van het IJsselmeer aangetroffen. Op de plekken 121, 122 en 125 respectievelijk 6, 5 en 2 exemplaren. Als potentieel leverancier van primair aanhechtingssubstraat voor Dreissena's speelt deze soort dus geen enkele rol van betekenis.
2. Van de overige tweekleppigen waren het de *Sphaeriidae* die regelmatig in de meer zandige bodems voorkwamen. Van een zestal soorten werden levende dan wel recent dode exemplaren aangetroffen. Het waren de soorten: *Pisidium amnicum*, *P. casertanum*, *P. casertanum* f. *plicata*, *P. henslowanum*, *P. nitidum* en *P. supinum*.
3. Waar relatief veel Dreissena's werden aangetroffen werden ook hogere dichtheden van andere mollusken waargenomen. Het betrof vooral de soorten *Valvata piscinalis*, *Bithynia tentaculata*, *Potamopyrgus antipodarum* en *Radix balthica*. In het zuidelijke deel tevens *Viviparus viviparus*.
4. Lokaal werden relatief hoge dichtheden van *Hypania invalida* aangetroffen. Dit is een exotische borstelworm die sinds 1995 in Nederland voorkomt (Klink & Bij de Vaate, 1996).

7 Literatuurreferenties

- Bij de Vaate, A. & E.A. Jansen, 2007. Onderscheid tussen de driehoeksmossel en de quaggamossel. *Spirula* 358: 123-125.
- Bij de Vaate, A., 2009. De verspreiding van de quaggamossel, *Dreissena rostriformis bugensis* (Andrusov, 1897), in de Nederlandse rijkswateren in 2008. Waterfauna Hydrobiologisch Adviesbureau, Lelystad, rapportnummer 2009/01.
- Bij de Vaate, A., S.J. bij de Vaate J. Tempelaars & E.A. Jansen, 2010. Een uitgangssituatie voor *Dreissena*'s in het Haringvliet ten behoeve van onderzoek naar effecten van het openen van de Haringvlietsluizen. Waterfauna Hydrobiologisch Adviesbureau, Lelystad, rapportnummer 2010/03.
- Bij de Vaate, A. & E.A. Jansen, 2010. Dichtheidsschatting van driehoeks- en quaggamosselen in het IJssel- en Markermeer: resultaten van onderzoek uitgevoerd in 2010. Waterfauna Hydrobiologisch Adviesbureau, Lelystad, rapportnummer 2010/05.
- Bij de Vaate, A. & E.A. Jansen, 2011. De dichtheid van driehoeks- en quaggamosselen in het Markermeer: resultaten van de kartering uitgevoerd in 2011. Waterfauna Hydrobiologisch Adviesbureau, Lelystad, rapportnummer 2011/03.
- Claxton, W.T., A. Martel, R.M. Dermott. & E.G. Boulding, 1997. Discrimination of field-collected juveniles of two introduced dreissenids (*Dreissena polymorpha* and *Dreissena bugensis*) using mitochondrial DNA and shell morphology. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 54: 1280-1288.
- Klink, A. & A. bij de Vaate, 1996. *Hypania invalida* (Grube, 1860) (Polychaeta: Ampharetidae) a freshwater polychaeta in the Lower Rhine, new to the Dutch fauna. *Lauterbornia* 25: 57-60.
- Noordhuis, R., 2007. Inventarisatie van driehoeksmosselen en andere tweekleppigen in het Markermeer in 2006. Ongenummerd rapport Rijkswaterstaat.
- Noordhuis, R., 2009. Tweekleppigen in IJsselmeer en Markermeer, 2006-2008. Ongenummerd rapport Rijkswaterstaat.
- Noordhuis, R. (red.), 2010. Ecosysteem IJsselmeergebied: nog altijd in ontwikkeling. Trends en ontwikkelingen in water en natuur van het Natte Hart van Nederland. Rijkswaterstaat-Waterdienst, Lelystad, ongenummerd rapport.
- Noordhuis, R. & E-J. Houwing, 2003. Afname van de driehoeksmossel in het Markermeer. Rapport Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, Lelystad, nr. 2003.016.
- Smit, H. & E. Dudok van Heel, 1992. Methodological aspects of allometreic biomass determination of *Dreissena polymorpha* aggregations. In: Neumann, D. & Jenner, H.A. (eds.), *The zebra mussel, Dreissena polymorpha*. Ecology, biological monitoring and first application in water quality management. *Limnologie Aktuell* 4: 79-86.
- Strayer, D.L. & H.M. Malcom, 2006. Long-term demography of a zebra mussel (*Dreissena polymorpha*) population. *Freshwater Biology* 51: 117-130.

Bijlage 1

Handmatige bepaling van het lutumgehalte in bodemmonsters.

Omschrijving sediment	Beoordeling	Lutum- percentage
kleiarm zand	strandzand, schuurt tussen duim en wijsvinger	0-2
kleihoudend zand	iets vuil, smeert ietsje, schuurt nog onverminderd, klein sliwbolkje als je het in plas gooit	2-5
kleilig zand	slibbig zand, smeert en bij knijpen gaat een klein deel tussen de vingers door	5-8
zeer lichte zavel	smeert goed, bij knijpen grotendeels weg, iets zand over in de hand	8-12
matig lichte zavel	smeert goed, zand alleen nog goed te voelen tussen duim en wijsvinger	12-17
zware zavel	smeert goed, bijna geen zand meer te voelen, klei wil niet meer van vingers afspoelen	17-25
lichte klei	bijna stopverf, als molykote tussen duim en vinger, zand alleen nog te proeven	25-35
zware klei	bijna stopverf, als molykote tussen duim en vinger, geen zand meer te proeven	>35

BIJLAGE 2

Resultaten van de Dreissenakartering in 2007

Plek.nr.	X	Y	Volume (ml) per bodemonmonster				
			1	2	3	4	5
1	149000	563000	0	0,7	0	0	0
2	153000	563000	0	0	0	0	0
3	147000	561000	0	0	0	0	0
4	151000	561000	0	0	0	0	0
5	145000	559000	0	0	0	0	0
6	149000	559000	0	0	0	0	0
7	153000	559000	0	0	0	0	0
8	143000	557000	0	0	0	0	0
9	147000	557000	0	0	0	0	0
10	151000	557000	0	0	0	0	0,4
11	154700	557000	0	0	0	0	0
12	141000	555000	0	0	0	0	0
13	145000	555000	0	0	0	0	0
14	149000	555000	0,5	1	0,1	0	0,5
15	153000	555000	0,2	0	0	0	0
16	139000	553000	0	0	0	0,1	0
17	143000	553000	0	0,1	2,2	0	0
18	147000	553000	0	0	0	0	0
19	151000	553000	0	0	0	0	0
20	155000	553000	0	0	0	0	0
21	137000	551000	0	0	0	0	0
22	141000	551000	0	0	0	1,1	0
23	145000	551000	0	0	0	0	0
24	149000	551000	0	2	2	0,6	0
25	153000	551000	0	0	0	0,9	0
26	135000	549000	0	0,4	5	0,9	0,5
27	139000	549000	0	0	0	0	0
28	143000	549000	0	0	0	0	0
29	147000	549000	0	0	0	3,5	0,3
30	151000	549000	0	0	1,3	0	0
31	155000	549000	0	0	0	0	0
32	133200	547000	0	0	0	0,3	0,2
33	137000	547000	0,2	0	0	0	5
34	141000	547000	2,4	0,6	0	0	0,1
35	145000	547000	1,4	32	7,5	0,1	2
36	149000	547000	0	0	0	0	0
37	153000	547000	0	2,4	0	0	0
38	135000	545000	0	8,5	0	0	0,5
39	139000	545000	1,4	0,3	5,2	0,4	0
40	143000	545000	6	0,9	0	9,5	4,5
41	147000	545000	0,2	0	0	0	0
42	151000	545000	0	0	0	0	0
43	137000	543000	0	1,2	0	0	0,5
44	141000	543000	0	0	0	0	0
45	145000	543000	0,6	0	0,9	0	0
46	149000	543000	0	0	0	0	0
47	153000	543000	2,1	0	0	0	0
48	139000	541000	0,8	8,5	1,1	0	0,7
49	143000	541000	0	0	0	0	0
50	147000	541000	0	0	0	0	0
51	151000	541000	0	0,2	0	0,4	0
52	155000	541000	0	0	0	0	0
53	137000	539000	1,4	2	3,5	3,2	3,5
54	141000	539000	1,6	0	0,9	0	0,6
55	145000	539000	0	0	0	0	0
56	149000	539000	0	0	0	0	0
57	153000	539000	0	0	0	0	0

Pleknr.	X	Y	Volume (ml) per bodemmonster				
			1	2	3	4	5
58	157000	539000	2,8	1,2	0	0	0
59	161000	539000	0	1,4	0	0	0
60	139000	537000	45	7	10,5	1,3	82
61	143000	537000	15	11,5	4	32	29
62	147000	537000	0	0	0	0	0
63	151000	537000	0	0	0	0	0
64	155000	537000	3	0,4	0	0	0
65	159000	537000	0	3	0	0,1	2,1
66	163000	537000	0	0	0	0	0
67	167000	537000	0	0	0	0	1,4
68	171000	537000	0	0,4	0	0	0
69	174000	539000	0	0	0	0	0
70	137000	535000	0	0	0	0	0
71	141000	535000	0	10,5	0,2	0	0
72	145000	535000	6	4,2	0	0	0
73	149000	535000	0	0	0	0	0
74	153000	535000	0	0	0	0	0
75	157000	535000	0	0	0	0	0
76	161000	535000	0	1,3	0,1	0	0,9
77	165000	535000	0,3	0	0	0,4	0
78	169000	535000	4,5	0	0	0,4	0
79	139000	533000	0	0	0	0	0
80	143000	533000	0	0	0	0	0
81	147000	533000	0,3	1,6	0	1,3	2,4
82	151000	533000	0	0	0	0	0
83	155000	533000	0	6	0	0	0
84	159000	533000	0,6	0,4	0	0	0
85	163000	533000	0,7	5,5	0	0,1	0
86	167000	533000	0	0,6	3,3	5,6	13,5
87	137200	531000	0	0	0	0	0
88	141000	531000	30	12,5	0	0,7	24
89	145000	531000	0	0	0	0	0
90	149000	531000	8,5	0	0	0	0
91	153000	531000	0	0	0	0	0
92	157000	531000	0,2	0	0,1	0,2	0
93	161000	531000	0,8	0	1,6	1,1	0
94	165000	531000	0	0	0	0	4,5
95	169000	531000	4	3,5	1	7	0,5
96	139000	529000	0	0	0,7	0	0
97	147400	529000	0	0	0	0	0
98	151000	529000	0	0	0	0	0
99	155000	529000	0	0	0	0	0
100	159000	529000	0	0	0	0	0
101	163000	529000	1	16	6,5	1,1	4,5
102	167000	529000	3,2	17	5,5	7	0
103	149000	527000	0	2	2,2	0,5	4,2
104	153000	527000	0	0	0	0	0
105	157000	527000	7,5	0	1	0,1	10,2
106	161000	527000	0	2	0	2,8	0
107	165000	527000	1,2	0,2	0,8	0,6	0,2
108	169000	527000	0	0	0	0	0,6
109	151000	525000	0	0,3	2,4	0	0
110	155000	525000	10,2	5	6,1	0	37,5
111	159000	525000	0	0	0	0,3	1,8
112	163000	525000	0,3	0	10	0,6	1,7
113	167000	525000	0	0	0	0	3,7
114	157000	523000	0,4	0	0,8	0	0
115	161000	523000	0,4	0	0	0	0
116	165000	523000	0,4	0	0	0	0
117	169000	523000	0	0	0	0	0
118	155000	521000	1,1	0	0	0	0

Plektnr.	X	Y	Volume (ml) per bodemonster				
			1	2	3	4	5
119	159000	521000	0,3	8,5	0	0	0,5
120	163000	521000	6,5	0,3	0,5	0	29
121	167000	521000	9	0	3,2	43	0,4
122	157000	519000	3,7	0	0	0	0
123	161000	519000	2,2	0	0	0	0
124	165000	519000	0	1	7,5	0	1,7
125	169000	519000	0,5	0,6	3,5	0	0,1
126	159000	517000	2,4	0	0,3	0	0
127	163000	517000	43	0	18	0	0
128	167000	517000	0,2	3	0,3	0,4	3
129	171000	517000	0,2	0	0	16,2	3,6
130	161000	515000	3,5	0,2	15	3,5	0,6
131	165000	515000	0	0	9,5	0	0,2
132	169000	515000	2,4	3,7	0,7	1,2	0,7
133	159400	513000	0	0	0	0,4	10
134	163000	513000	0,2	1,1	18	4,5	9,5
135	167000	513000	0,1	0,4	15,5	0,4	0
136	171000	513000	0	4	1,9	0	8
137	161000	511000	6,5	0	0	0	3,5
138	165000	511000	2	0,3	0	1	1,2
139	163000	509000	0,2	0,2	0	0	0
140	153000	523000	2,5	1	3,5	0	0,8

BIJLAGE 3

De coördinaten van de bemonsterde locaties, de diepte en de aard van de toplaag van de bodem

Pleknr.	X	Y	Diepte (dm) per bodemmonster					Toplaag (% lutum) per bodemmonster				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	149.000	563.000	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	2	2	2	2	2
2	153.000	563.000	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2	2	2	2	2
3	147.000	561.000	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2	2	2	2	2
4	151.000	561.000	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	1	1	1	1	1
5	145.000	559.000	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	ondergeslibde Dreissenabank				
6	149.000	559.000	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	16	16	16	16	16
7	153.000	559.000	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	2	2	2	2	2
8	143.000	557.000	5,5	4,6	5,6	6,1	5,3	16	4	16	16	12
9	147.000	557.000	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4	6	4	6	6
10	151.000	557.000	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5	5	5	5	5
11	154.700	556.900	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2	2	2	2	2
12	141.000	555.000	4,5	4,5	4,3	4,8	5,3	14	8	8	6	8
13	145.000	555.000	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	1	1	1	1	1
14	149.000	555.000	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4	4	4	4	4
15	153.000	555.000	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	2	2	2	2	2
16	139.000	553.000	4,5	4,3	4,4	4,1	3,6	4	4	4	4	2
17	143.000	553.000	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	2	2	2	2	2
18	147.000	553.000	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	2	2	2	2	2
19	151.000	553.000	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	veen	veen	5	veen	18
20	155.000	553.000	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	2	2	2	2	2
21	137.000	551.000	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	8	8	8	8	8
22	141.000	551.000	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4	4	4	4	4
23	145.000	551.000	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	2	2	2	2	2
24	149.000	551.000	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	10	10	10	10	10
25	153.000	551.000	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	2	2	2	2	2
26	135.000	549.000	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	4	4	4	4	4
27	139.000	549.000	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	1	1	1	1	1
28	143.000	549.000	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	10	10	8	4	8
29	147.000	549.000	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	2	2	2	2	2
30	151.000	549.000	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	2	2	2	2	2
31	155.000	549.000	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2	2	2	2	2
32	133.200	547.000	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	12	12	12	12	12
33	137.000	547.000	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2	2	2	2	2
34	141.000	547.000	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	ondergeslibde Dreissenabank				
35	145.000	547.000	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	ondergeslibde Dreissenabank				
36	149.000	547.000	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	3	3	3	3	3
37	153.000	547.000	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	2	2	2	2	2
38	135.000	545.000	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	4	6	6	6	4
39	139.000	545.000	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	6	8	6	6	6
40	143.000	545.000	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	8	8	8	8	8
41	147.000	545.000	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	6	6	6	6	6
42	151.000	545.000	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	2	2	2	2	2
43	137.000	543.000	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3	3	3	3	3
44	141.000	543.000	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	8	8	8	8	8
45	145.000	543.000	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	6	6	6	6	6
46	149.000	543.000	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	12	12	12	12	12
47	153.000	543.000	4,6	4,6	4,6	4,6	5,1	12	8	12	8	12
48	139.000	541.000	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	3	3	3	3	3
49	143.000	541.000	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	16	16	16	16	16
50	147.000	541.000	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	16	16	16	16	16
51	151.000	541.000	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	2	2	2	2	2
52	155.000	541.000	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	1	1	1	1	1
53	137.000	539.000	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	6	6	6	6	6
54	141.000	539.000	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4	4	4	4	4
55	145.000	539.000	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	16	16	16	16	16

Plektnr.	X	Y	Diepte (dm) per bodemonster					Toplaag (% lutum) per bodemonster				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
56	149.000	539.000	3,4	4,5	6,0	3,7	3,4	2	2	6	2	2
57	153.000	539.000	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2	2	2	2	2
58	157.000	539.000	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2	2	2	2	2
59	161.000	539.000	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	4	4	4	4	4
60	139.000	537.000	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	ondergeslibde Dreissenabank				
61	143.000	537.000	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	ondergeslibde Dreissenabank				
62	147.000	537.000	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	16	16	16	16	16
63	151.000	537.000	3,4	3,4	3,4	3,0	3,8	2	2	2	2	2
64	155.000	537.000	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4	4	4	4	4
65	159.000	537.000	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	12	12	12	12	12
66	163.000	537.000	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	2	2	2	2	2
67	167.000	537.000	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	2	2	2	2	2
68	171.000	537.000	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	1	1	1	1	1
69	174.000	539.000	3,0	3,0	3,5	3,5	3,1	12	12	12	12	12
70	137.000	535.000	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	16	16	16	16	16
71	141.000	535.000	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	ondergeslibde Dreissenabank				
72	145.000	535.000	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	16	16	16	16	16
73	149.000	535.000	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	14	14	14	14	14
74	153.000	535.000	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	12	14	14	12	12
75	157.000	535.000	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	1	1	1	1	1
76	161.000	535.000	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	2	2	2	2	2
77	165.000	535.000	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	2	2	2	2	2
78	169.000	535.000	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	2	2	2	2	2
79	139.000	533.000	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	16	16	16	16	16
80	143.000	533.000	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	16	16	16	16	16
81	147.000	533.000	4,4	4,4	4,4	4,4	4,3	ondergeslibde Dreissenabank				
82	151.000	533.000	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	14	14	14	14	14
83	155.000	533.000	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	2	2	2	2	2
84	159.000	533.000	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	2	2	2	2	2
85	163.000	533.000	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	2	2	2	2	2
86	167.000	533.000	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	6	4	4	4	4
87	137.200	531.000	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	10	16,0	12,0	16,0	16,0
88	141.000	531.000	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	ondergeslibde Dreissenabank				
89	145.000	531.000	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	16	16	16	16	16
90	149.000	531.000	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	ondergeslibde Dreissenabank				
91	153.000	531.000	5,7	5,7	5,4	5,6	5,8	14	14	14	14	14
92	157.000	531.000	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	2	2	2	2	2
93	161.000	531.000	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	3	3	3	3	3
94	165.000	531.000	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	2	2	2	2	2
95	169.000	530.000	4,5	4,2	4,2	4,2	4,2	2	2	5	2	2
96	139.000	529.000	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	4	4	4	4	4
97	147.400	529.000	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	14	14	14	16	16
98	151.000	529.000	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	14	14	14	14	14
99	155.000	529.000	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	12	12	12	12	12
100	159.000	529.000	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	4	4	4	4	4
101	163.000	529.000	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4	4	4	4	4
102	167.000	529.000	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	2	2	2	2	2
103	149.000	527.000	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	10	12	veen	10	10
104	153.000	527.000	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	12	12	12	12	12
105	157.000	527.000	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	4	4	4	4	4
106	161.000	527.000	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6	6	6	6	6
107	165.000	527.000	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	2	2	2	2	2
108	168.700	527.000	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	2	2	2	2	2
109	151.000	525.000	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	10	10	10	10	10
110	155.000	525.000	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	4	4	4	4	12
111	159.000	525.000	5,2	5,2	5,2	5,1	5,3	14	14	14	14	14
112	163.000	525.000	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	4	4	4	4	4
113	167000	525000	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	2	2	2	2	2
114	153000	523000	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	12	12	12	12	12
115	157000	523000	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4	4	4	4	4
116	161000	523000	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	6	8	4	4	6

Plek.nr.	X	Y	Diepte (dm) per bodemonmonster					Toplaag (% lutum) per bodemonmonster				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
117	165000	523000	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	2	2	2	4	2
118	168700	523000	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	2	2	2	2	2
119	155000	521000	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	2	2	2	2	2
120	159000	521000	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	6	18	10	12	12
121	163000	521000	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	10	14	10	10	10
122	167000	521000	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2	2	2	2	2
123	157000	519000	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2	2	2	2	2
124	161000	519000	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	16	16	16	16	16
125	165000	519000	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	veen	6	4	4	4
126	169200	518800	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3	3	3	3	3
127	159000	517000	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	6	4	4	4	6
128	163000	517000	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	16	16	16	12	12
129	167000	517000	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	10	10	10	8	8
130	171000	517000	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	10	10	10	10	10
131	161000	515000	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	6	6	6	6	10
132	165158	515317	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	16	18	16	16	16
133	169000	515000	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	14	14	14	14	14
134	159400	513000	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	10	10	10	10	10
135	163000	513000	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	6	12	18	12	18
136	167000	513000	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	18	18	14	18	16
137	171000	513300	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	ondergeslibde Dreissenabank				
138	161000	511000	6,3	5,4	4,6	4,3	5,5	18	18	18	18	18
139	165000	511000	4,6	6,3	4,4	4,6	6,3	6	18	18	6	12
140	163000	509000	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	2	2	2	2	2

BIJLAGE 4

Het primaire aanhechtingssubstraat (PAS) en het volume van de Dreissena's zoals aangetroffen in de bodemmonsters op de bemonsterde locaties

Pleknr.	PAS per bodemmonster					Biovolume (ml) per bodemmonster				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	M ²	M		M		0,3	1,4	0,0	0,2	0,0
2						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	D	D	D	D	D	0,8	1,2	0,9	1,3	0,6
6						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7		M		M	M	0,0	0,2	0,0	0,2	0,2
8		M			M	0,0	0,3	0,0	0,0	0,8
9	M	M		M	M	0,9	0,8	0,0	0,6	1,6
10						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	M	M			M	0,7	0,3	0,0	0,0	0,7
12		M	M		M	0,0	0,2	0,2	0,0	0,6
13						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	M	M	M	M		0,8	0,5	1,4	0,7	0,0
17		M		M		0,0	0,2	0,0	0,4	0,0
18						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	M	M	M	M	M	0,5	0,8	0,6	0,9	0,9
20						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	D	D	D	D	D	1,1	1,8	1,5	0,2	1,1
22	M	M	M	M	M	1,5	14,2	0,9	1,4	0,9
23						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24		D				0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
25			M		M	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2
26						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
27						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
28				M		0,0	0,0	0,0	0,5	0,0
29					M	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9
30						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
32						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
33						0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
34	D	D		D	D	2,6	0,2	0,0	1,0	0,5
35	D	D	D	D	D	41,0	15,2	144,0	3,7	2,0
36		M				0,0	0,6	0,0	0,0	0,0
37						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
38						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
39	D	D	D	D	D	122,0	8,8	7,5	74,0	4,6
40		D	D	D		0,0	1,2	0,4	1,2	0,0
41						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
42						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
43			M	M		0,0	0,0	0,4	0,4	0,0
44	D			D		0,4	0,0	0,0	0,1	0,0
45			D			0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
46						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
47	D					0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
48	M	M	M	M	M	0,5	0,7	0,6	1,8	1,4
49						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
50						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
51				M	M	0,0	0,0	0,0	0,5	0,7
52						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

² M is substraat in de vorm van schelp(rest)en van mariene oorsprong; D in de vorm van levende of lege Dreissenaschelpen

Pleknr.	PAS per bodemmonster					Biovolume (ml) per bodemmonster				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
53	D	D	D	D	D	7,2	8,3	56,0	3,8	19,5
54	M	M	M	M		4,6	0,3	2,2	0,4	0,0
55						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
56						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
57						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
58						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
59				M		0,0	0,0	0,0	0,9	0,0
60	D	D	D	D	D	42,0	34,5	26,2	0,3	126,0
61	D	D	D	D	D	0,6	0,8	2,6	6,4	34,0
62						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
63		M				0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
64	M				M	0,3	0,0	0,0	0,0	0,4
65			M			0,0	0,0	0,8	0,0	0,0
66						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
67				M		0,0	0,0	0,0	1,5	0,0
68	M	M		M	M	1,5	2,0	0,0	1,2	0,8
69						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
70			D			0,0	0,0	85,0	0,0	0,0
71	D	D		D	D	0,5	2,2	0,0	1,3	4,0
72						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
73						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
74						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
75		M				0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
76			M			0,0	0,0	7,0	0,0	0,0
77	M	M	M	M	M	1,0	1,7	1,7	0,9	2,5
78		M				0,0	1,6	0,0	0,0	0,0
79						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
80						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
81	D			D	D	3,9	0,0	0,0	8,0	0,3
82						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
83			M	M	D	0,0	0,0	0,1	0,3	1,1
84	M/D	M/D	M/D	M/D	M/D	79,0	17,1	13,7	12,0	7,3
85	M	M	M	M	M	3,4	10,5	2,0	18,3	2,2
86	D/M	D/M	D/M		D/M	165,0	1,9	4,8	0,0	12,5
87				M	M	0,0	0,0	0,0	0,5	2,7
88	D		D		D	2,1	0,0	16,5	0,0	0,3
89						0	0,0	0,0	0,0	0,0
90	D	D	D			10,3	67,0	123,0	0,0	0,0
91						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
92	M	M	M		M	1,2	0,7	2,1	0,0	1,9
93	M			M	M	4,8	0,0	0,0	0,3	1,1
94	M	M	M	M	M	47,0	19,5	18,6	13,3	20,2
95	M	M	D	M		6,4	1,3	0,5	280,0	0,0
96	M	M		M	M	3,0	4,4	0,0	0,6	1,7
97						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
98						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
99						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
100	D	D	D	D	D	245,0	188,0	345,0	5,2	0,0
101	D	D	D	D	D	205,0	121,0	47,0	10,7	192,0
102	D	D	D	D	D	0,4	51,0	84,0	75,0	10,2
103	D	D	D	D	D	4,5	21,0	2,3	15,8	7,6
104						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
105	D	D	D	D	D	115,0	81,0	8,4	170,0	2,7
106	M/D	M/D	M/D	M/D	M/D	108,0	80,0	40,0	41,0	16,2
107	D	D	D	D	D	2,3	1,4	13,5	13,9	9,0
108	D	D	D	D	D	15,5	8,0	9,7	19,0	5,4
109	M/D	M/D	D	D	D	2,1	11,2	17,0	90,0	135,0
110	D	D	D	D	D	125,0	43,0	7,7	21,8	135,0
111	M/D	M/D	M/D	M/D	M/D	86,0	154,0	142,0	151,0	225,0
112	M/D	M/D	M/D	M/D	M/D	2,4	0,3	110,0	72,0	86,0
113	D	D	D	D	D	1,8	1,1	12,2	5,8	13,4

Pleknr.	PAS per bodemmonster					Biovolume (ml) per bodemmonster				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
114		D	D	D	D	0,0	105,0	133,0	51,0	0,8
115	M	M	M	D/M	M	5,2	5,5	0,2	8,3	34,0
116	M/D	M/D	M/D	M/D	M/D	144,0	32,0	66,0	73,0	78,0
117	D	D	M/D	D	D	6,5	17,0	45,0	16,0	13,0
118	M/D	M/D	M/D	M/D	M/D	4,9	20,5	12,8	5,4	3,8
119	M/D	M/D	M/D	M/D	M/D	116,0	170,0	185,0	31,0	24,5
120	D	M	D		D	140,0	18,2	102,0	0,0	140,0
121	D	D	D	D	D	185,0	167,0	12,0	162,0	135,0
122			M	M	M	0,0	0,0	2,3	2,9	0,9
123			M	M	M	0,0	0,0	11,4	4,0	0,5
124	M/D	M/D	M/D	M/D	M/D	104,0	9,7	8,6	7,5	0,0
125		D	D	D	D	0,0	41,0	470,0	235,0	42,0
126	D	D	D			98,0	31,0	74,0	0,0	0,0
127	D	D	D	D	D	174,0	28,0	8,8	12,2	185,0
128	D	D	D			98,0	31,0	74,0	0,0	0,0
129				D	D	0,0	0,0	0,0	5,4	0,6
130	D	D	D	D	D	39,0	54,0	121,0	22,3	9,2
131	D			D	D	41,0	0,0	0,0	1,2	3,5
132	D	D	D		D	7,6	98,0	113,0	0,0	79,0
133						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
134	D	D	D	D	D	22,8	61,0	72,0	83,0	40,0
135	D	M		M/D	M/D	58,0	3,1	0,0	120,0	34,0
136	M/D	M/D	M/D	M/D	M/D	38,5	95,0	59,0	102,0	26,2
137	D	D	D	D	D	3,9	33,5	29,0	20,5	10,2
138				M/D		0,0	0,0	0,0	3,7	0,0
139	D			D		6,0	0,0	0,0	0,8	0,0
140	M	M	M	M	M	1,5	0,4	0,8	0,8	2,1

BIJLAGE 5

Populatieopbouw van quagga- en driehoeksmosselen op diverse locaties in de deelgebieden

Noordelijke deel						
Plek Hapnr. SL	1, 5, 9 en 12 1t/m 5		35 1		39 deel	
	Nq	Nd	Nq	Nd	Nq	Nd
<2,5	134	3	970	42	568	27
3	41	4	145	21	126	4
4	37	7	70	13	73	3
5	27	1	2	1	3	1
6	19		5	1	14	1
7	3		21		6	4
8	1		20		11	1
9	1	3	54		42	1
10	8		76		82	1
11	8	3	65		102	5
12	16	1	43		51	5
13	10	1	18	1	23	4
14	10		2	2	1	5
15	1			1		2
16				3		2
17				1		1

Nq is aantal quaggamosselen
Nd is aantal driehoeksmosselen

Centrale deel												
Plek Hapnr. SL	85 1 t/m 5		100 deel		108 1 t/m 5		60 2		88 1 t/m 5		103 deel	
	Nq	Nd	Nq	Nd	Nq	Nd	Nq	Nd	Nq	Nd	Nq	Nd
<2,5	159	26			144	73			143	76	316	68
3	29	12		1	2	17			23	7	42	19
4	15	13			1	12			8	3	28	8
5	2	1				2	2	1	7	4	8	2
6	1	2				1	1	1	1		13	4
7			2	1	1	2	3	1	1		28	1
8				1		5	3	2		1	37	2
9	1		2			5	8			1	51	
10	1					6	14	2	1	3	45	2
11	1		1			9	29	2	1	2	29	5
12	1		2		2	18	29	1	1	3	23	3
13	1		2			21	21	1	5	2	12	5
14			5		2	11	5	4	15		5	4
15			7			9	1		17		2	2
16			8		2	5			3		3	1
17		2	18		4	1			5			1
18	2	4	15		6	1			1	1	2	
19		7	22		5	4						1
20		10	26		7						3	
21		5	14		4		2				3	
22	2	7	14		5		1				1	
23	2	4	3		3		3				1	
24	1	1			1		2				3	
25	2		1		3		2		1		3	
26	1				2		5				2	
27	1				1		3					
28					2		2		1			
29												
30					1							

Zuidelijke deel

Plek Hapnr. SL	120 4+5		132 1 t/m 5		137 4+5		118 3		129 2		122 4	
	Nq	Nd	Nq	Nd	Nq	Nd	Nq	Nd	Nq	Nd	Nq	Nd
<2,5				1			12	7				
3			4	1								
4			5	4								1
5		1	4	15				1	1			1
6			16	7					3			
7		1	37	2				3	1			1
8		1	34	1				1	1			2
9	1	2	25					5	4	1		1
10		5	19					3	2			9
11		12	18					5	4	1		21
12		6	21					6	1	1		30
13		3	16	1				2				41
14	1	1	15			1	2	9	2			31
15			11			1	1	6	4			18
16	3	1	8					3	5			14
17	7	2	15		2	1		1	2	1		16
18	16		11		8		2	4	3			8
19	17		4		15		3	1	11			9
20	19		9		27		3		9			7
21	19		1		23		3		7			3
22	12				25		6		2			2
23	6				30		3		4			
24	2				18		9		1			
25			1		7		6					
26					3		2					
27					1		1					
28					3		1					
29					1							
30					2							
31					1							

BIJLAGE 6

De relatie tussen het gemiddeld asvrij droog vleesgewicht (ADV) van quaggamosselen en de schelpenlengte in de drie deelgebieden

SL = schelpenlengte (mm)

N = aantal mosselen gebruikt voor de bepaling van het ADV

ADV in mg

SL	Noordelijke gebied		Centrale gebied				Zuidelijke gebied	
	N	ADV	oostelijke deel		westelijke deel		N	ADV
			N	ADV	N	ADV		
7					37	1,0		
8	18	1,4			40	1,3		
9	40	1,9			40	1,9		
10	40	2,5			40	2,7	40	2,5
11	40	3,1			40	3,4	40	3,3
12	40	4,0			40	4,3	35	3,9
13	35	4,4			35	5,4	35	4,9
14	22	5,2	21	6,6	28	5,9	35	5,7
15			22	8,9	17	7,6	30	6,8
16			30	10,2			30	8,0
17			25	11,6	17	9,4	30	9,6
18			25	13,1			30	10,8
19			25	14,3	14	11,6	25	13,6
20			23	17,5	18	14,2	25	14,4
21	12	14,6	23	18,9	19	14,4	25	18,5
22	13	17,1	20	20,9	17	16,9	20	23,4
23	14	18,4	20	24,2	16	19,1	18	25,0
24			17	25,5	15	20,2	15	27,0
25			16	26,5	13	20,3	15	30,1
26							12	34,7
27							11	42,2

BIJLAGE 7

Het berekend asvrij droog vleesgewicht (ADV) per locatie (totaal van vijf bodemonsters)

Noordelijke deel		Centrale deel		Zuidelijke deel	
Pleknr.	ADV (mg)	Pleknr.	ADV (mg)	Pleknr.	ADV (mg)
1	6,4	53	1.477,6	109	4.653,5
2	0,0	54	116,9	110	6.060,7
3	0,0	55	0,0	111	13.816,5
4	0,0	56	0,0	112	4.934,2
5	16,2	57	0,0	113	625,2
6	0,0	58	0,0	114	5.282,3
7	2,0	59	14,0	115	969,7
8	3,7	60	3.569,4	116	7.163,4
9	13,2	61	692,1	117	1.777,2
10	0,0	62	0,0	118	864,0
11	5,8	63	4,7	119	9.596,8
12	3,4	64	10,9	120	7.294,7
13	0,0	65	12,5	121	12.048,4
14	0,0	66	0,0	122	111,2
15	0,0	67	23,4	123	289,8
16	11,5	68	85,7	124	2.365,9
17	2,0	69	0,0	125	14.363,3
18	0,0	70	1.324,9	126	3.700,2
19	12,5	71	124,7	127	7.436,8
20	0,0	72	0,0	128	3.700,2
21	19,3	73	0,0	129	109,4
22	64,0	74	0,0	130	4.474,9
23	0,0	75	3,1	131	833,0
24	0,7	76	109,1	132	5.424,5
25	1,0	77	121,6	133	0,0
26	0,0	78	24,9	134	5.081,8
27	0,0	79	0,0	135	3.920,8
28	1,7	80	0,0	136	5.845,6
29	6,4	81	190,2	137	1.769,9
30	0,0	82	0,0	138	67,4
31	0,0	83	23,4	139	123,9
32	0,0	84	2.012,3	140	102,1
33	0,3	85	567,4		
34	14,6	86	2.871,1		
35	696,7	87	49,9		
36	2,0	88	294,6		
37	0,0	89	0,0		
38	0,0	90	3.122,0		
39	733,9	91	0,0		
40	9,5	92	92,0		
41	0,0	93	96,6		
42	0,0	94	1.848,6		
43	2,7	95	4.492,1		
44	1,7	96	151,2		
45	0,3	97	0,0		
46	0,0	98	0,0		
47	0,7	99	0,0		
48	16,9	100	12.207,6		
49	0,0	101	8.973,3		
50	0,0	102	3.438,5		
51	4,1	103	798,0		
52	0,0	104	0,0		
		105	5.877,8		
		106	4.445,4		
		107	625,0		
		108	897,8		

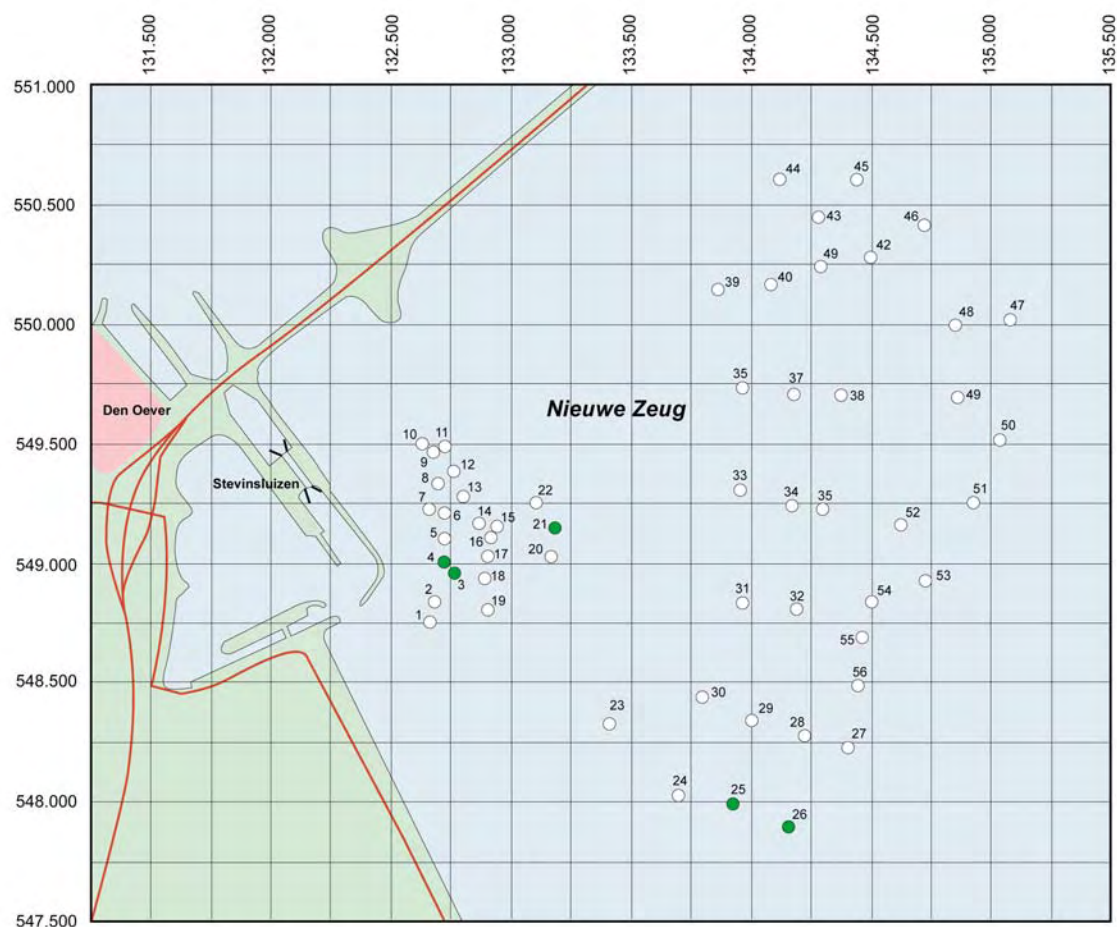
BIJLAGE 8

Resultaten Dreissenakartering Nieuwe Zeug

De Nieuwe Zeug is een ondiepte in het IJsselmeer in de buurt van de spuilsuizen in de Afsluitdijk bij Den Oever. In verband met plannen deze ondiepte weg te baggeren werd op 16 augustus 2012 een Dreissenakartering uitgevoerd om een nulsituatie vast te leggen. De kartering werd uitgevoerd met een Van Veenhapper (bemonsteringsoppervlak 480 cm²) door op ad random gekozen plaatsen, verspreid over het totale gebied, een bodemonmonster te nemen. Het monster werd vervolgens gespoeld op een zeef met een maaswijdte van 2 mm. Van de in de monsters aanwezige Dreissena's werd het biovolume bepaald, terwijl van de overige tweekleppige mollusken alleen de aantallen werden genoteerd. Voor de methodiek van bepaling van het biovolume wordt verwezen naar Bij de Vaate & Jansen, 2011.

In totaal werd op 56 plekken één bodemonmonster genomen (Fig. 8). Opvallend was dat in het gehele gebied in de toplaag van de bodem nauwelijks aanhechtingssubstraat voor Dreissena's werd aangetroffen. Het resultaat was dan ook dat op slechts 5 plekken een zeer beperkt aantal Dreissena's (1 of 2 exemplaren) werd aangetroffen (Tabel 7). Op twee plekken in het westelijk deel van de Nieuwe Zeug werd één levend exemplaar van de Aziatische korfmossel (*Corbicula fluminea*) aangetroffen.

Geconcludeerd kan worden dat de Nieuwe Zeug geen geschikte biotoop vormt voor zowel Dreissena's als korfmosselen.



Figuur 8. De ligging van de bemonsterde locaties. Op de groen gekleurde locaties werden één of twee Dreissena's aangetroffen

Tabel 7. Basisgegevens van de kartering

Plek	Coördinaten		Diepte ³ (dm)	Lutum (%)	Volume Dreissena's (ml)	PAS ⁴
	X	Y				
1	132.652	548.750	15	6	0	
2	132.673	548.841	20	6	0	
3	132.751	548.960	16	6	0,4	Marien ⁵
4	132.716	549.011	18	6	0,2	Marien
5	132.714	549.110	16	6	0	
6	132.712	549.211	17	4	0	
7	132.654	549.232	18	6	0	
8	132.685	549.338	17	5	0	
9	132.668	549.467	17	6	0	
10	132.621	549.504	17	6	0	
11	132.712	549.492	17	6	0	
12	132.751	549.388	16	6	0	
13	132.789	549.283	15	6	0	
14	132.860	549.169	14	6	0	
15	132.931	549.163	14	6	0	
16	132.907	549.111	14	5	0	
17	132.897	549.034	14	4	0	
18	132.880	548.941	15	4	0,2	Marien
19	132.893	548.808	16	4	0	
20	133.161	549.031	14	4	0	
21	133.173	549.152	13	4	0	
22	133.101	549.259	13	6	0	
23	133.402	548.330	24	6	0	
24	133.694	548.028	22	6	0	
25	133.921	548.004	20	4	0,2	Marien
26	134.152	547.900	22	4	0,1	Marien
27	134.402	548.236	22	4	0	
28	134.219	548.283	15	4	0	
29	134.001	548.343	17	6	0	
30	133.794	548.442	20	6	0	
31	133.961	548.840	24	6	0	
32	134.187	548.812	15	6	0	
33	133.947	549.314	30	10	0	
34	134.168	549.246	15	4	0	
35	134.294	549.231	14	4	0	
36	133.958	549.740	21	8	0	
37	134.173	549.712	15	6	0	
38	134.371	549.709	14	4	0	
39	133.857	550.149	25	10	0	
40	134.078	550.173	16	6	0	
41	134.288	550.246	16	4	0	
42	134.497	550.285	15	4	0	
43	134.275	550.447	15	4	0	
44	134.115	550.616	18	4	0	
45	134.437	550.613	24	6	0	
46	134.720	550.418	19	8	0	
47	135.078	550.026	16	4	0	
48	134.850	550.002	15	4	0	
49	134.855	549.699	15	4	0	
50	135.038	549.521	16	6	0	
51	134.924	549.256	15	8	0	
52	134.626	549.167	15	6	0	
53	134.724	548.934	16	6	0	
54	134.499	548.841	15	4	0	
55	134.460	548.695	13	4	0	
56	134.442	548.490	15	4	0	

³ Actuele diepte

⁴ Primair aanhechtingssubstraat voor de Dreissena's

⁵ Schelpresten van mariene oorsprong

