

# Het mosselbestand en het areaal aan mosselbanken op de droogvallende platen in de Waddenzee in het voorjaar van 2010

C. van Zweeden, P.C. Goudswaard & K. Troost

Rapport C139/10



## IMARES Wageningen UR

Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies

Opdrachtgever:	Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (Directie AKV) Postbus 20401 2500 EK Den Haag
Bascode:	WOT-05-406-080-IMARES-2
Publicatiedatum:	17 december 2010

**IMARES is:**

- een onafhankelijk, objectief en gezaghebbend instituut dat kennis levert die noodzakelijk is voor integrale duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van de zee en kustzones;
- een instituut dat de benodigde kennis levert voor een geïntegreerde duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van zee en kustzones;
- een belangrijke, proactieve speler in nationale en internationale mariene onderzoeksnetwerken (zoals ICES en EFARO).

© 2010 IMARES Wageningen UR

IMARES is onderdeel van Stichting DLO  
KvK nr.09098104,  
IMARES BTWnr. NL8113.83.696.B16

De Directie van IMARES is niet aansprakelijk voor gevolgschade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van IMARES; opdrachtgever vrijwaart 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 uit dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier gebruikt worden zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

A\_4\_3\_1-V11.0

# Inhoudsopgave

Samenvatting .....	5
1. Kennisvraag en aanpak .....	7
2. Methoden .....	9
2.1 Arealen van mosselbanken .....	9
2.2 Mosselbestand .....	10
2.3 Analyses .....	12
2.3.1 Arealen van mosselbanken .....	12
2.3.2 Mosselbestand .....	13
3. Resultaten .....	15
3.1 Arealen van mosselbanken .....	15
3.2 Mosselbestand .....	16
3.3 Stratificatie .....	18
4. Conclusies en discussie .....	19
5. Kwaliteitsborging .....	20
6. Referenties .....	21
7. Kaarten .....	22
Verantwoording .....	28



## Samenvatting

In het voorjaar van 2010 heeft Wageningen IMARES te Yerseke in opdracht van het Ministerie van EL&I en de schelpdiersector onderzoek uitgevoerd naar het areaal litorale mosselbanken in de Waddenzee. Er is een schatting gemaakt van de totale omvang van het litorale mosselbestand. Het betreft één van de schelpdierinventarisaties die jaarlijks door Wageningen IMARES worden uitgevoerd in samenwerking met de visserijsector en het Ministerie van EL&I. Deze survey draagt hiermee bij aan de trilaterale inventarisatie van de litorale mosselbanken in de Waddenzee: een nationale verplichting in het kader van Tmap (Trilateral Monitoring and Assessment Program). De gegevens worden gebruikt voor de uitvoering en evaluatie van het visserijbeleid en worden ieder jaar verwerkt in het Quality Status Report (QSR) van de Waddenzee.

Het totale areaal aan litorale mosselbanken is voor het voorjaar van 2010 berekend op 1419 ha. Hiervan is 287 hectare aan zaadmosselen vast gesteld, 325 hectare aan middelgrote mosselen en 806 hectare aan grote mosselen. Dit betekent een toename van het areaal met 1.3% in vergelijking tot 2009 (1401 ha).

De kwantitatieve bestandsopname heeft plaatsgevonden volgens een op bovengenoemde karteringen gebaseerd gestratificeerd monsterprogramma. Het netto versgewicht van de mosselen in het litorale deel van de Waddenzee in 2010 is geschat op 49.6 miljoen kg (- 49%, + 75%), waarvan 9.4 miljoen kg mosselzaad (18.9%), 17.2 miljoen kg middelgrote mosselen (34.6%) en 23.0 miljoen kg grote mosselen (> 45mm) (46.4%).

## Summary

Wageningen IMARES made an inventory of the distribution and abundance of intertidal mussel beds in the Dutch part of the Wadden Sea during spring 2010, on request of the Ministry of EL&I. It concerns one of the annual inventories executed by Wageningen IMARES in cooperation with the fisheries industry and the ministry of EL&I. This survey contributes to the trilateral inventory of littoral mussel beds, as agreed on in the TMAP framework. The results are used for the execution and evaluation of the fisheries management of shellfish stocks and also for the annual Quality Status Report (QSR) of the Wadden Sea.

In total an estimated 1419 hectares of mussel beds were present in the intertidal areas of the Dutch section of the Wadden Sea in spring 2010, which is an increase of 1.3% since 2009 (1401 ha). The musselbeds contained 287 hectares of seed mussels, 325 hectares of half-grown mussels and 806 hectares of full grown mussels.

The net fresh weight of mussels in the intertidal part of the Wadden Sea in 2009 is estimated at 49.6 million kilogram fresh weight (-49%, +75%), of which 7.8 million kg were seed mussels (18.8%), 13.9 million were medium sized mussels (33.3%) and 20.0 million kg were large mussels (>45mm) (48.0%).

# 1 Kennisvraag en aanpak

Voor de uitvoering en evaluatie van het schelpdierbeleid en de opzet van visplannen zijn gegevens nodig over de ligging en omvang van schelpdierbestanden. Deze gegevens worden sinds begin jaren negentig jaarlijks door Wageningen IMARES verzameld in opdracht van het ministerie van EL&I en de schelpdiersector. Tevens worden de verzamelde gegevens gebruikt in het kader van Tmap (Trilateral Monitoring and Assessment Program): een trilaterale overeenkomst tussen Denemarken, Duitsland en Nederland om samen te werken bij wetenschappelijk onderzoek en monitoring aangaande het Waddenzeegebied. Dit programma vereist een monitoring van de commerciële schelpdierbestanden kokkels, mosselen oesters en in het bijzonder de monitoring van het areaal en de locatie van mosselbanken en de leeftijdsopbouw van het mosselbestand. Verder worden periodiek bijdragen geleverd aan de Quality Status Reports (QSR). Daarin worden de conclusies van de meetresultaten van TMAP neergelegd.

Deze rapportage betreft de inventarisatie van het mosselbestand en de ligging en omvang van mosselbanken in het litoraal van de Waddenzee in het voorjaar van 2010. Deze inventarisatie wordt gecombineerd uitgevoerd met de inventarisatie van het kokkelbestand in de Waddenzee (Kesteloo *et al.*, 2010). De inventarisatie van het bestand aan sublitorale mosselen in het voorjaar van 2010 is gerapporteerd in Troost *et al.* (2010).

Na een uitgebreid wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van de schelpdiervisserij in de kustwateren (EVA II) is in 2004 het beleid met betrekking tot de schelpdiervisserij aangepast (LNV, 2004). Voor de visserij van mosselen in de Waddenzee betekent het huidige beleid dat de mosselzaadvisserij op droogvallende platen in de Waddenzee in beperkte mate mogelijk is. Voorwaarden om te mogen vissen zijn:

- Er wordt niet gevestigd in de permanent voor schelpdiervisserij gesloten gebieden, evenals in gebieden die in eigendom zijn van of in beheer zijn bij Natuurmonumenten en Staatsbosbeheer en de z.g. Artikel 20 gebieden;
- Er is minimaal 2000 ha meerjarige litorale mosselbanken aanwezig;
- Er wordt niet op banken gevestigd die minimaal 1 winter hebben overleefd;
- Er wordt alleen op instabiele mosselzaadbanken gevestigd en er wordt uitgedund volgens de (nog nader in studie zijnde) Jan-Louw methode.

Opgemerkt wordt dat in het Beleidsbesluit (LNV, 2004) meerjarige banken worden gedefinieerd als banken die minimaal één winter hebben overleefd. Volgens deze definitie is elke mossel(bank) die in het voorjaar wordt aangetroffen (en dus in dit rapport wordt vermeld) meerjarig. Dit betekent in de praktijk dat alleen in het najaar op als instabiel beoordeelde mosselzaadbanken mosselzaad mag worden gevestigd. In deze rapportage worden mosselen of mosselbanken echter pas aangemerkt als meerjarig wanneer deze ook werkelijk ouder zijn dan 1 jaar.

Het veldwerk is in de periode april en mei 2010 uitgevoerd door IMARES, onderdeel van Wageningen UR in samenwerking met medewerkers van de Waddenuit (Directie Regionale Zaken - Noord) van het –

toenmalige - Ministerie van LNV en het Productschap Vis. Hierna zijn aanvullende waarnemingen tot in november 2010 ontvangen van medewerkers van de Waddenunit en IMARES.

Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het programma Wettelijke Onderzoekstaken (WOT) in het kader van LNV- programma's onder bascode WOT- 05-406-080-IMARES-2



## 2 Methoden

Het geïnventariseerde gebied betreft het litorale deel van de Nederlandse Waddenzee, van het Balgzand tot en met de Eems, inclusief gebieden die permanent gesloten zijn voor schelpdiervisserij: gebieden van Natuurmonumenten en Staatsbosbeheer, Artikel 20 gebieden en het in 1993 gesloten gebied in het kader van de structuurnota (LNV, 1993), verder aangeduid als "de permanent gesloten gebieden". De permanent gesloten gebieden beslaan een oppervlak van 26% van de droogvallende platen en het areaal aan droogvallende platen in de hele Nederlandse Waddenzee is 130 000 hectare (Smaal *et al.*, 1991).

Voor uitvoering van de inventarisaties wordt gebruik gemaakt van de instructies zoals die zijn aangegeven in het handboek bestandsopnames en routinematige bemonsteringen van schelpdieren (Craeymeersch *et al.*, 2004). Het kokkelvaartuig YE42 is bij het onderzoek ingezet, waarnaast vaartuigen van de Rijksoverheids (de Stormvogel, de Krukel, de Harder en de Phoca) aanvullende stations hebben bemonsterd. Een klein aantal banken is in het najaar van 2010 ingelopen door medewerkers van IMARES te Texel.

### 2.1 Arealen van mosselbanken

Voorafgaand aan de inventarisatie is een inschatting gemaakt van de waarschijnlijke ligging van mosselbanken op basis van:

- eerdere surveys
- informatie van visserijkundig ambtenaren en vissers

Na afloop van de inventarisatie is in oktober 2010 een luchtverkenning uitgevoerd om jonge zaadbanken te lokaliseren. Tijdens deze verkenning is aanvullende informatie verzameld over de al of niet aanwezigheid van niet bezochte banken.

De gebieden met mosselbanken zijn uitsluitend tijdens laagwater bezocht. De banken zijn ingemeten met GPS-apparatuur volgens een vast protocol (Brinkman *et al.*, 2003). Hierbij is om de mosselbanken heen gelopen en zijn merkpunten geregistreerd.

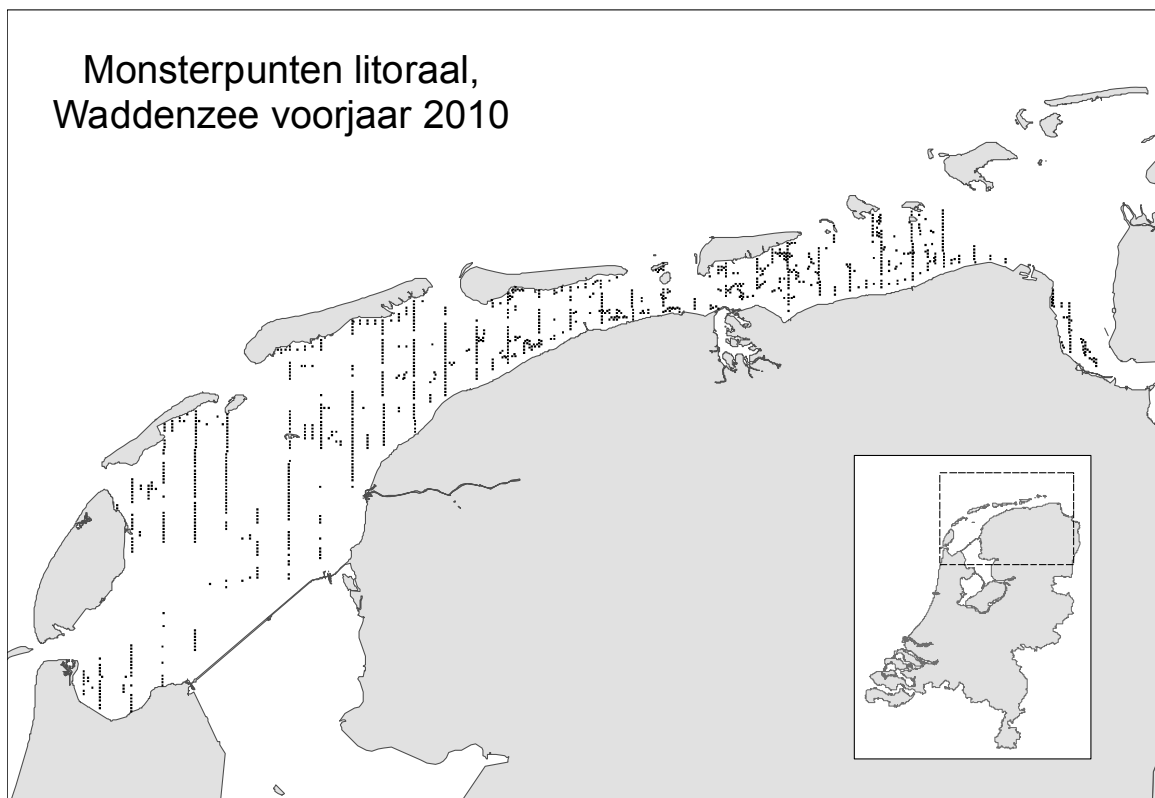
Tijdens het veldwerk zijn per bank de volgende gegevens genoteerd:

- De leeftijd- of grootteklasse van de mosselen die in de bank voorkwamen (zaad, middelgroot, groot of combinaties daarvan)
- De dichtheid van de mosselbank (dik, redelijk, matig, dun)  
Mosselen die in zeer lage dichtheden (<5% bedekking) zijn aangetroffen, zijn niet meer aangeduid als banken, maar als zogenaamde strooimosselen
- Schatting van de bedekking van de banken met bulten en/of "patches" mosselen (%) en de bezetting van deze bulten met mosselen (%)
- Ondergrond (slib, schelpen, zand, schelpkokerworm, etc.)
- Hoogte van de bulten
- Overige bijzonderheden (wier, Japanse oesters, alikruiken etc.)

Voor een indicatie van de nauwkeurigheid van het gevonden areaal aan mosselbanken in het litoraal is er geen gepubliceerd onderzoeksresultaat beschikbaar. Door toepassing van een protocol bij het inlopen van de banken wordt een standaard methode gewaarborgd en worden variaties in het resultaat zo ver mogelijk beperkt. Uit een incidentele vergelijking van het resultaat van een klein aantal (9) onafhankelijk ingelopen banken in 2006 door meerdere onderzoekers bleek dat hier nauwelijks verschillen in areaal werden aangetroffen.

## 2.2 Mosselbestand

In de inventarisatie van het voorjaar van 2010 zijn er in totaal 1108 stations bemonsterd. De monsterposities zijn vastgesteld op basis van een regelmatig grid (raster) met stratificatie (fig. 1). Stratificatie houdt in dat de monsterintensiteit (aantal monsters per ha) groter is in gebieden (strata) waar meer schelpdieren worden verwacht.



*Figuur 1 Positie van de bemonsteringspunten in de litorale zone van de Waddenzee in 2010.*

Binnen een stratum zijn de monsters gelijkmatig over het te bemonsteren oppervlak verdeeld, waardoor de afstand tussen de monsterpunten varieert met het stratum. Op deze manier is een enkel station representatief verondersteld voor een stratum-specifiek oppervlak. Het doel van stratificering is het verhogen van de precisie en betrouwbaarheid van de bestandsschattingen binnen de beschikbare middelen. Door de monsternames van de mosselbestandsschatting te combineren met monsternames van de kokkelbestandsschatting is efficiënt gebruik gemaakt van beschikbare middelen en tijd: monsternames werden gebruikt voor zowel een schatting van het mosselbestand als het kokkelbestand.

Er zijn tijdens de survey twee mosselstrata (M1 & M2) en drie kokkelstrata (K1 t/m K3) onderscheiden met ieder een andere verwachting voor het aantreffen van de mosselen en de kokkels:

**Stratum M1** Dit stratum is van toepassing op het gedeelte van de Waddenzee waarvan bekend is dat er mosselbanken voorkomen. De raaien in dit stratum liggen daarbij 0.25 geografische minuten (ca. 280 meter) uit elkaar. De punten op alle raaien liggen 1/4 minuut (= 463 m) uiteen. Het representatieve oppervlak van één monsterpunt in dit stratum is 12.84 hectare.

**Stratum M2** Dit stratum is van toepassing op het gedeelte van de Waddenzee waar mosselen verwacht worden met een wat lagere trefkans en daarom niet zijn toegewezen aan stratum M1. De afstand tussen de raaien bedraagt 0.5 geografische minuten (ca. 555 meter). Het representatieve oppervlak van één monsterpunt in dit stratum is 25.67 hectare.

**Stratum K1** Dit stratum is van toepassing op het gedeelte van de Waddenzee waarvan bekend is dat er in het verleden kokkelbanken voorkwamen. De afstand tussen de bemonsterde raaien is in dit stratum 1 geografische minuut (ca. 1110 meter). Het representatieve oppervlak van één monsterpunt in dit stratum is 51.34 hectare.

**stratum K2** De afstand tussen de raaien in dit stratum is 2 geografische minuten (ca. 2220 meter) en het stratum is van toepassing op het gedeelte van de Waddenzee waar kokkels verwacht worden met een lagere trefkans en niet zijn toegewezen aan stratum 3. Het representatieve oppervlak van één monsterpunt in dit stratum is 102.68 hectare.

**stratum K3** De afstand tussen de raaien in dit stratum is 4 geografische minuten (ca. 4440 meter) en het stratum is van toepassing op het resterende gedeelte van de Waddenzee. Het representatieve oppervlak van één monsterpunt in dit stratum is 205.36 hectare.

Op iedere locatie is een bodemmonster genomen. De posities werden bepaald met een differentieel GPS Furuno GP90 (nauwkeurigheid ca 5 m) en werden weergegeven in het navigatieprogramma MaxSea (versie 12.6) of, wanneer locaties handmatig werden bemonsterd, met een hand-GPS (Garmin). De bodemmonsters zijn genomen met een aantal verschillende monstertuigen: een stempelkor, een steekbuis, een kokkelschepje (zie: Kesteloo *et al.*, 2009) en af en toe een zuigkor (tabel 1).

- De zuigkor en de toegepaste spoelmolen die voor deze survey gebruikt zijn, hebben een maaswijdte van 5 mm. Op elk monsterpunt wordt de kor met een mesbreedte van 20 cm voortgeslept over 150 meter. Het totaal bemonsterd oppervlak is 30m<sup>2</sup>;
- De stempelkor is een aangepaste zuigkor, zodanig dat per monsterpunt een vast oppervlak wordt bemonsterd van 2 meter bij 20 cm en 10 cm diep. Het totaal bemonsterd oppervlak is 0,4 m<sup>2</sup>;
- Het kokkelschepje wordt bediend vanaf een kleine boot en hiermee is een mengmonster gemaakt van 3 monsternames per locatie. Het totaal bemonsterde oppervlak is dan 0,1 m<sup>2</sup>;

- Op locaties die dermate hoog in de getijdzone lagen dat ze alleen te voet bemonsterd konden worden, is een mengmonster genomen van 2 steekbuizen met een diameter van 25 cm; 10 cm diep. Het totaal bemonsterd oppervlak is 0,1 m<sup>2</sup>.

Tabel 1 Het aantal bemonsterde stations per stratum en monstertuig met bijbehorend oppervlak (oppervlak in hectares)

	Stratum M1		Stratum M2		Stratum K1		Stratum K2		Stratum K3	
	stations	Opp.	Punten	Opp.	Punten	Opp.	Punten	Opp.	Punten	Opp .
Stempelkor	206	2 645	12	308	73	3 748	55	5 647	316	64 894
Kokkelschepje	55	706	9	231	78	4 005	38	3 902	125	25 670
Steekring	11	141	9	231	40	2 054	20	2 054	37	7 598
Zuigkor	3	39	7	180	0	0	0	0	21	4 313
Totaal	275	3 531	37	950	191	9 807	113	11 603	499	102 475

In deze inventarisatie zijn er in totaal 1108 stations bemonsterd, waarvan 7 dubbel. Van de 7 dubbel bemonsterde punten is het gemiddelde resultaat van elk punt in de berekening meegenomen. De 1108 monsters staan voor een bemonsterd oppervlak van 128 212 hectare; hierbij is rekening gehouden met het oppervlak behorende bij de 7 dubbele punten. Bij een totaaloppervlak aan droogvallende platen in de Nederlandse Waddenzee van 130 000 hectare (Smaal et al., 1991) wordt het hele areaal aan droogvallende platen in de Nederlandse Waddenzee gebiedsdekkend bemonsterd.

De monsters zijn gezeefd over een 5 mm zeef. Indien nodig, is een deelmonster genomen op basis van volume van de vangst. Uit dit (deel)monster zijn alle levende schelpdieren verzameld, ontdaan van aangroei en gesorteerd op leeftijd en grootte. De mosselen die zijn aangetroffen zijn opgedeeld in zaad (zaadval van 2009) en meerjarig. De meerjarige mosselen zijn vervolgens opgesplitst in middelgroot en groot. Deze opsplitsing is van origine een markttechnische beoordeling op basis van de grootte van de mosselen en de karakteristieken van de vangst als geheel. Mosselen kleiner dan 4,5 cm worden doorgaans beoordeeld als middelgroot (in de mosselsector halfwas genoemd), mosselen groter dan 4,5 cm als groot (door de sector consumptie genoemd).

De onbeschadigde dieren zijn vervolgens per klasse geteld (n) en gewogen (g). De kapotte dieren zijn alleen geteld per klasse. Om te voorkomen dat dieren dubbel worden geteld, zijn van de kapotte dieren alleen de stukken waar een slotje aan zit geteld. Later is in de berekeningen aangenomen dat de kapotte dieren hetzelfde individuele gewicht hadden als de nog intacte dieren van dezelfde klasse.

## 2.3 Analyses

### 2.3.1 Arealen van mosselbanken

Na het inlopen van de mosselbankcontouren is deze informatie overgezet vanuit de GPS-apparatuur naar het GIS-systeem ArcMap (versie 9.3, ESRI). In ArcMap is vervolgens van iedere individuele gekarteerde bank het oppervlak berekend. Aan de hand van deze oppervlaktes kon het totale oppervlak van de in kaart gebrachte mosselbanken worden bepaald.

Omdat niet alle banken ingemeten kunnen worden binnen de beschikbare tijd, worden in principe mosselbanken waarvan relatief weinig bekend is (nieuwe banken of banken die al langere tijd niet zijn ingemeten) tijdens de inventarisatie als eerste bezocht. Van de banken waarvan wel recente informatie beschikbaar is, wordt uit de luchtverkenningen vaak duidelijk of deze er nog liggen of verdwenen zijn. Daarnaast zijn banken soms wel te voet bezocht, maar niet of gedeeltelijk ingemeten als gevolg van bijvoorbeeld een te hoge waterstand. Met deze informatie, gecombineerd met de uitkomsten van eerdere karteringen, is een areaalschatting gemaakt voor de in het voorjaar van 2010 niet ingemeten banken. Beide schattingen worden in het navolgende besproken, resulterend in een totaalschatting voor het areaal aan mosselbanken en de verdeling daarvan over de open en voor mosselvisserij permanent gesloten gebieden.

Hierbij moet worden opgemerkt worden dat met nieuwe informatie uit nog uit te voeren surveys de bestandschattingen indien nodig nog zullen worden bijgesteld, bijvoorbeeld wanneer tijdens deze surveys tot op heden gemiste (meerjarige) banken opduiken. De mosselbanken in 2010 zullen definitief worden gereconstrueerd nadat de mosselbanken in 2011 en 2012 in kaart zijn gebracht. Deze jaarlijks updates zijn o.a. beschikbaar via de T- map database (<http://www.waddensea-secretariat.org>).

### 2.3.2 Mosselbestand

De totale biomassa aan versgewicht van litorale mosselen in de Nederlandse Waddenzee is als volgt berekend:

$$B = \sum_{i=1}^n \left\{ \left( \frac{f_i * B_i}{A_i} \right) * S_{i,s} * 10.000 \right\}$$

waarbij:

$B$  = totale biomassa versgewicht (g)

$i$  = monsterlocatie  $i$

$n$  = aantal monsters

$B_i$  = biomassa versgewicht in monster (g) ; van de dubbel bemonsterde punten is het gemiddelde resultaat van elk punt in de berekening meegenomen

$A_i$  = bemonsterd oppervlak op locatie  $i$  (m<sup>2</sup>)

$S_{i,s}$  = oppervlak van monsterlocatie  $i$  behorende tot stratum  $s$  (ha)

$f_i$  = factor waarmee monster  $i$  opgedeeld is om tot deelmonster te komen

Naast de totale biomassa is onderscheid gemaakt in biomassa in de opengestelde en permanent gesloten gebieden. Ook is gekeken naar de leeftijdsopbouw van de mosselen in 2010 door van de biomassa het percentage mosselzaad, middelgrote mosselen en grote mosselen te berekenen.

In dit rapport worden de 95% betrouwbaarheidsintervallen gepresenteerd voor de totale bestandschatting. Het totaalbestand en deze intervallen zijn berekend aan de hand van Monte Carlo simulaties (Bult et al. 2004). Per stratum zijn subbestanden en betrouwbaarheidsintervallen berekend. Deze zijn vervolgens gesommeerd om tot een totaalbestand met een onzekerheidsbepaling te komen.

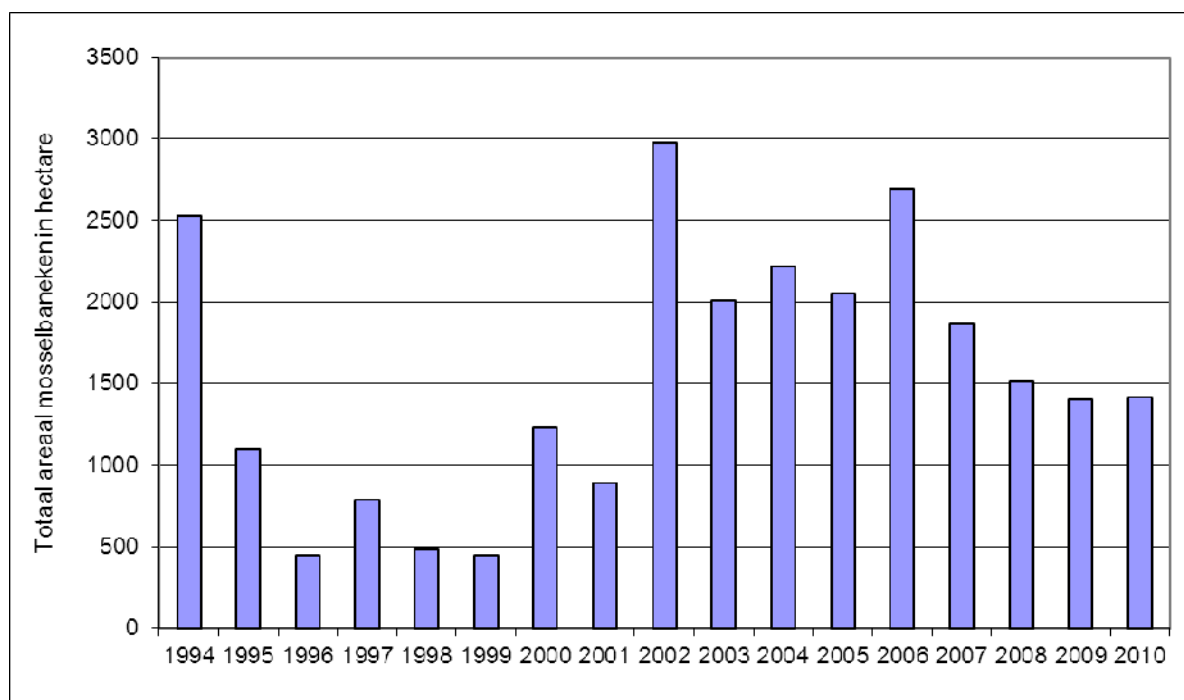
Om inzicht te geven in de bestandsopbouw binnen de verschillende strata is per stratum weergegeven hoe vaak op de bemonsterde stations mosselen zijn aangetroffen, in welke dichtheden en welke bijdrage deze punten c.q. strata hebben geleverd in de totale bestandsschatting. Hiervoor zijn drie biomassa-klassen onderscheiden in termen van netto versgewicht (FW = Fresh Weight) per m<sup>2</sup>.

Dun:	$0.0 < \text{g FW/m}^2 \leq 100 \text{ g}$
Matig:	$100 < \text{g FW/m}^2 < 500 \text{ g}$
Redelijk + dik:	$\geq 500 \text{ g FW/m}^2$

### 3 Resultaten

#### 3.1 Arealen van mosselbanken

In het voorjaar van 2010 is een totaal oppervlak van 1419.1 hectare aan litorale mosselbanken in de Waddenzee berekend, wat betekent dat het areaal vrijwel gelijk is gebleven in vergelijking tot 2009 (1401 ha; fig. 2). Van dit areaal ligt 868.8 hectare (61.2%) in de voor mosselvisserij open gebieden en 550.3 hectare (38.8%) in de voor mosselvisserij permanent gesloten gebieden (tabel 2).



Figuur 2 Areaal aan mosselen in het litoraal van 1994 - 2010. Voor de recente jaren kunnen in 2011 en 2012 kleine correcties worden verwacht naar aanleiding van reconstructies op basis van dan beschikbare gegevens.

Tabel 2 Areaal litorale mosselbanken in ha in de Waddenzee in het voorjaar van 2010. Niet ingemeten banken en banken gezien vanuit de lucht zijn gereconstrueerd op basis van luchtverkenningen en eerdere karteringen

	Totaal	Open	Gesloten		
	Oppervlak in ha	Oppervlak in ha	in %	Oppervlak in ha	in %
Ingemeten	882.7	637.3	44.9	245.4	17.3
Niet ingemeten	49.0	0.0	0.0	49.0	3.5
Gezien vanuit de lucht	487.4	231.5	16.3	255.9	18.0
<b>Totaal</b>	<b>1419.1</b>	<b>868.8</b>	<b>61.2</b>	<b>550.3</b>	<b>38.8</b>

Van het totaal areaal aan mosselbanken (1419.1 ha) is 882.7 hectare te voet bezocht en ingemeten en 49.0 hectare alleen bezocht. Het overige areaal (487.4 hectare) is waargenomen vanuit de lucht, omdat de tijd ontbrak om deze banken te bezoeken en in kaart te brengen. Areaalschattingen voor niet ingemeten banken zijn gebaseerd op karteringsgegevens uit voorgaande jaren. Hierbij wordt opgemerkt

dat een gebied ter grootte van 30.000 hectare tussen Texel en de Afsluitdijk tijdens de luchtverkenning niet goed zichtbaar was.

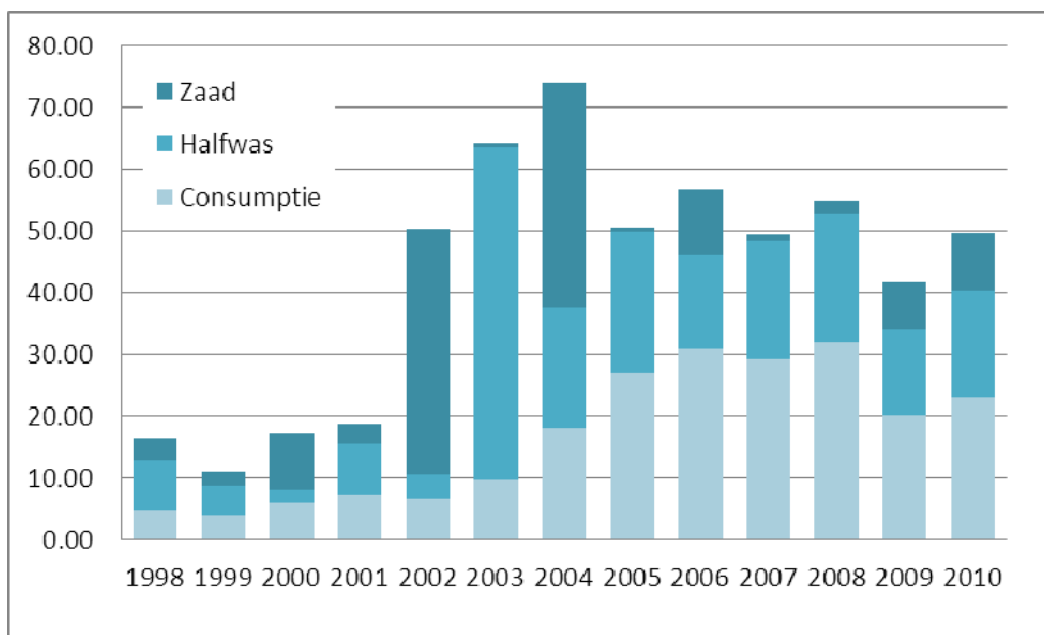
Van het totaal areaal van 1419.1 hectare mosselbanken bestond 287.0 hectare (20.2%) uit zaadbanken, 325.0 hectare (22.9%) uit banken met middelgrote mosselen (< 4.5 cm) en 806.0 hectare (56.8%) uit banken met grote mosselen (> 4.5 cm), (tabel 3). De banken zijn ingedeeld naar voorkomen van de meest dominante grootteklasse.

Tabel 3 Samenstelling mosselbanken in het voorjaar van 2010

	Hectare	%
<b>Zaad</b>	287	20.2
<b>Halfwas</b>	325	22.9
<b>Consumptie</b>	806	56.8
<b>Totaal</b>	1419	100

### 3.2 Mosselbestand

De omvang van het mosselbestand in het voorjaar van 2010 is geschat op 49.6 miljoen kg netto versgewicht. Dat is een toename van 7.8 miljoen kilo ten opzicht van 2009 (41.7 miljoen kilo). Het bestand is daarmee 18.7% hoger dan in 2009 (fig. 3).



Figuur 3 Biomassa en samenstelling van het mosselbestand in het litoraal in het voorjaar van 1998 tot en met 2010. De mosselen zijn ingedeeld naar cohorten van zaad (klein), halfwas (middel) en consumptie formaat (groot).

Op 297 van de 1108 bemonsterde punten zijn mosselen aangetroffen (tabel 5). Het totale mosselbestand op de litorale platen in het voorjaar van 2010 is geschat op 49.6 miljoen kg (95% betrouwbaarheids-



interval +75%, - 49%), waarvan 34.3 miljoen kg (69.1%) in de voor mosselvisserij open gebieden en 15.3 miljoen kg (30.9%) is aangetroffen in de voor mosselvisserij permanent gesloten gebieden. Van de 49.6 miljoen kg mosselen bestaat 9.4 miljoen kg uit mosselzaad (18.9%). De biomassa middelgrote mosselen bedroeg 17.2 miljoen kg (34.6%) en de biomassa grote mosselen bedroeg 23.0 miljoen kg (46.4%) (tabel 4).

*Tabel 4 Geschatte biomassa (miljoen kg versgewicht mosselzaad, middelgrote en grote mosselen in open en gesloten gebieden in voorjaar 2010).*

Biomassa	Totaal		Open		Gesloten	
	(mln. kg)	in %	(mln. Kg)	in %	(mln. kg)	in %
Zaad	9.4	18.9	5.7	11.4	3.7	7.5
Middelgroot	17.2	34.6	13.0	26.3	4.1	8.3
Groot	23.0	46.4	15.5	31.3	7.5	15.1
Totaal	49.6	100.0	34.3	69.1	15.3	30.9

### 3.3 Stratificatie

Om inzicht te geven in de bestandsopbouw binnen de verschillende strata is in tabel 5 per stratum weergegeven hoe vaak op de bemonsterde stations mosselen zijn aangetroffen en in welke dichtheden en welke bijdrage deze punten c.q. strata hebben geleverd aan de totale bestandsschatting. Zoals werd verwacht blijkt het grootste deel (50.5%) van de geïnventariseerde biomassa (25.1 miljoen kilo) aanwezig op monsterpunten in het 1<sup>e</sup> mossel stratum, M1. In stratum M2 lag 7.5 miljoen kg (15.1%) van de totaal geïnventariseerde biomassa. De dichtheden aan mosselen in de strata met de laagste verwachte trefkans voor mosselen (K1 t/m K3) zijn toch nog redelijk hoog. Door het grote oppervlak dat deze strata beslaan vertegenwoordigen de gevonden mosselen nog 34.4% (17 miljoen kilo) van het op de platen geïnventariseerde mosselbestand.

*Tabel 5 Geschatte mosselbestanden in het voorjaar 2009 aangetroffen in de verschillende strata. Miljoen kilo = versgewicht. In de kolom "Totaal aantal stations" is het totaal aantal punten weergegeven dat in dat stratum is bemonsterd; in de kolommen 'aantal stations' is het aantal punten weergegeven waar mosselen zijn aangetroffen.*

Stratum		Biomassaklasse											
		Totaal			Dicht			Matig			Dun		
	Totaal aantal stations	Bio massa (milj. kg)	Aantal stations	% B (tot)	Bio massa (milj. kg)	Aantal stations	% B (tot)	Bio massa (milj. kg)	Aantal stations	% B (tot)	Bio massa (milj. kg)	Aantal stations	% B (tot)
<b>M 1</b>	273	25.1	166	50.5	23.6	56	47.7	1.1	36	2.2	0.3	74	0.6
<b>M 2</b>	32	7.5	19	15.1	7.0	9	14.2	0.4	6	0.8	0.1	4	0.1
<b>K 1</b>	191	2.7	42	5.5	1.4	4	2.8	0.8	7	1.6	0.5	31	1.1
<b>K 2</b>	113	2.3	23	4.7	1.5	2	3.0	0.5	2	1.1	0.3	19	0.6
<b>K 3</b>	499	12.0	47	24.2	8.3	3	16.6	1.3	3	2.7	2.4	41	4.9
<b>Tot.</b>	<b>1108</b>	49.6	<b>297</b>	100	41.8	74	84.3	4.2	54	8.4	3.6	169	7.3

## 4 Conclusies en discussie

Het totale areaal aan mosselbanken aanwezig in het voorjaar van 2010 is geschat op 1419.1 hectare. Hiervan ligt 868.8 hectare (61.2%) in de voor mosselvisserij open gebieden en 550.3 hectare (38.8%) in de voor mosselvisserij permanent gesloten gebieden. Dit betekent een bezetting door mosselen van 1.1% van het totaal areaal aan droogvallende platen in de hele Nederlandse Waddenzee.

In vergelijking met 2009 is het areaal vrijwel gelijk gebleven (1401 ha in 2009 en 1419 ha in 2010) maar de samenstelling van de banken is sterk veranderd: het aandeel aan zaadbanken is toegenomen van 2% in 2009 naar 20% in 2010. Ook is de biomassa toegenomen met 7.9 miljoen kilo (41.7 miljoen kilo in 2009 en 49.6 miljoen kilo in 2010). Dit verschil kan verklaard worden doordat in 2009 het meeste zaad is gevallen binnen bestaande banken. Wanneer zaadmosselen dan overheersen, wordt de bestaande bank als 'zaadbank' aangegeven, terwijl er nog meerjarige mosselen onder liggen. Dit kan ook het relatief kleine areaal aan consumptiebanken verklaren. Aan de hand van karteringen van vorig jaar (1095 ha halfwas en 276 ha consumptie) zou er dit jaar ongeveer 1371 ha aan consumptiemosselen moeten liggen. Als in deze banken veel zaad is gevallen, zijn ze juist gekarteerd als zaadbanken.

Sinds de omvangrijke broedval die in het najaar van 2001 plaatsvond is het oppervlak mosselbanken nog steeds boven het niveau dat het had in het voorjaar van 2001. Het areaal mosselbanken bevindt zich daarmee echter ook dit jaar onder de nagestreefde grenswaarde van 2000 hectare van het Beleidsbesluit Schelpdiervisserij (LNV, 2004).

## 5 Kwaliteitsborging

IMARES beschikt over een ISO 9001:2008 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 57846-2009-AQ-NLD-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2012. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V. en laatste controlebezoek vond plaats op 22-24 april 2009. Daarnaast beschikt het chemisch laboratorium van de afdeling Milieu over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 27 maart 2013 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie.

Deze inventarisatie is uitgevoerd door een team van specialisten met meerjarige ervaring op het gebied van schelpdier bestandsopnames en zij beschikken over een gedegen kennis van soorten en het gebied.

Het veldteam bestond uit: Carola van Zweeden (reisleiding), Arnold Bakker, Eva Hartog, Arno Kangeri, Marnix Poelman, Michel Trommelen en Karin Troost (projectleider) van IMARES, Jan Fraanje van het Productschap Vis, Jan van Dijk, Eelke Boersma, Bert Meerstra en Freek Jan Visser van EL&I Noord.

Aanvullende informatie over litorale mosselbanken werd verkregen van Arno Kangeri en André Meijboom van IMARES en Arjen Dijkstra en Nico Laros van de Waddenunit.

## 6 Referenties

Bult T.P., B.J Ens, D. Baars, R. Kats & M. Leopold 2004. Evaluatie van de meting van het beschikbare voedselaanbod voor vogels die grote schelpdieren eten. Eindrapport EVA II deelproject B3 (Evaluatie Schelpdiervisserij tweede fase). Nederlands Instituut voor Visserijonderzoek (RIVO) BV, IJmuiden. Rapport nummer C018/04.

Brinkman A. G., T. Bult, N. Dankers, A. Meijboom, D. den Os, M. R. van Stralen, J. de Vlas 2003. Mosselbanken kenmerken, oppervlaktebepaling en beoordeling van stabiliteit. Alterra rapport 707.

Craeymeersch J. A., D. Baars, E. Brummelhuis, T. P. Bult, J. J. Kesteloo & J. Perdon 2004. Handboek bestandopnames en routinematige bemonsteringen van schelpdieren. CVO rapport CVO 04. 004

Kesteloo J.J., C. van Zweeden, K. Troost & J.M. Jansen. 2010. Het Kokkelbestand in de Nederlandse kustwateren in 2010. IMARES Rapport C098/10

LNv, 2004. Ruimte voor een zilte oogst. Naar een omslag in de Nederlandse schelpdiercultuur. Beleidsbesluit Schelpdiervisserij 2005-2020. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Den Haag 2004.

LNv, 1993. Vissen naar evenwicht. Structuurnota zee- en kustvisserij. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Den Haag 1993

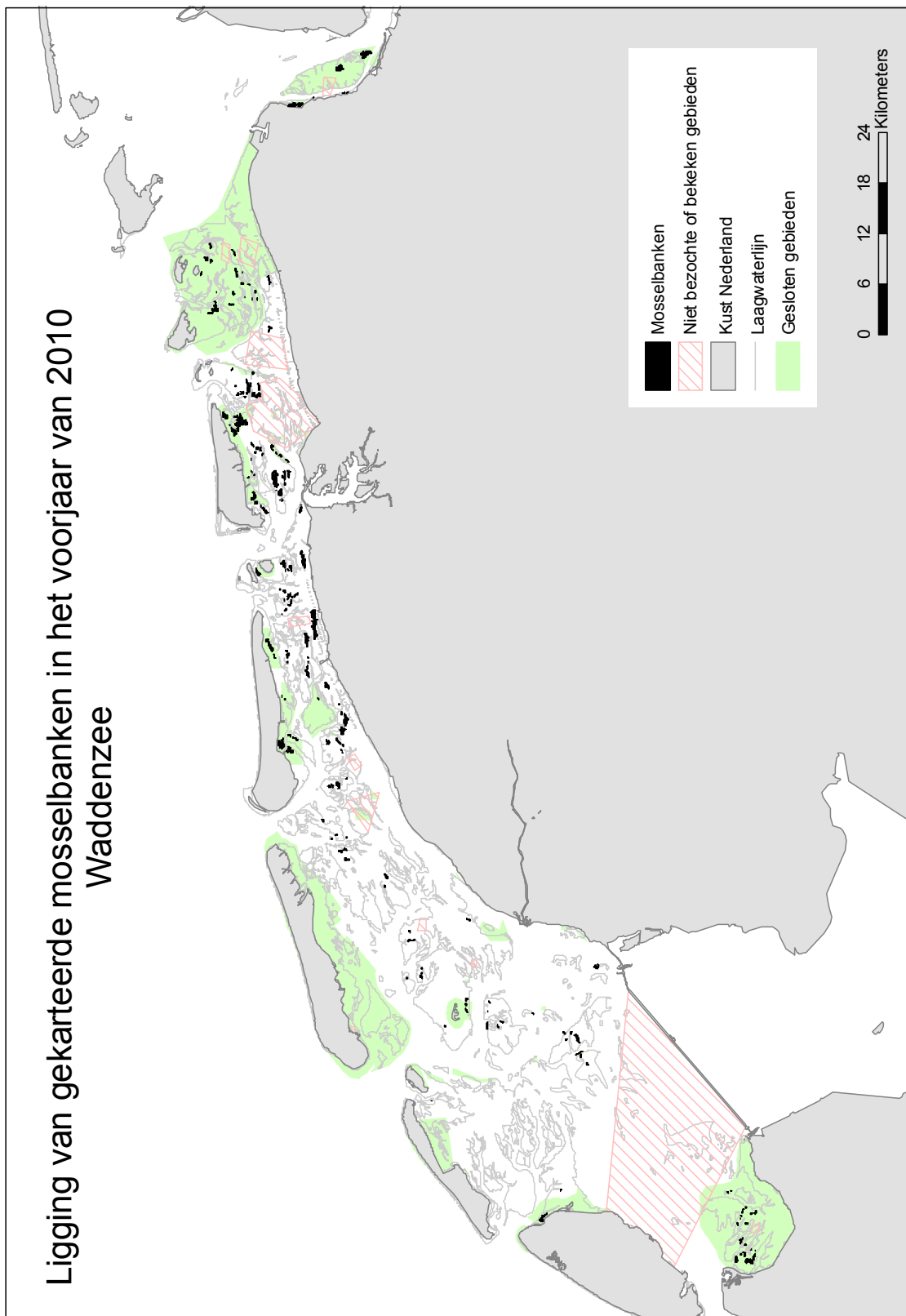
Smaal, A.C. & R.C. Boeije 1991. Veilig getij, de effecten van de waterbouwkundige werken op het getijdenmilieu van de Oosterschelde. Nota GWWS 91.088 DGW/ directie Zeeland, Middelburg.

Troost K., M.R. van Stralen C. van Zweeden, A Bakker & J. Perdon. 2010. Inventarisatie van het sublitorale wilde mosselbestand in de westelijke Waddenzee in het voorjaar van 2010. IMARES Rapport C047/10

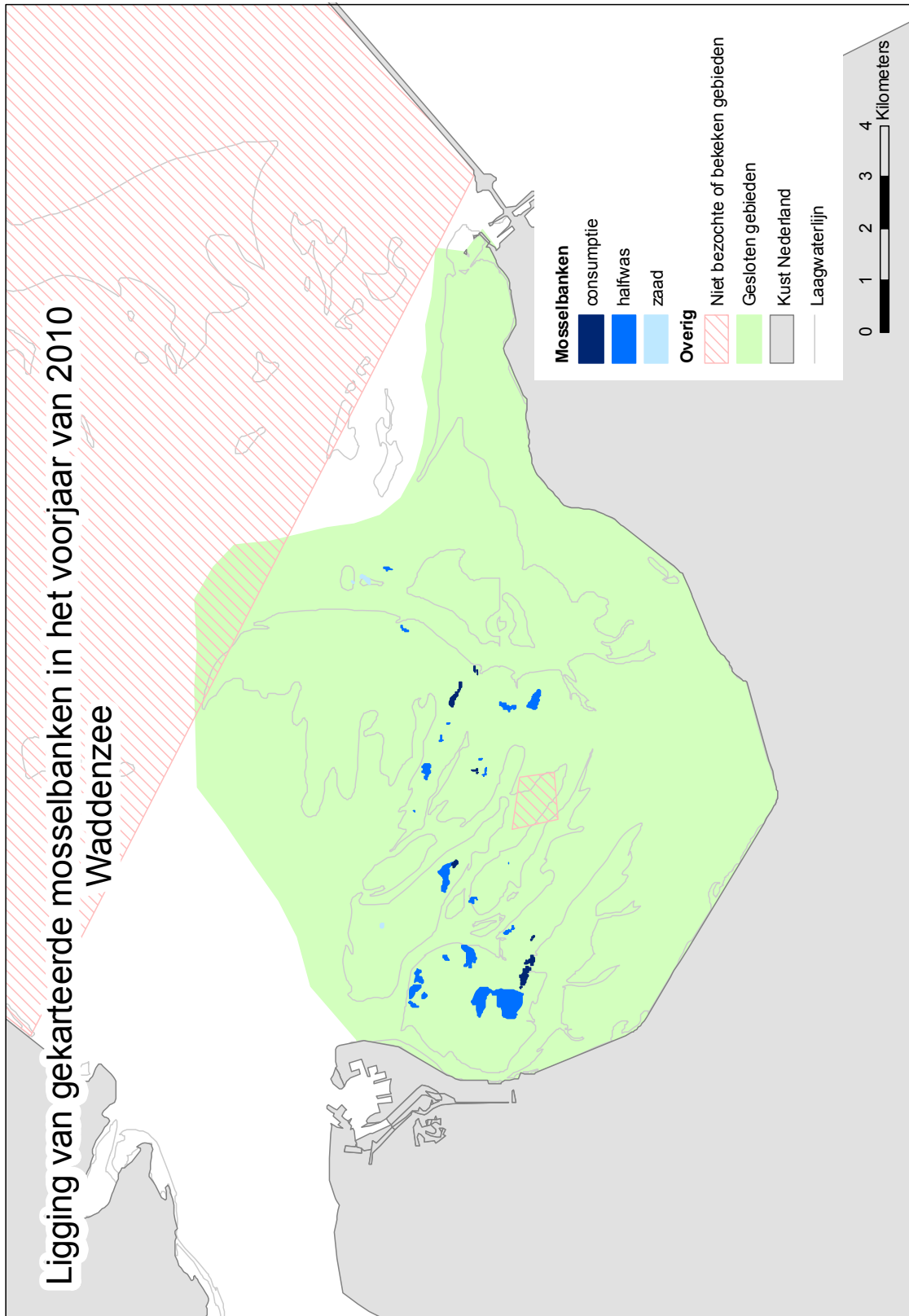
## 7 Kaarten

- Kaart 1: Ligging van de gekarteerde banken in de gehele Waddenzee in het voorjaar van 2010
- Kaart 2: Ligging van gekarteerde mosselbanken in het Balgzand in het voorjaar van 2010. De banken zijn ingedeeld naar voorkomen van de meest dominante grootteklasse (mosselzaad, middelgrote mosselen (halfwas) en grote mosselen (consumptie)).
- Kaart 3: Ligging van gekarteerde mosselbanken onder Terschelling in het voorjaar van 2010
- Kaart 4: Ligging van gekarteerde mosselbanken onder Ameland en Schiermonnikoog in het voorjaar van 2010
- Kaart 5: Ligging van gekarteerde mosselbanken in Hond en Paap en onder Rottumeroog in het voorjaar van 2010

# Ligging van gekarteerde mosselbanken in het voorjaar van 2010 Waddenzee



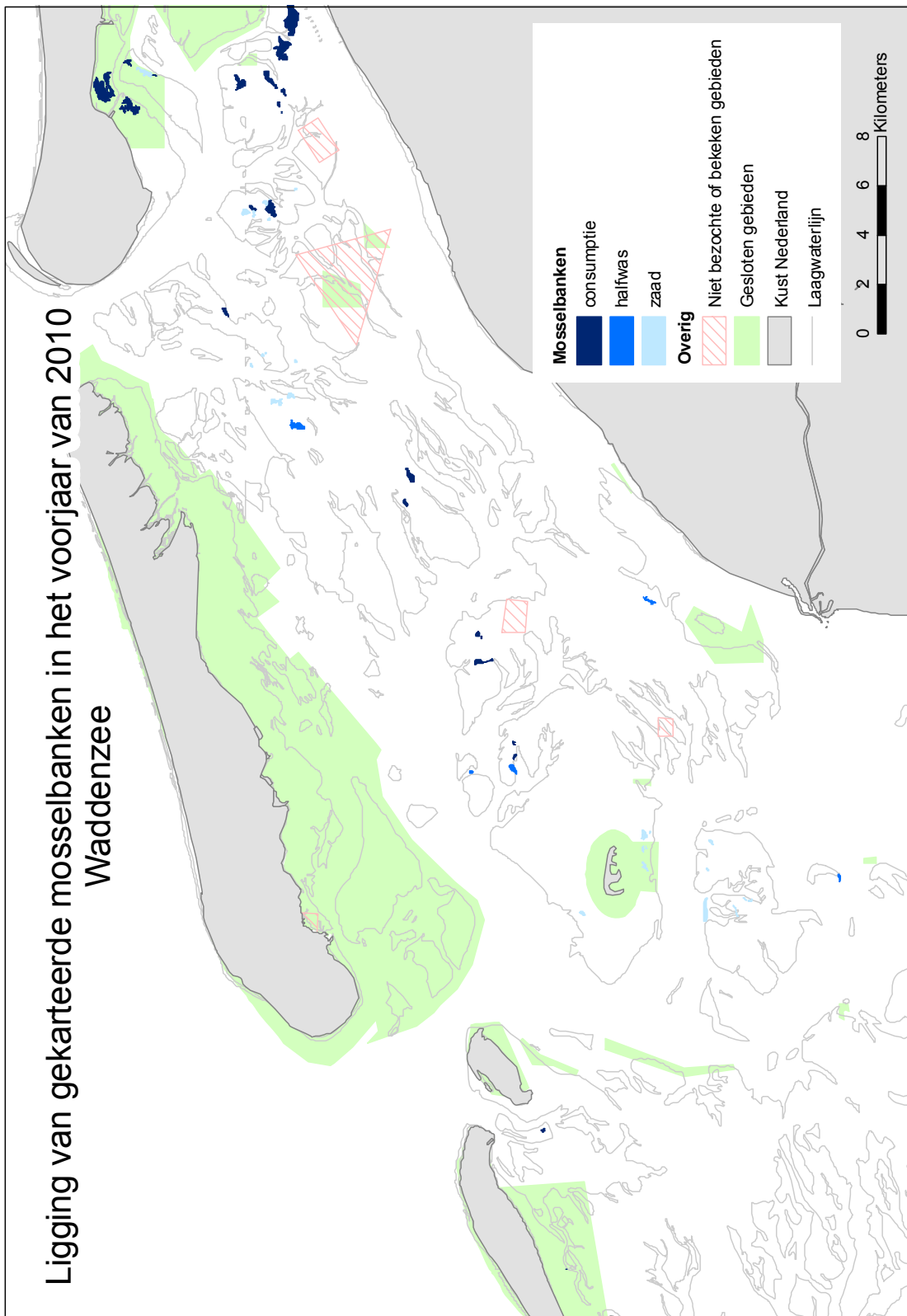
Kaart 1



Kaart 2

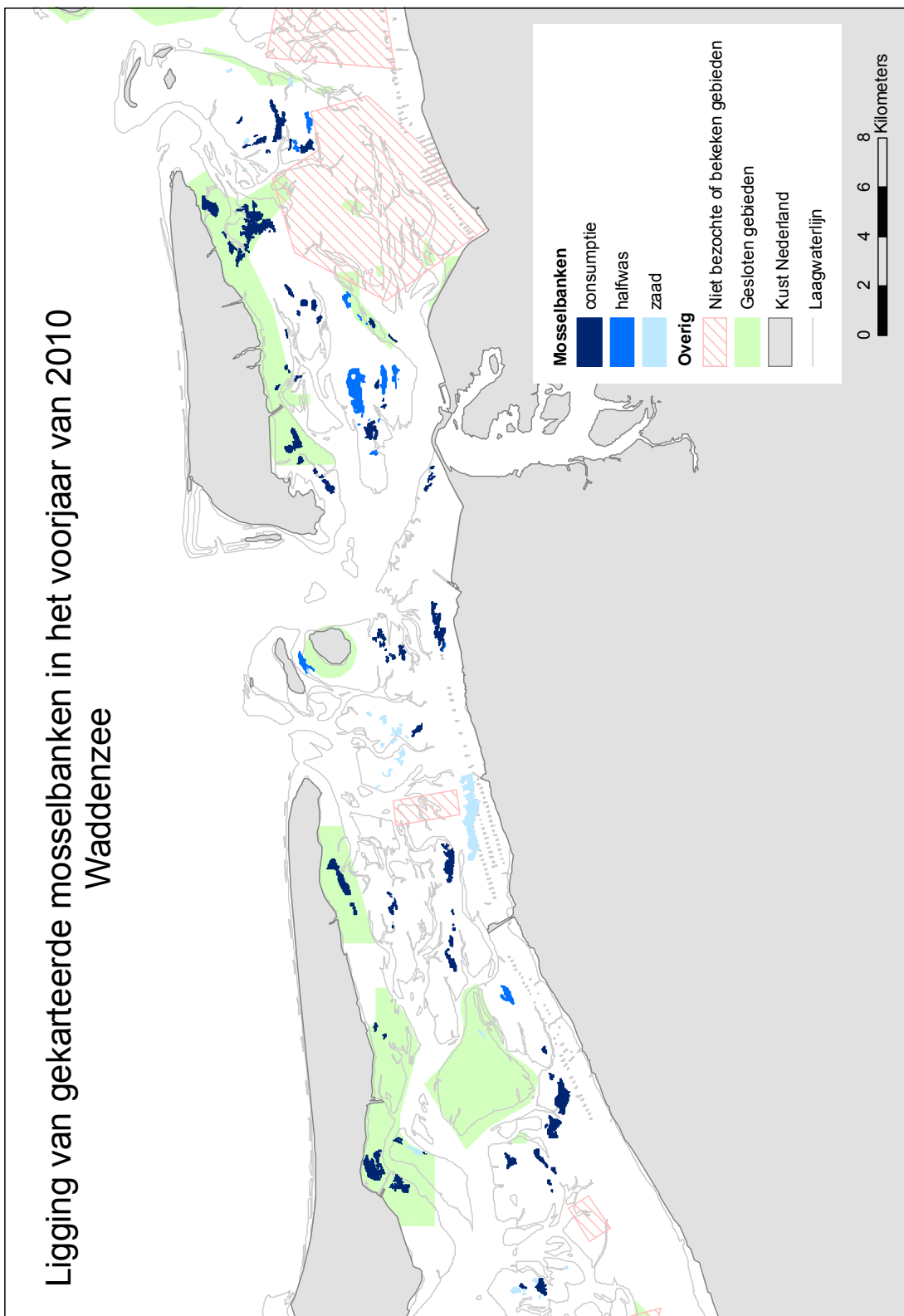


# Ligging van gekarteerde mosselbanken in het voorjaar van 2010 Waddenzee

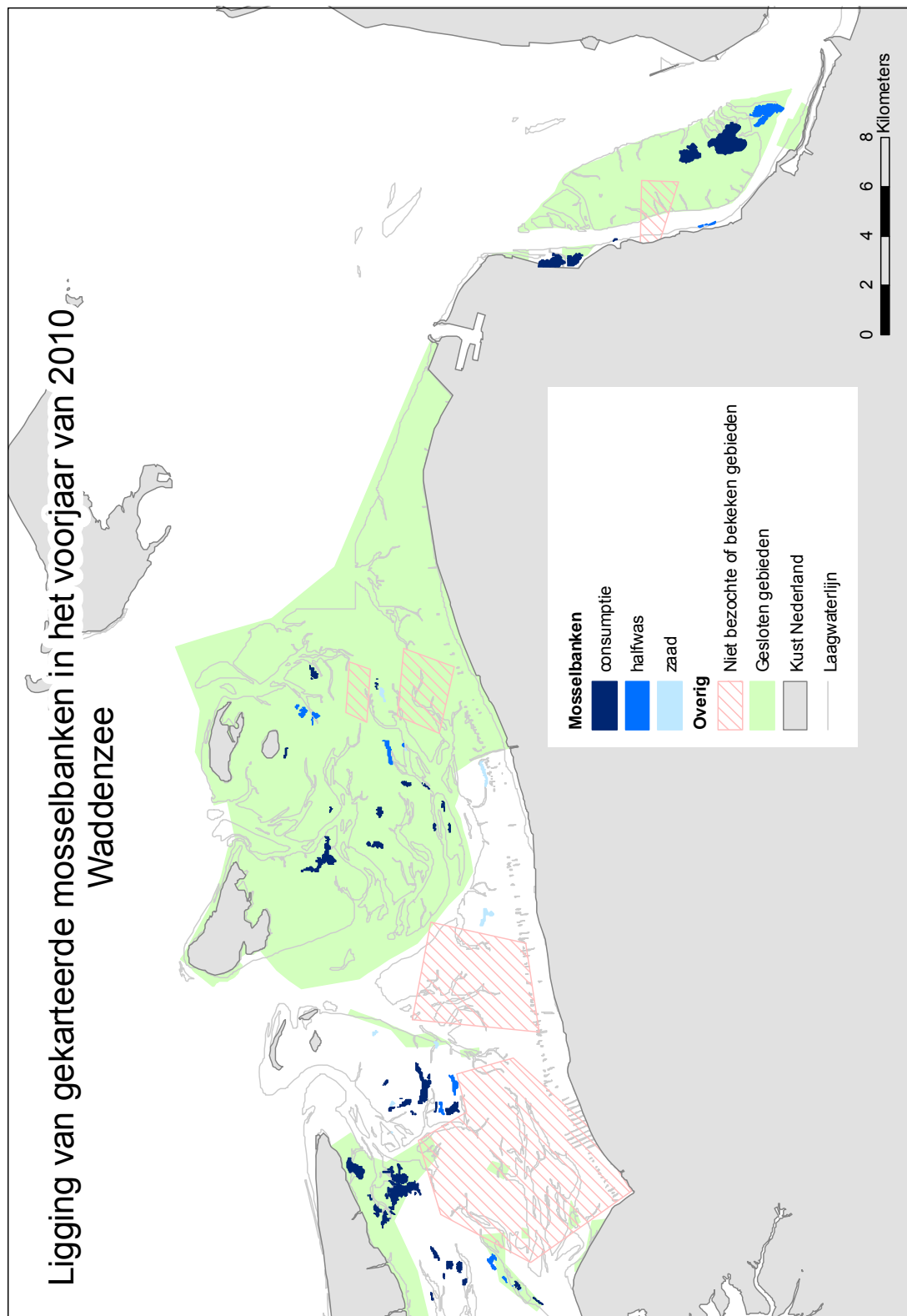


Kaart 3

# Ligging van gekarteerde mosselbanken in het voorjaar van 2010 Waddenzee



Kaart 4



Kaart 5

# Verantwoording

Rapport C139/10

Projectnummer: 4301208004

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en het betreffende afdelingshoofd van IMARES.

Akkoord: Dr. J.M. Jansen  
Onderzoeker

Handtekening:



Datum: 15 december 2010

Akkoord: Dr. B. Dauwe  
Afdelingshoofd Delta IMARES Yerseke

Handtekening:



Datum: 17 december 2010