

# ONTWIKKELING VAN MOSSELBANKEN IN DE NEDERLANDSE WADDENZEE

## SITUATIE 2004 en 2005

Norbert Dankers, André Meijboom, Martin de Jong,  
Elze Dijkman, Jenny Cremer, Frouke Fey  
Wageningen IMARES vestiging Texel



### **Wageningen IMARES**

Voortgangsrapportage BO 02-008

Structuur mosselbanken project nr. 230243-20/ 439.61004.01

Interne rapportage: 06.009

Contactpersonen:

LNV-Regionale Directie Vestiging Noord; Sytse Braaksma

LNV Directie Natuur; Wilmar Remmelts



# Wageningen IMARES

## Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies

Vestiging IJmuiden  
Postbus 68  
1970 AB IJmuiden  
Tel.: 0255 564646  
Fax: 0255 564644

Vestiging Yerseke  
Postbus 77  
4400 AB Yerseke  
Tel.: 0113 672300  
Fax: 0113 573477

Vestiging Texel  
Postbus 167  
1790 AD Den Burg Texel  
Tel.: 0222 369700  
Fax: 0222 329235

Internet: [www.wageningenimares.wur.nl](http://www.wageningenimares.wur.nl)  
E-mail: [imares@wur.nl](mailto:imares@wur.nl)

## Rapport

Nummer: 06.009

# ONTWIKKELING VAN MOSSELBANKEN IN DE NEDERLANDSE WADDENZEE

## SITUATIE 2004 en 2005

Norbert Dankers, André Meijboom, Martin de Jong,  
Elze Dijkman, Jenny Cremer, Frouke Fey  
IMARES vestiging Texel

Aantal exemplaren:	50
Aantal pagina's:	73
Aantal tabellen:	2
Aantal figuren:	22
Aantal bijlagen:	3

Wageningen IMARES is een  
samenwerkingsverband tussen  
Wageningen UR en TNO. Wij zijn  
geregistreerd in het  
Handelsregister Amsterdam nr.  
34135929 BTW nr. NL  
811383696B04



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

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets van dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.



# Inhoud

<b>1. INLEIDING</b>	<b>4</b>
<b>2. ONTWIKKELING VAN INDIVIDUELE BANKEN</b>	<b>5</b>
2.1 Algemene beschrijving	5
2.2 Oppervlakte van de banken	5
2.3 Bedekkingspercentage	12
2.4 Samenstelling mosselpopulatie	20
2.5 Samenstelling gemeenschap	28
<b>3. DISCUSSIE EN CONCLUSIES</b>	<b>35</b>
<b>4. LITERATUUR</b>	<b>36</b>
<b>BIJLAGE 1: Algemene beschrijving individuele mosselbanken</b>	<b>38</b>
<b>BIJLAGE 2: Mosselbanken op de Hond en Paap</b>	<b>52</b>
<b>BIJLAGE 3: Evaluatie methodiek en bespreking protocol</b>	<b>59</b>



## 1. Inleiding

Uit de, door RIVO in het voorjaar uitgevoerde, standaard inventarisaties aan mosselbestanden en het areaal aan droogvallende mosselbanken in de Waddenzee (Steenbergen et al. 2004, 2005, rapport nr. C065/04 en C065/05) werd geschat dat in 2004 van de 2250 ha 666 ha zaadbank uit de broedval van 2003 was. 275 ha mosselbanken bestond uit halfwas uit 2001 en 2002 en 291 ha was ouder dan 2002. 790 ha bestond uit gemengde banken (oude banken met een redelijk groot aandeel halfwas of zaadmosselen) (Steenbergen et al. 2004). In 2004 bestond ruim 1000 ha dus uit oudere banken.

In 2005 was er naar schatting 2041 ha mosselbanken. Van de 1989 ha in het voorjaar bezochte mosselbanken, bestond 14 ha uit broedval van 2004, 686 uit middelgrote mosselen (< 4.5 cm) en 796 ha uit grote mosselen (>4.5 cm). 403 ha van de bezochte banken bestond uit gemengde banken (Steenbergen et al. 2005). In 2005 bestond, net als in 2004, ruim 1000 ha mosselbanken uit oudere banken. In 2005 is 521 ha mosselzaad gevallen in het litoraal (passende beoordeling litorale mosselzaadvisserij najaar 2005).

Een klein deel van de nu aanwezige banken is nog van de broedval uit 1994 (en op het Balgzand uit 1992). Voor die tijd waren nagenoeg alle banken verdwenen. Goede broedvallen zijn bekend van 1999, 2001, 2003 en 2005. Zowel in 2002 als in 2004 werd veel broed aangetroffen op touwen, boeien en schepen, maar in het litoraal viel toen nauwelijks broed. Dit zou een aanwijzing kunnen zijn voor een hoge predatiedruk van bodembewonende organismen (bv garnaal en krab).

In het kader van DWK onderzoek naar de lange termijn ontwikkeling van mosselbanken en de factoren die het al dan niet het overleven van mosselbanken bepalen, zijn door Alterra een 7-tal banken in detail bestudeerd. Drie daarvan worden sinds 1994 gevolgd, één sinds 1997 en drie banken worden sinds 2002 gevolgd.

De door Alterra bestudeerde banken zijn in eerdere rapportages en databases bekend als nr. 101 (Balgzand), nr. 502 (Ameland Reddingboot), 503 (Ameland Ballumerbocht), 603 (Schiermonnikoog Brakzand), 606 (Zuid Oost Lauwers/Simonszand Noord), 607 (Zuid Oost Lauwers Zuid) en 703 (Wantij Rottum). Daarnaast werd een mosselbank op de Paap in kaart gebracht. De rapportage daarover is als bijlage bijgevoegd.

In 2003 en 2004 zijn uitgebreide rapportages uitgebracht over de ontwikkeling van mosselbanken. Dit gebeurde zowel in het kader van het schelpdiervisserijonderzoek, EVA-II (Dankers et al 2003) als het zogenaamde bestekonderzoek (Dankers et al. 2004). Bij deze rapportages werd zwaar geleund op informatie die in het kader van het DWK onderzoek beschikbaar was gekomen.

In de huidige rapportage wordt de situatie in 2004 en 2005 beschreven en waar nodig vergeleken met de eerdere ontwikkeling.

Een uitgebreidere rapportage is voorzien voor 2006 waarbij ingegaan wordt op:

- de ontwikkeling van mosselbanken in relatie tot antropogene en natuurlijke factoren.
- een aanzet voor een model waarbij de mosselbanken als een populatie worden gezien. Dit model wordt bruikbaar geacht voor beleid en beheer (vergunningverlening), toekomstvoorspelling en referentiebeschrijving.
- Uitwerking en bestudering van factoren die stabiliteit bepalen (ten behoeve van onderzoekopzet, gebiedskeuze en vergunningverlening voor visserij op droogvallende mosselbanken)

## 2. Ontwikkeling van individuele banken

In 2004 en 2005 werden bank 502, 503, 603, 606, 607 en 703 bezocht en werden er standaardmetingen verricht volgens het bij Alterra gebruikelijke protocol. Voor het inmeten van de bank werd het standaardprotocol zoals afgesproken in het Trilateraal Monitoring en Assessment Programma (TMAP) gebruikt (Brinkman et al.2003).

### 2.1. Algemene beschrijving

Voor 2004 en 2005 wordt in bijlage 1 een globale beschrijving gegeven van elke bank waarbij bijzondere waarnemingen worden vermeld. De beschrijvingen en waarnemingen zijn overgenomen uit veldboekjes.

### 2.2 Oppervlakte van de banken

De GPS files (zie bijlage 1) zijn in ARC-INFO GIS opgeslagen, waardoor het mogelijk is de veranderingen ten opzichte van vorige jaren duidelijk weer te geven. De kaarten zijn weergegeven op een globale ondergrond met dieptelijnen en de kustlijn. Daardoor is de locatie redelijk herkenbaar. Om de duidelijkheid te bevorderen zijn niet alle beschikbare kaartbeelden weergegeven. Om de ontwikkeling van de banken in de recente geschiedenis te weer te geven hebben we per bank een kaart met contouren van 2002 tot heden. Omdat dit rapport de ontwikkeling van de banken in 2004 en 2005 beschrijft zijn er aparte kaarten gemaakt voor 2004 en 2005, waarin respectievelijk het oppervlak van 2004 of 2005 volledig is ingekleurd.

#### **Bank 502**

##### ***Tot 2004:***

De contouren van 2003 en 2004 zijn weergegeven in kaart 2.2.1a. Vergeleken met 2003 is de grens van de bank aan de noordwestzijde gelijk gebleven. Aanzienlijke afname is opgetreden in het middendeel van de bank. Waarschijnlijk is dat vooral veroorzaakt door de zware westerstorm in juni 2003. Opvallend is dat de bank aan de zuidoostzijde is uitgebreid met een nieuw deel. Dit zijn mosselen die door de storm naar deze plaats verplaatst zijn.

##### ***Tot 2005:***

De contouren van 2003 t/m 2005 zijn weergegeven in kaart 2.2.1b. Vergeleken met 2004 is het noordelijke en het zuidoostelijke deel stabiel gebleven. Het middenstuk is daarentegen voor een gedeelte verdwenen, waardoor een los noordelijk en zuidoostelijk deel is ontstaan. Het zuidelijke losse deel is iets verder uitgebreid.

#### **Bank 503**

##### ***Tot 2004:***

De contouren van 2003 en 2004 zijn weergegeven in kaart 2.2.1a. Door broedval in 2001 is de bank in noordelijke richting uitgebreid. In 2004 werd dat nieuwe deel voor een deel ingelopen, maar via een rechte west-oost en noord-zuid lijn begrenst. De dichtheid van de mosselen buiten die lijn was niet zodanig dat die delen tot de bank gerekend werden. De exacte begrenzing (< 5% bedekking volgens het protocol) was moeilijk vast te stellen. Het meest oostelijke deel bestond wel in 2002, maar omdat het (evenals in 2004) vooral uit schelpenrug met oesters bestond is het toen niet ingelopen. In 2004 is dat wel gebeurt in verband met de toenemende interesse om de ontwikkeling van oesters op mosselbank(resten) te onderzoeken.



Opvallend is dat de (zuidelijke) buitenranden van de bank nauwelijks veranderd zijn. De bank ligt beschut voor westerstormen

***Tot 2005:***

De contouren van 2003 t/m 2005 zijn weergegeven in kaart 2.2.1b. De contouren van het oostelijk deel lijken nauwelijks veranderd. Van het westelijk deel is de noordelijke kant voor een groot gedeelte verdwenen, hoewel er nog wel losse patches lagen in noordelijke richting die niet verder zijn ingelopen.

**Bank 603**

***Tot 2004:***

De contouren van 2002 t/m 2004 zijn weergegeven in kaart 2.2.2a. In 2003 waren westelijke delen van de bank niet gezien vanwege de hoge waterstand tijdens de inventarisatie. De bank is sterk veranderd. Op plaatsen waar in 2003 nog duidelijke en stevige mosselbulten lagen waren nu kale plekken, en op voorheen open delen lagen mosselbulten die het aanzien hadden van oude en stevige mosselbulten. Tussen de inventarisatie van 2002 en 2003 waren al duidelijk delen langs de westzijde verdwenen (verschil tussen de rode en groene lijn). Door het strikt volgen van het protocol (bij een grotere opening dan 25 m de rand van de bank volgen) is in de oostzijde van de bank een baai ontstaan. Eerder lagen er enige mosselbulten in de opening waardoor die baai tot de mosselbank gerekend moest worden.

De meeste schade heeft de bank opgelopen aan de westzijde, waar het blauwe vlak duidelijk binnen de eerdere groene grens ligt. Op een aantal plaatsen is ook duidelijk dat mosselen zich gevestigd hebben ten oosten van de groene lijn. Dit wijst op verplaatsingen van mosselbulten ten gevolge van stormen.

***Tot 2005:***

De contouren van 2002 t/m 2005 zijn weergegeven in kaart 2.2.2a. Het westelijke grote deel van de bank is niet erg veranderd qua contouren, wel is de baai die in 2004 was ingelopen, nu, volgens het protocol, weer gesloten. Het zuidoostelijke losse deel is fors gegroeid, en vergelijkbaar met 2002. Er is een nieuw los deel ontstaan ten zuid-zuidoosten van het grote deel.

**Bank 606 en 607**

***Tot 2004:***

De contouren van 2002 t/m 2004 zijn weergegeven in kaart 2.2.3a. Dit bankencomplex is ontstaan door de broedval van 2001. Alleen het uiterste noordwest deel van bank 607 werd al gekarteerd in 2000, en was broedval van 1999. Dit deel is nog steeds aanwezig. Tussen 2002 en 2003 is het oppervlak al sterk afgenomen, vooral van het noordelijk deel van bank 606. Dat deel is in 2004 nagenoeg geheel verdwenen. Het middendeel van het bankencomplex (niet gekarteerd in 2003) is in 2004 nog grotendeels aanwezig. Dit deel wordt nu 606-zuid genoemd

Ook bank 607 is sterk in oppervlak achteruitgegaan vooral aan de westzijde. Ook hier wordt uitgegaan van de invloed van de storm van juni 2003. De oostelijk gelegen bank (bij het Robbengat) werd in 2004 voor het eerst ingelopen. De mosselen op dit deel zijn van jaarklas 2001. Het is niet duidelijk of de mosselen hier permanent hebben gelegen of later zijn ingespoeld. Dit deel wordt vanaf nu 607-oost genoemd

***Tot 2005:***

De contouren van 2002 t/m 2005 zijn weergegeven in kaart 2.2.3b. Op het noordelijk deel van 606 is weer nieuw zaad gevallen. Het zuidelijke deel van bank 606 (606-zuid) is daarentegen in oppervlakte afgenomen. De contouren van deze bank zijn dus enorm veranderd.

Ook bank 607 is enorm veranderd, aangezien ten oosten van deze bank veel zaad is gevallen. Het oude gedeelte van het westelijke stuk van dit deel lijkt nog gelijk in contouren. Bank 607-oost (langs het Robbegat) is sterk in oppervlakte afgenomen.

### **Bank 703**

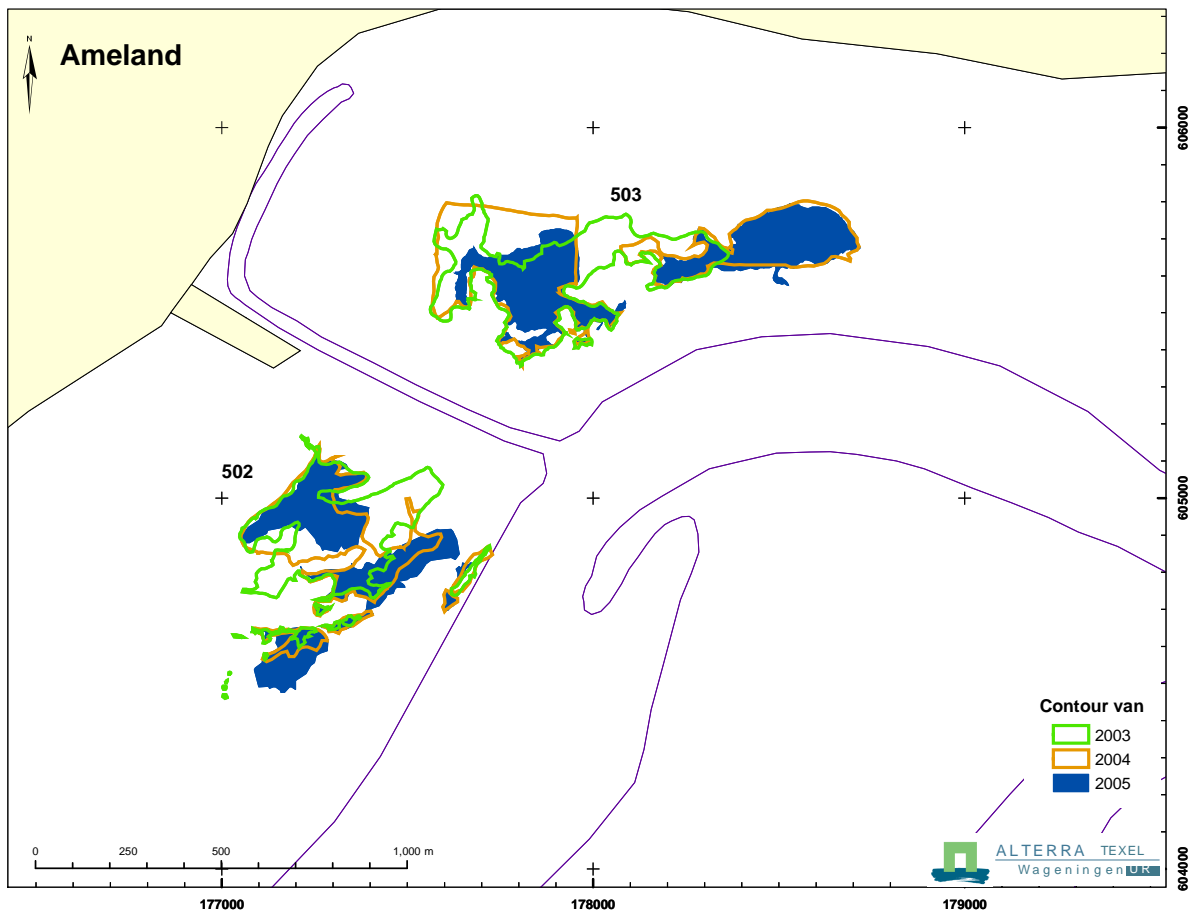
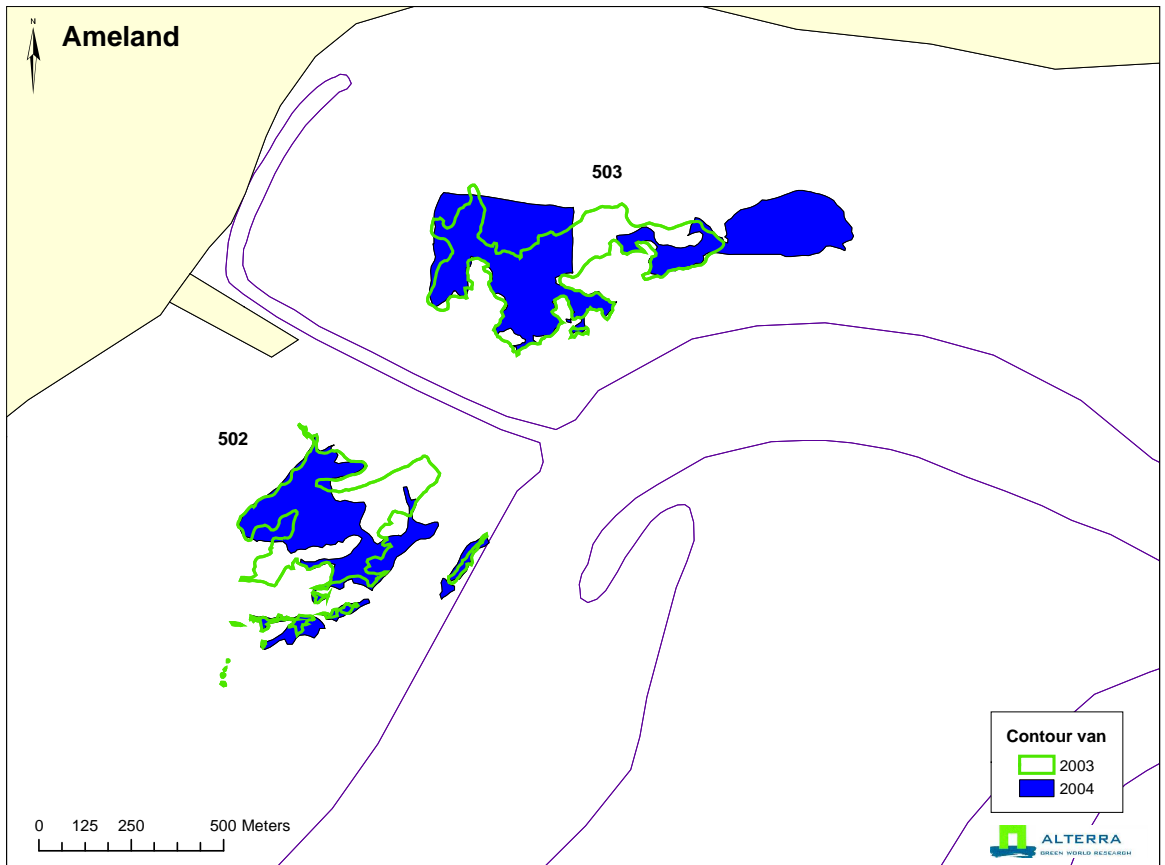
#### ***Tot 2004:***

De contouren van 2003 t/m 2004 zijn weergegeven in kaart 2.2.4a. Deze bank is ontstaan in 2001. Hij werd in 2003 en 2004 in kaart gebracht (kaart 4). Het oppervlak is iets afgenomen. De begrenzing aan de oostzijde is niet met zekerheid te trekken omdat de bank geleidelijk overgaat naar een bedekking van minder dan 5%.

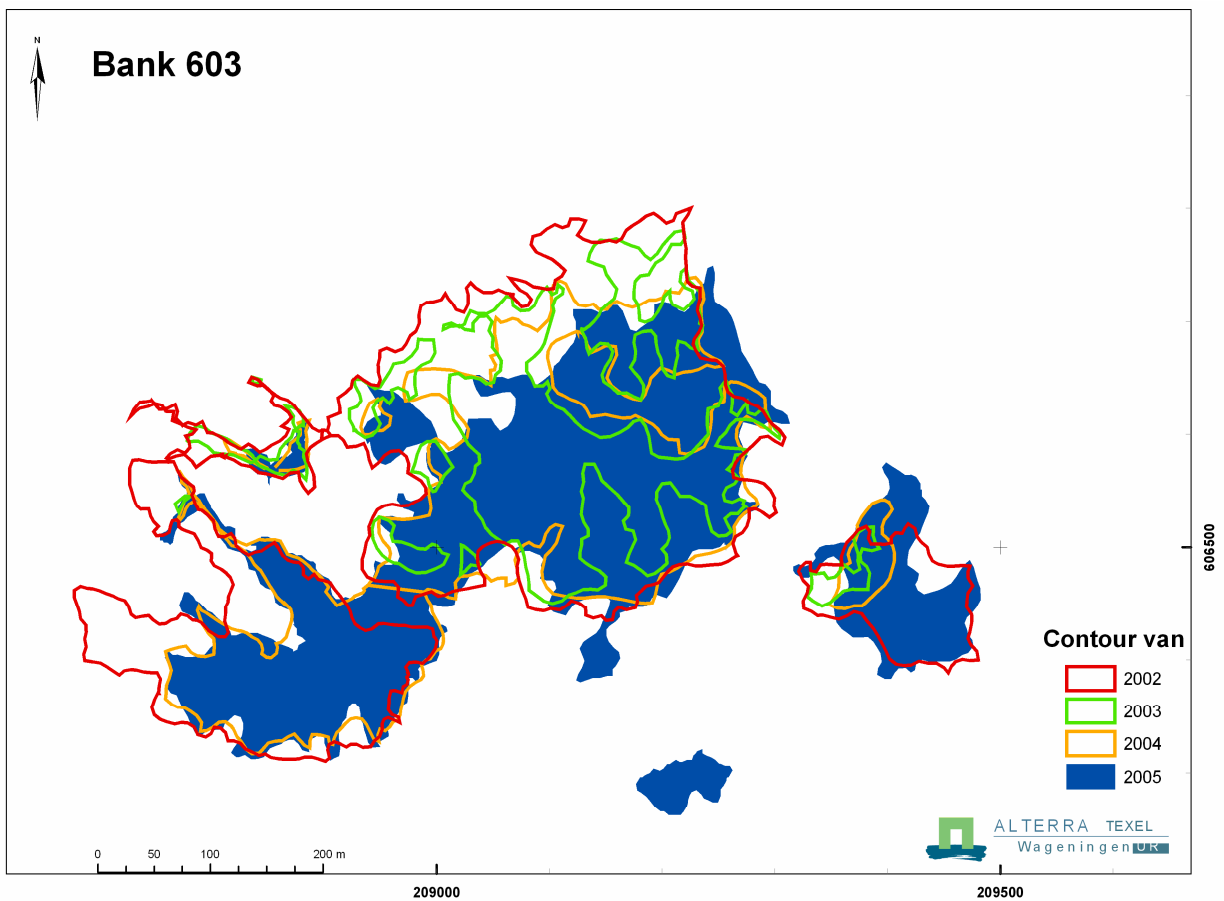
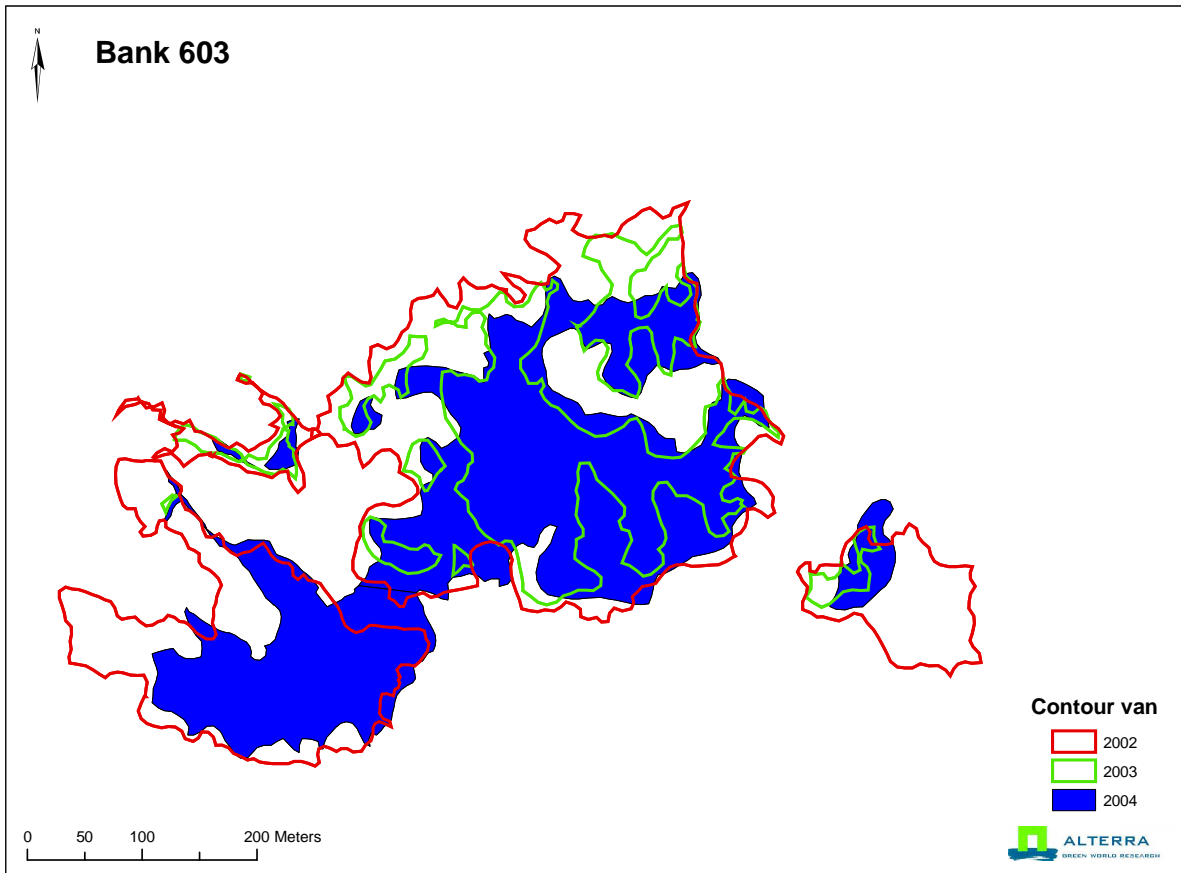
#### ***Tot 2005:***

De contouren van 2003 t/m 2005 zijn weergegeven in kaart 2.2.4b. De bank is uiteengevallen in twee delen. Het grootste deel is het oostelijk deel van de bank. Dit is qua contouren niet erg veranderd. Het westelijk deel is daarentegen duidelijk afgenomen in oppervlakte.

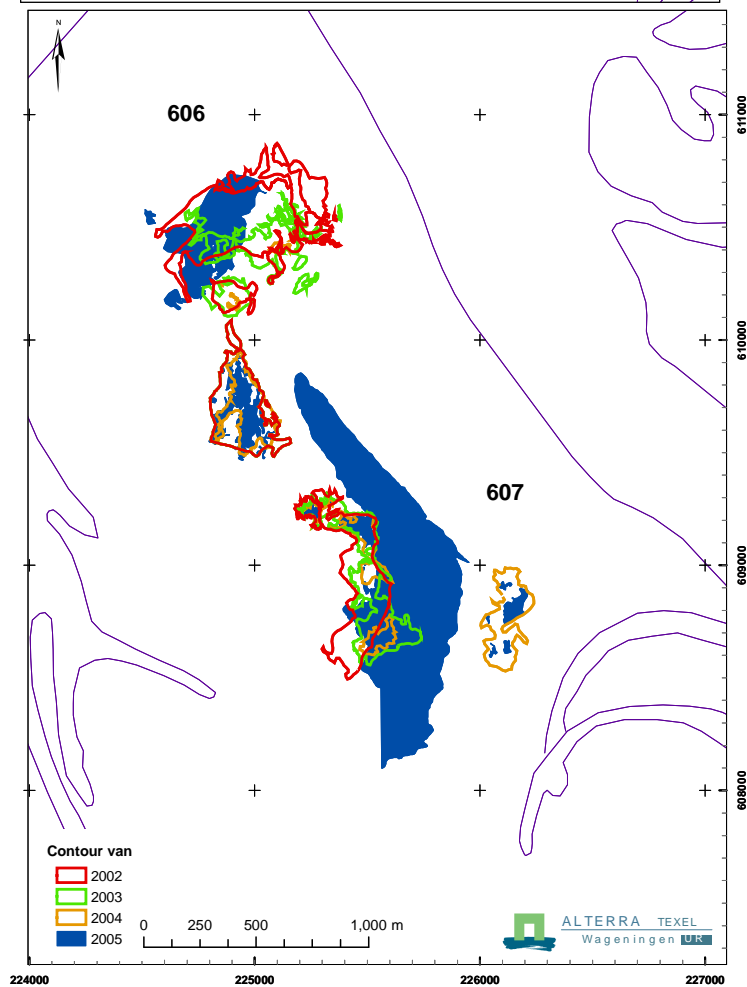
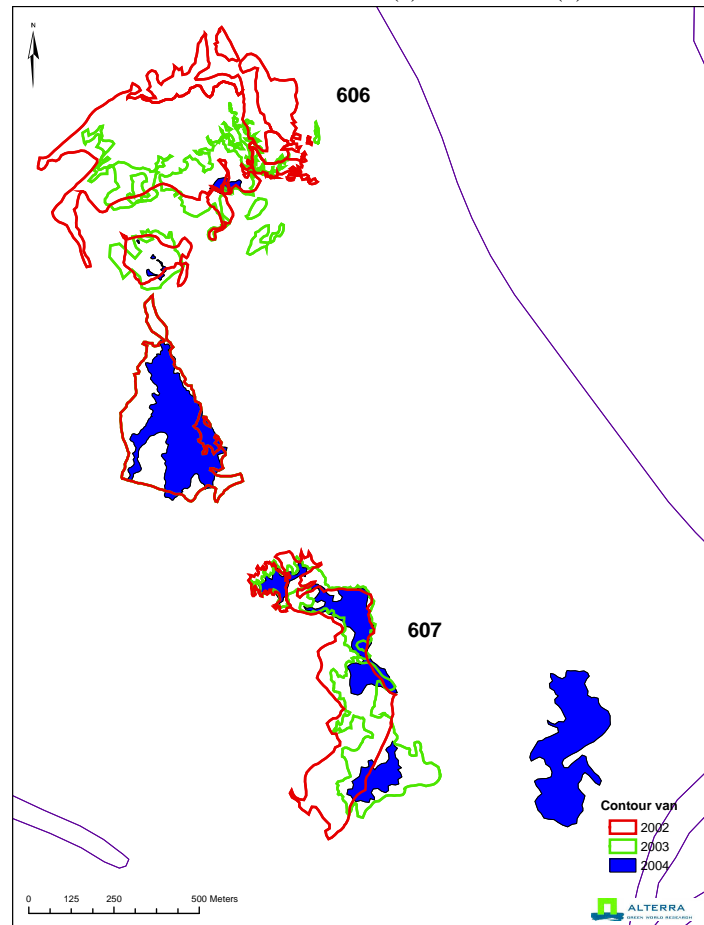
Kaart 2.2.1 Contouren van bank 502 en 503 t/m 2004 (a) en t/m 2005(b)



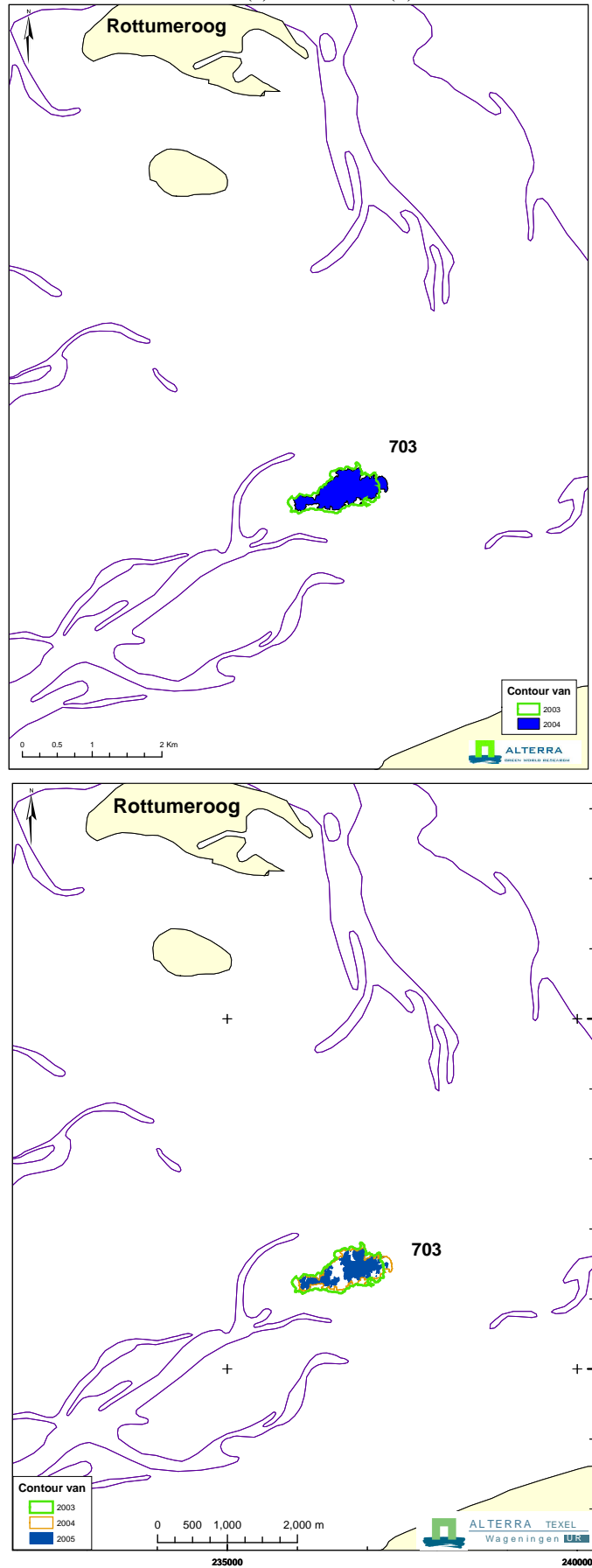
Kaart 2.2.2 Contouren van bank 603 t/m 2004 (a) en t/m 2005(b)



Kaart 2.2.3 Contouren van bank 606 en 607 t/m 2004 (a) en t/m 2005(b)



Kaart 2.2.4 Contouren van bank 703 t/m 2004 (a) en t/m 2005(b)



De oppervlakten van banken 502, 503, 603, 606, 607 en 703 zijn weergegeven in tabel 1. Het totale bankoppervlak is toegenomen in vergelijking met 2004, alleen voor bank 503 en 703 geldt dit niet.

Tabel 1: Bankoppervlak in ha van 1997 tot 2005

Bank nr.	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
101	8.8	12.7	14.0	43.5	15.1	4.1	0.8	?	?
502*)	17.3	18.0	15.6	19.2	16.9	10.4	11.2	9.8	10.0
503		16.0	13.9	13.4	10.7	?	12.7	17.7+	11.9
603	6.7	10.0	10.7	9.9	9.6	9.2	4.3	5.8	10.8
606						22.8	8.0	0.3	12.1
606 zuid**)						10	9.3	5.6	4.3
607						12.3	10.0	4.5	48.3
607-oost								5.4	1.2
703							49.7	40.6	23.3

\*) vanaf 2002 alleen oostelijk deel (502A)

\*\*\*) in 2002 grof gemeten op luchtfoto

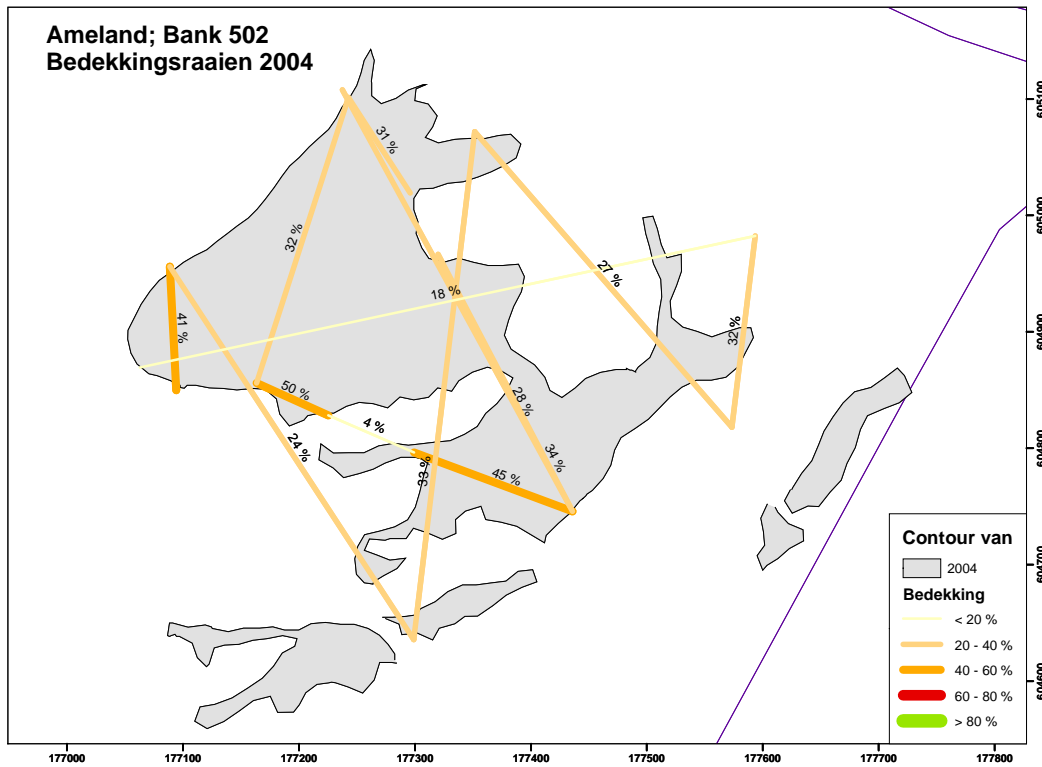
### 2.3. Bedekkingspercentage

Het bedekkingspercentage wordt gemeten door een aantal raaien over de bank te lopen en met behulp van de stappenmethode te berekenen welk percentage van de bank met mosselen is bedekt (zie voor kritische beschouwing bijlage 2).

De resultaten zijn weergegeven per raai per bank voor 2004 en 2005 in figuur 2.3.1 t/m 2.3.7 en voor de banken in geheel van 1997 tot 2005 in tabel 2.

**Bank 502**

**2004:**



**2005:**

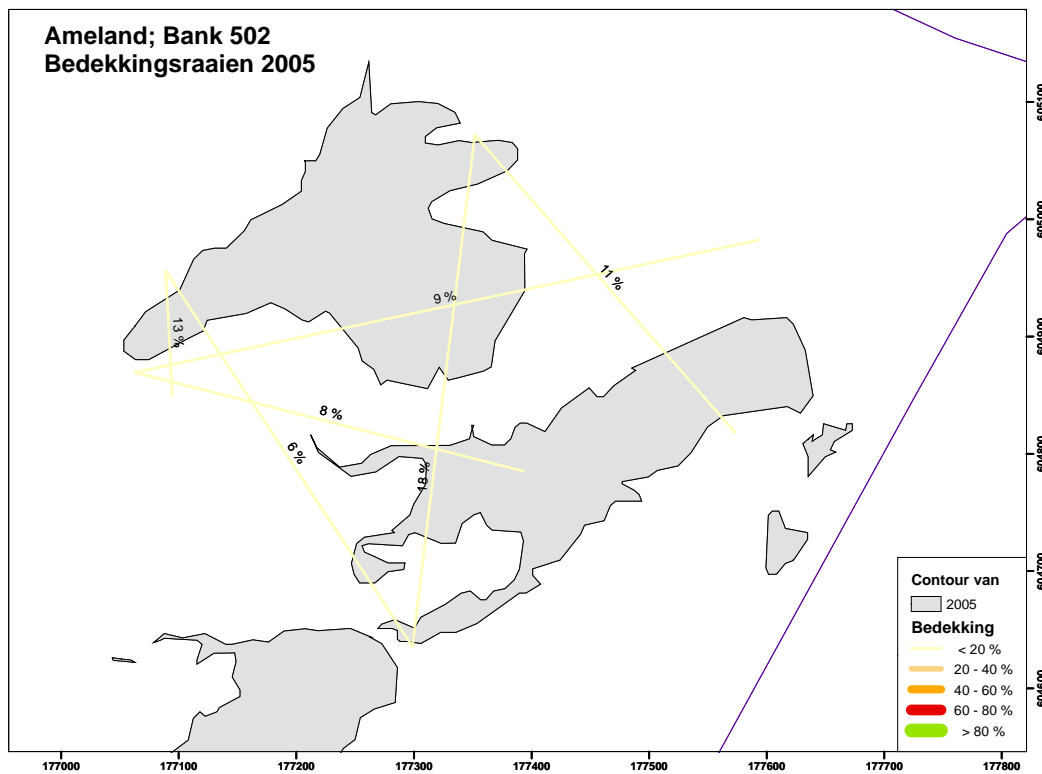
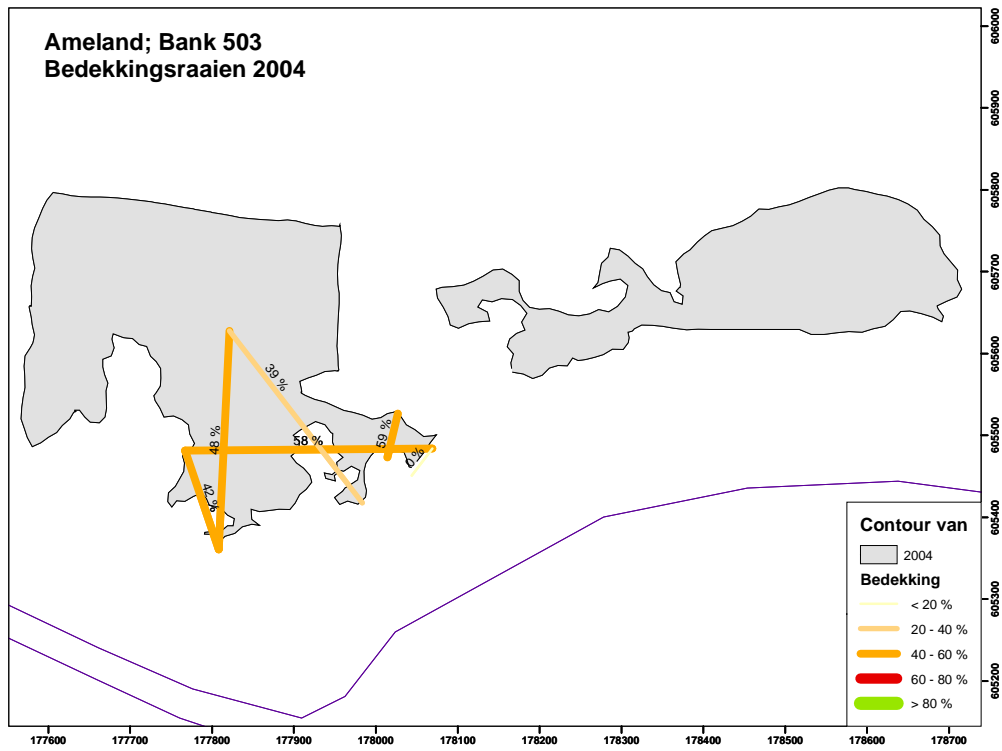


Fig. 2.3.1 Bedekkingspercentages van de gelopen raaien op bank 502 in 2004 (a) en 2005 (b).



**Bank 503:**  
**2004:**



**2005:**

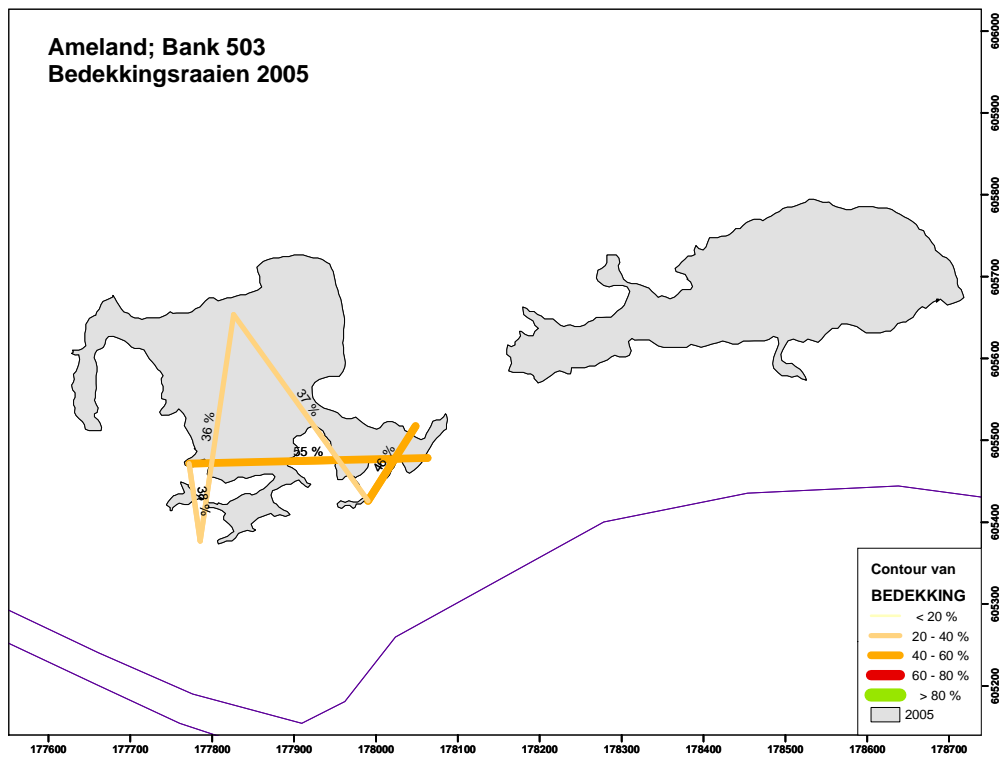
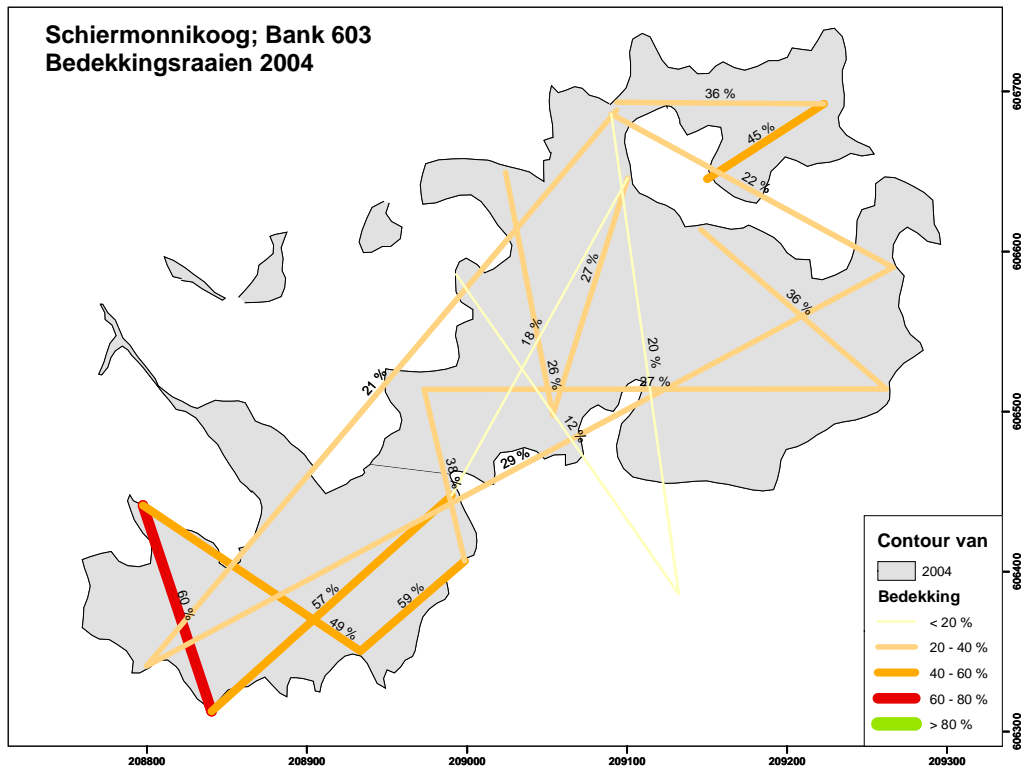


Fig. 2.3.2 Bedekkingspercentages van de gelopen raaien op bank 503 in 2004 (a) en 2005 (b). Het oostelijk deel van de bank (zie fig. 2.2.1) is hier niet weergegeven.

**Bank 603:**  
**2004:**



**2005:**

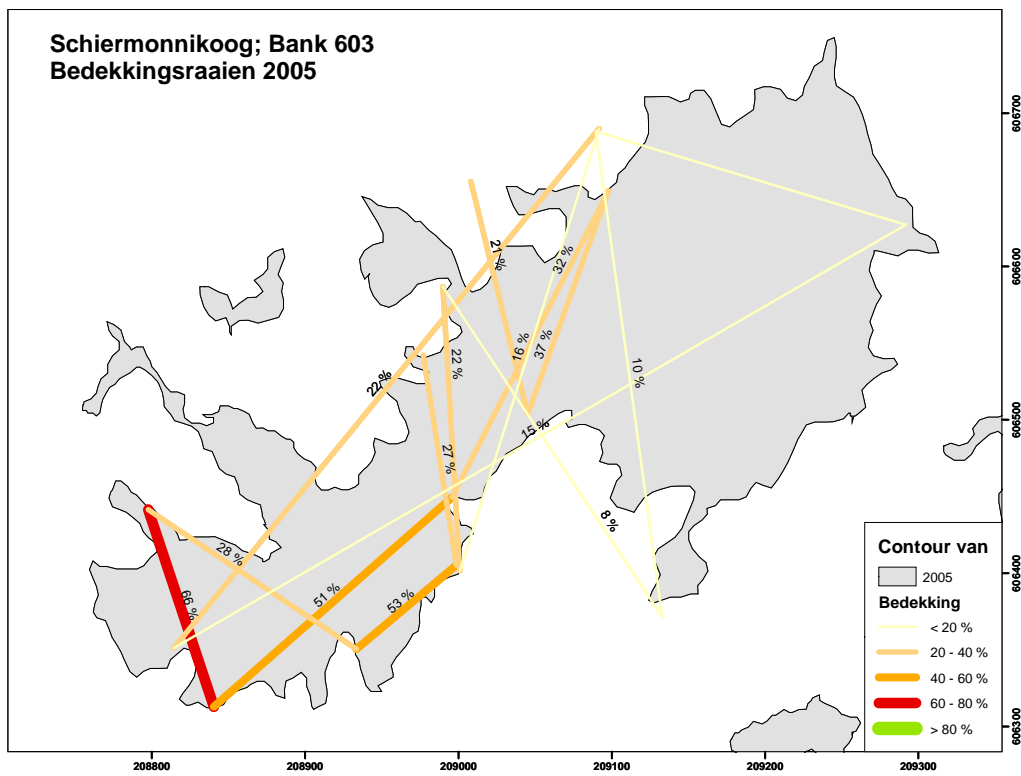


Fig. 2.3.3 Bedekkingspercentages van de gelopen raaien op bank 603 in 2004 (a) en 2005 (b).

**Bank 606**

2005:

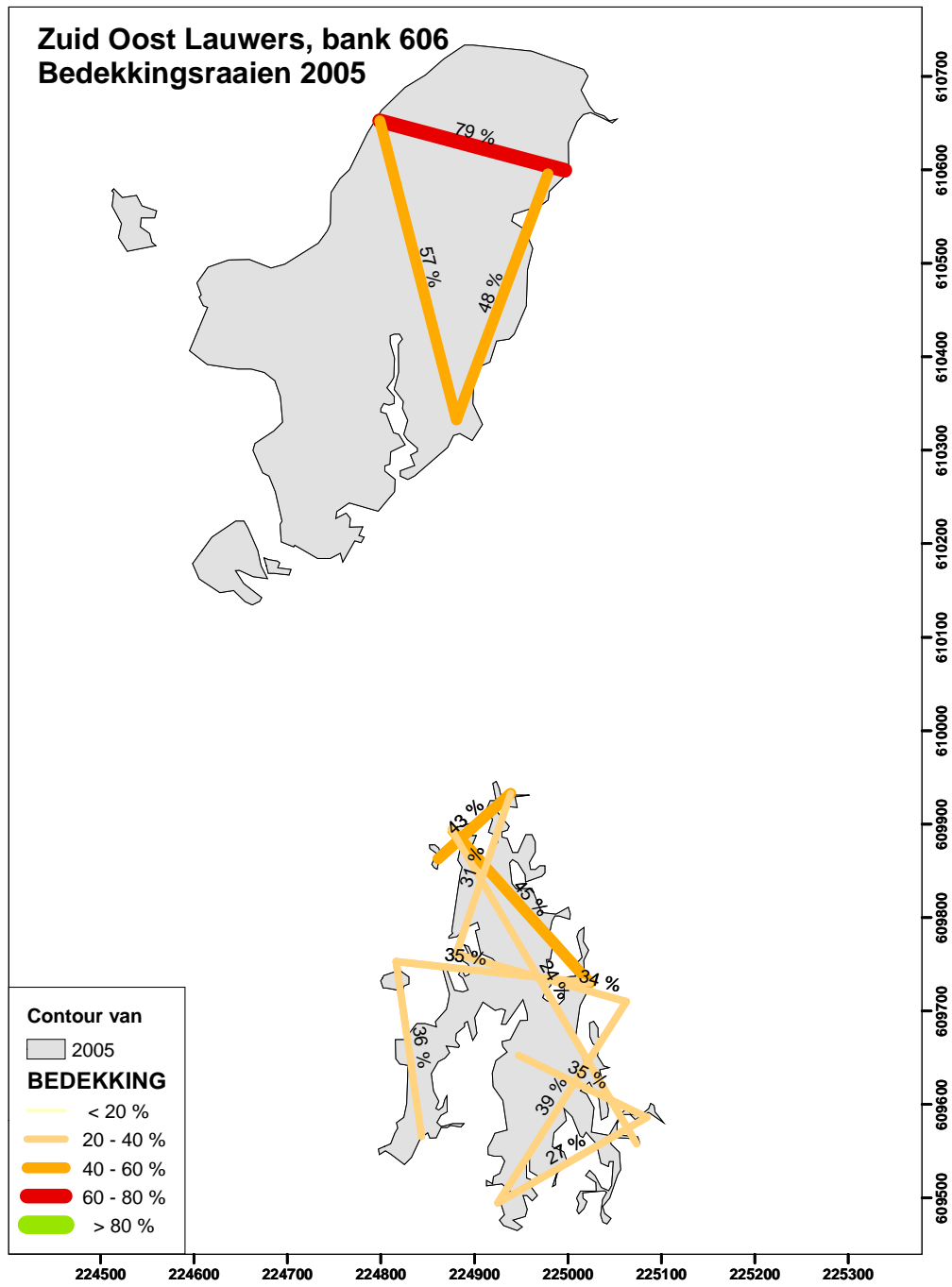


Fig. 2.3.4 Bedekkingspercentages van de gelopen raaien op bank 606 in 2005.

**Bank 607**

2004:

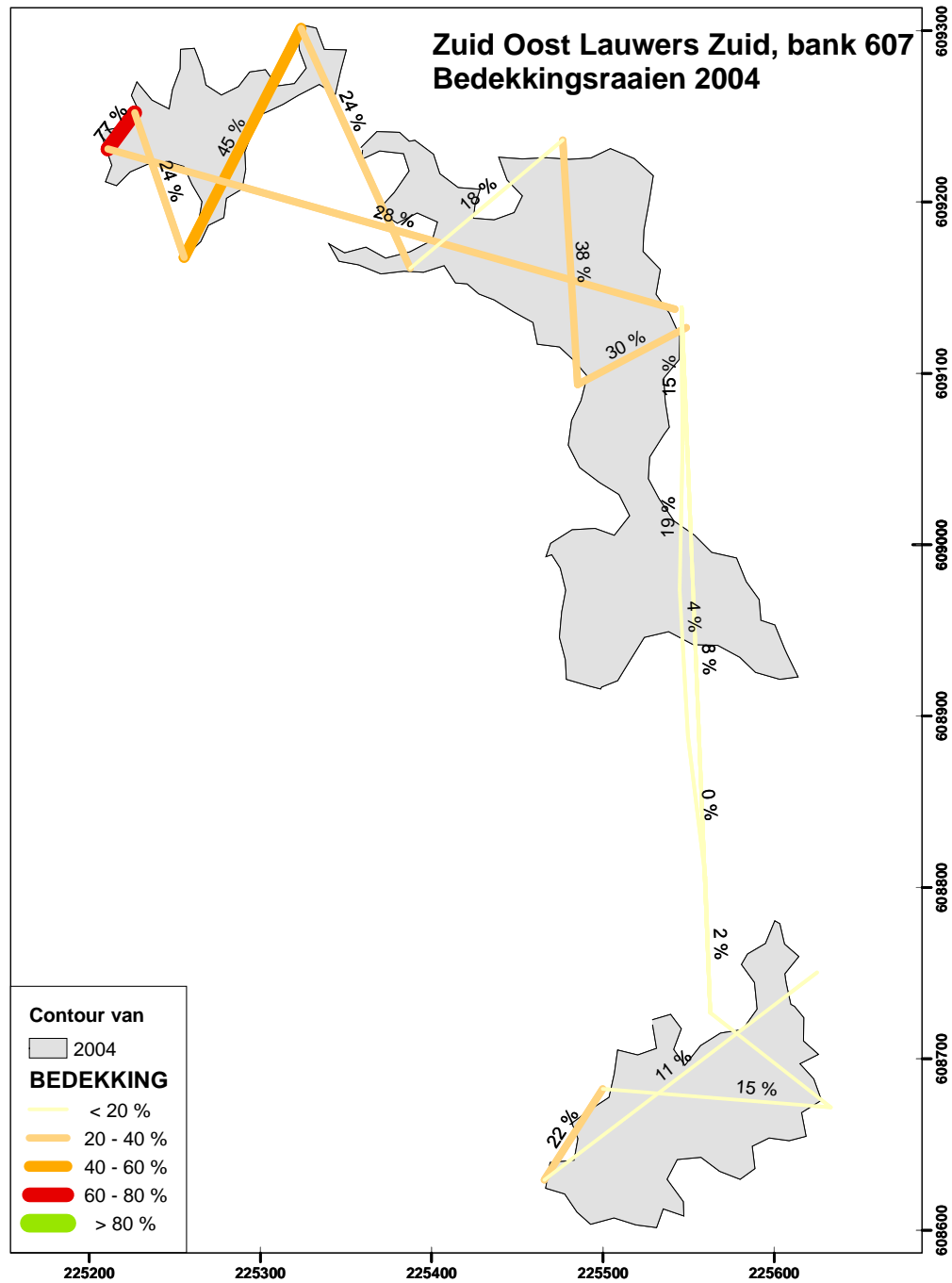


Fig. 2.3.5a Bedekkingspercentages van de gelopen raaien op bank 607 in 2004.

2005:

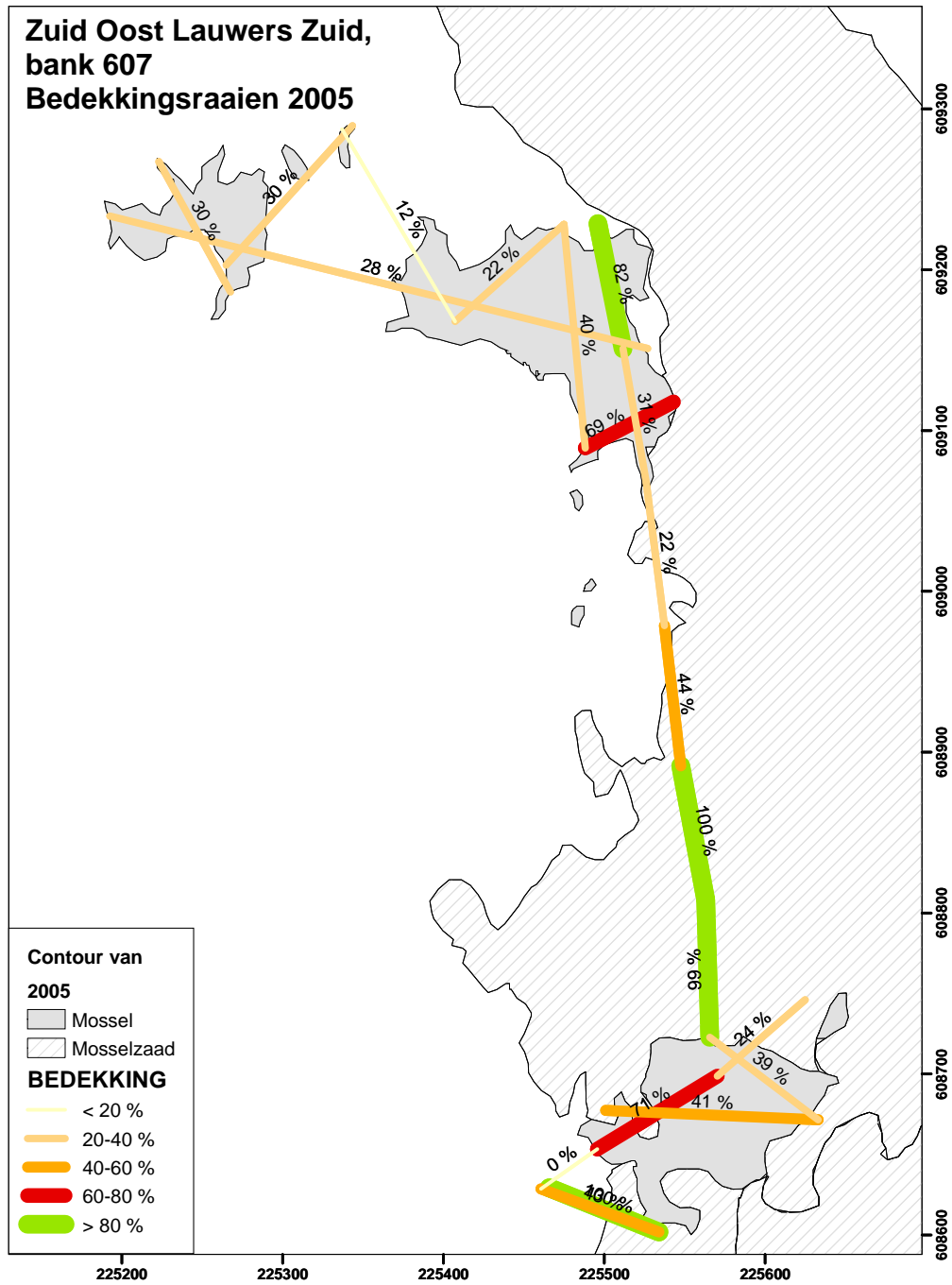
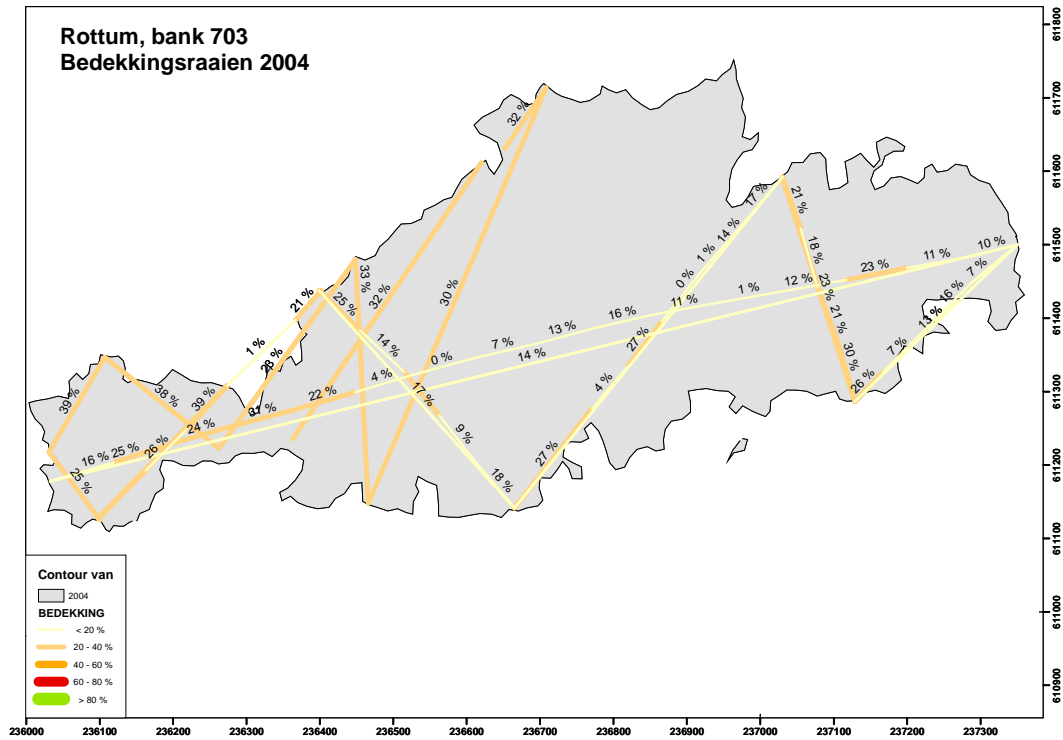


Fig. 2.3.5b Bedekkingspercentages van de gelopen raaien op bank 607 in 2005.

**Bank 703**

2004:



2005:

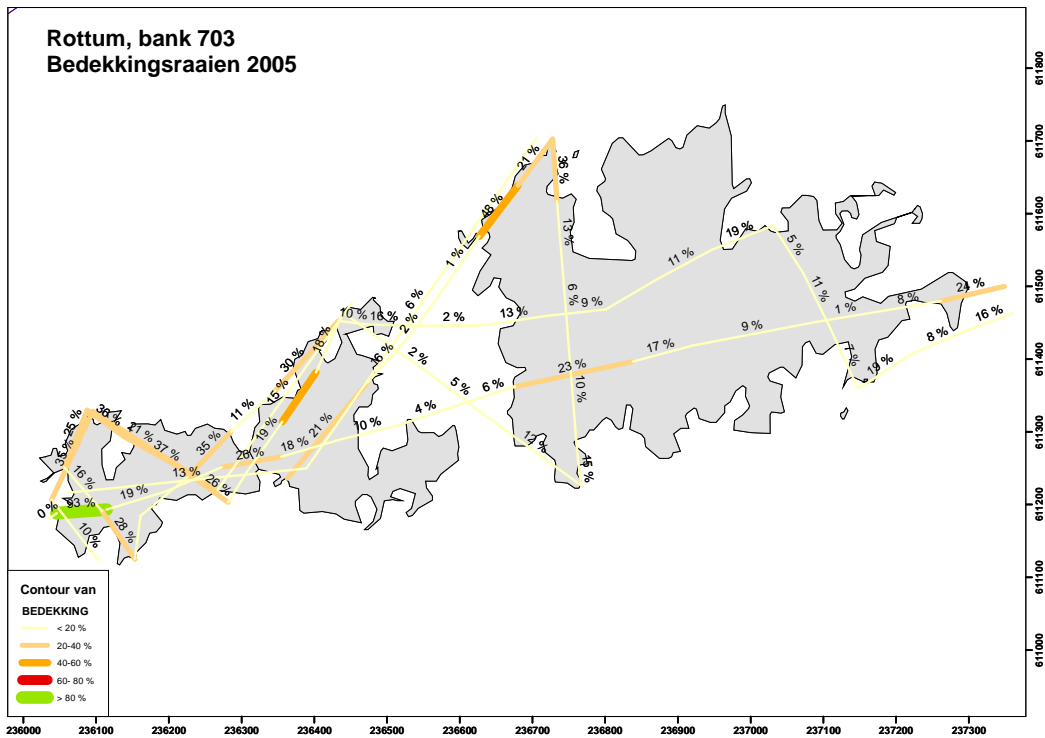


Fig. 2.3.6 Bedekkingspercentages van de gelopen raaien op bank 703 in 2004 (a) en 2005 (b).

De totale bedekkingspercentages van de banken zijn weergegeven in Tabel 2. Sommige banken zijn qua bedekking gelijk gebleven. Bank 502 en bank 603 zijn in bedekking achteruitgegaan. Bank 606 en 607 hebben een hoger bedekkingspercentage in 2005 in vergelijking met 2004 of 2003.

Tabel 2: Bedekkingspercentage van mosselbanken 101, 502, 503, 603, 606, 607 en 703 van 1997 tot 2005

Bank nr.	Bedekking (%)								
	1997	28.4	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
101	40.3	46.5	52.3	29.6	30.8				
502	19.5	30.3	24.3	28.7	29.8	38.3	30.4	28.4	10.8
503		?	41.9	42.8	43.3		53.3	46.5	42.6
603	15.1	19.4	45.9	47.4	55.2	42.3	41.2	30.3	23.1
606		20.1					39.1	?	42.2
607							28.7	19.4	43.6
703							41.0	20.1	16.1

## 2.4 Samenstelling mosselpopulatie

Om de samenstelling van de mosselpopulatie op de mosselbanken te bepalen werden per bank 5 standaardmonsters genomen met elk een oppervlak van 1/20 m<sup>2</sup>.

In de figuren 2.4.1 t/m 2.4.7 zijn de lengtefrequentieverdelingen weergegeven, omgerekend naar m<sup>2</sup>.

### **Bank 502A**

#### **2004:**

Mosselen ouder dan 3 jaar komen nog maar in lage aantallen voor, en zijn niet meer herkenbaar in het histogram. De broedval van 2001 is in de periode tussen mei 2003 en juli 2004 nog een cm gegroeid tot 50-60 mm. Ook de het broed van 2002 is gegroeid, maar de dichtheid daarvan is duidelijk afgenomen (fig. 2.4.1).

#### **2005:**

De grotere mosselen zijn verder in dichtheid afgenomen, hoewel de zaadval uit 2001 en 2002 nog herkenbaar is in histogram. Er is wat nieuwe broedval. De verschillende jaarklassen lijken redelijk verdeeld, maar de dichtheid ligt voor alle lengtegroepen onder de 50 per m<sup>2</sup> (fig. 2.4.1).

### **Bank 502B**

#### **2004:**

Op deze (in 1994 beviste) bank komen nauwelijks nog mosselpatches voor. Op de patches liggen de mosselen in lage dichtheden. De broedval van 2001 is herkenbaar en deze mosselen zijn in juli 30-40 mm (fig. 2.4.2).

#### **2005:**

De broedval van 2001 en 2002 is nog in lage dichtheden aanwezig. De broedval uit 2004 is herkenbaar en gegroeid van 10-20 naar 20-30 cm. Er is redelijke nieuwe broedval, hoewel de dichtheden in het algemeen onder de 50 per m<sup>2</sup> blijven (fig. 2.4.2).

**Bank 503****2004:**

Ook op deze bank zijn de mosselen van vóór 2001 zeldzaam geworden, en wordt de populatie overheerst door mosselen uit 2001, 2002 en 2003 (fig. 2.4.3)

**2005:**

De bank is weinig veranderd qua lengteverdeling, hoewel alle dichtheden iets lijken te zijn afgenomen (fig. 2.4.3).

**Bank 603****2004:**

Deze bank wordt gekenmerkt door een groot aantal jaarklassen. De broedval van 2003 is goed herkenbaar. De mosseltjes uit deze broedval zijn slecht geroeid. De lengte varieert tussen 5 en 20 mm. In juli 2002 was bv de 2001 broedval al 10 – 30 mm. (fig. 2.4.4)

**2005:**

De broedval uit 2003 en 2004 zijn sterk in dichtheid afgenomen. Met uitzondering van de (vroeg) zaadval van 2005 liggen alle lengtes onder de 50 per m<sup>2</sup> (fig. 2.4.4).

**Bank 606****2004:**

Deze bank werd bemonsterd in augustus toen het broed van 2004 al herkenbaar aanwezig was. De populatie van 2001 is nog ruim 15 mm gegroeid naar 50-60 mm. Er is nauwelijks broed uit 2003 aanwezig. (fig. 2.4.5).

**2005:**

De populatie uit 2001 is nog een paar centimeter gegroeid, maar is in dichtheid afgenomen tot rond de 50 per m<sup>2</sup>. Het broed uit 2004 is nauwelijks nog terug te vinden. Er is al wel zaad van 2005 gevallen. De monsterpunten op bank 606 bestaan dus voornamelijk uit oudere jaarklassen (fig. 2.4.5).

**Bank 607****2004:**

Het beeld is vergelijkbaar met bank 606, alleen komen er nog enkele oude mosselen voor (broedval 1999 in het deel dat ook al in 2000 in kaart is gebracht) (fig. 2.4.6).

**2005:**

Broedval uit 1999 en 2000 is nog steeds redelijk sterk aanwezig. Er is nieuw zaad gevallen en zaadval uit 2004 is nog terug te vinden. Tussenliggende jaarklassen zijn alleen in zeer lage dichtheden aanwezig (fig. 2.4.6).

**Bank 703****2004:**

De dichtheid aan mosselen is t.o.v. 2003 sterk afgenomen, en de lengtegroei van de 2001 broedval is iets minder dan op de overige banken (fig. 2.4.7).



**2005:**

De dichtheid aan mosselen is t.o.v. 2004 verder afgenomen. De broedval uit 2001 is nog een paar centimeter gegroeid. De bank bestaat vooral uit mosselen uit de 2001 jaarklasse (fig. 2.4.7).

Algemeen kan geconcludeerd worden dat op alle banken verschillende jaarklassen voorkomen en dat overal vergelijkbare groei van individuele mosselen is opgetreden. De dichtheden (uitgedrukt in aantal per m<sup>2</sup>) zijn wel afgenomen. In 2003 kwamen verschillende lengteklassen (van 1 mm) nog in dichtheden van enkele honderden per m<sup>2</sup> voor, in 2004 kwamen maar enkele boven de 50/m<sup>2</sup> en in 2005 is dat nog verder afgenomen. Dit beeld is vergelijkbaar met de ontwikkeling vóór 2001 toen de aantallen na eerdere goede broedvallen ook afnamen en zich stabiliseerden op niveaus waarbij de maximale aantallen per lengteklasse nauwelijks boven de 50 per m<sup>2</sup> kwamen. De normaal optredende broedval lijkt net voldoende om de mosselpopulatie in stand te houden, maar af en toe optredende goede broedvallen lijken nodig om zekerheid te hebben voor lange termijn overleving van een bank. Er zijn aanwijzingen dat broedval in eenjarige banken minder is dan in oudere banken.

**Bank 502A**

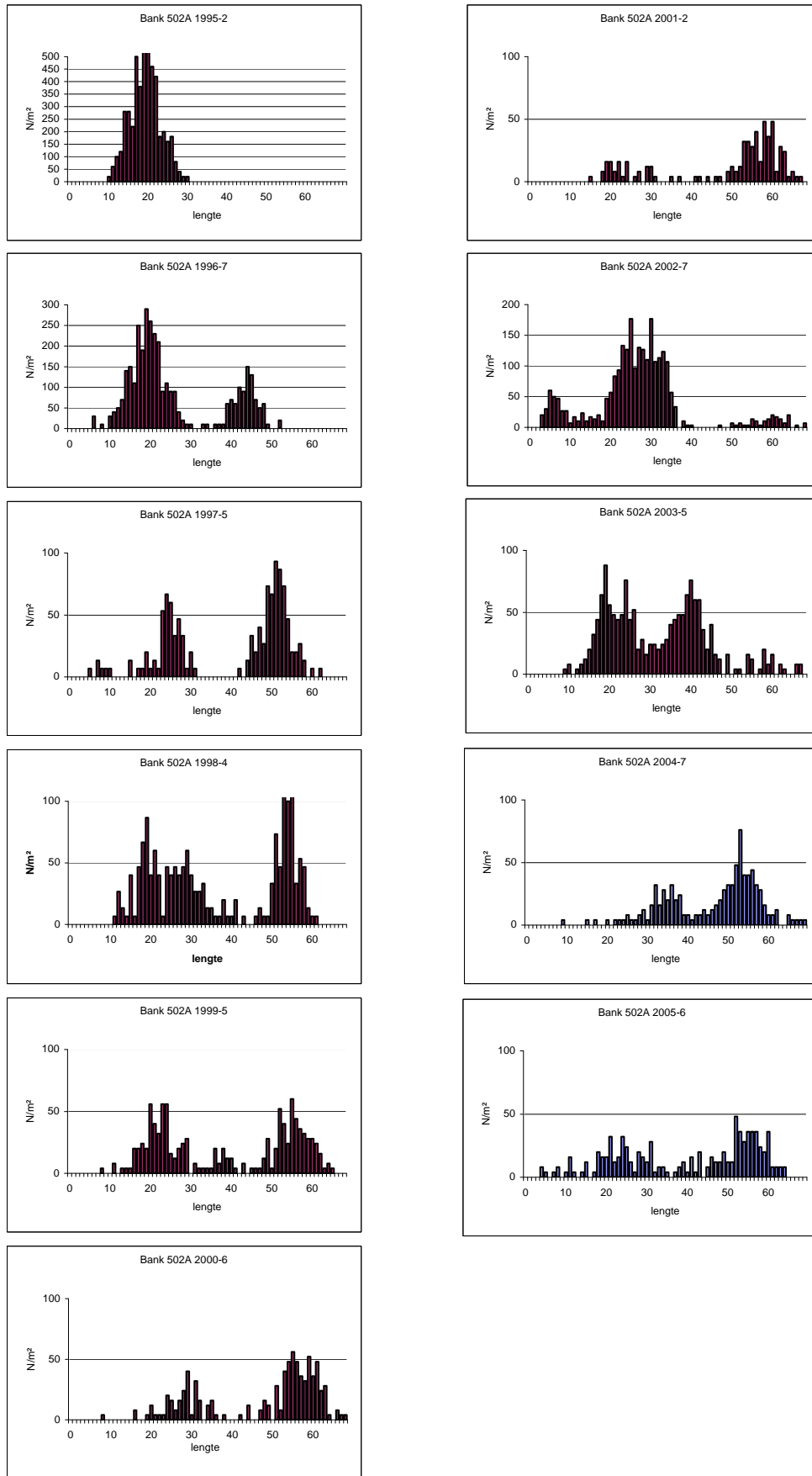
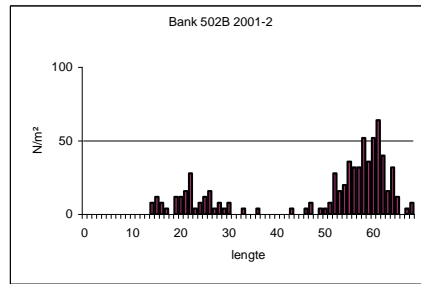
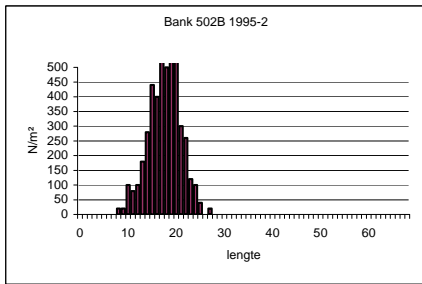


Fig. 2.4.1 Lengtefrequentieverdeling bank 502A

**Bank 502B**



Geen gegevens

Geen gegevens

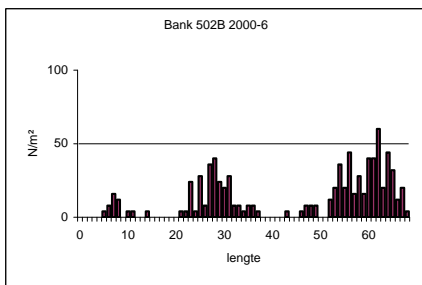
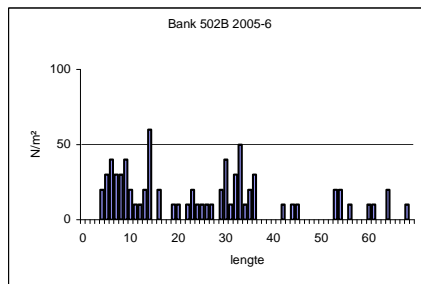
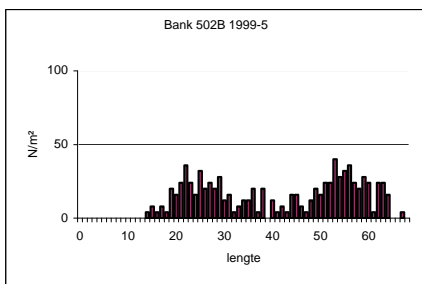
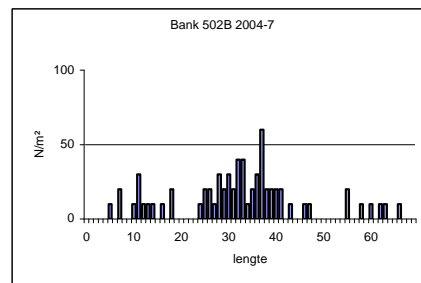
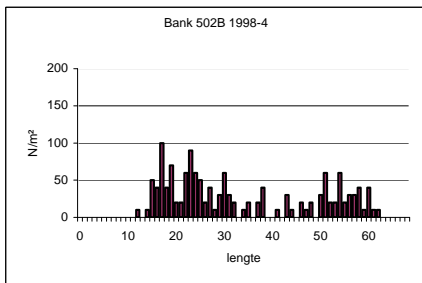
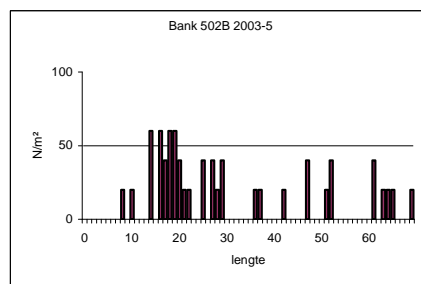
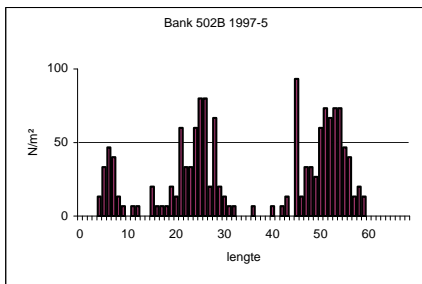
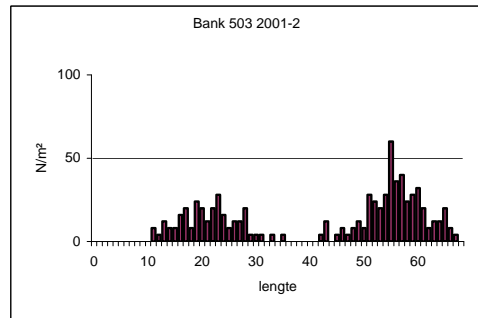


Fig. 2.4.2 Lengtefrequentieverdeling bank 502B

**Bank 503**

Geen gegevens



Geen gegevens

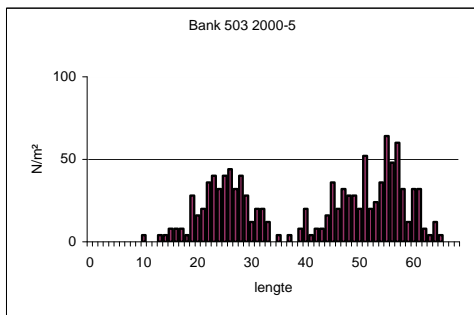
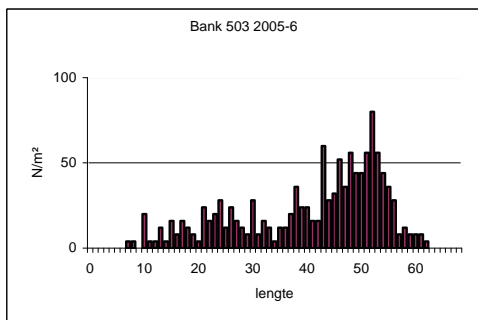
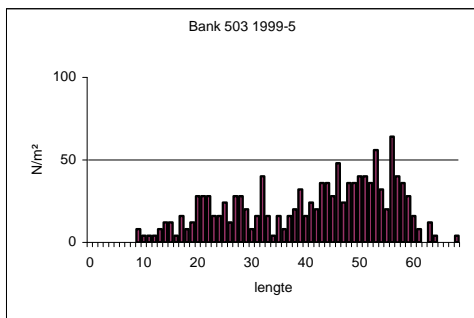
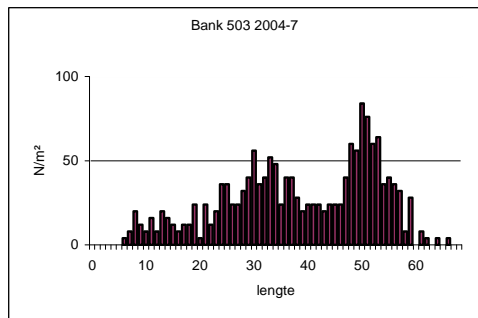
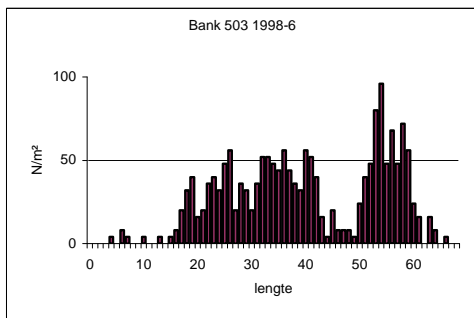
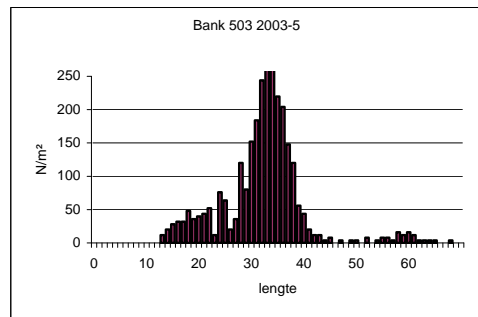
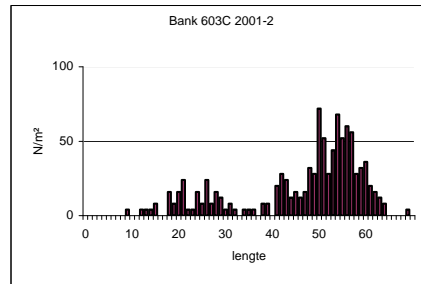


Fig. 2.4.3 Lengtefrequentieverdeling bank 503

**Bank 603 C**

Geen gegevens



Geen gegevens

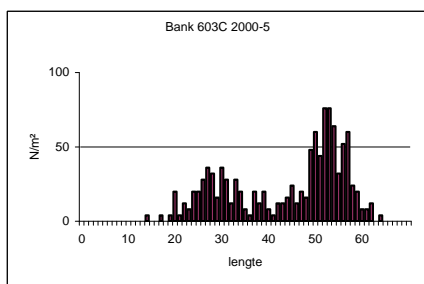
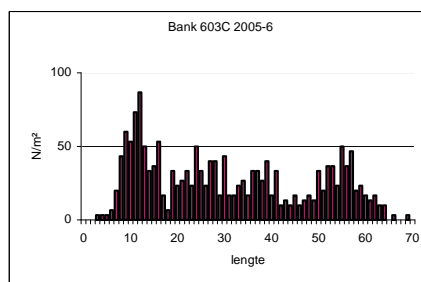
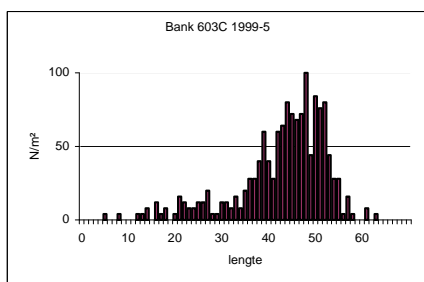
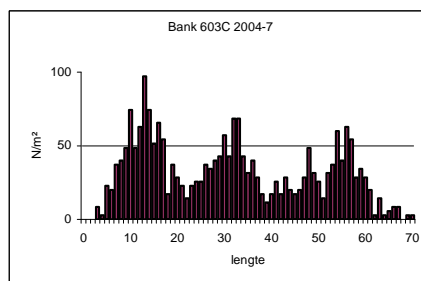
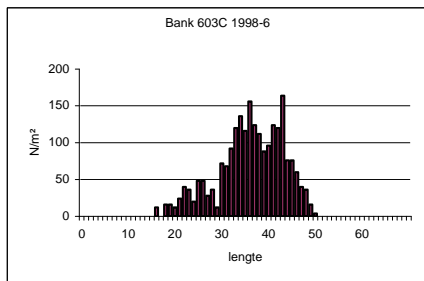
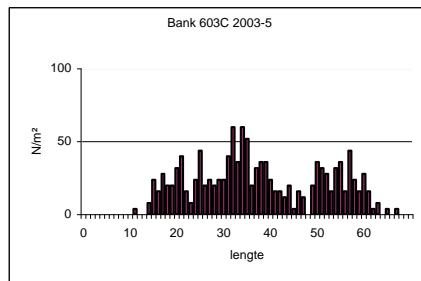
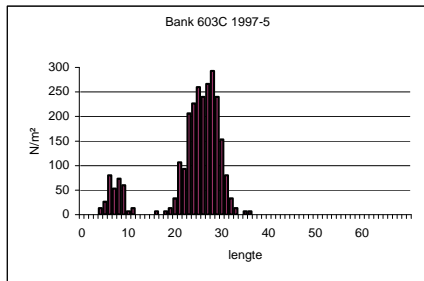
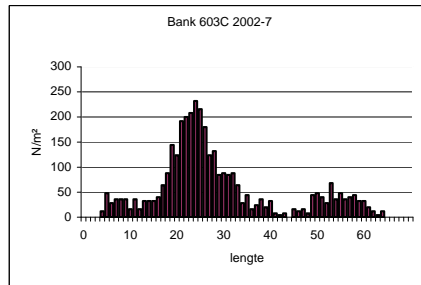
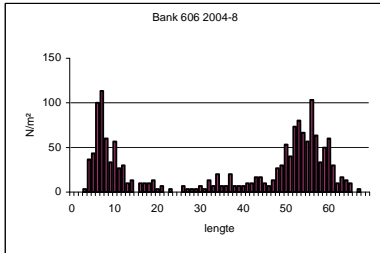
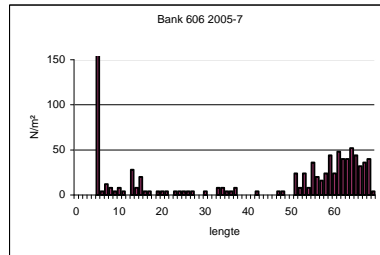
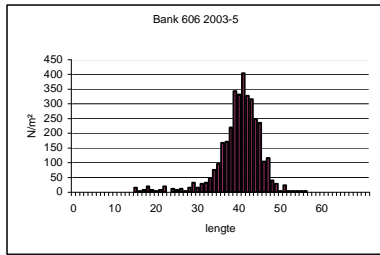
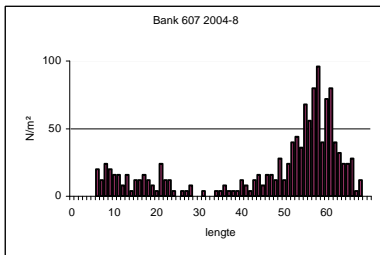
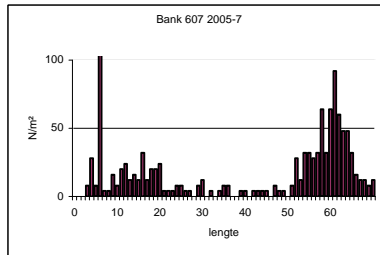
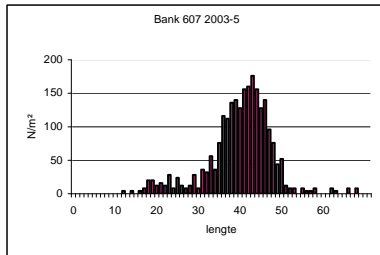


Fig. 2.4.4 Lengtefrequentieverdeling bank 603C

**Bank 606**



**Bank 607**



**Bank 703**

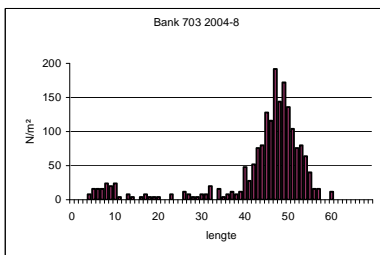
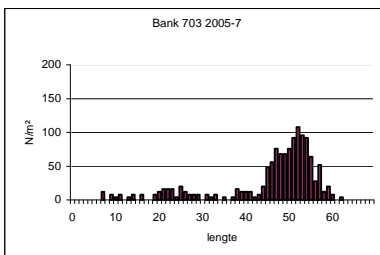
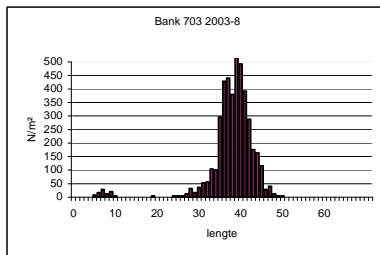


Fig. 2.4.7 Lengtefrequentieverdeling bank 703

## 2.5 Samenstelling gemeenschap

In de monsters van 1/20 m<sup>2</sup> werden ook schelpresten, algen, zeepokken etc gewogen. De resultaten zijn weergegeven in fig. 2.5.1. t/m 2.5.7

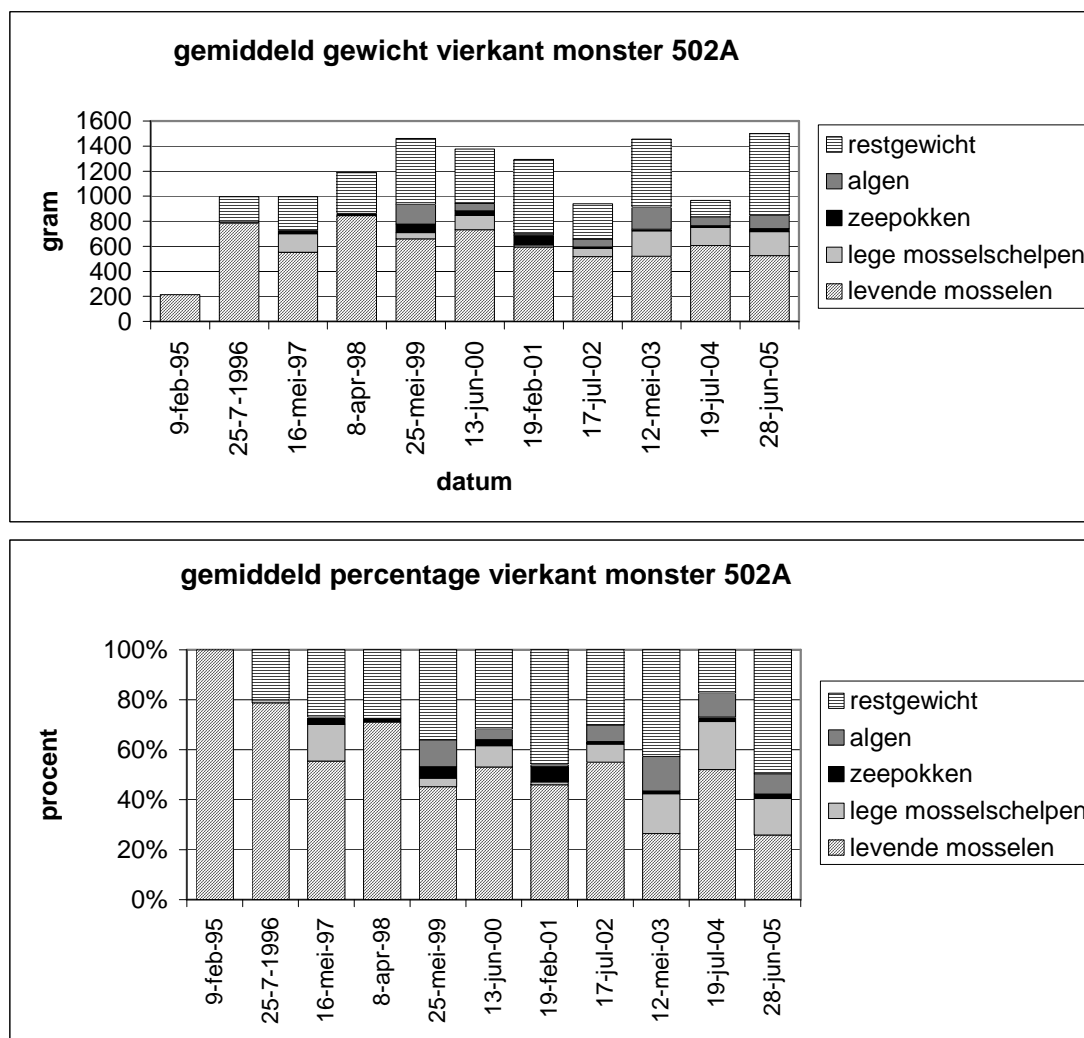
### Bank 502A

#### 2004:

Al sinds 1997, 3 jaar na de broedval stabiliseert zich het gewicht aan mosselen rond 12 kg/m<sup>2</sup>, en 50% van het monstergewicht. De hoeveelheid zeepokken varieert sterk.

#### 2005:

Het gewicht aan mosselen in 2005 past in het algemene patroon van de laatste 8 jaar en ligt in de buurt van 12 kg/m<sup>2</sup>. Het percentage mosselen in het monster lijkt af te zijn genomen, vooral door procentuele toename in restgewicht. Het percentage mosselen is vergelijkbaar met de verdeling in 2003.



Figuur 2.5.1 Gemiddelde samenstelling van een monster van 1/20 m<sup>2</sup> op mosselbank 502A

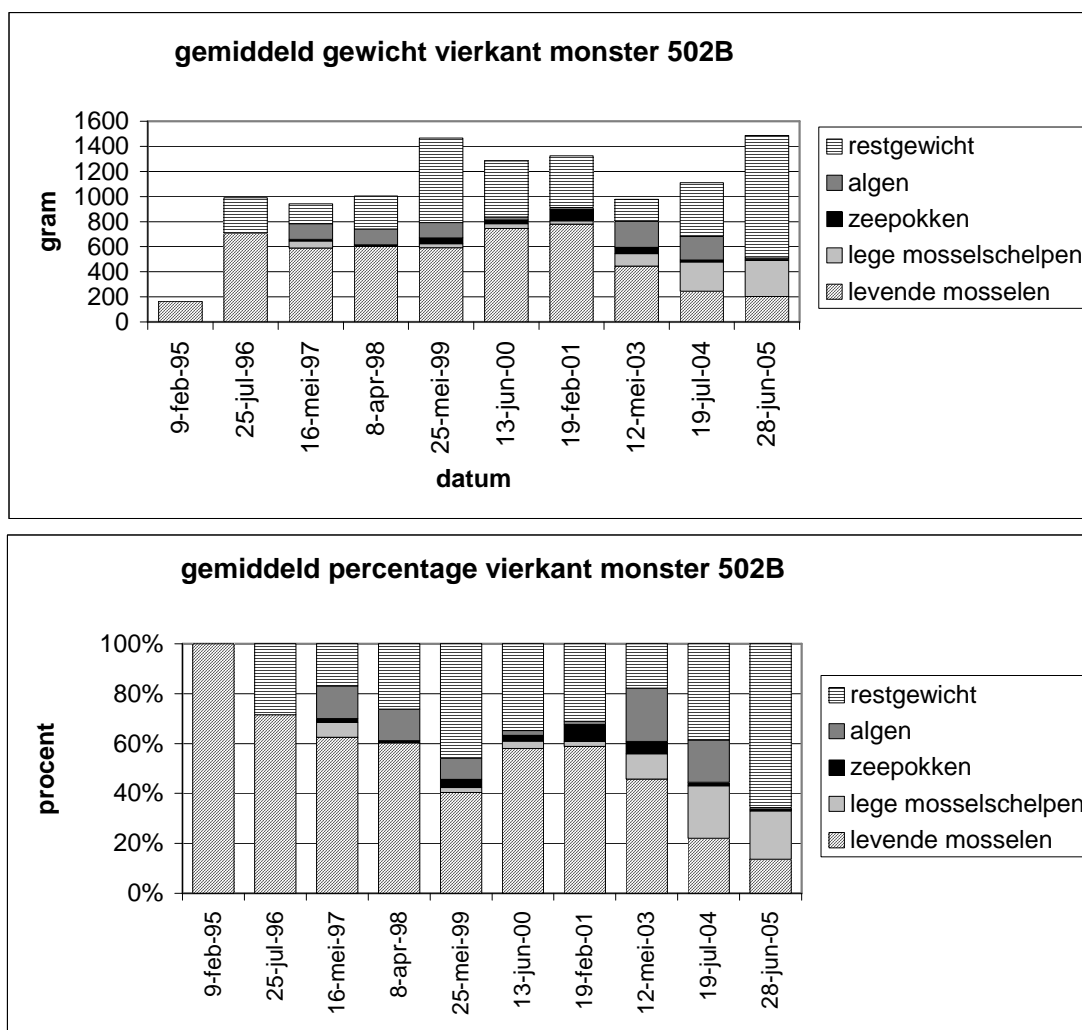
**Bank 502B**

**2004:**

Dit deel van bank 502 vertoont duidelijk tekenen van verval. Het gewicht aan mosselen is afgenomen tot ongeveer 3 kg/m<sup>2</sup>, en er zijn veel lege mosselschelpen en een zware algenbedekking.

**2005:**

Het gewicht aan mosselen is vergelijkbaar met 2004. Het restgewicht lijkt toegenomen, waardoor het percentage mosselen in het monster nog verder is afgenomen in vergelijking met de situatie in 2004. De algenbedekking is sterk verminderd.



Figuur 2.5.2 Gemiddelde samenstelling van een monster van 1/20 m<sup>2</sup> op mosselbank 502B

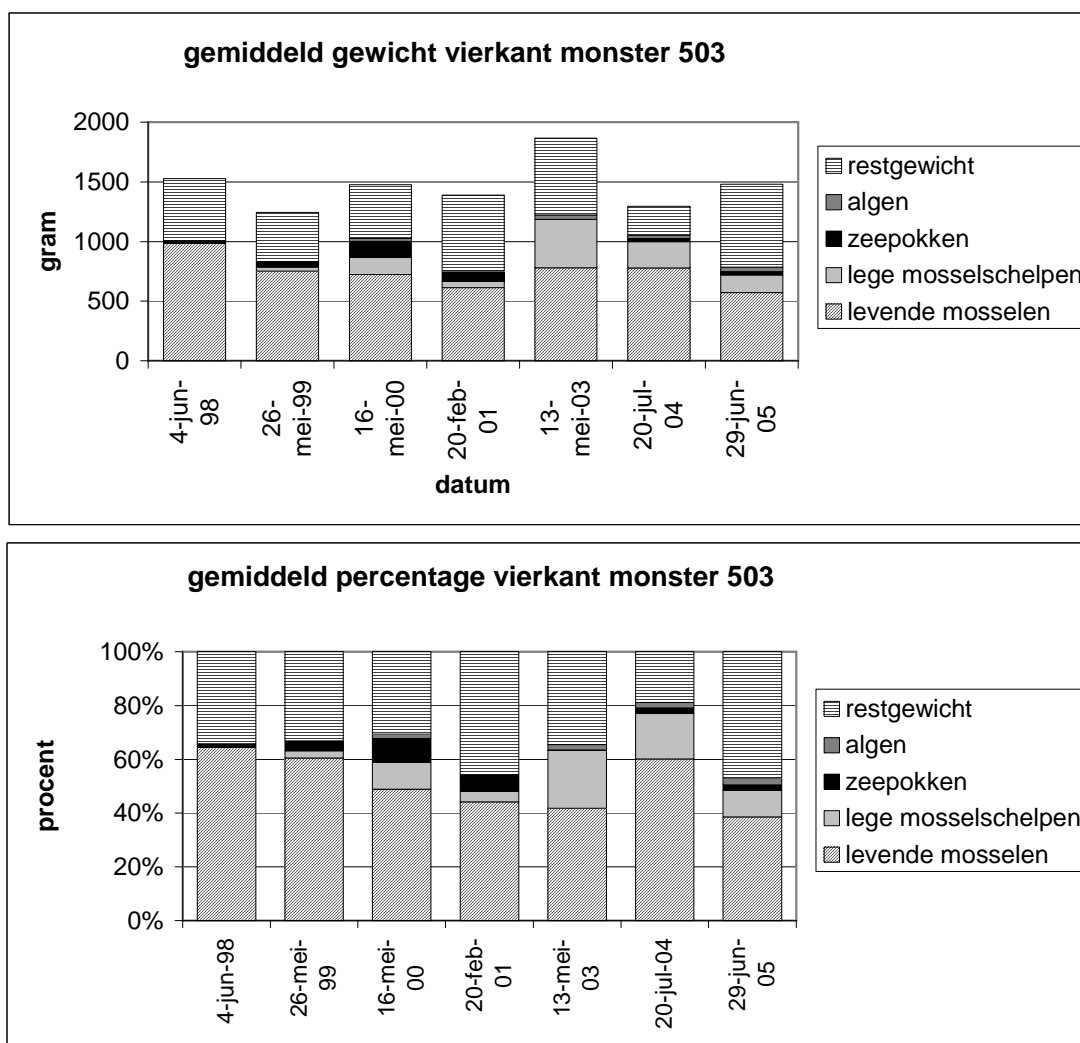


**Bank 503****2004:**

Ook op deze bank is het mosselgewicht per oppervlakte-eenheid op mosselpatches al meerdere jaren stabiel, rond de 10 kg per m<sup>2</sup>. In 2003 is de hoeveelheid lege mosselschelpen sterk toegenomen, en ook nu zijn die nog in ruime mate aanwezig

**2005:**

Het totale gewicht en percentage mosselen lijkt iets af te zijn genomen sinds 2004, maar ligt nog steeds rond de 10 kg per m<sup>2</sup>. Ook hier lijkt het restgewicht iets te zijn toegenomen.



Figuur 2.5.3 Gemiddelde samenstelling van een monster van 1/20 m<sup>2</sup> op mosselbank 503

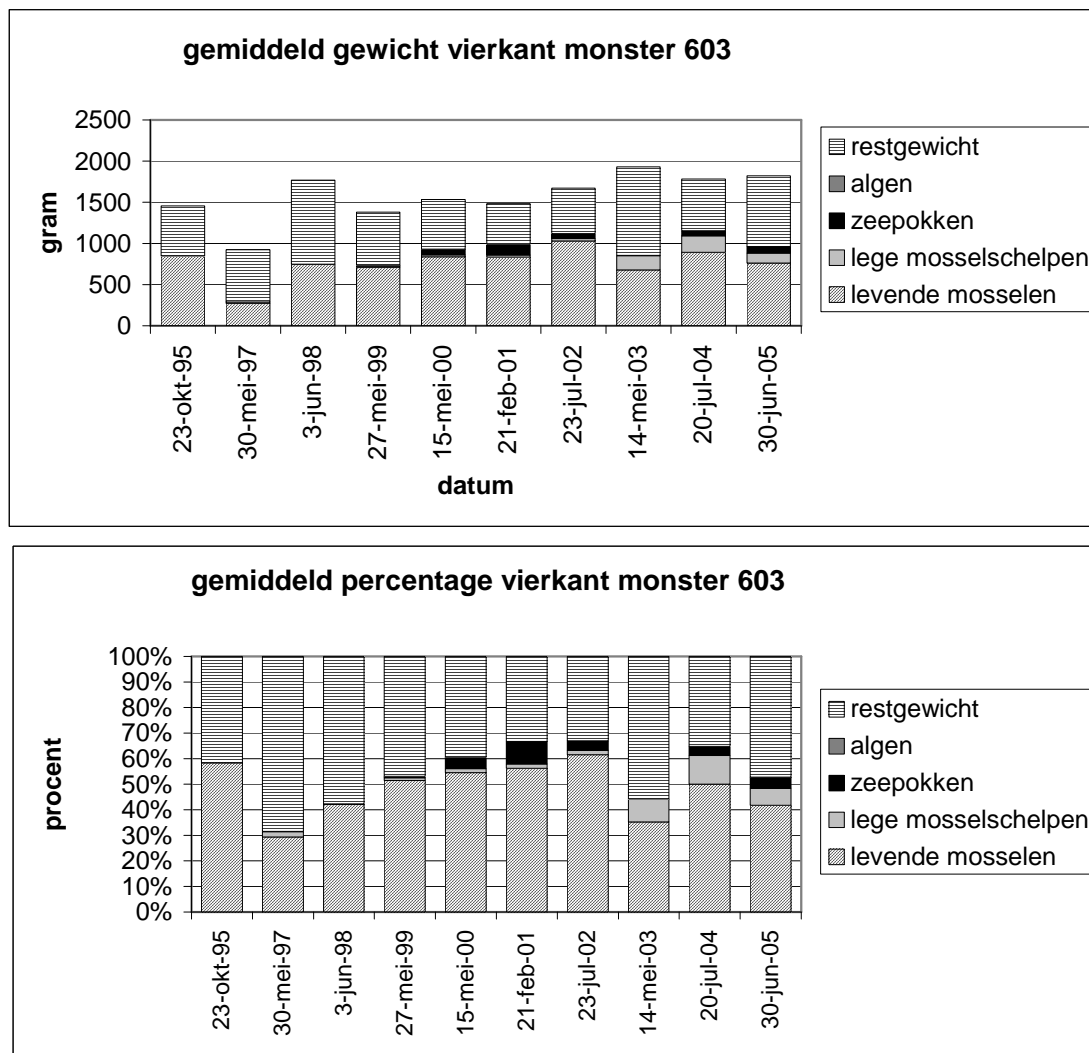
**Bank 603**

**2004:**

Op de mosselpatches liggen bijna 20 kg mosselen per m<sup>2</sup>. De effecten van de juni storm uit 2002 zijn nog herkenbaar in de redelijk grote hoeveelheid lege mosselschelpen.

**2005:**

Zowel het gewicht als het percentage mosselen is vergelijkbaar met voorgaande jaren. Al 8 jaar ligt het gewicht mosselen rond de 15 kg per m<sup>2</sup>. Het percentage mosselen in het monster ligt sinds 1998 rond de 50%.



Figuur 2.5.4 Gemiddelde samenstelling van een monster van 1/20 m<sup>2</sup> op mosselbank 603

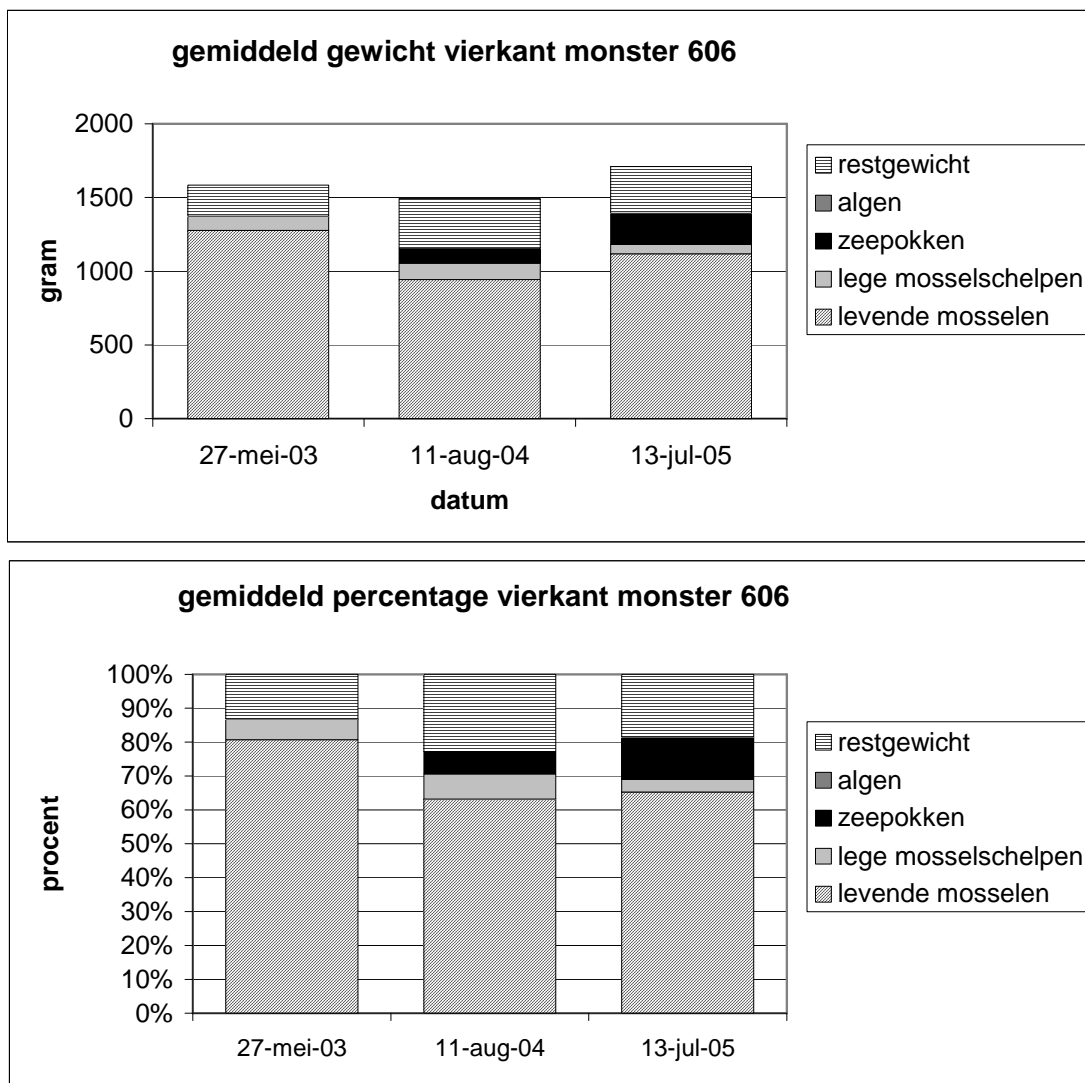
**Bank 606, 607 en 703**

**2004:**

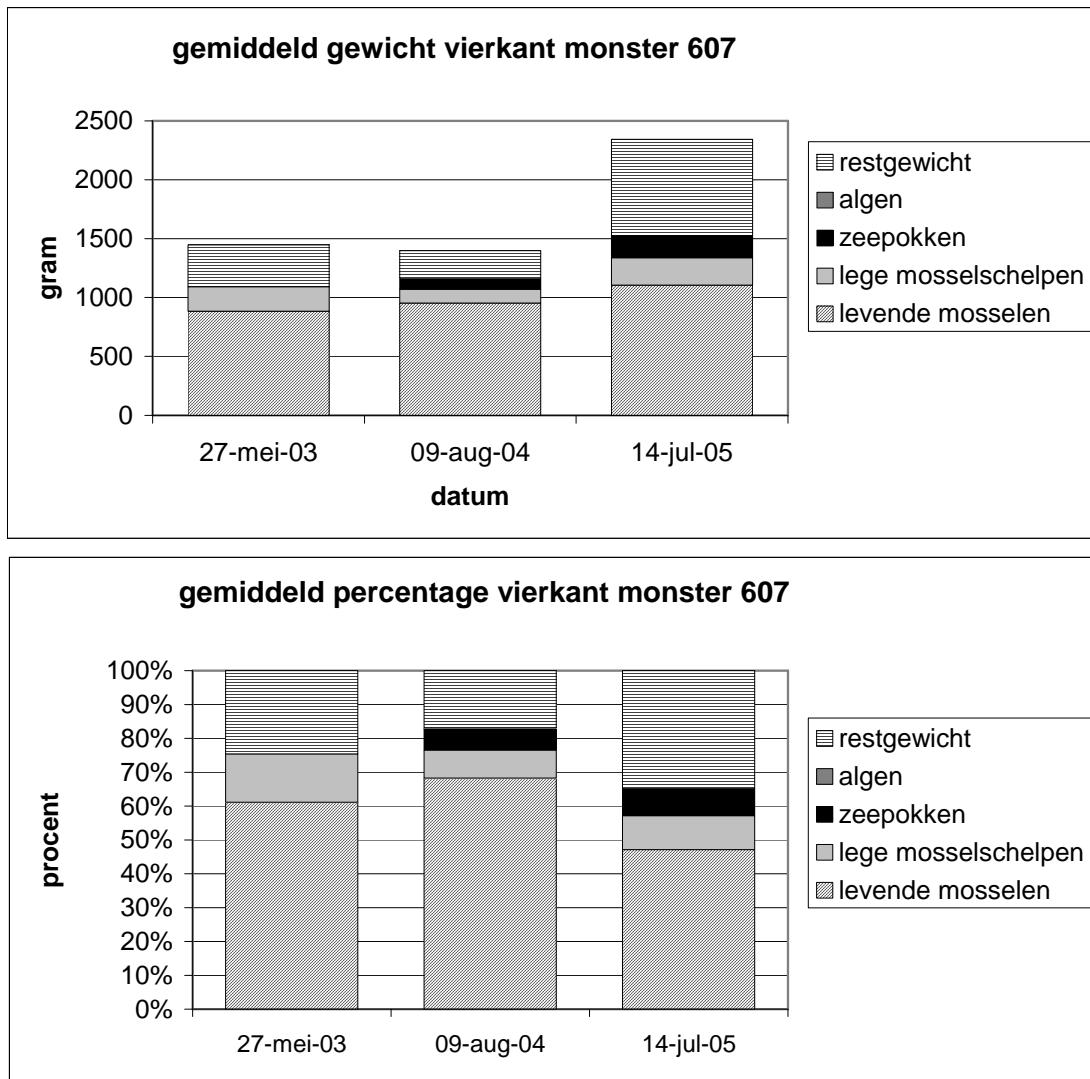
Deze banken vertonen een vergelijkbaar beeld. De mosselen liggen in dichtheden van rond de 20 kg per m<sup>2</sup> en er zijn weinig lege schelpen. Op bank 703 komen minder zeepokken voor dan op de andere banken.

**2005:**

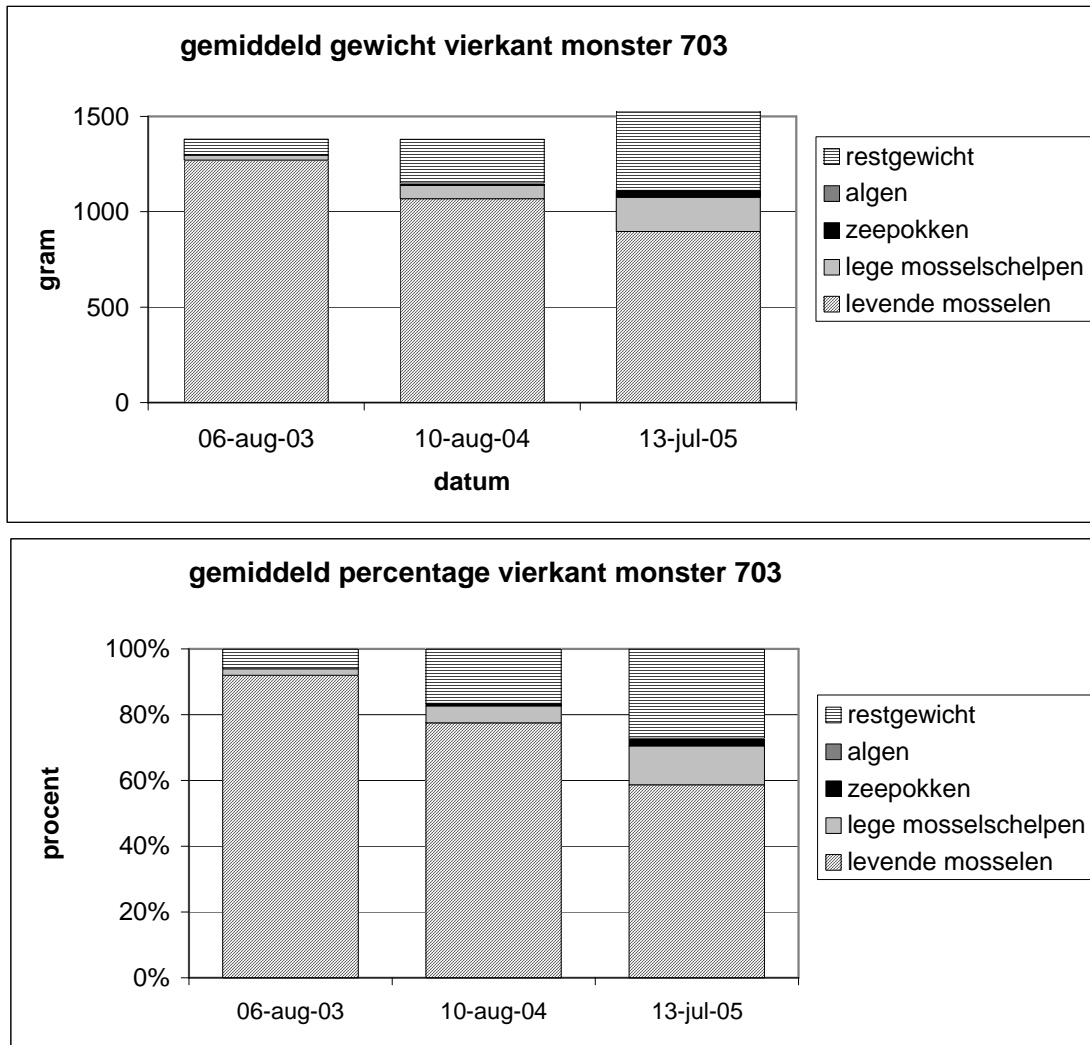
Het gewicht aan mosselen is voor alle banken vergelijkbaar gebleven met de situatie in 2004. Het gewicht aan mossels ligt rond de 20 kg per m<sup>2</sup>. Wel lijken de gewichten en percentages van het restgewicht iets toe te nemen voor bank 607 en 703. Bank 703 blijft een lager gewicht aan zeepokken houden in verhouding tot de andere twee banken.



Figuur 2.5.5 Gemiddelde samenstelling van een monster van 1/20 m<sup>2</sup> op mosselbank 606



Figuur 2.5.6 Gemiddelde samenstelling van een monster van 1/20 m<sup>2</sup> op mosselbank 607



Figuur 2.5.7 Gemiddelde samenstelling van een monster van 1/20 m<sup>2</sup> op mosselbank 703

### 3. DISCUSSIE EN CONCLUSIES

Een aantal al langer gevolgd mosselbanken werden ook in 2004 en in 2005 in kaart gebracht. Daarnaast werd in 2004 op een bank bij Ameland een uitgebreid meetprogramma gestart met de Universiteit van Utrecht om stevigheid en weerstand tegen golven te meten. Van de stabiliteitsmetingen verschenen in 2005 twee studentenverslagen (ten Haaf & Karels, 2005; Eijsbergen & Veeken, 2005).

De resultaten van de karteringen en populatiemetingen geven duidelijk aan dat de in dit rapport beschreven mosselbanken stabiel zijn. Na het jaar van ontstaan gaan de banken geleidelijk in oppervlak, bedekkingpercentage en populatiedichtheid achteruit, waarna een stabiele situatie ontstaat. Na 8 jaar onderzoek is duidelijk dat die langzame achteruitgang af en toe gestopt wordt door een goede broedval waarna het proces opnieuw begint. Na de eerste jaren ontstaat geleidelijk een mosselbank met meerdere jaarklassen. De mosselbank als structuur op een bepaalde locatie is dus een stabiel en langdurig verschijnsel, al kunnen de individuele mosselen en zelfs delen van de bank veel korter aanwezig zijn. De banken lijken af en toe een sterke broedval nodig te hebben om te overleven, de in de meeste jaren optredende broedvallen lijken daarvoor niet voldoende.

In het verleden is door Visserijsector en het RIVO verschillende malen geadviseerd om bepaalde zaadbanken weg te vissen omdat er een relatief grote kans bestaat dat ze in de daaropvolgende winter wegspoelen. Het verdient aanbeveling met de beschikbare inventarisaties te toetsen of, en in elke mate, die voorspellingen uitgekomen zijn. De resultaten uit de hier gepresenteerde bemonsteringen geven aan dat mosselbanken, ondanks dat ze vrij dynamisch van vorm, oppervlakte en bedekking zijn, een groot aantal jaren aanwezig kunnen zijn.

De resultaten van het onderzoek zijn ingebracht in de update van het Wadden Sea Quality Status report (Hoofdstuk 8, 2004). Tevens worden de resultaten aangeleverd voor het jaarboek Waddenzee dat jaarlijks verschijnt. Deze rapportage moet gezien worden als een tussenrapportage omdat het project in 2006 doorloopt en in dit jaar een eindrapportage en publicatie gepland zijn.

---

## 4. LITERATUUR

- Brinkman, A.G.; Bult, T.; Dankers, N.; Meijboom, A.; den Os, D.; van Stralen, M.R. & de Vlas, J. (2003): Mosselbanken, kenmerken, oppervlaktebepaling en beoordeling van stabiliteit. Alterra-rapport 707, ISSN 1566-7197
- Dankers, N.M.J.A.; Meijboom, A.; Cremer, J.S.M.; Dijkman, E.M.; Hermes, Y. & te Marvelde, L. (2003): Historische ontwikkeling van droogvallende mosselbanken in de Nederlandse Waddenzee. Alterra-rapport 876, ISSN 1566-7197
- Dankers, N.; Meijboom, A.; de Jong, M.; Dijkman E.; Cremer J. & van der Sluis S. (2004): Het ontstaan en verdwijnen van droogvallende mosselbanken in de Nederlandse Waddenzee. Alterra Rapport 921, ISSN 1566-7197
- Eijsbergen van, E. & Veeken E.M.W. (2005) The influence of hydrodynamics on the stability of mussel beds. Studentenrapport Universiteit Utrecht
- Haaf, ten H. & Karels P. (2005): The relationship between the stability of a mussel bed in the dutch Wadden Sea and its morphological, sedimentological and biological characteristics. Studentenrapport Universiteit Utrecht
- Steenbergen J.; Baars, J.M.D.D.; Kesteloo, J.J.; van Stralen M.R. & Bult, T.P. (2004): Het mosselbestand en areaal aan mosselbanken op de droogvallende platen in de Waddenzee in het voorjaar van 2004. RIVO-report C067/04
- Vlas de, J.; Brinkman, B.; Buschbaum, C.; Dankers, N.; Herlyn, M.; Kristensen, P.S.; Millat, G.; Nehls, G.; Ruth, M.; Steenbergen, J. & Wehrmann, A. (2004) Intertidal Blue Mussel beds. Wadden Sea Quality Status Report, Chapter 8.3 (K. Essink, C. Dettmann, H. Farke, K. Laursen, G. Lüerßen, H. Marencic, W. Wiersinga (Eds.) Wadden Sea Ecosystem No. 19 - 2005





## BIJLAGE 1

Algemene beschrijving individuele mosselbanken

### Bank 502-Ameland

**2004:**

Bank 502 werd bezocht op 19 juli 2004. De in GPS opgeslagen track is weergegeven in figuur 1a

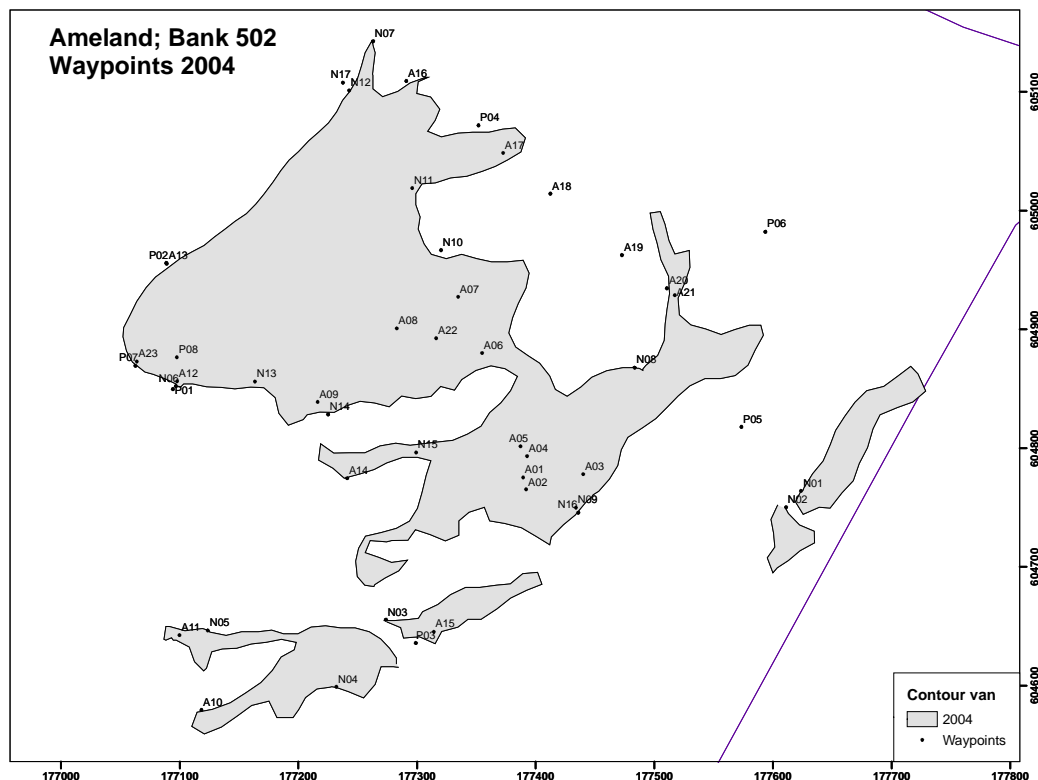


Fig. 1a GPS track rond mosselbank 502 in 2004

De richel met N01 heeft bijna geen mosselen meer. Er liggen lage dichtheden oesters, minder dan 10 per m<sup>2</sup>. De richel is vooral een schelprug geworden.

De bult met N02 is een schelprug met 100% oesterbedekking. De oesters staan rechtop en tegen elkaar. Af en toe zit er een mossel tussen. De oesters zijn 3-10 cm lang.

De schelprug van N02 loopt door naar het zuidwesten, maar bevat daar minder dan 10 oesters per m<sup>2</sup>.

Tussen de schelprug en bank 502 is het schelprijke wad redelijk bedekt met oesters. Grof geschat 20 – 50 per m<sup>2</sup>, en allemaal 5 – 10 cm lang. Veel oesters liggen solitair.

Het bankje bij N03 bestaat voor 80% uit oesters en nog voor 20% uit mosselen. Vooral onder *Fucus* (blaasjeswier) veel mosselen.

De zuidrand van de bank, bij N04, bestaat voor het merendeel uit oesters van 3-8 cm lang.

Alleen het meest westelijke puntje van de bank bestaat uit mossel, evenals het bultje van N05. Op het wad loopt de oesterbedekking door met losliggende oesters (10 – 50 per m<sup>2</sup>) tot aan het mosselnet.

In de “baai” tussen N05 en N06 liggen duidelijke mosselpatches van ongeveer 1 m doorsnee, maar de bedekking is lager dan 5%.

Tussen N06 en N07 ligt veel kokkelbroed (1 – 2 cm) tussen de mosselbulten en verder naar de wal. Bij N07 ligt ook nog een deel van de mosselbank aan de overzijde (NO) van het prieltje,

maar het is te gevaarlijk (SLIK) om deze te bereiken. Tussen N07 en N11 veel zwarte vlekken en stinkend slib met witte zwavel.

De staart ten noorden van N08 bestaat vooral uit mossel, maar zuid en zuidoost van N08 bestaat de bank vooral uit oesters. Op de raai van N09 naar N10 is de eerste 25 meter vooral oester, waarna de mosselen beginnen. Die rand oesters lijkt karakteristiek voor de hele zuidoostrand van bank 502.

Op raai N15 naar N16 bestaat van de eerste 100 stappen 25 % uit oesters, de laatste 81 stappen bestaat voor 95% uit oesters. Van N16 naar N17 is ook de eerste 25 meter oesterbank (Bedeckingspercentage met patches is 30%), daarna bestaan de patches uit mosselen.

### 2005:

Bank 502 werd bezocht op 28 juni 2005. De in GPS opgeslagen track is weergegeven in figuur 1b

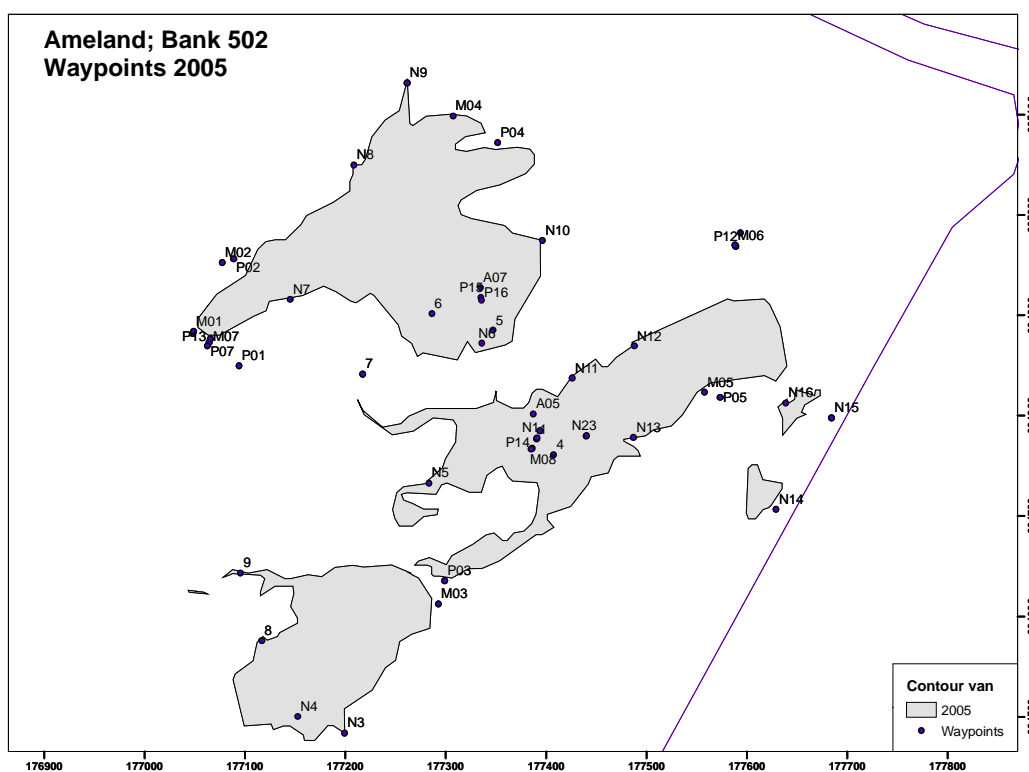


Fig. 1b GPS track rond mosselbank 502 in 2005

Ten noorden van bank (tussen reddingboothuis en geultje) liggen veel kokkels. Deze zijn klein van formaat, 2 jaar oud (broed 2003)

Na het geultje bevinden zich patches *Gracilaria* (knoopwier), daaronder liggen geen mosselen. Bij de overgang van *Gracilaria* naar *Fucus* liggen meer mosselen wat resulteert in een redelijk goede bedekking. Op veel plaatsen duidelijke slikbulten zonder mosselen. Het zuidelijke (zuidwest) deel van bank is nagenoeg geheel overgenomen door oesters. Vooral het oude deel 502b is nu oesterbank, ook op plaatsen waar de laatste jaren weinig of geen mosselen lagen.

N01 is de noord-paal 502a. N02 is de zuid (oost) paal 502a. De track loopt rond wad met oesterbedekking van 25%, duidelijk buiten de oude mosselbulten die nu geheel oesterbulten zijn.

N03 is de zuid-paal 502b (is nu oesterbank). N04 is de noord-paal 502b, vorig jaar kale stuk op die raai is nu voor 30% bedekt met oesters. Palen steken 25 cm boven wad uit. Het westelijke staartje van 502 b heeft af en toe mosselen tussen de oesters. Vanaf N05 iets meer mosselen vooral onder *Fucus*. Noordelijk van N06 50% mosselen tussen de oesters.

Noordelijk van lijn tussen N06 en N07 90% mosselen onder *Fucus* (af en toe ook veel kokkel).

Noord van N08 vooral *Gracilaria* ZONDER mosselen. Bij N09 liggen ook wat mosselen noordelijk van de geul, maar dat deel is niet ingelopen. Oostelijk van W-point 010 is de bedekking regelmatig maar laag (< 5%), en dat deel is niet ingelopen. Vanaf N11 ongeveer 50% oester. Vanaf N12 ligt 90% oester. Bij de lus oost van N12 tot zuid-zuidoost van N12 (zuidflank) zijn de oesters dun en gelijkmatig over wad verdeeld. Tussen N12 en N13 oesters vooral op oude mosselbulten. Schelpruggen langs geul nog goed herkenbaar.

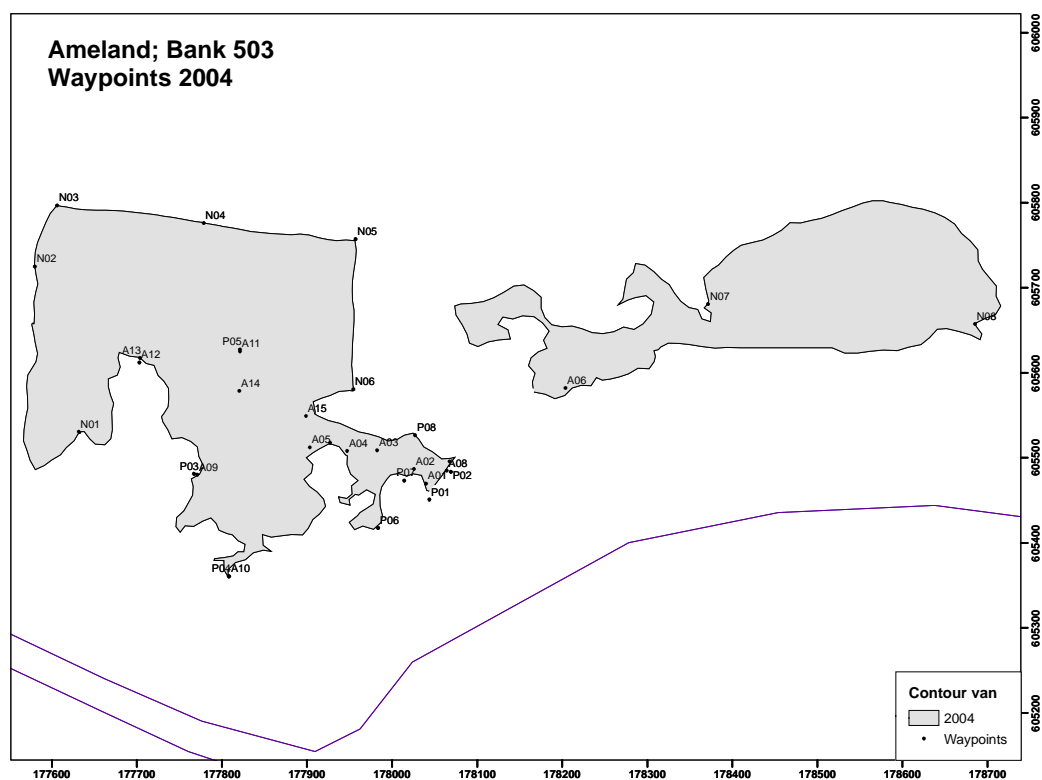
Bij N14 duidelijk rif ingelopen, aan landzijde van grote stevige schelpenbank. Oester gedeeltelijk in zwaar slik, en geen oesters in schelpenbank.

Vanaf N15 weinig oesters in oude schelprug. Er zijn geen of nauwelijks mosselen over. In schelpbank veel oesters dood. Vanaf N16 kleine concentratie oesters van 3-12 cm op zand of schelpen (25-200/m<sup>2</sup>)

### **Bank 503-Ameland Ballumerbocht**

#### **2004:**

De bank werd bezocht op 20 juli 2004. De GPS track is weergegeven in figuur 2a



Figuur 2a GPS track rond het zuidelijk deel van bank 503 (Ballumerbocht)

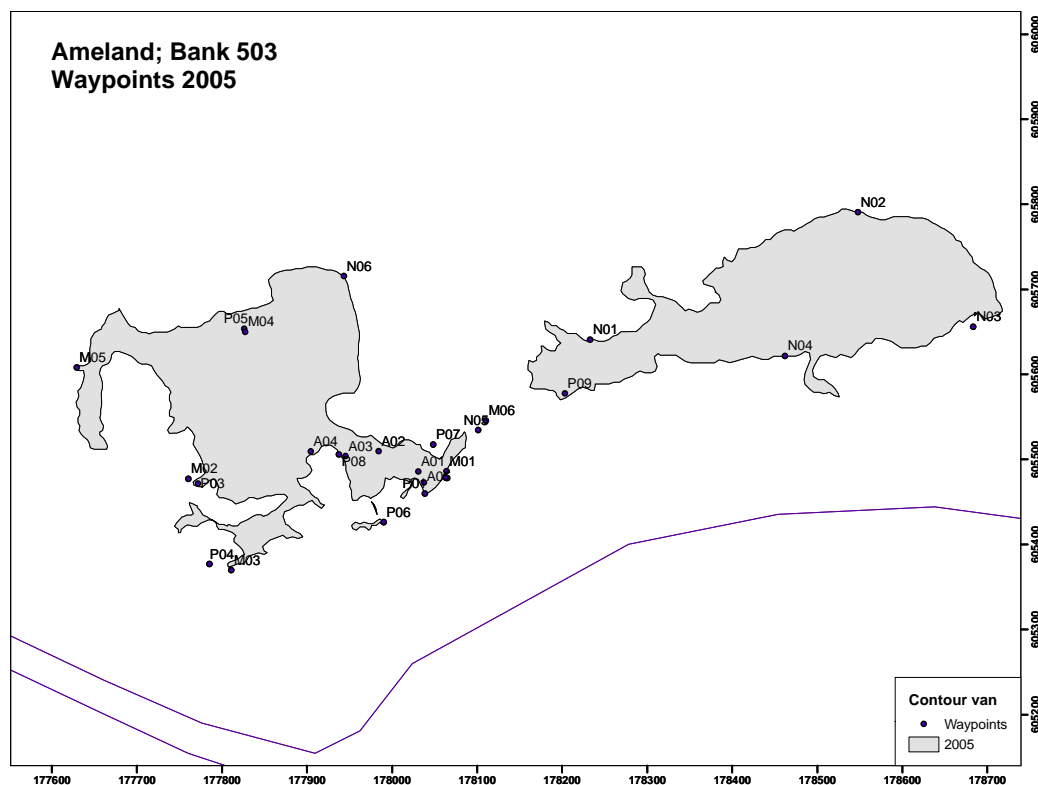
De zuidrand van 503 is nu een brede schelprug waarvan niet duidelijk is waar de mosselen precies beginnen. De mosselen zitten zeer dun tussen de schelpen. Vanuit de geul wandelen zware slihgolven over de schelprug en over de mosselen en oesters. De zuidrand van de bank bestaat voor het merendeel uit oesters. Naar het westen toe meer mosselen. De lus bij N01 heeft schone mosselen in zwaar sliib met *Ulva* (zeesla) Het hele gebied zuidwest van N01 is voor 30 – 50% bedekt met mosselen, van 5 cm. Ziet er uit als broedval van 2001. De westrand bij N02 is broed uit 2003, en ongeveer 4 cm groot. Er ligt tussen de mosselbulten een 100% bedekking van kokkelbroed 2003. Noordwest van N02 (over geul) ligt ook nog veel mosselbroed. De zaadbank strekt zich nog veel verder uit noord van de rechte lijn tussen N03 en N05, en oost van de lijn van N05 naar N06. Naar schatting is 20 – 30% bedekt met

mossel(broed)patches uit 2003, met een geschatte dichtheid van 10 kg per m<sup>2</sup>. Van N03 naar N04 is de bedekking 60%, van N04 naar N05 20%. De slibdikte is ongeveer 25 cm. Ten westen van N06 liggen nog mosselen uit 1999 en 2001.

De rug met N07 bestaat langs de zuidrand uit oesters met mosselen. Vanaf N07 naar het oosten eigenlijk alleen oesters, en het lusje noordwest van N07 vooral mossel. Bij N08 ligt een proefvak van 1 m<sup>2</sup> met stokjes gemarkeerd. Erin liggen 21 oesters(klompjes). De meeste bestaan uit 1 oester, maar er zijn ook klompjes met meerdere. Ze zien er schoongemaakt uit.

### 2005:

De bank werd bezocht op 29 juni 2005. De GPS track is weergegeven in figuur 2b



Figuur 2b GPS track rond het zuid-westelijk deel van bank 503 (Ballumerbocht) in 2005

Op eerste gezicht lijkt de bank verdwenen en overgenomen door oesters. Op bank grote hoeveelheden slib dat zich in golven lijkt te verplaatsen. Mosselen liggen vooral in diepere delen tussen slikbulten. Oesters liggen daar eveneens, maar soms ook hoog op het slik. Veel mosselen lijken begraven door het slik.

Bij N01 liggen vooral mosselen, terwijl langs de zuidrand van deze (sub)track vooral oesters voorkomen. Soms zelfs met nauwelijks of geen mosselen ertussen.

Bij N07 (W-point van 2004) vooral oesters.

In gebied van N02 een lichte en gelijkmatige bedekking van oesters (patches 30 cm – 1m). Daarop zowel *Gracilaria* als *Fucus*. Dit deel is in mei ook met Sonar opgenomen (Cor Smit en Ronny van Overmeren (NITG-TNO)).

N03 is gelijk aan N008 van vorig jaar. Proefvierkant van iemand, nu in geultje met erosie, en zandige schelpbodem. Er lagen nog ongeveer 20 oesters in, waarvan een deel in 1 klomp.

Bij N04 ligt schelprug met vreemd slijkgig zand als ondergrond. Op eerste gezicht geen of weinig oester en mossel, maar bij nauwkeurig kijken toch 5-10 kg mosselen per m<sup>2</sup>, stevig in ondergrond.

Noord van N05 ligt een grote slibbank die er beweeglijk uitziet.

De Noordgrens van de bank is duidelijker dan vorig jaar, hoewel er nog veel mosselpatches liggen verder naar het noorden. Die zijn nooit in onze slurven meegenomen (Broedval 2003?). Noordgrens van track redelijk nauwkeurig, maar overgang naar 5% bedekking is geleidelijk.

### **Bank 603-Schiermonnikoog Brakzand**

#### **2004:**

Bank 603 werd bezocht op 20 juli 2004. De GPS track is weergegeven in figuur 3a

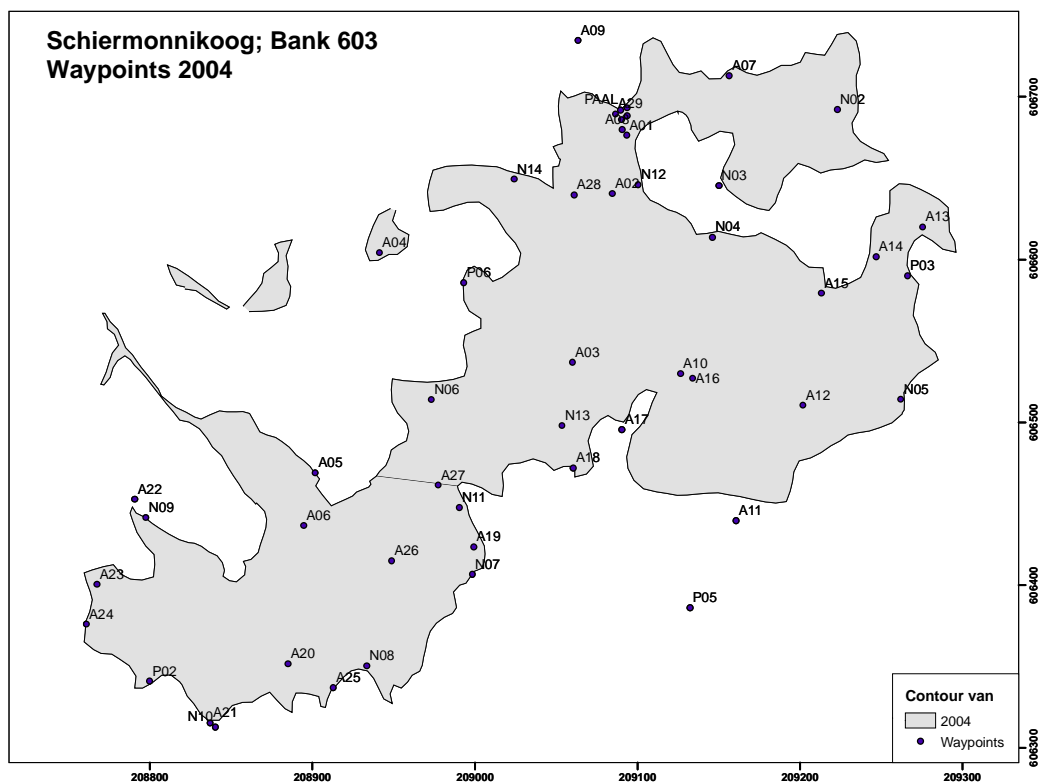


Fig. 3a GPS track rond bank 603 (Brakzand) in 2004

De zuidoost paal van de raai is niet meer te vinden. De bank eindigt met een hoge bult ten noordwesten van die paal. De noordwest paal staat in open schelprijk wad. De mosselpatches in de directe omgeving zijn volledig veranderd. Nu hoge (en grote) bulten op plaatsen waar vorig jaar geultjes waren en andersom. De mosselen op het oude deel van de bank zitten redelijk vol pokken, en de bank heeft veel schelpen. Het ziet er bijna witbruin uit.

Oostelijk van N06 ligt een mooie hoge bank met zwaar slik. Het is de broedval van 2001 die alle stormen overleefd heeft. In 2002 is dat deel niet ingelopen vanwege de te hoge waterstand. Er is toen wel een bedekkingsraai gelopen.

Op veel plaatsen die vorig jaar niet tot de bank gerekend werden liggen nu voldoende patches om ze wel in te lopen. Grote delen van de bank hebben een lage bedekking. Het nieuwste deel in het westen heeft een hoog bedekkingspercentage (ruim 50%).

Nog verder naar het westen ligt een groot bankencomplex met zaad uit 2003.

**2005:**

Bank 603 werd bezocht op 30 juni 2005. De GPS track is weergegeven in figuur 3b

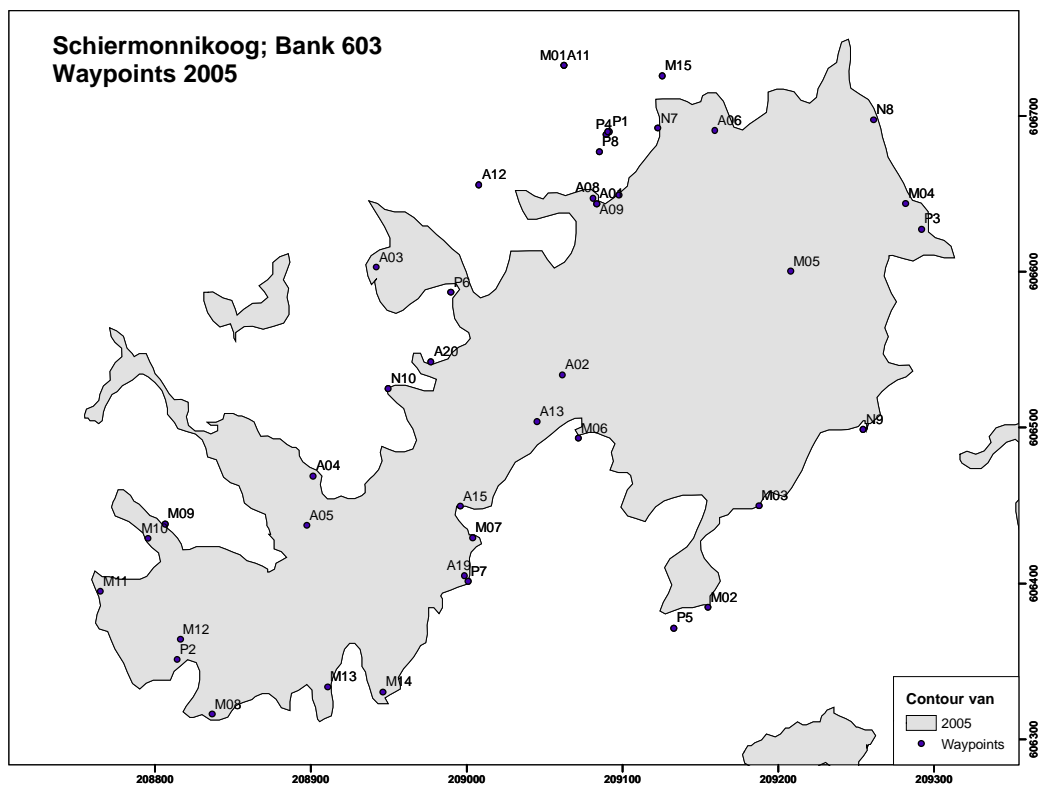


Fig. 3b GPS track rond bank 603 (Brakzand) in 2005

De bank steekt zeer duidelijk boven de omgeving uit. Patches zeer geprononceerd, maar op delen van de hoge patches zijn mosselen ook verdwenen. Waar mosselen liggen is bezetting 100%. De raai uit 1997 tussen de markeringspalen (zie Alterra-rapport 921-blz. 49) is nagenoeg geheel vrij van mosselen, er liggen er nog enkele tussen de schelpen (kokkels, Mya's en mosselen). Tussen patches soms zeer slikkig en vooral langs zuid en zuidwest deel ook zwaar slik. Ook zijn er stroomgeulen tussen de patches, soms 1 meter onder de toppen van bank. De toppen lijken tegen NAP te liggen.

Op oude deel van de bank nu redelijk veel oesters (enkele tientallen per m<sup>2</sup>) van 4-10 cm. Veel pokken op de mosselen, en daarop extreem veel oesterbroed. Een mossel gezien met 12 broedjes van 0.5-1 cm. Op de nieuwere delen van de bank minder oesters. Het lijkt of het oesterbroed vooral gevallen is waar al oudere oesters aanwezig waren.

Aan de oostrand van de bank zijn de eerder weggespoelde mosselen nu duidelijk aanwezig als bulten. Daardoor is de buitengrens van de bank nu weer ingelopen zonder de inham van 2003 en 2004. Ook in die baai komen weer duidelijke patches voor. Dit geldt ook voor de bank die in 2001 zuidoost van de hoofdbank is ontstaan. Deze was in 2003 duidelijk als bank herkenbaar, maar was in 2004 veel kleiner met strooimosselen en te lage bedekking er omheen. Nu is deze bank weer grotendeels vallend binnen de definitie van het protocol. De verwachting voor 2006 is dat bank 603 nagenoeg geheel zal zijn overgenomen door oesters.

**Bank 606-Zuid-Oost-Lauwers noord (Simonszand)****2004:**

Bank 606 werd bezocht op 11 augustus 2004. De GPS track is weergegeven in figuur 4a



Fig. 4a GPS track rond bank 606 in 2004

Het noordelijk deel van de bank is bijna helemaal verdwenen. Het ligt hoog op de plaat, redelijk dicht bij de geul. De paar overblijvende patches zijn wel stevig en hebben veel mosselen. Naar het zuiden liggen een paar patches, maar ook daar is veel verdwenen. Het deel dat in 2003 voor het eerst is ingelopen ligt er nog grotendeels. Het zuidelijk deel ligt achter een zandrug die bescherming biedt voor wind en golven uit het noorden/noordoosten. Het stond voor het grootste deel onder water, en de rand was moeilijk te bepalen. Hoogteverschillen van meer dan 1 m kwamen binnen de bank voor. De mosselen liggen dicht

tegen elkaar op mooie duidelijke bulten. Het bedekkingspercentage is niet te schatten door de hoge waterstand. De mosselbulten zien er stevig uit en de mosselen lijken goed vast te liggen. Op het noordelijk deel van de bank worden enkele oesters gevonden (1 per m<sup>2</sup>), maar op het grote zuidelijke deel is de dichtheid rond de 10 per m<sup>2</sup>.

De oudste delen van bank 606 en 607 stammen uit de zaadval van 1999, maar het overgrote deel ontwikkelde uit de zaadval van 2001.

Het bankoppervlak de laatste jaren sterk is afgenomen. Bank 606 is nagenoeg geheel verdwenen, maar er was nog wel structuur zichtbaar in het wad. Aangenomen wordt dat de belangrijkste oorzaak voor de afname de oktoberstorm van 2002 en de juni storm van 2003 zijn geweest.

**2005:**

Bank 606 werd bezocht op 12 juli 2005. De GPS track is weergegeven in figuur 4b

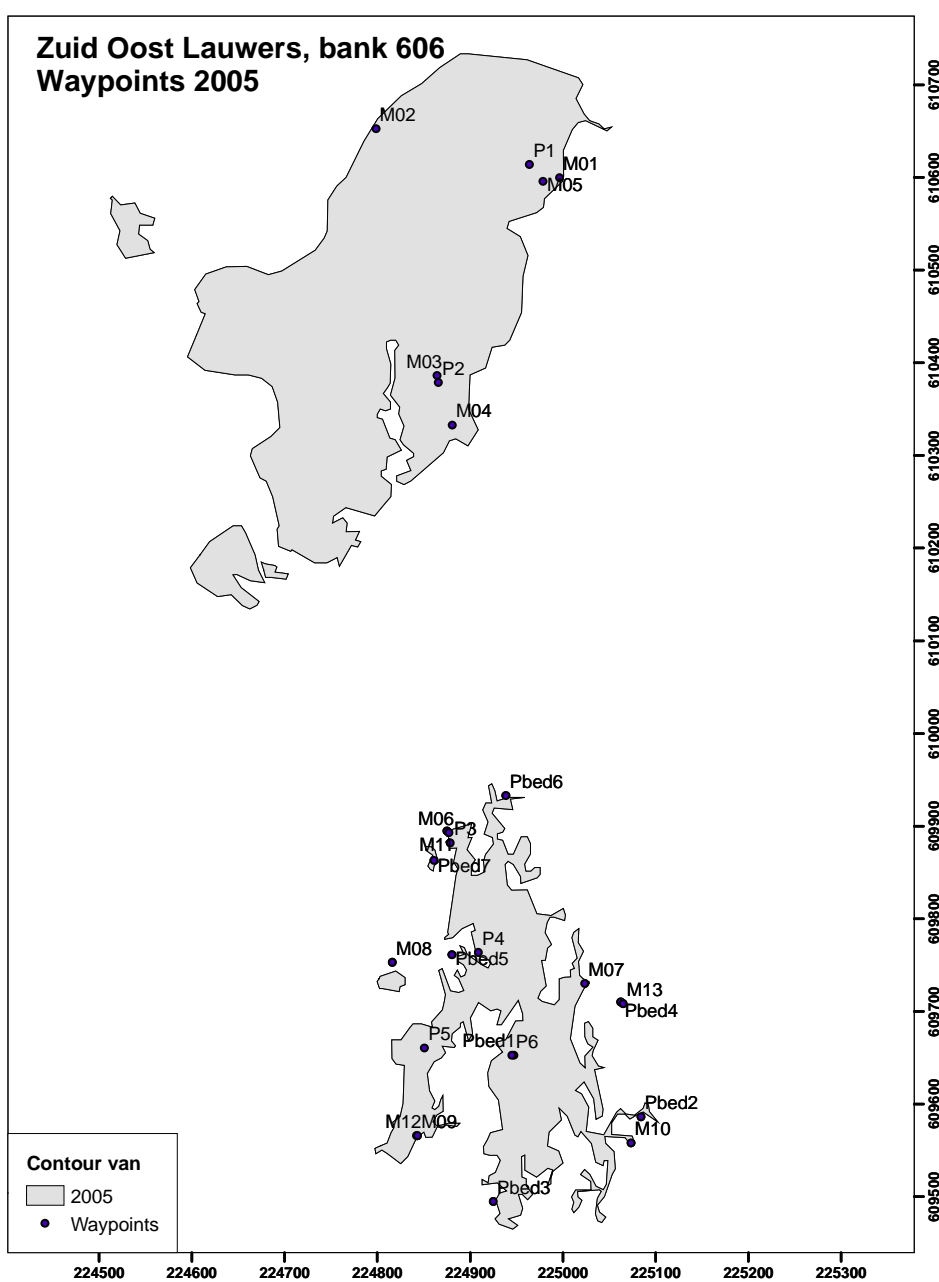


Fig. 4b GPS track rond bank 606 in 2005



Het noordelijke deel van de bank is sterk toegenomen door zaadval. Het nieuwe zaad zat buiten de mosselbank zowel op draadalgen als op kokers van schelpkokerwormen. Het zaad was voor een deel nog zeer klein en moeilijk waarneembaar. De jonge mosseltjes zijn 3-10 mm lang en komen voor in dichtheden van 2 kg per m<sup>2</sup> (150.000 per m<sup>2</sup>).

### **Bank 607-Zuid-Oost-Lauwers zuid**

#### **2004:**

Mosselbank 607 Zuidoostlauwers naast Robbengat werd bezocht op 9 augustus 2004. De GPS track is weergegeven in figuur 5a

De oude kern van de bank (broedval 1999) is nog goed herkenbaar en ligt hoog boven het wad. Het noordelijk deel van de bank van 2001 is iets kleiner geworden, en tussen de mosselbulten ligt slib. Tussen de bulten en in de omgeving van de bank veel *Lanice* (schelpkokerworm), met op afstand het uiterlijk van een mosselbank.

Het zuidelijk deel van de bank is veel kleiner. In het middendeel is de bedekking zo laag dat geen sprake meer is van een bank, maar er liggen nog wel een paar duidelijke bulten op een lijn. Tussen de mosselen en in de wijde omgeving ligt geen kokkelbroed van vorig jaar. De westzijde van het zuidelijke deel is verdwenen, en daar heeft het wad het aanzien van bewegend slib en zand. Er loopt een diepe priel in noordwestelijke richting.

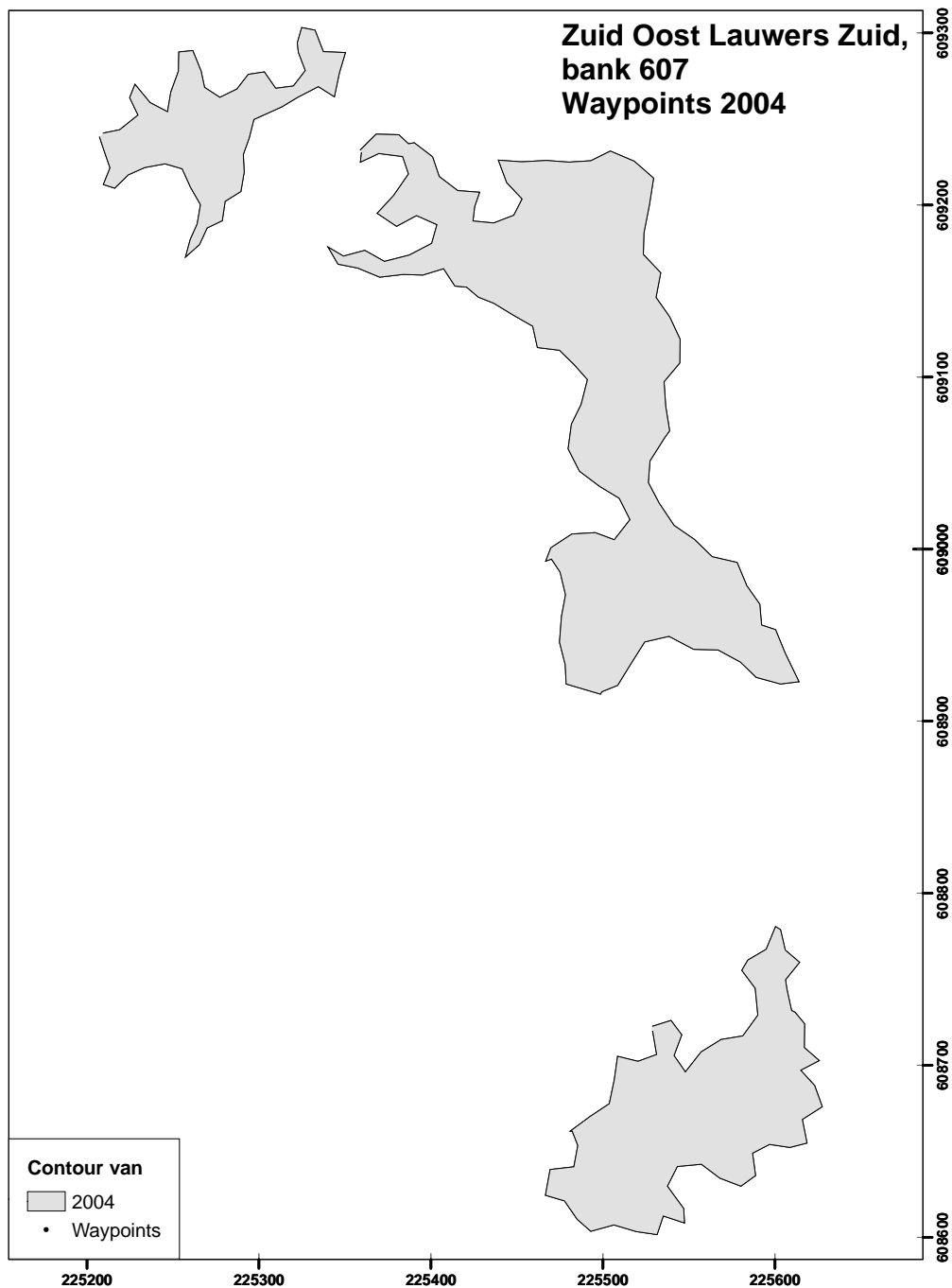
Ten zuidoosten van de bank vlak bij de ZOL en Robbengat ligt een mooi ontwikkelde bank. Daaromheen ook een track gelopen, en 607b genoemd.

De bank ligt mooi beschut voor golven achter een hoge zandrug langs de geul. De zandrug ligt 1 m boven het mosseleppervlak. De oostrand van die rug erodeert snel, en de geul verplaatst zich in westelijke richting.

Het noordelijk deel van de bank heeft hoge bulten en bevat veel schelpen (*Mya*). De mosselbedekking is ongeveer 40%. Mosselen lijken van jaarklas 2001 (en misschien 1999). De mosselen zijn niet eerder gezien bij onze inventarisaties, maar waren zeer duidelijk vanaf de Harder die in de geul voor anker lag.

Het zuidelijk deel heeft minder schelpen maar wel veel geulen en prielen, en het meest zuidelijke deel bestaat uit bewegend zand en megaribbels. De bedekking is daar ongeveer 20%

Er worden enkele oesters van jaarklas 2003 gevonden. Op de bank en ertussen vinden we er nog 3.



Figuur 5a GPS track rond mosselbank 607 in 2004

**2005:**

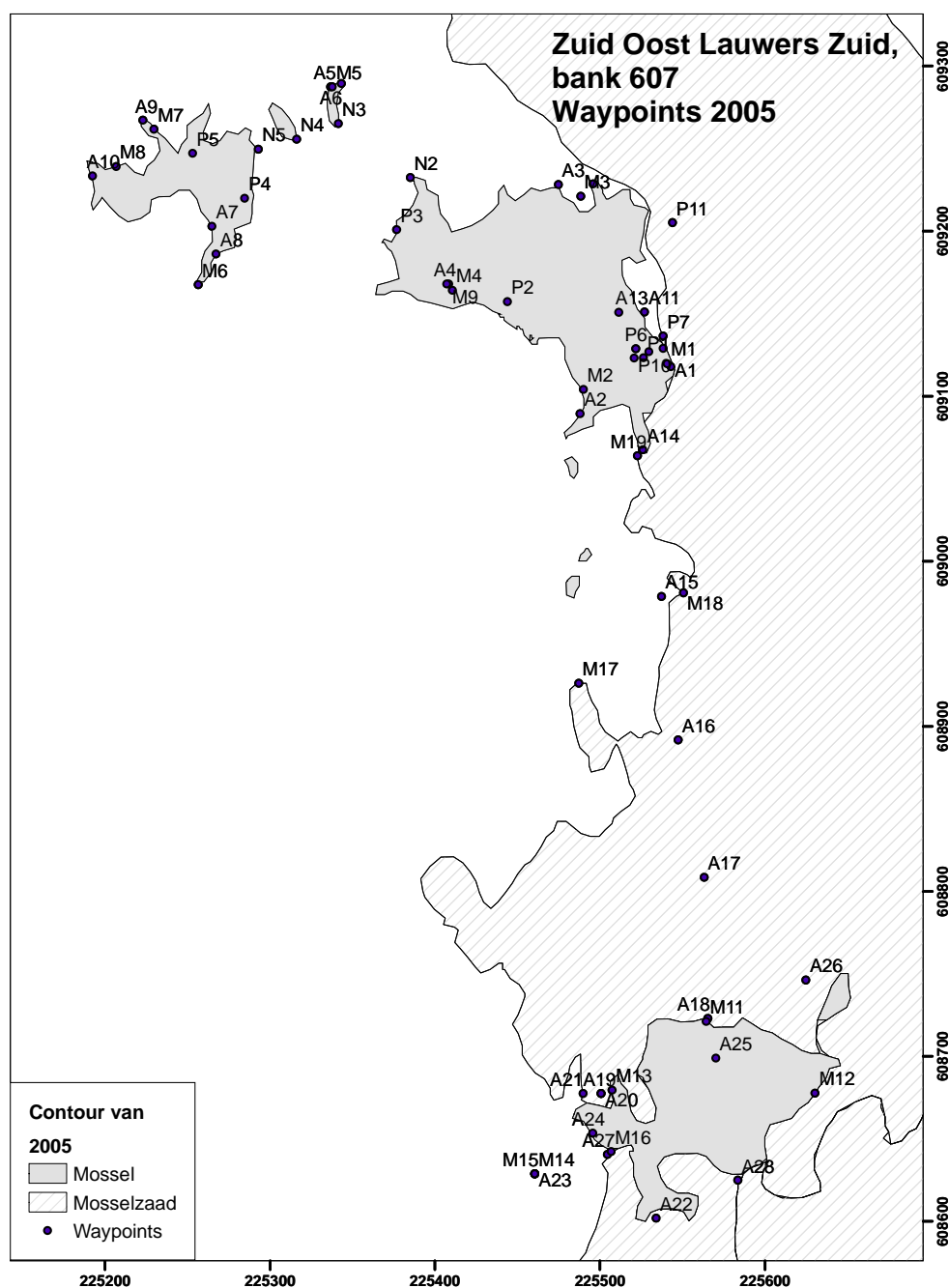
Mosselbank 607 Zuidoostlauwers naast Robbengat werd bezocht op 14 juli 2005. De GPS track is weergegeven in figuur 5b

Langs en tussen bank 607 is nieuw zaad gevallen.

De jonge mosseltjes zijn 3-10 mm lang en komen voor in dichtheden van 2 kg per m<sup>2</sup> (150.000 per m<sup>2</sup>). De grote mosselen in dichtheden van 20 kg per m<sup>2</sup> (800 mosselen per m<sup>2</sup>).

Bank 607 is tussen 2001 en 2003 sterk in oppervlak afgenomen. Aangenomen wordt dat de belangrijkste oorzaak voor de afname de oktoberstorm van 2002 en de juni storm van 2003 zijn geweest.

Het nieuwe zaad zat voor een deel op de oude mosselen, en dan meestal op draadalgen die de mosselbank als substraat hadden. Tussen de mosselbulten en buiten de mosselbank zat het zaad zowel op draadalgen als op kokers van Schelpkokerwormen. Het zaad was voor een deel nog zeer klein en moeilijk waarneembaar. Het is mogelijk dat de uiterste oostkant niet exact in kaart is gebracht omdat daar vooral de rand van de algenbedekking werd aangehouden, ook als daar maar kleine hoeveelheden zaad zichtbaar waren. Ook is het mogelijk dat te klein zaad nog gemist werd en dat de zaadbank zich verder naar het westen uitstrekt dan op de kaart aangegeven.

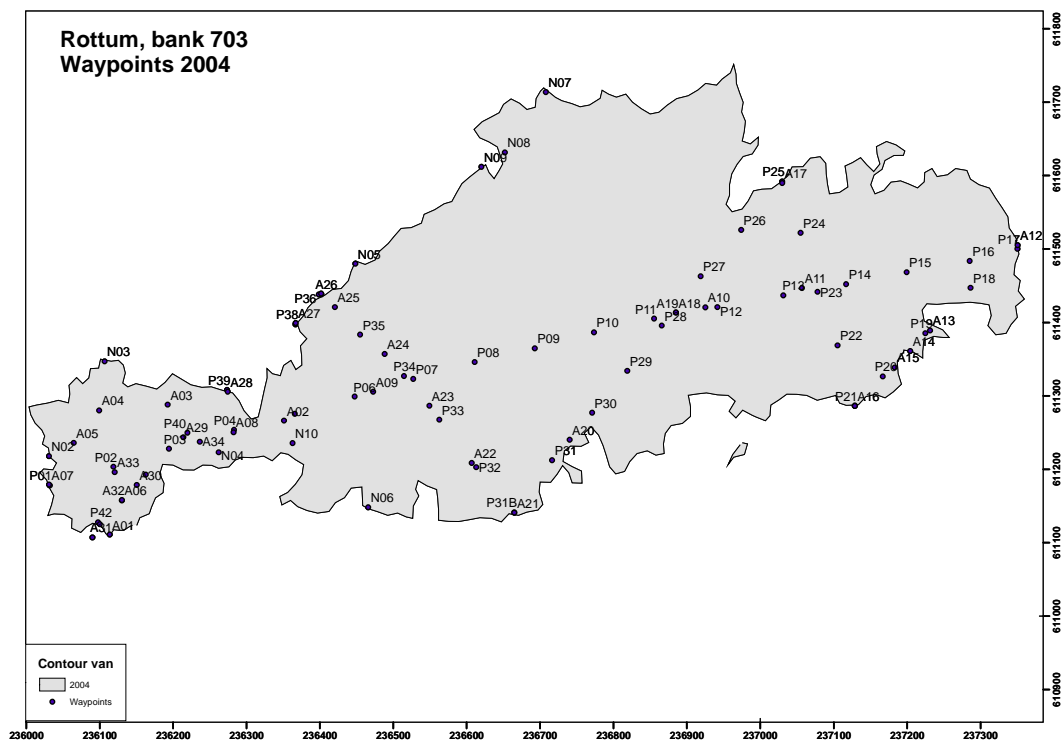


Figuur 5b GPS track rond mosselbank 607 in 2005

## Bank 703-Rottum

**2004:**

Mosselbank703 werd bezocht op 9 augustus 2004. De GPS track is weergegeven in figuur 6a



Figuur 6a GPS track rond mosselbank 703 in 2004

Via track van 2003 door geul gevaren. Ten Westen van de bank zeer veel meeuwen en scholeksters op wad. Tussen die vogels lag geen mosselzaad  
 Bankrand is over het algemeen duidelijk. Af en toe een plukje van enkele vierkante meters buiten de track. Op een paar plaatsen lage bedekking binnen de bankomtrek, maar altijd enkele duidelijke bulten binnen 25m zodat de open stukken binnen de bankomtrek genomen zijn. De oostrand van de bank ligt nu iets verder naar het oosten vergeleken met de situatie in 2003. De rand is niet duidelijk, maar bij het lopen werd de rand gelegd bij een bedekking van 5-10%. Verder naar het oosten loopt het met mosselen bedekte wad nog ongeveer 200 m door met een bedekking van minder dan 5%.  
 Op de bank veel dode kokkels. Het lijkt erop dat de bank in 2001 gevallen is op een kokkelbank, maar het kan ook zijn dat die later ingespoeld zijn.  
 De bulten zijn stevig en bestaan uit slijkgig zand of stevig slik. Tussen de bulten afwisselend slik of zand. In de zandige patches veel *Lanice* (50% bedekking).  
 De bezetting van de patches is groter dan 80%, en het merendeel is 100% bezet. Weinig pokken, maar de bank is wel lichtgekleurd. Hoofdzakelijk door fijn slijb op de mosselen. Vooral de noordrand is slijkgig, maar ook grote delen binnen de bank (15-25 cm). Op het slik veel diatomeeën, maar geen hardervraatsporen.  
 Links op de bank gemiddelde bedekking 30%, maar ook open stukken. Op het zuidelijk deel en raai door centrum (oost-west) maar 15% bedekking. Gemiddelde bedekking dit jaar is 22%. Vorig jaar was het percentage veel hoger  
 Er worden 3 oesters (3-5cm) gevonden op de raaien op schelpen in de ruimte tussen de patches.

**2005:**

Mosselbank703 werd bezocht op 13 juli 2005. De GPS track is weergegeven in figuur 6b

Op deze bank is bijna geen zaad gevallen. De oostzijde van de oostelijke patch is minder dan 5% bedekking met patches van 0,5 tot 1m doorsnede. Er werden geen oesters gezien.

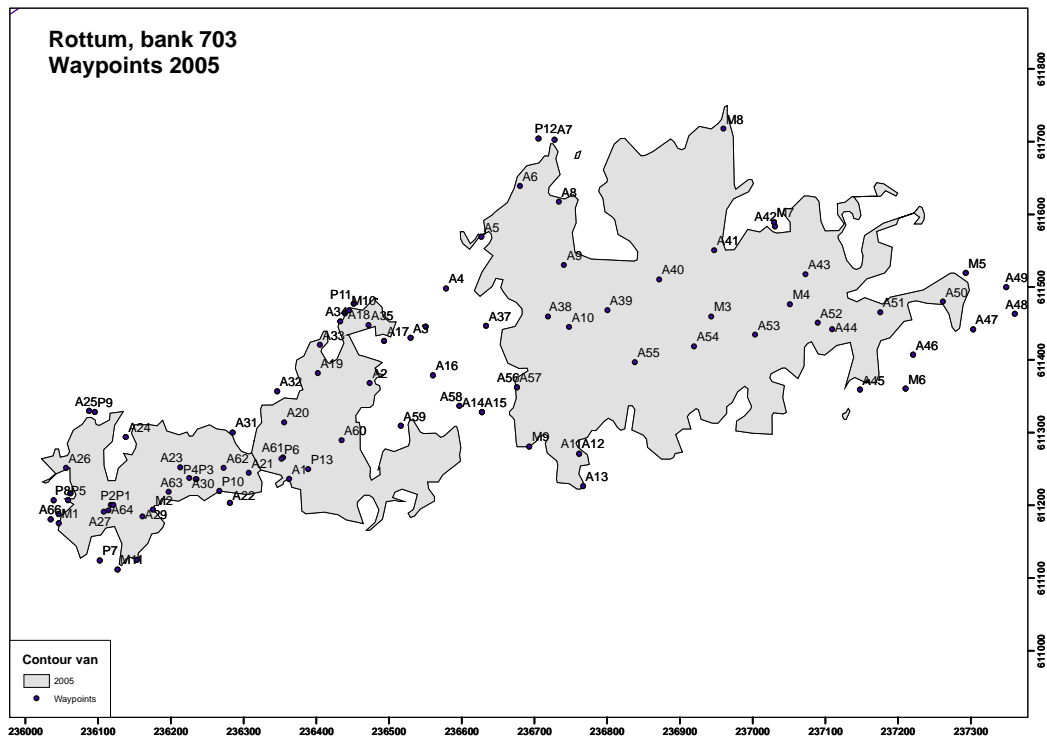


Fig. 6b GPS track rond mosselbank 703 augustus 2005



## **BIJLAGE 2**

Mosselbanken op de Hond en Paap

verslag van het bezoek op 2 en 3 augustus 2004



Norbert Dankers, André Meijboom, Jenny Cremer  
Alterra – Texel, 2004

In opdracht van Ministerie van LNV  
Directie Regionale Zaken, vestiging Noord  
Verslag bezoek mosselbanken Hond-Paap 3-augustus-2004  
Norbert Dankers,  
André Meijboom  
Jenny Cremer  
Alterra Texel

## **Inleiding**

De platen Hond en Paap in de Eemsmonding zijn door Nederland, in het kader van de aanwijzing van 25% gesloten gebied, gesloten voor de schelpdiervisserij. Door Duitsland wordt deze afsluiting niet erkend. Op dit moment vindt overleg plaats over deze kwestie tussen de betrokken Nederlandse - en Duitse overheden.

Bij Ministerie van LNV, Directie Regionale Zaken, vestiging Noord is behoefte aan informatie over de toestand van de mosselbanken (*Mytilus edulis*) en de ontwikkelingen sinds de visserij in 2001.

Op 2 en 3 augustus 2004 werd door Alterra, op verzoek van LNV-DRZ-Noord, een bezoek gebracht aan de Hond en Paap om na te gaan wat de toestand is van de daar aanwezige mosselbanken en deze te vergelijken met de toestand zoals aangetroffen na de Duitse mosselvisserij in juni 2001. Er waren twee tijden beschikbaar voor het veldonderzoek. Door de lage ligging van de banken, de uitgestrektheid en het zware slik in een deel van het gebied, was een zeer gedegen inventarisatie met veel monsters en metingen niet mogelijk. Gezien de korte tijd, en algemene inventarisaties die onlangs door de visserijkundig ambtenaar (VA) zijn uitgevoerd, werd de inventarisatie grotendeels beperkt tot de bank die ook in 2001 beschreven is. Door de VA zijn enkele banken gemeld in de buurt van het NAM-eiland, met een oppervlak van enkele hectaren en een bedekkingsgraad van 10-20%.

In 2001 was niet de juiste informatie beschikbaar over het beviste deel van de bank. Er werd toen geconcludeerd dat ook buiten het vergunningsgebied gevist was. In september 2001 is door de Duitse autoriteiten gemeld dat verkeerde coördinaten doorgegeven waren, en de gecorrigeerde coördinaten geven aan dat nagenoeg de gehele bank (Paap-groot) in het bevisbare gebied lag. Het toen herkenbare en ingemeten deel van de bank is indertijd licht bevist (naar schatting is toen minder dan 10% van het mosseloppervlak verdwenen).

Naast de bank Paap-groot werd een mogelijk mosselvoorkomen bezocht op de Hond. Het was ook mogelijk een globale opname te maken van de bank Paap-zuid die in 2001 vanwege de waterstand niet bezocht kon worden. De banken op Hond en Paap-zuid zijn in 2001 zwaar bevist.

De randen van de banken werden bepaald met GPS en op Paap-groot werden raaien gelopen om het bedekkingspercentage te meten. Ook werden op verschillende delen van de bank monsters genomen om de populatiesamenstelling van de mosselen te meten.

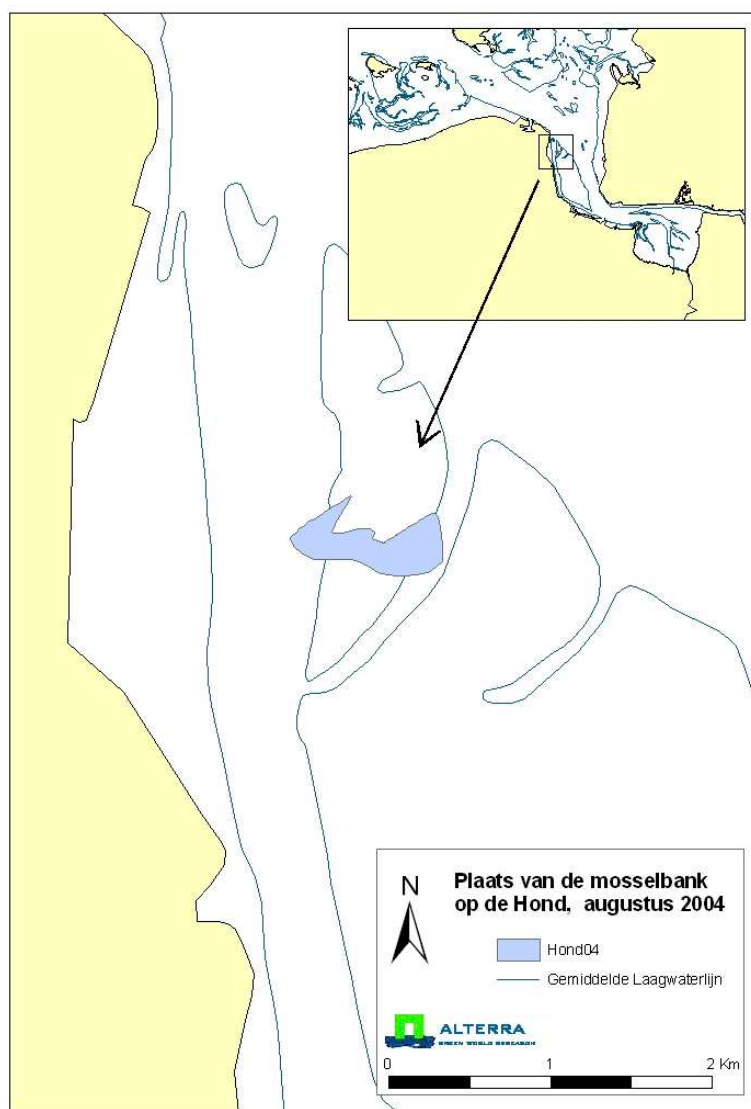


## Resultaten

### *De Hond*

De Hond werd bezocht bij een waterstand (Delfzijl) tussen -27 en -54 cm NAP. Er werd een track gelopen zoals weergegeven in figuur 1. Op het merendeel van de track kwamen veel kokkels voor uit de broedval van 2003. Ze waren kleiner dan 2 cm. Op de kokkels kwam darmwier (*Enteromorpha*) voor, en af en toe zeesla (*Ulva*) en knoopwier (*Gracilaria*). Langs het zuidwestelijk deel van de track komt mosselbroed voor (broedval 2004, mosseltjes 3-10 mm). De kokkelbedekking is daar zeer hoog (grof geschat 1000 – 5000 per m<sup>2</sup>). Het mosselbroed zat nagenoeg alleen op het darmwier, en niet op schelpmateriaal. De bedekking was ongeveer 10%. De jonge mosselzaadbank is een schoolvoorbeeld van een gemeenschap waar eerst kokkelbroed valt waarna op dat harde substraat algen groeien en waar vervolgens mosselbroed op valt. Het wad bestond uit een slikkige laag op hard zand.

In het deel waar de mosseltjes werden gevonden en op de raai ten noorden en noordwesten daarvan werden af en toe pollen Groot Zeegras (*Zostera marina*) gevonden. Pollen hadden een bladlengte van 30 – 60 cm.



Figuur 1. Mosselbank op de Hond.

## *De Paap*

### Paap-groot

Rond de bank Paap-groot werd in de periode van een uur vóór tot een uur na laagwater een track gelopen volgens het protocol dat standaard gebruikt wordt bij inventarisaties in het kader van TMAP. Met GPS werd elke 5 seconden de positie vastgelegd. Ook in 2001 werd volgens dat protocol de bank ingelopen. Toen is alleen het zuidelijke deel niet omlopen vanwege opkomend water. Dat deel is toen globaal ingetekend op basis van visuele informatie en beschikbaarheid van inventarisatiegegevens van het RIVO uit begin 2001.

### *Algemene beschrijving*

Over het algemeen is de oostrand van de bank duidelijk afgegrensd. De westzijde gaat langzaam over in strooimosselen, en er liggen veel schelpruggen met kleine hoeveelheden mosselen waardoor niet altijd duidelijk is waar de grens precies gelegd moet worden. Volgens protocol worden strooimosselen en mosselbulten met een bedekkingspercentage van minder dan 5% niet tot een mosselbank gerekend.

De bank wordt gekenmerkt door mosselbulten die duidelijk boven de omgeving uitsteken. In en tussen de bulten liggen veel lege mosselschelpen. Zowel op de mosselen als op schelpen in de tussenliggende open plekken komen redelijke aantallen oesters voor (tot enkele tientallen per m<sup>2</sup>). Het betreft in alle gevallen de Japanse oester (*Crassostrea gigas*).

De dichtste delen van de mosselbank liggen in hetzelfde deel als in 2001. Het westelijk deel van de bank is duidelijk minder dicht bedekt dan het deel noordoostelijk van het centrum. De bedekking met zeepokken is variabel, van schoon tot licht bedekt. Alleen in het uiterste zuiden komen relatief veel zeepokken voor.

De zuidelijke staart van de bank is veel slikkiger dan de rest van de bank. Op het zuidelijk deel komt af en toe jong mosselbroed voor op en tussen de mosselen.

De oversteek van de zuidpunt van Paap-groot naar het deel dat tussen Paap-groot en Paap-zuid ligt is moeilijk, zwaar en gevaarlijk. Zwaar slib, meer dan kniediep.

Het noordelijk deel van de tussenbank is een rest van de bank die ook in 2001 werd ingelopen. Ook toen was alleen het nu resterende deel een redelijke bank. De randen waren toen ook al dun en werden door RIVO in de voorjaarsinventarisatie niet als bank gedefinieerd. Het zuidelijke deel ligt ook nog op dezelfde plaats als in 2001 (en daarvoor) en bevat mosselen met een lengte van meer dan 5 cm. De westelijke helft van het ingelopen deel heeft een (geschatte) mosselbedekking van ongeveer 30%, de oostelijke helft 20%.

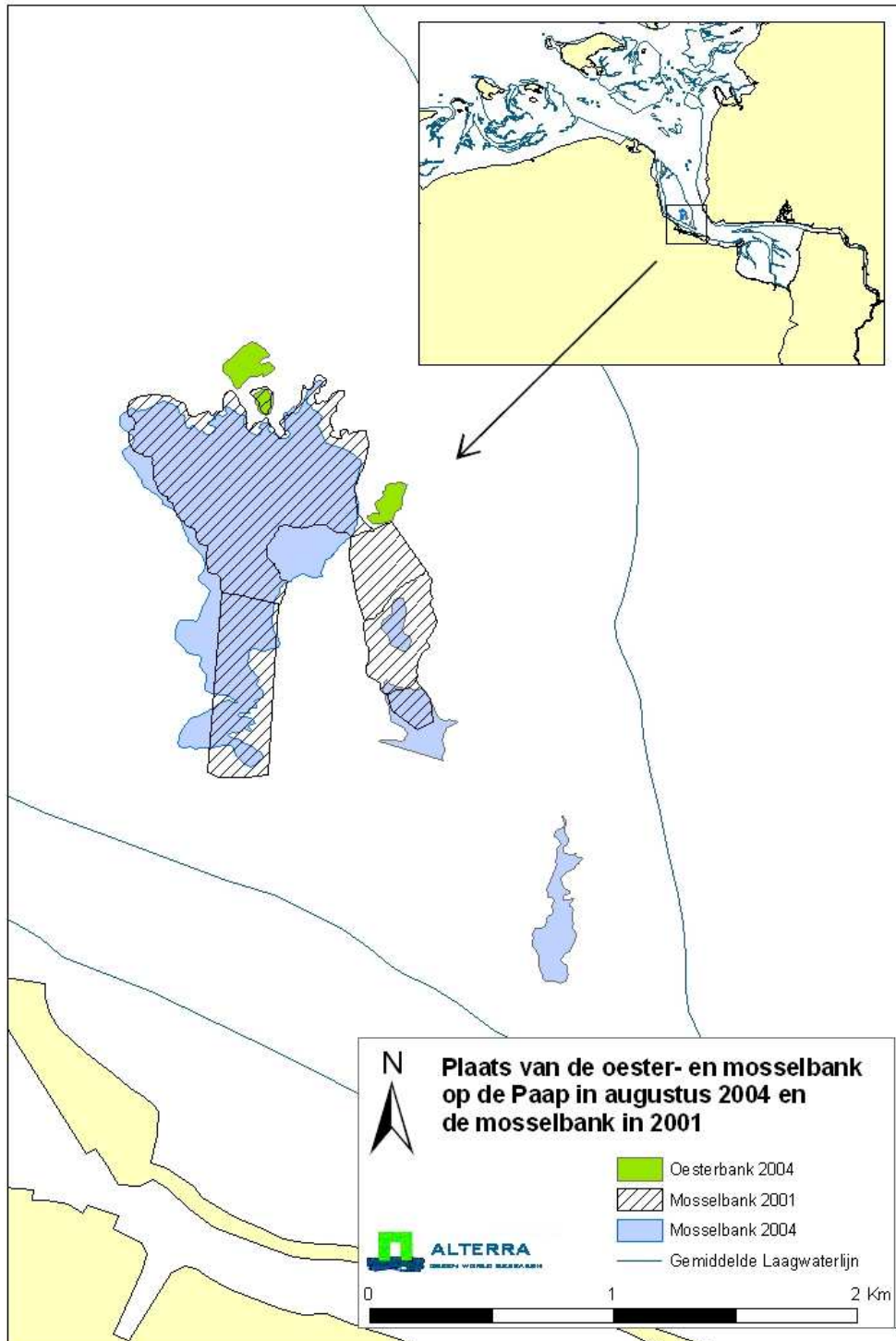
Naar het zuiden loopt dat bankdeel nog ongeveer 200 meter door met een bedekking van 5-10%. Door zwaar slik is het niet veilig beloopbaar.

Tussen het noordelijk deel van de tussenbank en Paap-groot ligt een duidelijke stroomgeul (kniediep). Aan de zuidkant gaat die geul over in slikkig wad. In de geul liggen schelpenrichels dwars op de stroom (10 m lang, 1 m breed). Op de schelpruggen is een flinke bezetting met oesters van jaarklasse 2003; geschat meer dan 100 per m<sup>2</sup>.

Op verschillende delen van de gehele bank (vooral de randen met schelpruggen) kwamen oesters voor in hoge dichtheden. Buiten de bank werden duidelijke oesterbanken aangetroffen met in sommige gevallen een bedekking van bijna 100%. Duidelijke oesterbanken zijn ook weergegeven in figuur 2, maar het betreft hier maar een zeer globale inventarisatie. Op meerdere plekken buiten de mosselbank zijn hoge dichtheden oesters aanwezig. Voor zover kon worden nagegaan is het allemaal oesterbroedval uit 2003

### *Omtrek van de bank*

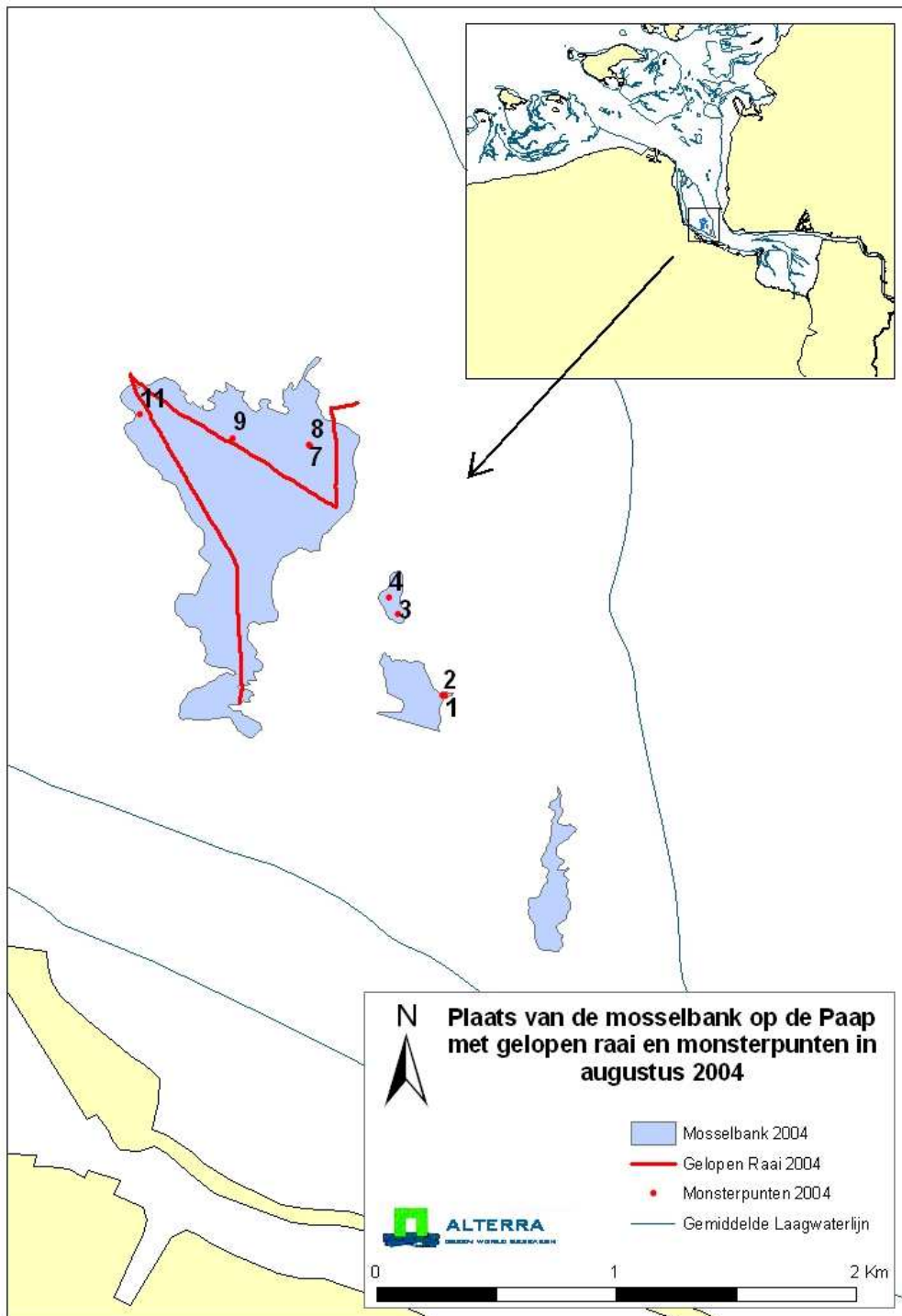
De omtrek is weergegeven in figuur 2. In die figuur is ook de omtrek van 2001 weergegeven. Opvallend is dat de vorm van de bank in die drie jaar weinig veranderd is.



Figuur 2. Omtrek van de mosselbank op de Paap inclusief oesterbankjes.

*Bedekking van bank Paap-groot*

Op de bank werden op dezelfde plaatsen als in 2001 raaien gelopen om het bedekkingspercentage te meten. De raaien zijn weergegeven in figuur 3. Het bedekkingspercentage van de raaien is weergegeven in tabel 1. De mosselen op raai 1 zijn nagenoeg verdwenen, maar ook in 2003 werd die raai eigenlijk al niet meer tot de bank gerekend. Op het westelijk deel van de bank het bedekkingspercentage duidelijk afgenomen. Op het centrale deel (raai 2 en het oostelijk deel van raai 3) zijn de bedekkingspercentages nog hoog, en nauwelijks afgenomen.



Figuur 3. Raaien en monsterpunten op de mosselbank op de Paap.

Tabel 1 Bedekkingspercentage op een aantal raaien op bank Paap-groot in 2001 en 2004.

Raai	Lengte (m)	2001 %	2004%
1	40	13.6	6.9
2	425	41.6	40.2
3	1033	41.7	30.7
4	903	41.7	19.6
5	564	49	30.7

*Populatie-dichtheid en samenstelling*

In 2001 werden in het beste deel van de bank zeer hoge biomassa's aangetroffen (in twee monsters resp 33.6 en 25.7 kg per m<sup>2</sup>. De gemiddelde lengte was 30-33 mm. In de rest van de bank waren toen de dichtheden lager (10.5 kg/m<sup>2</sup>) en de gemiddelde lengte groter (37-41 mm).

Tijdens de huidige inventarisatie werden 8 monsters van 1/20 m<sup>2</sup> genomen, verdeeld over de bank.

In tabel 2 zijn de gewichten van mosselen, lege mosselschelpen en schelpgruis weergegeven.

Tabel 2 Samenstelling monsters op Paap-groot (gewicht in gram per m<sup>2</sup>) op 3 augustus 2004

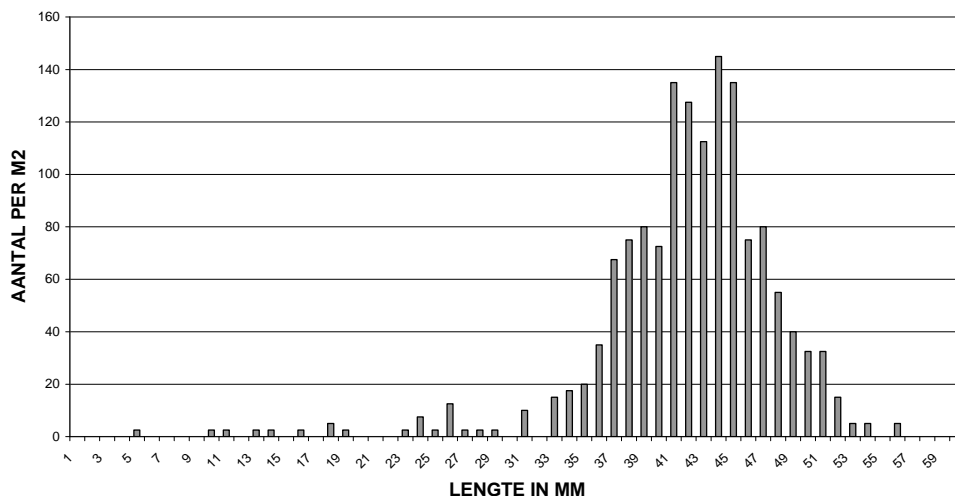
Monsternr	Mosselgewicht	Lege schelpen	Zeepokken	Schelpgruis
001	8840	920	1200	1120
002	11920	1440	1480	1360
003	12040	9320	680	1400
004	11760	600	480	640
007	14880	4040	40	480
008	12720	440	200	120
009	17920	520	480	600
011	6040	2560	600	7280

In de monsters werden totaal 18 oesters aangetroffen (12 – 42 mm), waarvan 9 in monster 009 en 5 in monster 011.

In de meeste monsters werden nauwelijks zaadmosseltjes van 2004 aangetroffen. Dit was wel het geval in monsters 001 en 002, die genomen werden aan de zuidzijde van de bank. In figuur 4 is de gemiddelde populatiesamenstelling van de bank weergegeven, gebaseerd op de 8 monsters. Hierbij zijn de zaadmosseltjes uit monster 001 en 002 buiten beschouwing gelaten omdat het moeilijk bleek die kwantitatief te monstereen en tellen (erg klein tussen schelpgruis), en de aantallen daarvan niet veel zeggen omdat ze in korte tijd sterk kunnen variëren. De getallen zijn omgerekend naar aantal per m<sup>2</sup>.

De lengteverdeling van de mosselen is nu veel breder dan in 2001. Toen waren de mosselen in de dichte delen van de bank tussen 25 en 41 mm lang. Nu is de populatie grotendeels tussen 33 en 53 mm. Er zijn enkele mosseltjes van 23 tot 30 mm. Dat wijst op het nagenoeg uitblijven van broedval in 2003.

**PAAP 2004 AANTAL MOSSELEN PER M2**

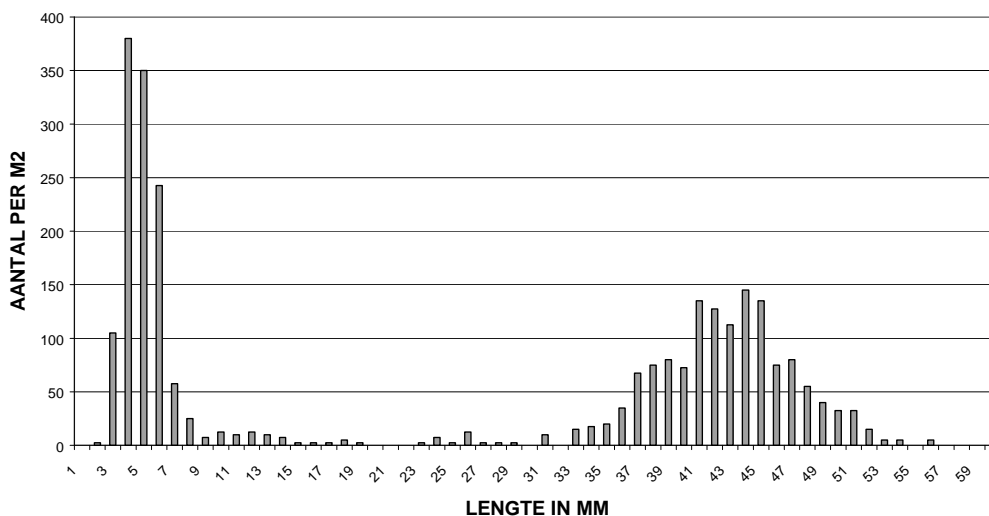


Figuur 4. Lengteverdeling van mosselen op bank Paap-groot in augustus 2004

Het is moeilijk jaarklassen aan te duiden in figuur 4 omdat de lengtes van de verschillende jaarklassen na drie jaar sterk overlappen. Toch zijn er aanwijzingen dat naast de zaadmosseltjes (6-20 mm) en halfwas (23-30 mm) er nog een vijftal subpopulaties met gemiddelde lengtes van 36 mm, 40mm, 44 mm, 48 mm en 51 mm aanwezig is. Dat kunnen jaarklassen zijn, maar ook groepen met verschillende groeiselheden door de dichtheid op de mosselbult, hoogteligging of positie binnen de bank. Omdat de bank vanaf minimaal 1999 permanent aanwezig is geweest en de mosselen in 2001 al gemiddeld ruim 30 mm waren is wel duidelijk dat het hier gaat om een oude populatie waarin regelmatig door broedval verjonging plaatsvindt.

In figuur 5 zijn ook de zaadmosselen uit monster 001 en 002 opgenomen. Duidelijk is dat zaadval kan zorgen voor instandhouding van de bank.

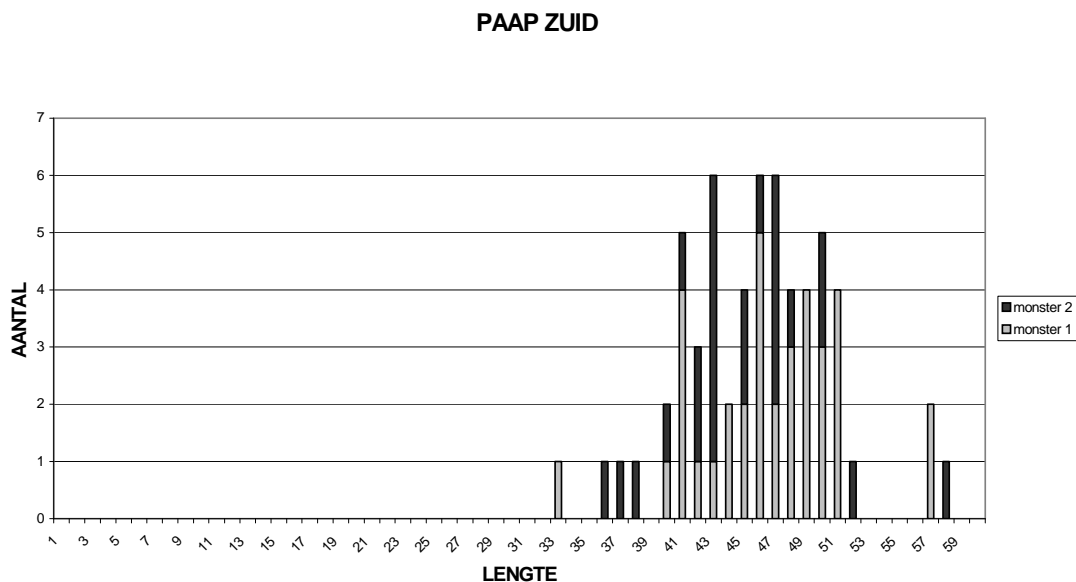
**PAAP 2004 AANTAL MOSSELEN PER M2**



Figuur 5. Lengteverdeling van de mosselen inclusief broed van 2004

Paap-zuid

Deze bank kon in 2001 niet bezocht worden. Hij ligt laag en valt maar kort droog. De bank is in 2001 redelijk zwaar bevestigd. De bank viel nu nagenoeg geheel droog, en kon volgens protocol ingemeten worden. De bedekkingsgraad wordt geschat op niet meer dan 10 – 20%. De mosselen liggen op duidelijke ruggen, die min of meer oost-west georiënteerd zijn. De ruggen zijn stevig en bestaan uit slibrijk zand. De populatie bestaat uit oude mosselen met veel pokken.



*Figuur 6. Lengteverdeling van mosselen op bank Paap-zuid op 3 augustus 2004*

Langs de zuidelijke rand van de mosselbank is op de mosselen (vooral op de pokken) zwaar broed gevallen. Individuele mosselen kunnen geheel bedekt zijn met mosselbroed van 3-10 mm (zie foto). In mindere mate komt ook broed voor op schelpen tussen de mosselruggen. De schelpenbedekking tussen de mosselruggen is minder dan 10%. Er werd geen monster genomen met een standaardoppervlak, maar uit meting van een aantal willekeurig verzamelde mosselen blijkt dat de populatieopbouw wat betreft lengte niet afwijkt van de populatie op Paap-groot. De zaadmosseltjes in deze monsters zijn niet gemeten.





## Conclusies

### Hond

De bank is door de visserij in 2001 nagenoeg verdwenen. Er is na de visserij in 2001 regelmatig nieuw broed gevallen (pers.com VA Laros en bemanning m.s. Harder), maar geen permanente bank ontstaan. In het gebied ligt nu een grote kokkelbank, en die zou geschikt substraat kunnen zijn voor toekomstige mosselbroedval. De broedval van 2004 die tot nu toe is waargenomen lijkt niet voldoende om tot een mosselbank te ontwikkelen.

### Paap-groot

De bank is al vele jaren aanwezig op nagenoeg dezelfde plaats. Dit blijkt uit de habitatkaart van Dijkema (situatie begin jaren 70) en inventarisaties van RIVO (1993 – 2002). De bank is in 2001 zeer licht bevist. De toen overgebleven mosselbulten lijken zich gehandhaafd te hebben. Er zijn geen aanwijzingen dat zich nieuwe bulten (met mosselen van een jongere jaarklasse) gevormd hebben. De mosselen liggen nu stevig verankerd in de ondergrond van slikkig zand en geconsolideerd slib met veel schelpen. In 2001 was sprake van losliggende mosselen. De biomassa op de mosselruggen lijkt afgenomen. In 2001 werden slechts twee monsters genomen in het beste deel van de bank en de biomassa per m<sup>2</sup> was daar toen erg hoog. In de rest van de bank was het toen lager. Dit jaar was het gemiddeld 12 kg per m<sup>2</sup>. Dit is iets lager dan normaal voor banken in de Waddenzee. Daar worden op banken van enkele jaren oud gemiddelden tussen 10 en 20 kg gevonden op de met mosselen bedekte delen.

### Paap-zuid

De na de visserij van 2001 overgebleven ruggen hebben zich goed gehandhaafd. De bedekkingsgraad van het beviste deel van deze bank is wel beduidend lager dan het niet of nauwelijks beviste deel van bank Paap-groot. Er zijn geen aanwijzingen dat er mosselruggen zijn met jonge mosselen (broedval 2001, 2002 of 2003). Broed uit die jaren heeft zich blijkbaar alleen gevestigd tussen de mosselen die na de visserij in ruggen zijn achtergebleven.

### Algemeen

Door de visserij in 2001 is de bedekkingsgraad van de beviste mosselbanken afgenomen zoals gezien tijdens het bezoek in juni 2001. Er zijn geen aanwijzingen dat tussen de overblijvende mosselruggen nieuwe zaadval heeft plaatsgevonden. De bedekkingsgraad is sinds 2001 nog enigszins afgenomen.

De populatie op de mosselruggen bestaat uit meerdere jaarklassen. Daaruit kan afgeleid worden dat tussen de oude mosselen regelmatig nieuw zaad valt.

De omtrek van de bank is sinds 2001 verbazend weinig veranderd, ondanks de geëxponeerde ligging. Wat dat betreft is dit een vergelijkbaar beeld met andere banken in de Waddenzee die al jaren gedetailleerd worden gevolgd door Alterra.

Japanse Oesters (*Crassostrea gigas*) zijn een nieuw fenomeen op en rond deze bank, en in dit gebied niet eerder gemeld. De oester breidt zich sterk uit in de Waddenzee. Het is onduidelijk of mosselbanken in hun geheel overgenomen worden, of dat de oester zich beperkt tot banken of delen van banken dicht langs geulen.

Visserij op de onderzochte bank kan gezien de populatiesamenstelling geen zaad of halfwasvisserij genoemd worden. Het zal resulteren in een afname van het door mosselen bedekte oppervlak, en gezien de ervaringen moet dat gezien worden als een permanent verlies totdat weer een zeer grootschalige broedval optreedt.

Als mosselen van deze bank naar percelen worden overgebracht zullen daarmee ook zeer grote hoeveelheden jonge oesters op die percelen uitgezaaid worden.



## Bijlage 3

### Evaluatie methodiek en bespreking protocol

#### Inleiding:

Mosselbanken worden elk jaar gekarteerd om de huidige locatie en grootte en de jaarlijkse veranderingen hierin te kunnen documenteren. Buiten deze basale metingen worden er ook gegevens verzameld van de kenmerken van gekarteerde banken. Hiervoor worden onder andere bedekking van individuele banken en de grootteklassen en biomassa van de mosselen op de banken gemeten. Om gegevens van verschillende jaren met elkaar te kunnen vergelijken dient het verzamelen van gegevens over grootte, locatie en kenmerken van de mosselbank elk jaar op dezelfde wijze te gebeuren en reproduceerbaar te zijn. Om dit mogelijk te maken zijn duidelijke criteria voor het begrip mosselbank nodig. Ook de opslag van de verzamelde gegevens dient op een gestandaardiseerde wijze plaats te vinden, zodat vergelijkingen tussen jaren en verschillende banken gemakkelijk plaats kunnen vinden.

#### Huidige protocol:

Om aan deze noodzaak te voldoen is een protocol voor de metingen aan mosselbanken opgemaakt. Dit protocol wordt beschreven in het EVA II rapport (deelproject F1): Mosselbanken: Kenmerken, Oppervlaktebepaling en Beoordeling van Stabiliteit (Brinkman et al. 2003).

#### Huidig protocol oppervlakte bepaling mosselbank:

De track van de omtrek van de bank wordt gelopen met een GPS 12 xl in trackfunctie (of met GPS 76-map) met intervalperioden van 5 seconden.

Loop langs de rand van een mosselbank, en registreer (voortdurend) de positie. De rand van de bank wordt bepaald aan de hand van drie regels:

a) Ga na of er sprake is van waarneembare structuren zoals verwoord in de definitie (dus bulten of patches, geen strooimosselen)

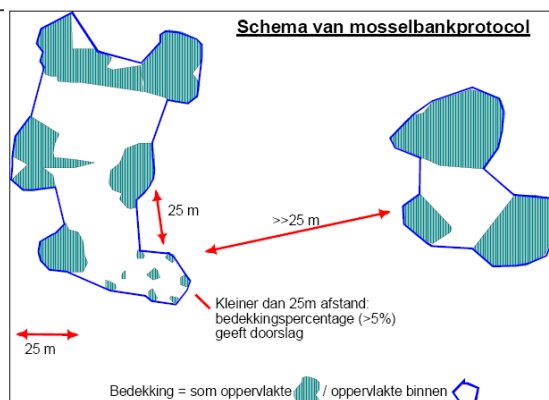
b) de 25 meter regel

Loop in geval van een min of meer gesloten bank langs de rand van de bank. Bij inhammen mag je oversteken naar de dichtstbijzijnde rand op 25 m afstand.

De afzonderlijke mosselbulten van een mosselbank mogen niet verder dan 25 meter uit elkaar liggen. Is bij grote bulten de afstand tussen tot de volgende bult of bultenverzameling meer dan 25 m, dan betreft het een andere bank. (zie figuur als voorbeeld)

c) de 5% regel

Minimaal moet ongeveer 5% van de bodem bedekt zijn met mosselbulten of patches. Dat wil zeggen dat de afstand tussen de bulten niet meer dan ongeveer 3.5 maal zo groot mag zijn dan de diameter van de bulten. Nog kleinere bedekkingen kunnen in de rand van een mosselbank voorkomen, maar worden niet meer bij de mosselbank gerekend.



Kenmerken, Oppervlaktebepaling en Beoordeling van Stabiliteit (Brinkman et al. 2003).

Naar aanleiding van de ervaringen met het meten van de bedekking van de mosselbank worden enkele aanpassingen en aanvullingen in dit protocol noodzakelijk geacht. De bedekking van de mosselbanken is de afgelopen jaren gemeten met de niet gestratificeerde stappenmethode (bedekking\*bezettingsmeting). Omdat er nog geen officieel protocol voor de uitvoering van deze methode was beschreven, bleken er toch enkele onduidelijkheden te zijn over de precieze uitvoering van de stappenmethode.

Aan de hand van de ervaring die de afgelopen jaren is opgedaan met de stappenmethode is een uitbreiding van het protocol gemaakt voor de methodologie van de stappenmethode op mosselbanken.

Ook voor het bepalen van patchgroottes, metingen aan bodemfauna, lengtefrequentieverdeling en sedimentmetingen wordt in deze bijlage een officieel protocol voor de uitvoering beschreven.

### **Uitbreiding protocol voor bedekkingmeting:**

De bedekkingmetingen worden alleen uitgevoerd in het gebied dat als mosselbank is gedefinieerd volgens het protocol voor grootte en locatiemetingen (dus binnen de vastgestelde grenzen van de bank). Wanneer het niet mogelijk is om gebruik te maken van de track van de omtrek van de mosselbank op de GPS, moet geprobeerd worden om de rand zelf te vinden aan de hand van de geldende definitie (zie protocol).

#### Materialen:

De bedekkingsraaien worden gelopen met een GPS 12 xl in markfunctie en bij voorkeur de GPS 12 xl met de buitengrens van de bank in de andere hand. De raaien en subraaien met mosselstappen worden met potlood genoteerd op het daarvoor bestemde formulier.

#### Methodiek:

##### *Raaien en subraaien:*

Op de rand van de bank wordt gestart met het eerste waypoint waarna met een raai wordt begonnen. De raai loopt van het startpunt in een rechte lijn tot de tegenoverliggende rand van de bank. Binnen deze raai worden subraaien genoteerd van elk 50 stappen. Aan het eind van elke subraai wordt een waypoint gemaakt. Bij het eindpunt van de raai (dus de rand van de bank) wordt altijd een waypoint gemaakt, ook al zijn de 50 stappen nog niet voltooid. In dat geval wordt het werkelijk aantal gemaakte stappen genoteerd (fig. 1a). Op het formulier moet duidelijk worden aangegeven wat de waypoints van de start en het einde van de totale raai zijn. Waypoints voor opmerkingen (oesters, etc.) moeten apart gemaakt worden en duidelijk aangegeven worden in het formulier zijnde niet behorend tot de (sub)raaien.

Wanneer zich een groot open stuk (gat groter dan 50 stappen) in de mosselbank bevindt waar de raai doorheen loopt dan dient de subraai te stoppen op de rand van het gat. Hier wordt weer een waypoint gemaakt. In het gat wordt een nieuwe subraai gestart. Deze subraai loopt helemaal door tot het eind van het gat (ook wanneer dit meer is dan 50 stappen), waarna weer een waypoint wordt gemaakt. Op het formulier wordt duidelijk aangegeven dat het hier om een gat in de bank gaat. Na het gat wordt weer verder gelopen met subraaien totdat de raai is voltooid (fig. 1b). Wanneer het gat kleiner is dan 50 stappen wordt er een waypoint gemaakt om de start van het gat aan te geven en een aantekening gemaakt op het formulier betreffende dit gat. Er hoeft geen nieuwe subraai gestart te worden.

Wanneer zich een inham in de bank bevindt waar de raai doorheen loopt dan hangt de procedure af van het type inham. Wanneer de inham valt binnen de definitie van een mosselbank (dwz opening naar buiten is kleiner dan 25 m) dan wordt de inham ook doorkruist met de raai zoals bij een groot gat. De subraai stopt op de rand van deze inham, waarna een waypoint wordt gemaakt. De nieuwe subraai loopt door de inham en stopt waar de bank weer begint (ook als de inham groter is dan 50 m). Hier wordt opnieuw een waypoint gemaakt, waarna de subraaien weer doorlopen totdat de rand van de bank is bereikt waarna de raai

wordt afgesloten (fig. 1c). Ook hier wordt bij de subraaien duidelijk aangegeven dat een inham is doorkruist. Wanneer de, binnen de definitie van mosselbank vallende, inham op de plaats waar doorkruist wordt kleiner is dan 50 stappen kan de subraai doorgelopen worden tot in de inham. Wel graag een waypoint maken bij begin inham en een aantekening maken op het formulier.

Wanneer de inham niet binnen de definitie van een mosselbank valt dient de raai afgesloten te worden bij de rand van de inham. Er wordt in dezelfde lijn als de raai door de inham gelopen totdat de bank weer begint. Hier wordt wederom een waypoint gemaakt en start een nieuwe raai. In de inham worden dus geen stappen en mosselstappen geteld (fig. 1d).

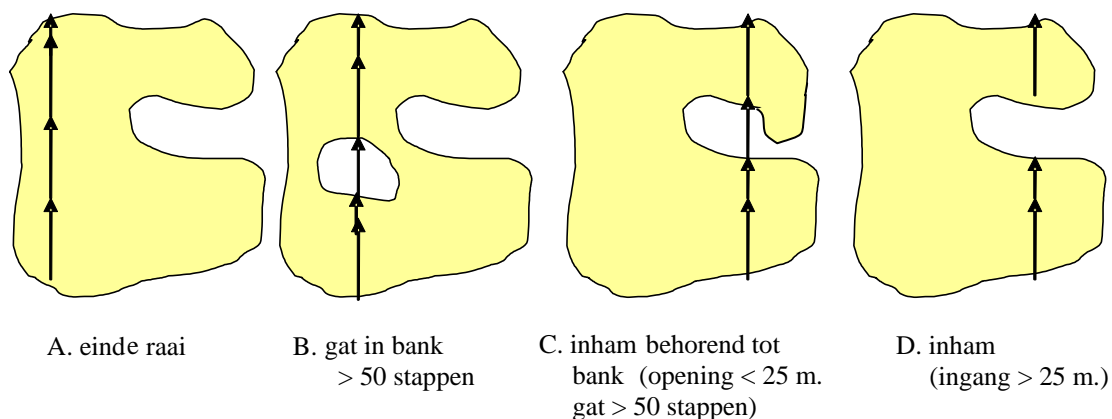


Fig. 1 raaien en subraaien

#### Verdeling raaien:

De raaien worden dwars en diagonaal over de bank gelopen zodat de gehele bank zoveel mogelijk gedekt wordt (fig. 2). De hoeveelheid beschikbare tijd bepaalt de schaal van deze dekking, wanneer veel tijd is liggen de raaien dicht bij elkaar (fig. 2a), wanneer weinig tijd beschikbaar is liggen de raaien ruimer verdeeld (fig 2b).

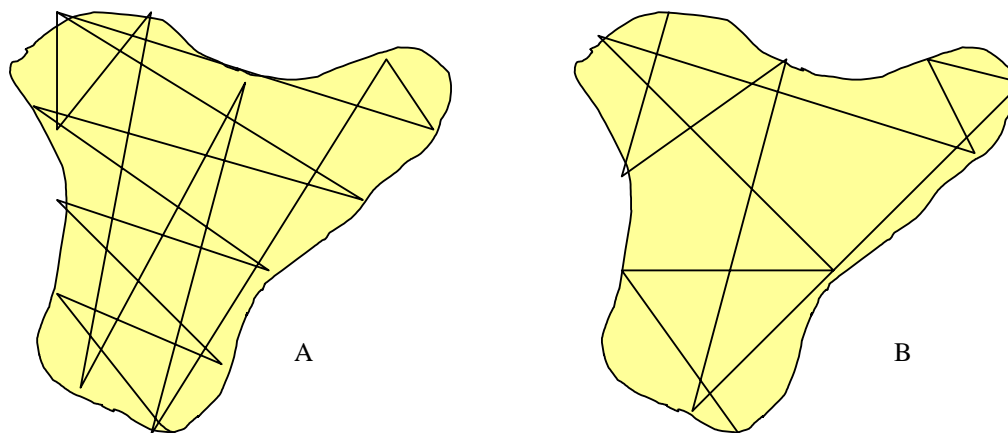


Fig. 2: verdeling raaien over mosselbank

*Scores:*

Per subraai wordt op het formulier aangegeven hoeveel keer er, van de 50 subraaistappen, op mosselen gestapt wordt. Dit wordt bijgehouden met een handteller. Voor alle stappen geldt dat als de voet op een mossel komt, deze stap als mosselstap telt (ongeacht of dit 1 mossel of 10 mosselen zijn). Deze methode geldt dus alleen voor de volgens het protocol gedefinieerde mosselbank, strooimosselen aan de rand van de bank vallen hierbuiten.

Aan het eind van elke raai wordt een beschrijving gegeven (o.a. flora en fauna (zeesla, kokkels, etc.), slibdikte schatting, etc.) van de gelopen raai.

Afhandelen gegevens:

Aan het eind van de dag worden de mosselbanken en het verloop van de metingen anekdotisch beschreven in een werkboekje. De GPS-file wordt gedownload op de laptop. Overbodige waypoints (zoals MOB's) worden na het downloaden uit de file gewist. De GPS wordt hierna weer leeggemaakt voor de volgende dag.

De gemaakte waypoints dienen na het downloaden in de computer hernoemd te worden. De nieuwe naam bestaat uit de naam van de persoon die de waypoint gemaakt heeft, het soort waypoint en het volgnummer van de waypoint. De naam van de persoon die de waypoint gemaakt heeft bestaat uit de eerste letter van de roepnaam van die persoon. Het soort waypoint wordt aangegeven door de eerste letter van **M**onsterpunten, **B**edekkingsraaien of **P**atchraaien. Het volgnummer is het nummer dat het waypoint van de GPS heeft gekregen (tabel 1).

De gdb-files uit de computer (waarvan de naam door het protocol van de GIS-groep bepaald wordt) worden daarna via André aangemeld en aangeleverd bij de GIS-groep.

Tabel 1: Namen waypoints in computerfile

NP001	NorbertPatchraai001	FB001	FroukeBedekkingsraai001	MM001	MartinMonsterpunt001
NP002	NorbertPatchraai002	PB001	PietwimBedekkingsraai001	MM002	MartinMonsterpunt002
AP001	AndrePatchraai001	PB002	PietwimBedekkingsraai002	Etc.	
Etc.		Etc.			

## **Uitbreiding protocol voor patchgroottes:**

### **Beschrijving Patchgroottebepaling**

#### Patchgrootte bepalen van mosselplekken

Raaien worden dwars en diagonaal gelopen zoals bij het bepalen van de bedekking (fig. 2). Ook voor de patchraaien wordt zoveel mogelijk binnen de door de definitie bepaalde mosselbank gebleven. Van het begin tot het einde van de raai worden de passen geteld. Bij een overgang van mosselpatch naar zand wordt het aantal passen tot dat moment genoteerd op het formulier onder het kopje zand, waarna weer verder geteld wordt. Bij een overgang van zand naar een mosselpatch wordt het aantal passen tot dat moment genoteerd op het formulier onder het kopje mosselen, waarna weer verder geteld wordt. Het begin en eindpunt van een raai wordt gemarkeerd met een waypoint op een GPS 12 xl in markfunctie.

#### Wat is een mosselpatch.

Een mosselpatch is een plek binnen een mosselbank (Engels: patch, Duits: Beete) waar mosselen liggen.

Patches bevinden zich binnen de bank en hebben voor onze bepaling een minimum afmeting van een meter.

Patches worden ook de mossel'bulten' van een mosselbank genoemd. Door de bepaling van de patches wordt automatisch ook een bepaling gemaakt van de min of meer kale plekken, ook wel 'zand'patches genoemd (vandaar de kolommen 'mossel' en 'zand' op het formulier).

#### Reden voor vaststellen patchgroottes

Een jonge bank / zaadbank heeft dikwijls grote onafgebroken patch van mosseltjes. Hier is de gemiddelde patchgrootte dus groot. Een oudere bank heeft meer openingen in het gesloten mosseldek, waardoor er een toename is in de gemiddelde grootte van de zandpatches. Na verloop van tijd zal door verschillende oorzaken de kuilen groter worden en mogelijk aangesloten geulen vormen tussen mosselruggen. Hiermee kan een sterke bank ontstaan doordat het getij (in- en uitgaand water) min of meer geleid wordt langs de mosselbulten, die daardoor ook goed kunnen ontwateren. Daarnaast kan door de structuur de voedselvoorziening voor de mosselen verbeterd worden. Door het meten van patchgrootte kan nagegaan worden of deze variabele belangrijk is voor stabiliteit en kwaliteit van mosselbanken.

### **Uitbreiding protocol voor metingen bodemfauna:**

Voor elke mosselbank worden jaarlijks 5 steekbuismonsters genomen voor het verkrijgen van informatie over de hoeveelheid gruis en over aanwezigheid van andere organismen dan mosselen op en onder de bank.

#### Steekbuismonsters:

De steekbuismonsters (diameter 10,3 cm) worden jaarlijks op dezelfde locatie genomen. Op de locatie wordt een representatief deel van de bank gezocht waar de steekbuis de grond in wordt gedrukt (30 cm). Hierna wordt een stop op de bovenkant van de buis geplaatst waardoor de buis uit de grond kan worden getrokken. Het monster wordt in een zeef (1 mm) gestort waarna het voorzichtig gespoeld wordt met zout water. Wanneer het slib is uitgespoeld wordt de rest van het monster in een plastic zak gedaan. Hierbij wordt een uniek label met de eerste letter van de naam van het type monsterapparaat (S), het banknummer en het monsternummer. Dit unieke nummer wordt ook op het formulier ingevuld. De exacte monsterlocatie wordt gemarkeerd met een waypoint dat ook op het formulier wordt ingevuld. De zakken met materiaal worden zoveel mogelijk koel bewaard tot dat het monster verwerkt kan worden in het lab.

#### Monsterverwerking in het lab:

In het lab worden de monsters nogmaals goed gespoeld en gezeefd (5 mm en 1 mm). Het monster wordt hierdoor onderverdeeld in twee delen: grof en fijn gruis. Beide delen worden gewogen (alle gewichten in hele grammen).

Hierna worden alle levende organismen uit het monster gehaald (pokken uitgezonderd), waarna het overgebleven grof en fijn gruis opnieuw gewogen wordt en bij elkaar gevoegd wordt tot een deelmonster. Dit deelmonster wordt voor 72 uur in de droogstoof geplaatst en daarna gewogen.

De levende organismen worden per soort gesorteerd, waarna deze ook deelmonsters vormen. Het natgewicht van de mosselen en van de levende algen (*Fucus* en *Gracillaria*) wordt apart bepaald. Voor het bepalen van het drooggewicht van de levende organismen per soort het drooggewicht bepaald door deze voor 48 uur in de droogstoof te plaatsen onder 65°C, waarna de deelmonsters opnieuw worden gewogen.

Hierna wordt het asgewicht bepaald van de levende organismen. Hiervoor worden alle individuen apart in een kroesje geplaatst, de schelpdieren worden hiervoor uit hun schelp gehaald. Uitzonderingen hierop vormen de mosselen onder de 10 mm, de alikruiken en de hydrobia, zij worden met schelp en bij elkaar in een kroesje gedaan. In deze kroesjes blijven ze voor 2 uur onder 560°C in de verassingsoven. Hierna wordt het asgewicht per individu bepaald.



**Uitbreiding protocol voor lengtefrequentieverdeling:**

Voor elke mosselbank worden jaarlijks 5 vierkantmonsters genomen voor het verkrijgen van informatie over de aanwezige andere schelpdieren en algen en de lengtefrequentieverdeling van de levende mosselen en lege mosselschelpen.

**Vierkantmonster:**

De vierkantmonsters worden jaarlijks op dezelfde locatie genomen. Op de locatie wordt een representatief deel van de bank uitgekozen waar het vierkantmonster wordt genomen. Het vierkant (15 x 30 cm (1/20 m<sup>2</sup>)) wordt in de bank gedrukt totdat de bovenkant gelijk ligt met het mosseloppervlak. De top laag van 10 cm wordt uit het vierkant geschraapt en in de zeef (1 mm) voorzichtig uitgespoeld. Wanneer het slib is uitgespoeld wordt de rest van het monster in een plastic zak gedaan. Hierbij wordt een uniek label met de eerste letter van de naam van het type monsterapparaat (V), het banknummer en het monsternummer. Dit unieke nummer wordt ook op het formulier ingevuld. De exacte monsterlocatie wordt gemarkeerd met een waypoint dat ook op het formulier wordt ingevuld.

De zakken met materiaal worden zoveel mogelijk koel bewaard tot dat het monster verwerkt kan worden in het lab.

**Monsterverwerking in het lab:**

In het lab worden de monsters nogmaals goed gespoeld en gezeefd (5 cm en 1 mm). Het monster wordt hierdoor onderverdeeld in twee delen: grof en fijn gruis. Beide delen worden gewogen (alle gewichten in hele grammen).

Hierna worden uit beide deelmonsters alle levende schelpdieren (inclusief alikruiken), levende algen en lege hele mosselschelpen (doubletten en enkele) gehaald. Hierna wordt het restant grof en fijn gruis nogmaals gewogen. De pokken worden van de levende mosselen gescheiden en apart gewogen. De levende mosselen, de andere levende schelpdieren, de levende algen en de lege dubbele en enkele mosselschelpen worden in deelmonsters onderverdeeld en gewogen. De aantallen per soort van de andere levende schelpdieren worden ook op het formulier vermeld.

Hierna wordt de lengte (in mm) gemeten van alle levende mosselen, de andere levende schelpdieren (exclusief de alikruiken) en van de enkele en dubbele lege mosselschelpen.

**Uitbreiding protocol voor sedimentmetingen:**

Voor elke mosselbank worden jaarlijks 2 regenpijpmonsters genomen voor het verkrijgen van informatie over het sediment onder de mosselbank.

**regenpijpmonster:**

De regenpijpmonsters worden jaarlijks op dezelfde locatie genomen. Op de locatie wordt een representatief deel van de bank uitgekozen waar het regenpijpmonster wordt genomen. De regenpijp (diameter 7 cm) wordt in de bank gedrukt tot een diepte van 60 cm. De stop wordt aan de bovenkant op de pijp geplaatst waarna de onderzijde wordt uitgegraven. De onderzijde wordt ook gedicht met een stop waarna het monster uit de kuil kan worden gekanteld. Hierbij wordt een uniek label met de eerste letter van de naam van het type monsterapparaat (R), het banknummer en het monsternummer geplaatst tussen de stop en de buis (iets uitstekend). Dit unieke nummer wordt ook op het formulier ingevuld. De exacte monsterlocatie wordt gemarkeerd met een waypoint dat ook op het formulier wordt ingevuld.

Het monster moet rechtopstaand vervoerd worden en zo snel mogelijk ingevroren worden op -25 C

**Monsterverwerking in het lab:**

In het lab worden de monsters langzaam ontdooid in een koelkast. Wanneer het monster is ontdooid wordt de regenpijp ingespannen op een snijbank waarna de buis in de lengte wordt doorgesneden. Hierna wordt het monster ook in de lengte doorgestoken met een vochtig mes (oppassen dat schelpen niet verplaatsen). Beide helften worden nu gescheiden en glad afgewerkt waarna ze in folie worden verpakt. Hierna wordt een digitale foto gemaakt en een beschrijving gegeven van de bodemstructuren van iedere helft (value, chroma en hue met behulp van Munsell-color charts). Van een van de twee helften wordt ook een X-ray foto gemaakt.