

# **Stichting Wageningen Research Centrum voor Visserijonderzoek (CVO)**

## **Mosselbanken en oesterbanken op droogvallende platen in de Nederlandse kustwateren in 2017: bestand en arealen**

D. van den Ende, K. Troost, M. van Asch, E. Brummelhuis, J. Perdon & C. van Zweeden

CVO rapport: 17.022

Opdrachtgever:  
Ministerie van Economische Zaken  
Postbus 20401  
2500 EK, Den Haag  
t.a.v. Wilbert Schermer-Voest

|                |                          |
|----------------|--------------------------|
| Projectnummer: | 4311208011               |
| BAS code:      | BAS code: WOT-05-001-008 |

|                  |               |
|------------------|---------------|
| Publicatiedatum: | December 2017 |
|------------------|---------------|

Stichting Wageningen Research  
Centrum voor Visserijonderzoek (CVO)  
Postbus 68  
1970 AB IJmuiden  
Tel. 0317-487418  
Fax. 0317-487326

Bezoekadres:  
Haringkade 1  
1976 CP IJmuiden

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/429220>

© 2017 CVO

De Stichting Wageningen Research -  
Centrum voor Visserijonderzoek is  
geregistreerd in het Handelsregister  
Gelderland nr. 09098104,  
BTW nr. NL 8089.32.184.B01

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.

CVO rapport NL V07

## Inhoudsopgave

|     |                                                                                                                            |    |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1   | Aanleiding en doel.....                                                                                                    | 8  |
| 1.1 | Inleiding .....                                                                                                            | 8  |
| 1.2 | Wettelijk kader .....                                                                                                      | 8  |
| 1.3 | Doel van het onderzoek .....                                                                                               | 9  |
| 2   | Materiaal en Methode .....                                                                                                 | 10 |
| 2.1 | Het onderzoeksgebied en uitvoering .....                                                                                   | 10 |
| 2.2 | Bepaling van het areaal aan litorale mossel- en oesterbanken .....                                                         | 10 |
| 2.3 | Schatting van de litorale mossel- en oesterbestanden.....                                                                  | 12 |
| 3   | Resultaten .....                                                                                                           | 18 |
| 3.1 | Arealen litorale mossel-en oesterbanken .....                                                                              | 18 |
| 3.2 | Bestand litorale mosselen en oesters.....                                                                                  | 19 |
| 4   | Discussie .....                                                                                                            | 21 |
| 4.1 | Waddenzee .....                                                                                                            | 21 |
| 4.2 | Oosterschelde.....                                                                                                         | 23 |
| 4.3 | Westerschelde .....                                                                                                        | 23 |
| 5   | Dankwoord .....                                                                                                            | 24 |
| 6   | Literatuur .....                                                                                                           | 25 |
|     | Bijlage A. Inventarisatie van mosselzaadbanken op de droogvallende platen van de<br>Waddenzee in het najaar van 2016 ..... | 27 |
|     | Bijlage B: Kaarten.....                                                                                                    | 31 |

## Samenvatting

Als onderdeel van de Wettelijke Onderzoekstaken Visserij (WOT) worden jaarlijks door Wageningen Marine Research (WMR, voorheen IMARES) de mossel- en oesterbestanden in de Nederlandse kustwateren geïnventariseerd. Voorliggend rapport omvat de resultaten van de inventarisatie van het areaal en bestand aan mosselen (*Mytilus edulis*) en Japanse oesters (*Magallana gigas*) op de droogvallende platen van de Waddenzee, Oosterschelde en de Westerschelde. Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV, voorheen EZ) en is één van de schelpdierinventarisaties die jaarlijks door WMR wordt uitgevoerd in samenwerking met het ministerie. De uitkomsten zijn van belang voor het beleid voor de schelpdiervisserij en vormen daarbij een bron van informatie voor verdere ecosysteem- en effectstudies.

### Areaal

De oester- en mosselbanken worden tijdens laagwater lopend gekarteerd, waarbij de contouren van de banken worden geregistreerd met GPS apparatuur. In de Waddenzee wordt jaarlijks voorafgaand aan de survey een inspectievlicht uitgevoerd waarbij de belangrijke veranderingen (nieuw ontstane en verdwenen banken) ten opzichte van het vorige jaar worden genoteerd. Voor de Oosterschelde en de Westerschelde wordt tevens gebruik gemaakt van luchtfoto's. Locaties waar veel veranderd lijkt of die voorgaande jaren niet zijn ingemeten, zijn met prioriteit te voet ingemeten. Het totale areaal aan niet-bezochte banken is ingeschat op basis van de waarnemingen uit de lucht en de ligging van de banken in de voorgaande jaren. Tevens worden met de nieuw verkregen contouren banken die in het verleden zijn gemist gereconstrueerd. Ten gevolge hiervan kan pas na twee jaar een definitieve schatting van het areaal worden gegeven. Op basis van de gegevens uit 2017 zijn de eerdere kaarten (2016 en 2015) aangepast.

#### Waddenzee

Het totale areaal aan litorale banken is voor de Waddenzee bepaald op 4255 hectare. Hiervan is 2546 hectare ingemeten en 1710 ha ingeschat op basis van de waarnemingen uit de lucht en de ligging van de banken in de voorgaande jaren. Van de 4255 ha bestaat 2504 hectare hoofdzakelijk uit mosselen, 262 ha uit voornamelijk oesters en 1489 ha uit gemengde banken. Het totale areaal aan mosselbanken (inclusief gemengde banken) komt daarmee op 3993 ha en het totale areaal aan oesterbanken (inclusief gemengde banken) op 1751 ha.

#### Oosterschelde

Het totale areaal aan banken op de droogvallende platen is voor de Oosterschelde bepaald op 523 hectare. Hiervan bestaat 325 ha uit Japanse oesters, 198 ha bestaat uit gemengde banken van oesters en mosselen. In de Oosterschelde komen geen banken voor die hoofdzakelijk bestaan uit mosselen, mosselen worden alleen aangetroffen in de gemengde banken.

#### Westerschelde

In de Westerschelde komen alleen gemengde mossel- en oesterbanken voor. Het totaal ingemeten areaal bedraagt 20 ha, hiervan bestaat 12 ha uit gemengde bank en 8 ha uit oesterbank. Deze zijn in 2016 ingemeten.

## **Bestandsschatting**

Het aanwezige bestand op de droogvallende platen van de Waddenzee en de Oosterschelde is gekwantificeerd op basis van bodemonsters die zijn verzameld binnen een gestratificeerd monstergrid. In de Waddenzee zijn in totaal 1304 stations bemonsterd waarvan 508 stations binnen de gekarteerde mossel- en oesterbanken. In de Oosterschelde gaat het om 569 stations waarvan 162 op plaatsen waar oesters werden verwacht.

Voor de stations buiten de mossel- en oesterbanken, waar dus geen mosselen en oesters van betekenis zijn verwacht, is in beide bekkens gebruik gemaakt van stations uit het monstergrid van de kokkelsurvey.

In de Westerschelde wordt geen bodembemonstering uitgevoerd binnen de daar aanwezige oesterbanken omdat het areaal nog zeer beperkt is en de banken zich grotendeels op harde ondergronden bevinden die met het reguliere monstertuig niet bemonsterd kunnen worden.

### **Waddenzee**

De omvang van het mosselbestand op droogvallende platen in de Waddenzee in het voorjaar van 2017 is bepaald op 104,2 miljoen kg versgewicht. Het litorale bestand aan Japanse oesters is bepaald op 44,0 miljoen kg versgewicht.

### **Oosterschelde**

De omvang van het oesterbestand op droogvallende platen in de Oosterschelde in het najaar van 2017 is bepaald op 28,1 miljoen kg versgewicht. Het bestand aan mosselen tussen deze oesters is bepaald op 0,6 miljoen kg versgewicht.

## Summary

Wageningen Marine Research (WMR, formerly IMARES) carried out mussel (*Mytilus edulis*) and oyster (*Magallana gigas*) stock assessments in the littoral areas of the Dutch Wadden Sea, Oosterschelde bay and Westerschelde estuary in 2017. Both surface bed area as well as total biomass stock were assessed. These surveys are part of the annual shellfish inventories, as commissioned by the Dutch Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality (LNV, previously Economic Affairs) and carried out by WMR, in collaboration with both the fisheries industry and the ministry of EZ. These surveys are conducted to aid policy makers with regard to the shellfish industry, and are an important source of information for further ecosystem studies.

### Mussel and oyster bed surface area

The size and contours of the shape of littoral mussel and oyster beds is estimated by walking around the beds at low tide, using a handheld GPS. As many areas as possible are visited each year. However, as it is impossible to visit all beds within a single year, the data are combined with those from previous years to estimate the total surface area. As a result, the final area estimation can only be given after two years, as until then adaptations may still occur. Based on the 2017 data, the 2016 and 2015 maps have been updated.

Every year, an inspection flight is carried out prior to the survey in the Wadden Sea, to visually check where the major changes in mussel or oyster beds are. These areas are then given priority when selecting areas to visit this particular year. In the Oosterschelde and Westerschelde existing aerial pictures are used for the same purpose.

#### Wadden Sea

Littoral mussel beds are estimated at 4255 hectares in spring 2017. Of these, 2546 hectares were visited and measured in spring 2017, and 1710 hectares were reconstructed from visits in previous years. Of the total surface area, 2504 hectares consist of 'pure' mussel bed, 262 hectares consist of 'pure' Pacific oyster bed and 1489 hectares consist of beds with a mixed occurrence of mussels and Pacific oysters. The total mussel bed area (including mixed beds) is 3993 hectares and the total oyster bed area (including mixed beds) is 1751 hectares.

#### Oosterschelde bay

In the Oosterschelde bay mussels are only found in mixed beds together with Pacific oysters, not in 'pure' mussel beds. The total surface area of Pacific oyster beds is estimated at 523 hectares, of which 198 hectares are mixed beds including mussels, and 325 hectares consist of 'pure' Pacific oyster beds.

#### Westerschelde estuary

In the Westerschelde estuary mussels are only found in mixed beds together with oysters. Total oyster bed surface area is estimated at 20 hectares, of this 12 hectares are mixed beds including mussels, and 8 hectares consist of 'pure' Pacific oyster bed. These beds have been visited in 2016.

## **Stock assessment**

The stock size of mussels and Pacific oysters is quantified by taking bottom samples according to a stratified sampling grid based on the mapped contours of the intertidal beds. In the Wadden Sea 508 samples were taken in mussel and oyster beds, in the Oosterschelde 162 samples were taken within the bed contours.

For the areas outside the mapped beds, where no significant amounts of mussels and Pacific oysters are expected, samples taken for the stock assessment of cockles are included in the stock assessments of mussels and Pacific oysters (1304 stations for the Wadden Sea and 569 stations in the Oosterschelde). No biomass estimate is made for the Westerschelde estuary since the Pacific oyster stock remains small and is mainly located on man-made coastal defence structures that cannot be sampled using the traditional sampling gears.

### **Wadden Sea**

Total littoral mussel biomass in the Wadden Sea in spring 2017 is estimated at 104.2 million kg fresh weight. Oyster biomass is estimated at 44.0 million kg fresh weight.

### **Oosterschelde bay**

Mussels are only found in mixed beds together with oysters, not in 'pure' mussel beds. Littoral mussel biomass in these mixed beds is estimated at 0.6 million kg fresh weight. Oyster biomass is estimated at 28.1 million kg.

# 1 Aanleiding en doel

## 1.1 Inleiding

Als onderdeel van de Wettelijke Onderzoekstaken Visserij (WOT) worden jaarlijks door Wageningen Marine Research (WMR, voorheen IMARES) de mossel- en oesterbestanden in de Nederlandse kustwateren geïnventariseerd. De arealen van mosselbanken en de aanwezige bestanden in de Waddenzee worden sinds 1995 geïnventariseerd. In 2011 is de survey uitgebreid met de Japanse oester en is de bestandsopname uitgebreid naar de Ooster- en Westerschelde. In voorliggende rapport worden de resultaten van de survey in 2017 gepresenteerd. In combinatie met de inventarisatie van het kokkelbestand (Troost *et al.*, 2017) geeft deze survey een actueel beeld van de schelpdierbestanden op de droogvallende platen in de Waddenzee, Oosterschelde en Westerschelde.

## 1.2 Wettelijk kader

### Beleidsbesluit Schelpdiervisserij 2004

In 1994 is de Struikturnota Zee en Kustvisserij (LNV, 1994) vastgesteld met daarin het beleid voor de schelpdiervisserij, waaronder de mosselzaadvisserij, en met een update van dit beleid in het Beleidsbesluit Schelpdiervisserij (LNV 2004). De mosselzaadvisserij op droogvallende platen in de Waddenzee is daarin toegestaan onder de voorwaarde dat er minimaal 2000 ha meerjarige litorale mosselbanken aanwezig is. Meerjarige banken zijn daarbij 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. Verder dient een eventuele mosselzaadvisserij, evenals het handmatig rapen van Japanse oesters, te passen binnen de instandhoudingsdoelstellingen zoals die vanuit Natura 2000 voor de Waddenzee zijn geformuleerd (LNV 2008a, b, c).

### Natura 2000

De Waddenzee, Westerschelde en Oosterschelde zijn aangewezen als Natura 2000 gebieden en beschermd onder de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn. Voor deze gebieden zijn instandhoudingsdoelstellingen opgesteld voor verschillende vogelsoorten die afhankelijk zijn van schelpdieren als voedselbron, zoals de scholekster en de eidereend die op mosselen foerageren. Daarnaast zijn schelpdierbanken –met name die van schelpdieren die op de bodem leven zoals de mossel en oester– van belang voor een goede structuur en functie van betreffende gebieden en de daarbinnen onderscheiden habitattypen. Omdat de Japanse oester een exoot is, is deze als soort niet opgenomen in de Natura 2000 doelstellingen. Door de banken die deze soort vormt is het een structuurbouwer en daarom, net als de mossel, wel van belang voor het behalen van de N2000 doelstellingen en het natuurbeheer in de Nederlandse kustwateren (LNV 2008a, b, c; Troost *et al.*, 2012; EZ, 2014).

### Betekenis voor mosselzaad- en oestervisserij

Met het aangescherpte beleid is na 1994 niet meer op droogvallende platen op mosselzaad gevestigd. Een uitzondering daarop is een experimentele bevissing ten behoeve van de toetsing van de zogenaamde Jan Louw-hypothese in 2001 (Smaal *et al.*, 2004).

In de Waddenzee mag niet mechanisch op oesters worden gevestigd. Handmatig rapen is wel toegestaan en daarvoor is in 2010 aan een kleine groep vissers een experimentele en dus tijdelijke vergunning verleend. Momenteel wordt onderzocht in welke vorm de komende jaren tijdelijke vergunning zullen worden uitgegeven. In de Oosterschelde zijn wel vergunningen verleend om met een kor op Japanse

oesters te vissen. Ook worden in de Oosterschelde handmatig Japanse oesters geraapt, maar uitsluitend als onderdeel van het schoonhouden van de schelpdierkweekpercelen.

Mossel- en oesterbanken komen vaak gemengd voor, wat consequenties kan hebben voor het visserijbeheer dat voor deze banken wordt gevoerd. Om deze reden wordt bij de bestandsopname onderscheid gemaakt tussen mossel-, oester- en gemengde banken.

### **1.3 Doel van het onderzoek**

Het onderzoek heeft tot doel de informatie over de aanwezige schelpdierbestanden in de Nederlandse kustwateren, en meer in het bijzonder de litorale mossel- en oesterbestanden, te actualiseren en beschikbaar te maken voor het beleid.

De specifieke doelen van het onderzoek zijn:

- in kaart brengen van het areaal aan mossel-, oester- en gemengde banken op de droogvallende platen van de Nederlandse kustwateren in het voorjaar van 2017;
- bepalen van de biomassa van het mossel- en oesterbestand op droogvallende platen in de Nederlandse kustwateren in het voorjaar van 2017.

Daarnaast vormen de resultaten een belangrijke bron van informatie voor ecosysteem- en effectstudies. De verzamelde gegevens worden ook gebruikt in het kader van TMAP (Trilateral Monitoring and Assessment Program): een trilaterale overeenkomst tussen Denemarken, Duitsland en Nederland om samen te werken aan wetenschappelijk onderzoek en monitoring aangaande het Waddenzeegebied (Marencic and de Vlas, 2009).

## 2 Materiaal en Methode

### 2.1 Het onderzoeksgebied en uitvoering

Het onderzoeksgebied omvat het litorale deel van de Nederlandse Waddenzee, inclusief de Eems monding, de Oosterschelde en de Westerschelde tot aan de Belgische grens (Figuur 1). In de Waddenzee is onderscheid gemaakt tussen het westelijk en oostelijk deel, waarbij als grens het wantij van Terschelling is gebruikt.

Het onderzoek in de Waddenzee is uitgevoerd in april, mei en juni 2017 in combinatie met de kokkelsurvey (Troost *et al.*, 2017) vanaf het kokkelvaartuig de YE42. De kartering van de banken in de Oosterschelde vond in februari plaats, de monsternamen voor de bestandschatting (biomassa) in de Oosterschelde is uitgevoerd in augustus en september. In beide gevallen is gebruik gemaakt van MS Regulus. De in de Westerschelde aanwezige oesterbanken zijn in 2017 niet ingemeten.

De karteringen vinden voorafgaand aan de bemonsteringen ten behoeve van de bestandsopname plaats, zodat bij het opstellen van het monsterprogramma de meest recente contouren van de banken kunnen worden gebruikt.

Oesters op oesterkweekpercelen worden buiten beschouwing gelaten, behalve daar waar het meerjarige dichte oesterbanken (en dus niet geëxploiteerde oesters) betreft (zoals op de oude oesterput in de Zandkreek).

Het veldwerk is uitgevoerd in samenwerking met bureau MarinX, de visserijkundig ambtenaren en bemanning van MS Schollebaar, MS Luctor, MS Regulus en de medewerkers van de Waddenunit van het ministerie van LNV.



**Figuur 1:** De onderzoeksgebieden in de Waddenzee inclusief Eems, Oosterschelde en Westerschelde. De rode stippelijn geeft de grens tussen westelijke en oostenlijke Waddenzee.

### 2.2 Bepaling van het areaal aan litorale mossel- en oesterbanken

Binnen de beschikbare tijd is het niet mogelijk alle mossel en oesterbanken in het gehele onderzoeksgebied in te meten. Getracht is zo veel mogelijk banken in te meten, met prioriteit bij

mogelijk nieuwe banken, banken die lijken te zijn veranderd (bijv. deels verdwenen) en/of banken die al langere tijd niet meer zijn bezocht en ingemeten. Daarbij is gebruik gemaakt van de volgende informatie:

- Uitkomsten van eerdere surveys (inclusief najaar 2016, zie Bijlage A);
- Actuele informatie over ligging mossel- en oesterbanken van visserijkundig ambtenaren en vissers;
- luchtfoto's van Rijkwaterstaat en Provincie Zeeland (Oosterschelde, Westerschelde);
- Satellietfoto's;
- Een verkennende inspectievlucht in augustus 2016 en maart 2017 boven de Waddenzee (Figuur 2).

Van de banken die niet bezocht zijn, maar waarvan op basis van bovengenoemde informatie bekend is dat ze er nog liggen, zijn de contouren als voorlopige inschatting ingetekend volgens de methode die beschreven is in Van Zweeden *et al.* (2011). Ook zijn met de ingemeten contouren van 2017 de voorlopige contouren van in 2015 en 2016 niet bezochte banken aangepast. Hiermee zijn de contouren van in 2015 niet bezochte banken definitief geworden, die van 2016 en 2017 kunnen nog veranderen na inmeten van de betreffende banken in 2018 en 2019. Voor een gedetailleerde beschrijving van de gehanteerde werkwijze bij deze aanpassingen wordt verwezen naar Van Zweeden *et al.* (2011).



**Figuur 2:** Schelpdierbanken op de platen en in de geulen van het Balgzand tijdens de inspectievlucht in maart 2017.

De banken worden bij laagwater te voet ingemeten volgens een vast protocol (Craeymeersch *et al.*, 2004; De Vlas *et al.*, 2005). Met een hand GPS wordt er rond de banken gelopen en worden merkpunten geregistreerd. De merkpunten worden vervolgens ingeladen in het GIS-systeem ArcMap (versie 10.4 en 10.5, ESRI). Op basis van deze punten worden de contouren ingetekend en de oppervlakte van de bank berekend.

Tijdens het inmeten in het veld worden voor elke bank de volgende gegevens genoteerd:

- Samenstelling van de bank: mossel, oester, gemengd;
- De leeftijd/grootte van de aanwezige mosselen in de bank (kwalitatieve schatting: zaad, halfwas, consumptie-maat of een samenstelling van verschillende leeftijden/grootte);
- De grootte van de oesters (kwalitatieve schatting: klein, middelgroot en groot);
- De dichtheid in de bank (kwalitatieve schatting: dik, redelijk, matig, dun);

- Hoogte van de bulten (cm);
- Bedekkingspercentage door bulten van het ingelopen oppervlak (schatting in %) en een bezettingspercentage van deze bulten met schelpdieren (schatting in %). Bij dit laatste wordt onderscheid gemaakt tussen de bezetting met mosselen en de bezetting met oesters voor zover aanwezig;
- Mosselen of oesters in lage dichtheden (<5% bedekking) aanwezig, deze worden niet als bank genoteerd maar als "strooi" aangeduid;
- Inschatting van de dikte van de sliblaag in en rondom de bank (cm);
- Overige bijzonderheden (aanwezigheid wieren, pokken, alikruiken, dode mosselen etc.).

Een bank wordt als "gemengd" (zowel mosselbank als oesterbank) geclassificeerd als zowel oesters als mosselen voorkomen met een bedekking van meer dan 5%.

De karteringen vinden zoveel mogelijk plaats voorafgaand aan de bemonsteringen ten behoeve van de bestandsopname, zodat bij het opstellen van het monsterprogramma de meest recente contouren van de banken kunnen worden gebruikt.

## 2.3 Schatting van de litorale mossel- en oesterbestanden

### 2.3.1 Stratificatie en monstername

Om het mossel- en oesterbestand (biomassa) in de Waddenzee en Oosterschelde te kunnen bepalen worden bodemonsters genomen volgens een gestratificeerd monstergrid. De stratificatie is gebaseerd op de verwachte schelpdierdichtheid op basis van de uitkomsten van de bovengenoemde litoraal areaal survey. Op plekken waar relatief veel schelpdieren worden verwacht is de monsterintensiteit (aantal monsters per ha) groter dan op plekken waar de dichtheid lager is. Voor de lokalisering van de kansrijke gebieden voor mosselen en/of oesters is gebruik gemaakt van informatie uit de meest recente surveys, luchtfoto's, meldingen vanuit het veld en waarnemingen vanuit de lucht (zie ook 2.2).

Het meest dichte monstergrid, verder aangeduid als het mossel-/oestergrid of -stratum, ligt binnen de contouren van de gekarteerde mossel- en oesterbanken, en aanvullend ook binnen andere gebieden waar de kans op aantreffen van mosselen en/of oesters als groot wordt ingeschat.

In de Waddenzee liggen de monsterpunten in dit grid in oost-west richting en noord-zuid richting 0,25 geografische minuut uit elkaar. Dit komt overeen met resp. 280 m en 463 m. Een monsterlocatie binnen een gridcel is representeert daarmee een oppervlakte van 12,84 ha. In de Oosterschelde liggen de monsterpunten in dit grid in oost-west richting 0,25 geografische minuut en noord-zuid richting 0,125 minuut uit elkaar. Dit komt overeen met resp. 290 m en 232 m. Een monsterlocatie binnen een gridcel representeert daarmee een oppervlakte van 6,67 ha.

De kans om buiten het mossel-/oestergrid mosselen en/of oesters aan te treffen is laag. Toch laat de praktijk zien dat er buiten het mossel-oesterstratum nog her en der losliggende mosselen en oesters of schelpdierbankjes kunnen voorkomen. Voor de schatting van de mossel- en oesterbiomassa buiten het mossel-/oestergrid wordt gebruik gemaakt van de gegevens uit de gebiedsdekkende kokkelbestandsopnamen waarin ook aangetroffen mosselen en/of oesters worden geregistreerd. Voor de verdere achtergrond van de kokkelsurvey en de opzet van het monstergrid wordt verwezen naar (Troost *et al.*, 2017). De relevante monsterpunten zijn weergegeven in figuur 4 en 5 en tabel 1 en 2.

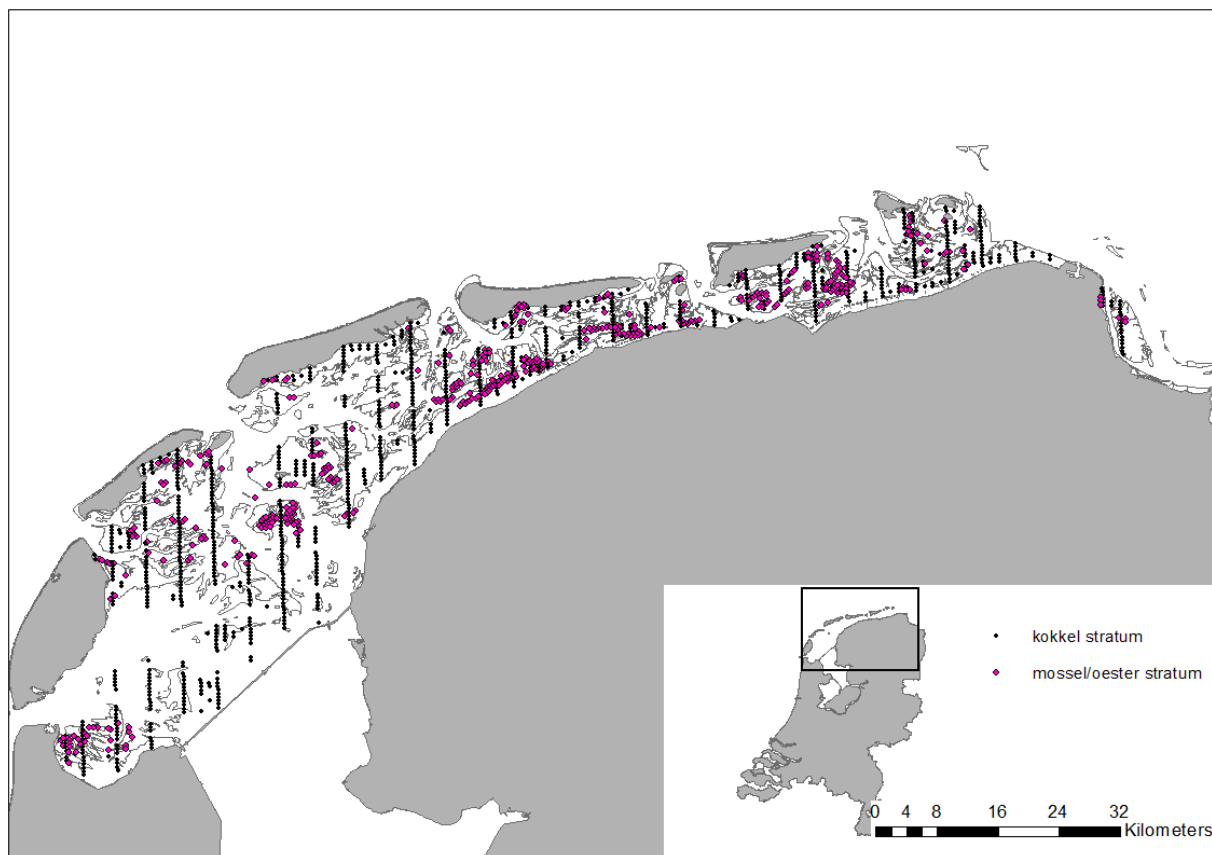
In de Westerschelde worden geen bemonsteringen uitgevoerd binnen de daar aanwezige oesterbanken omdat het areaal daar zeer beperkt is en de banken zich grotendeels op harde ondergronden (dijkvoeten en strekdammen) bevinden die met het reguliere monstertuig niet bemonsterd kunnen worden.

Op elk station is een bodemonster genomen met één van de hieronder genoemde monstertuigen:

- Stempelkor: de stempelkor is een aangepaste zuigkor, bediend vanaf het schip YE42. De stempelkor bemonstert per station een vast oppervlak ( $0,4 \text{ m}^2$ ) en diepe (10 cm). De positie is bepaald met de aan boord aanwezige GPS-apparatuur in combinatie met de navigatie software MaxSea en Timezero.
- Hydraulische happer: deze happer wordt speciaal gebruikt voor de bemonstering op dichte oesterbanken. De happer wordt bediend met een hydraulische kraan. Het bemonsterde oppervlak is  $1,06 \text{ m}^2$ . De positie is bepaald met de aan boord aanwezige GPS-apparatuur in combinatie met de navigatie software MaxSea en Timezero.
- Het kokkelschuifje: dit monstertuig wordt gebruikt vanuit de bijboot op de ondiepe plekken. Per locatie worden drie bodemonsters genomen met een totaal oppervlak van  $0,1 \text{ m}^2$  en een diepte van 7cm (Figuur 3). De positie is bepaald met een hand GPS.
- Steekbuis: sommige droogvallende punten worden te voet met een steekbuis bemonsterd. Per locatie worden twee steekbuizen (met een diameter van 24,4cm) tot een diepte van 10 cm uitgegraven. Het totaal bemonsterde oppervlak van deze methode is  $0,1 \text{ m}^2$ . Voor plaatsbepaling wordt gebruik gemaakt van een hand GPS.



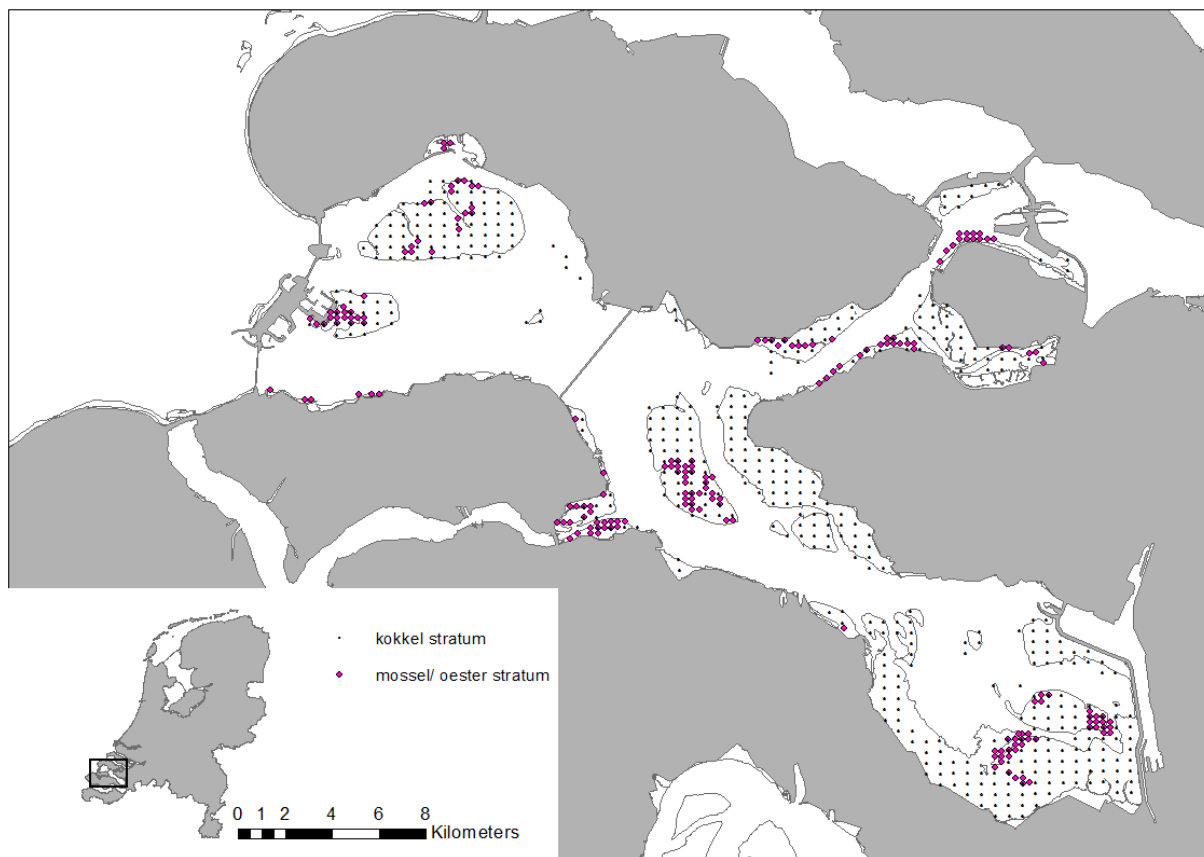
**Figuur 3:** De bijboot wordt klaargemaakt voor monsternamen met het kokkelschepje.



**Figuur 4:** Monsterlocaties ten behoeve van de bestandopname van mosselen en oesters in de Waddenzee in 2017. Paars: stations binnen het mossel-/oesterstratum; Zwart: stations buiten mossel-/oesterstratum bemonsterd tijdens de bestandsopname van kokkels.

**Tabel 1:** De vier onderscheiden strata in de Waddenzee in 2017 met per stratum het grid-oppervlak. Per stratum is per monstertuig het aantal bemonsterde stations en het daarmee corresponderende oppervlak (hectares) weergegeven. Voor de niet-bemonsterde stations is een correctiefactor per stratum toegepast, hierdoor kan het totale oppervlak iets hoger uitvallen dan het totaal van de afzonderlijke strata.

| Waddenzee 2017          | Mossel-oesterstratum (12,84 ha) |             | kokkelstratum 1 (51,34 ha) |             | kokkelstratum 2 (102,68 ha) |              | kokkelstratum 3 (205,36 ha) |               | totaal      |               |
|-------------------------|---------------------------------|-------------|----------------------------|-------------|-----------------------------|--------------|-----------------------------|---------------|-------------|---------------|
|                         | stations                        | opp. (ha)   | stations                   | opp. (ha)   | stations                    | opp. (ha)    | stations                    | opp. (ha)     | stations    | opp. (ha)     |
| stempelkor              | 290                             | 3930        | 42                         | 2333        | 47                          | 4939         | 280                         | 58588         | 659         | 69790         |
| kokkelschuifje          | 109                             | 1477        | 116                        | 5546        | 47                          | 4939         | 189                         | 39547         | 461         | 51509         |
| ring (24,4 cm diameter) | 57                              | 773         | 29                         | 1866        | 18                          | 1892         | 28                          | 5859          | 132         | 10390         |
| oesterhapper            | 52                              | 705         | 0                          | 0           | 0                           | 0            | 0                           | 0             | 52          | 705           |
| <b>Totaal stratum</b>   | <b>508</b>                      | <b>6885</b> | <b>187</b>                 | <b>9745</b> | <b>112</b>                  | <b>11770</b> | <b>497</b>                  | <b>103993</b> | <b>1304</b> | <b>132394</b> |



**Figuur 5:** Monsterlocaties ten behoeve van de bestandsopname van mosselen en oesters in de Oosterschelde in 2017. Paars: stations in het mossel- oesterstratum; Zwart: stations daarbuiten bemonsterd in de bestandsopname van kokkels.

**Tabel 2:** De twee onderscheiden strata in de Oosterschelde in 2017 met per stratum het grid-oppervlak. Per stratum is per monstertuig het aantal bemonsterde stations en het daarmee corresponderende oppervlak (hectares) weergegeven.

| Oosterschelde 2017      | Mossel/oester Stratum (6,67 ha) |             | Kokkelstratum 1 (26,67 ha.) |              | Totaal     |              |
|-------------------------|---------------------------------|-------------|-----------------------------|--------------|------------|--------------|
| monstertuig             | stations                        | opp. (ha)   | stations                    | opp. (ha)    | stations   | opp. (ha)    |
| kokkelschuifje          |                                 |             | 406                         | 10828        | 406        | 10828        |
| ring (24,4 cm diameter) |                                 |             | 1                           | 27           | 1          | 27           |
| oesterhapper            | 162                             | 1081        |                             |              | 162        | 1081         |
| <b>Totaal stratum</b>   | <b>162</b>                      | <b>1081</b> | <b>407</b>                  | <b>10855</b> | <b>569</b> | <b>11936</b> |

### 2.3.2 Verwerking van de monsters aan boord

De monsters zijn gespoeld over een 5 mm zeef. Bij grotere vangsten (meer dan 100 exemplaren van de doelsoort of 50 van overige soorten) is een deelmonster genomen op basis van het volume. Uit de (sub)monsters zijn alle levende schelpdieren verzameld, ontdaan van aangroei en gesorteerd op grootte en/of leeftijd en grootte (Figuur 6). De mosselen zijn verdeeld in zaad (op basis van habitus, meestal < 20 mm), middelgroot (geen zaad en < 45 mm) en groot (geen zaad en ≥ 45 mm). De oesters zijn

verdeeld in klein (10-50 mm), middel (50-150 mm) en groot (> 150 mm). Broed kleiner dan 10 mm is met het oog zeer moeilijk te onderscheiden en worden daarom niet meegenomen in de bemonstering.

De onbeschadigde dieren zijn per klasse geteld en gewogen (levend 'versgewicht', ofwel 'natgewicht', incl. schelp). Oesters die aan elkaar of aan lege schelpen waren vastgegroeid en die niet gescheiden konden worden zonder ze kapot te maken, zijn als kapot gerekend. Kapotte dieren zijn alleen geteld per grootteklasse. Om te voorkomen dat kapotte dieren dubbel worden geteld, zijn van de kapotte schelpdieren alleen de stukken waar een slotje aan zit geteld. Bij kapotte Japanse oesters, waarvan vaak beide schelpheften van elkaar losgeraakt zijn, wordt het aantal gebaseerd op het aantal aangetroffen sluitspier aanhechtingen. Bij de berekening van het totale bestand wordt vervolgens aangenomen dat de kapotte exemplaren hetzelfde individuele gewicht hebben als de nog intacte dieren van dezelfde klasse. Bij de bemonsteringen voor de bestandsbepaling van Japanse oesters in de Oosterschelde worden alleen Japanse en Europese platte oesters, mosselen en oesterboorders geregistreerd en geen andere soorten. De reden daarvoor is de grote penetratiediepte van de hydraulische bodemhapper. Daardoor is de hoeveelheid sediment en dood materiaal (lege schelpen) vaak groot, wat het volledig uitzoeken van het monster bewerkelijk maakt. Er is voor gekozen om in de beschikbare tijd het aantal bemonsterde stations te maximaliseren ten koste van het uitwerken van niet-doelsoorten.

### 2.3.3 Berekening van het mossel- en oesterbestand

Het totale bestand van de litorale mosselen en Japanse oesters in de Nederlandse Waddenzee en Oosterschelde 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 ( $i$ ) (g); van de dubbel bemonsterde punten is het gemiddelde resultaat van elk punt in de berekening meegenomen

$A_i$  = bemonsterd oppervlak op locatie  $i$  ( $m^2$ )

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

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

Voor de totale bestandschatting zijn 95% betrouwbaarheidsintervallen bepaald. De betrouwbaarheidsintervallen zijn berekend aan de hand van een permutatietest (10000 permutaties) middels Monte Carlo simulaties (Bult *et al.*, 2004).



**Figuur 6:** Het verwerken van bodemonsters in de labcontainer aan boord van de YE42. Uit een hap genomen met de oesterhapper in een dichte oesterbank komt vaak veel materiaal dat doorzocht moet worden.

### 3 Resultaten

#### 3.1 Arealen litorale mossel-en oesterbanken

##### 3.1.1 Waddenzee

Het totale oppervlak aan mossel- en oesterbanken samen in de Waddenzee is geschat op 4255 ha (Tabel 3). Dit areaal bestaat voor 2504 ha uit mosselbanken (<5% oesters), 262 ha oesterbanken (<5% mosselen) en 1489 ha uit gemengde banken. Van het totale areaal wordt dus  $2504+1489=3993$  ha geënclassificeerd als mosselbank en  $262+1489=1751$  ha als oesterbank. Van het areaal mosselbanken is 1954 ha (49%) gekarakteriseerd als zaadbank. De overige 2040 ha betreft meerjarige mosselbanken. Van het totale areaal is 2546 ha in het veld ingemeten en 1710 ha ingeschat op basis van eerdere surveys en het gegeven dat deze banken zijn gezien vanuit de lucht. Kaarten 1 t/m 8 in Bijlage B geven de ligging weer van de mossel-, oester- en gemengde banken in de Waddenzee in 2017.

**Tabel 3:** Areaal en samenstelling aan mossel- oester en gemengde banken in het litoraal van de oostelijke en westelijke Waddenzee in het voorjaar van 2017.

|                                         | Totaal<br>Oppervlak<br>(ha) | Oost<br>Oppervlak<br>(ha) | (%)       | West<br>Oppervlak<br>(ha) | (%)       |
|-----------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------|---------------------------|-----------|
| Mosselbank                              | 2504                        | 1316                      | 53        | 1188                      | 47        |
| Oesterbank                              | 262                         | 208                       | 79        | 54                        | 21        |
| Gemengde<br>bank                        | 1489                        | 944                       | 63        | 545                       | 37        |
| <b>Totaal<br/>mosselbank</b>            | <b>3993</b>                 | <b>2261</b>               | <b>57</b> | <b>1733</b>               | <b>43</b> |
| Waarvan zaad                            | 1954 (49%)                  | 770                       | 39        | 1184                      | 61        |
| Waarvan<br>meerjarig                    | 2040 (51%)                  | 1491                      | 73        | 549                       | 27        |
| <b>Totaal<br/>oesterbank</b>            | <b>1751</b>                 | <b>1152</b>               | <b>66</b> | <b>599</b>                | <b>34</b> |
| <b>Totaal mossel-<br/>en oesterbank</b> | <b>4255</b>                 | <b>2468</b>               | <b>58</b> | <b>1787</b>               | <b>42</b> |

##### 3.1.2 Oosterschelde

Het areaal aan banken in de Oosterschelde is 523 ha, hiervan is 325 ha geënclassificeerd als oesterbank (< 5% mosselen) en 198 ha als gemengde bank. Van dit areaal is 175 ha in het voorjaar van 2017 ingemeten en 348 ha gereconstrueerd vanuit de veldmetingen van de voorgaande jaren. In kaarten 9 t/m 12 in Bijlage B wordt de ligging van de banken in de Oosterschelde in 2017 weergegeven.

##### 3.1.3 Westerschelde

In de Westerschelde zijn in 2017 geen contouren ingemeten en zijn alle contouren gereconstrueerd vanuit de veldmetingen in 2016. Het totaal aan banken is 20 hectare. Hiervan bestaat 8 ha uit oesterbank en 12 ha uit gemengde banken. Van het totaal is in het najaar van 2016 12 hectare te voet ingemeten en is 8 ha ingeschat op basis van voorgaande surveys. Op Kaart 13 en 14 in Bijlage B is de ligging van de banken in de Westerschelde weergegeven.

## 3.2 Bestand litorale mosselen en oesters

### 3.2.1 Waddenzee

#### Mosselen

Op 826 van de 1304 bemonsteringslocaties zijn mosselen aangetroffen. Het litorale mosselbestand in de Waddenzee in het voorjaar van 2017 is geschat op 104,2 miljoen kg versgewicht (95% betrouwbaarheidsinterval 86,4–111,3 miljoen kg). Dit is 33,6 miljoen kg meer dan in het voorjaar van 2016. Van het totale bestand bevindt zich 52,8 miljoen kg (51%) in het oostelijk deel van de Waddenzee en 51,4 miljoen kg (49%) in het westelijk deel (Tabel 4). Van het totaal bestaat 52,2 miljoen kg uit mosselzaad (50%). Het bestand aan meerjarige mosselen bedraagt 52,0 miljoen kg (50%).

#### Oesters

Op 148 van de 1304 bemonsteringslocaties zijn oesters aangetroffen. Het litorale oesterbestand in de Waddenzee is in het voorjaar van 2017 geschat op 44,0 miljoen kg versgewicht (95% betrouwbaarheidsinterval 35,6–48,1 miljoen kg). Het bestand bestaat uit 0,3 miljoen kg kleine oesters (10–50 mm), 28,2 miljoen kilo middelgrote oesters (50–150 mm) en 15,5 miljoen kg grote oesters (150 mm en groter) (Tabel 4). Het totale bestand in 2017 is met 26,8 miljoen kg afgenomen ten opzichte van 2016. Behalve Japanse oesters zijn ook op enkele locaties Europese platte oesters (*Ostrea edulis*) aangetroffen (zie kaarten 15 en 16 in Bijlage B).

**Tabel 4:** Geschatte bestand in miljoen kg versgewicht van oesters en mosselen per klasse in het oosten en westen van de Waddenzee in het voorjaar van 2017.

| Mossel bestand        | Totaal       |            | Oost        |           | West        |           |
|-----------------------|--------------|------------|-------------|-----------|-------------|-----------|
|                       | (milj. kg)   | (%)        | (milj. kg)  | (%)       | (milj. kg)  | (%)       |
| Zaad                  | 52,2         | 50         | 21,6        | 21        | 30,6        | 29        |
| Meerjarig             | 52,0         | 50         | 31,2        | 30        | 20,8        | 20        |
| <b>Totaal</b>         | <b>104,2</b> | <b>100</b> | <b>52,8</b> | <b>51</b> | <b>51,4</b> | <b>49</b> |
| <b>Oester bestand</b> |              |            |             |           |             |           |
| Klein 10 – 50 mm      | 0,3          |            | 0,1         | 0         | 0,2         | 0         |
| Middel 50 – 150 mm    | 28,2         |            | 10,5        | 24        | 17,7        | 40        |
| Groot >150 mm         | 15,5         |            | 3,7         | 8         | 11,8        | 27        |
| <b>Totaal</b>         | <b>44,0</b>  |            | <b>14,3</b> | <b>32</b> | <b>29,7</b> | <b>68</b> |

### 3.2.2 Oosterschelde

#### Mosselen

Op 37 van de 569 bemonsterde punten zijn mosselen aangetroffen. Het litorale mosselbestand in het najaar van 2017 is geschat op 0,6 miljoen kg versgewicht (95% betrouwbaarheidsinterval 0,1–0,7 miljoen kg). Dit bestand is geheel aangetroffen binnen gemengde banken. Het bestand bestaat uit 0,4 miljoen kg mosselzaad (62%) en 0,2 miljoen (38%) kg meerjarige mosselen (Tabel 5).

#### Oesters

Op 85 van de 569 bemonsterde punten zijn oesters aangetroffen. Het litorale oesterbestand in het najaar van 2017 is geschat op 28,1 miljoen kg versgewicht (95% betrouwbaarheidsinterval 22,4–33,5 miljoen

kg). Het bestand bestaat uit 2 miljoen kg kleine oesters (10–50 mm), 18 miljoen kilo middelgrote oesters (50–150 mm) en 8,1 miljoen kg grote oesters ( $\geq 150$  mm) (Tabel 5). Van het bestand is 26,7 miljoen kg buiten de schelpdierpercelen gevonden en 1,5 miljoen kg in meerjarige oesterbanken op percelen. Het bestand buiten de percelen (28,1 miljoen kg) is nagenoeg gelijk gebleven ten opzichte van het bestand dat in 2017 buiten de percelen is gevonden (24,2 miljoen kg).

**Tabel 5:** *Geschatte bestand in miljoen kg versgewicht (inclusief schelp) van mossels en oesters verdeeld in de verschillende klasse in de Oosterschelde op schelpdierpercelen en daar buiten (zie par. 2.1), in het najaar van 2017.*

| <b>Mossel bestand</b> | <b>Totaal</b>     |            | <b>Op perceel</b> |            | <b>Buiten</b>     |             |
|-----------------------|-------------------|------------|-------------------|------------|-------------------|-------------|
|                       | <b>(milj. kg)</b> | <b>(%)</b> | <b>(milj. kg)</b> | <b>(%)</b> | <b>(milj. kg)</b> | <b>(%)</b>  |
| Zaad                  | 0,4               | 62         | 0,3               | 57         | 0,03              | 5           |
| Meerjarig             | 0,2               | 38         | 0,03              | 5          | 0,2               | 33          |
| <b>Totaal</b>         | <b>0,6</b>        | <b>100</b> | <b>0,4</b>        | <b>62</b>  | <b>0,2</b>        | <b>38</b>   |
| <b>Oester bestand</b> |                   |            |                   |            |                   |             |
| Klein 10 – 50 mm      | 2,0               | 7          | 0,1               | 0,3        | 1,9               | 6,9         |
| Middel 50 – 150 mm    | 18,0              | 64         | 1,4               | 4,9        | 16,7              | 59,1        |
| Groot > 150 mm        | 8,1               | 29         | 0,0               | 0          | 8,1               | 28,9        |
| <b>Totaal</b>         | <b>28,1</b>       | <b>100</b> | <b>1,5</b>        | <b>5,2</b> | <b>26,7</b>       | <b>94,8</b> |

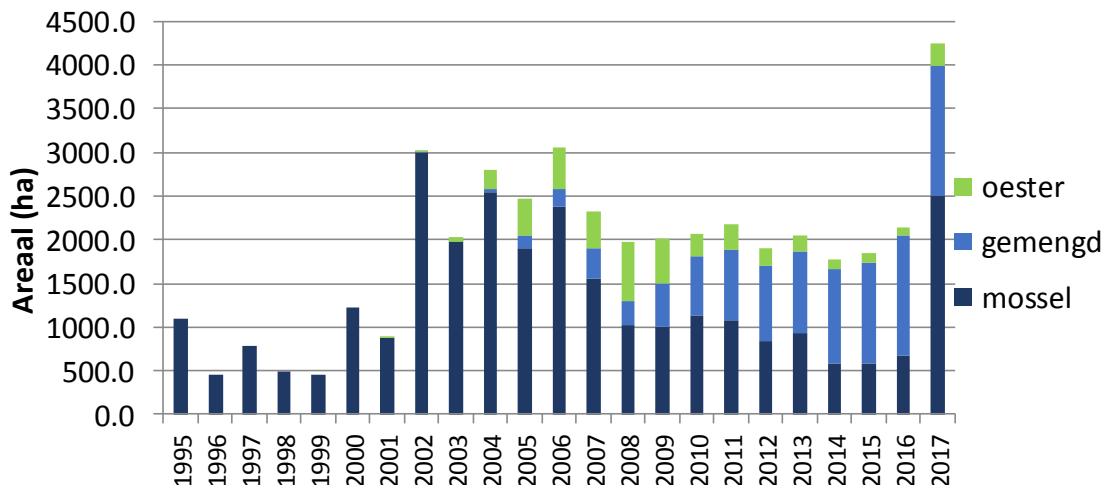
## 4 Discussie

### 4.1 Waddenzee

#### 4.1.1 Mosselen

Van 2010 tot 2016 is het geschatte areaal aan mosselbanken niet sterk veranderd, van 1811 ha in 2010 naar 2052 ha in het voorjaar van 2016 (Figuur 7). In de zomer van 2016 heeft er zowel in het litoraal als sublitoraal een omvangrijke mosselzaadval plaatsgevonden. In het najaar van 2016 is het areaal aan mosselbanken ingemeten in het litoraal en het sublitoraal, in opdracht van het toenmalige Ministerie van EZ en de Producentenorganisatie Mosselcultuur. Tijdens dat onderzoek werd in het litoraal een areaal van 1477 ha aan zaadbanken ingemeten, waarschijnlijk een onderschatting van het totale areaal aan nieuwe zaadbanken (Troost, 2016; Bijlage A). In het sublitoraal werd een areaal van 2226 ha aan zaadbanken geschat (Van Stralen *et al.*, 2016).

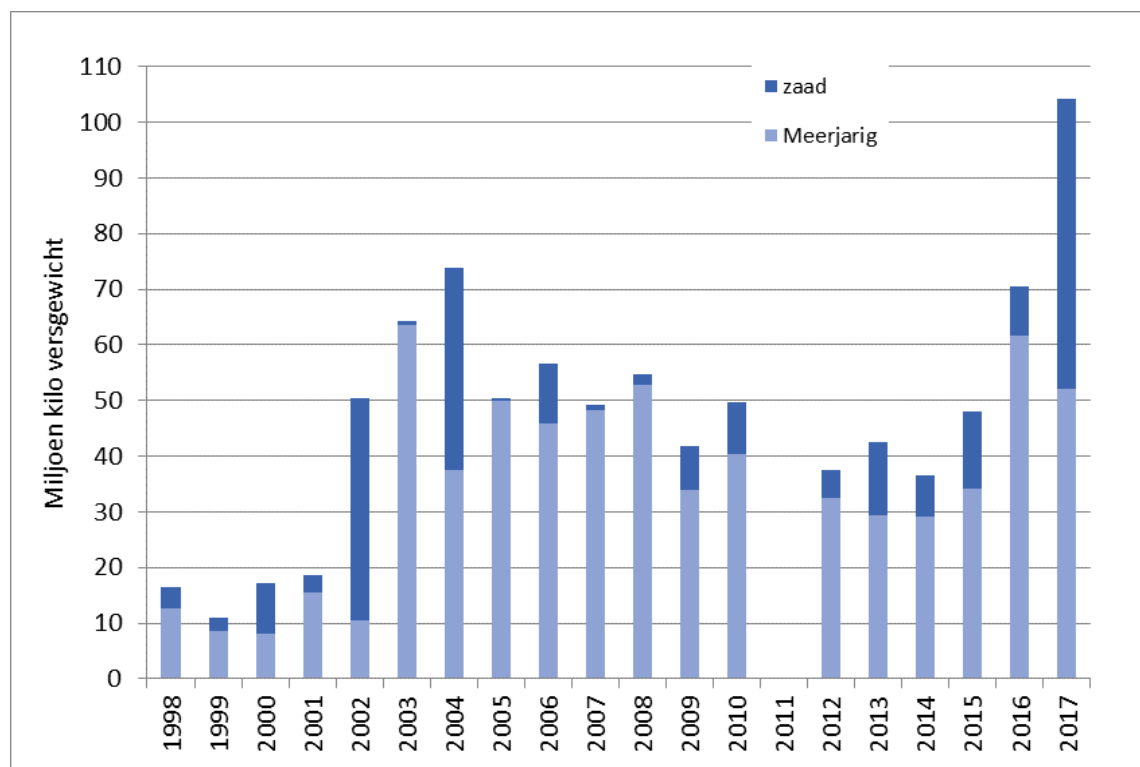
Het mosselzaad in het litoraal heeft de winter goed doorstaan, het areaal aan mosselbanken is in het voorjaar van 2017 geschat op 3993 ha, waarvan 1954 ha mosselzaad. Daardoor is het totale areaal aan mosselbanken verdubbeld ten opzichte van het voorjaar van 2016. Hiermee komt het areaal aan meerjarige stabiele (minimaal 1 winter overleeft) banken ruim boven de grens van 2000 ha, in 1998 vastgesteld als één van de voorwaarden om op de platen in de Waddenzee te mogen vissen op mosselzaad (LNV, 2004).



**Figuur 7:** Arealen van oester-, mossel- en gemengde banken van 1995 tot 2017. De arealen van 2015 t/m 2017 zijn gebaseerd op een voorlopige inschatting, voor deze jaren kunnen in 2018 en 2019 correcties worden verwacht op basis van de dan ingemeten arealen.

De nieuwe mosselzaadbanken zijn voornamelijk in het litoraal van de westelijke Waddenzee gevonden, in de gebieden Balgzand, Eierlandse gat, op de wal van het Inschot, Vlielandersbalg, Langezand, de Ballastplaat en rondom Griend. Daarnaast zijn er ook nog een paar banken in de oostelijke Waddenzee gevonden, waaronder een opmerkelijk lange bank van 8 km lang op het Friesche wad (tegen het wantij van Terschelling aan) en een paar nieuwe banken op het Brakzand. Tot slot is in 2017 ook een zaadbankje aangetroffen op de Hond in de Eemsmonding. De nieuwe banken in de oostelijke Waddenzee lagen over het algemeen dicht bij de zeegaten.

Ten opzichte van het najaar van 2016 waren veel mosselzaadbanken in het voorjaar “uitgewaaid”, waardoor er een dunnere bedekking mosselen over een groter oppervlakte te vinden was. Daarnaast lag er rond sommige banken veel strooi (bedekking en bezetting minder dan 5%) van mosselzaad dat, wanneer het blijft liggen en goed uitgroeit, zich kan ontwikkelen tot dichtere banken in de toekomst. De toename van het totale mosselbestand ten opzichte van 2016 (Figuur 8) is vooral het gevolg van zaadval in het najaar van 2016. Het aandeel meerjarige mosselen is ten opzichte van 2016 afgenomen met 9,7 miljoen kg.



**Figuur 8:** Bestand en samenstelling van het mosselbestand in het litoraal van de Waddenzee in het voorjaar van 1998 tot en met 2017. De mosselen zijn ingedeeld naar de leeftijdscategorieën zaad en meerjarig. Er is geen bestandschatting voor 2011 beschikbaar (van den Ende et al., 2012).

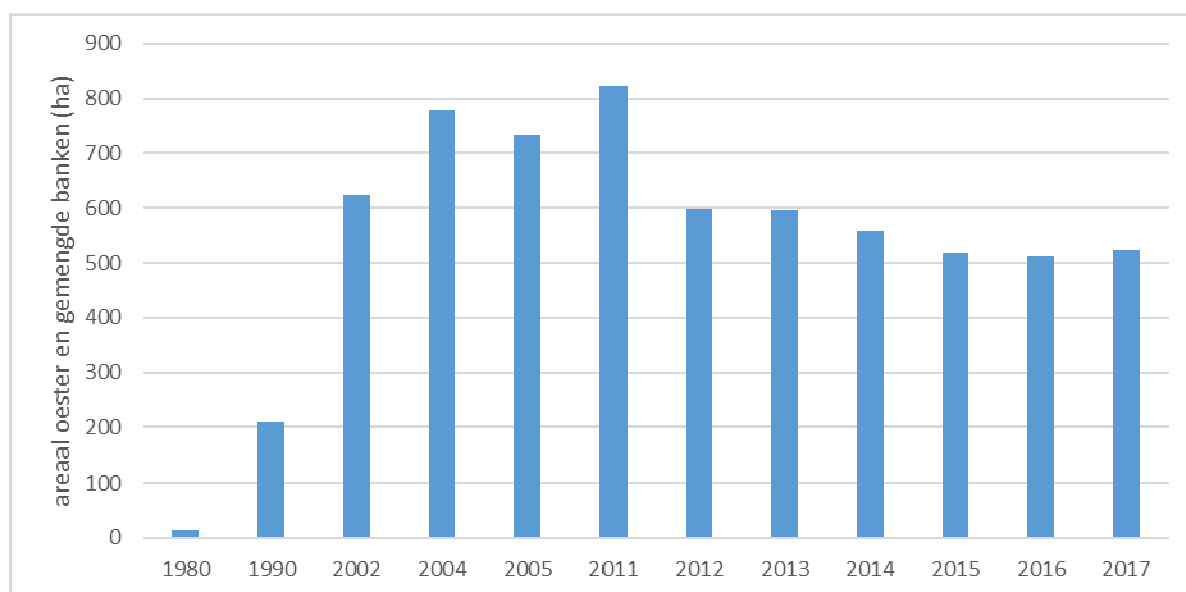
#### 4.1.2 Japanse oesters

Het areaal aan oesterbanken in de Waddenzee is ten opzichte van 2016 toegenomen (Figuur 7). Deze toename is deels te danken aan de rekolonisatie van de oude oesterbanken (198 hectare) op de Hond en de Paap in de Eems-Dollard waarop sinds 2014 geen levende oesters meer waren waargenomen. Dat het berekende bestand van de Japanse oester, met een totale omvang van 44.0 miljoen kg, is met 26,6 miljoen kg lager dan in 2016. De oorzaak van de afname lijkt het uitblijven van aanwas in combinatie met voortschrijdende natuurlijke sterfte. Tijdens de veldbemonsteringen van 2016 en 2017 viel op dat er weinig tot geen broed (zaad van de voorgaande zomer) aanwezig was in de oesterbanken. Daarnaast werden in de zomer van 2017 meldingen gedaan van lokaal hoge sterfte onder de volwassen oesters, wat vaker geobserveerd wordt in de zomermaanden (ongepubliceerd).

## 4.2 Oosterschelde

Het areaal aan banken in de Oosterschelde (523 ha) is iets groter dan in 2016 (517 ha). De toename van het totaal areaal oester- en gemengde banken in de Oosterschelde wordt veroorzaakt doordat in 2017 enkele kleinere bankjes (5 hectare) zijn ingemeten in de Kom van de Oosterschelde die in 2016 geïdentificeerd waren als "strooi". Daarnaast zijn er twee nieuwe bankjes aangetroffen bij het Zijpe in de Noordtak van de Oosterschelde.

De afname van het areaal gemengde banken in 2017 ten opzichte van 2016 komt omdat in 2017 opvallend minder plekken mosselen werden aangetroffen in de oesterbanken dan in 2016. In de Oosterschelde worden geen banken aangetroffen die geïdentificeerd zouden kunnen worden als mosselbank (oesterbedekking < 5%).



**Figuur 9:** Arealen van oester- en gemengde banken van 1980 tot 2017 in de Oosterschelde. De arealen van 2015 t/m 2017 zijn gebaseerd op een voorlopige inschatting, voor deze jaren kunnen in 2018 en 2019 correcties worden verwacht op basis van de dan ingemeten arealen.

## 4.3 Westerschelde

In de Westerschelde zijn in 2017 geen banken bezocht. Het gehele areaal is geschat uit de contouren die in 2016 zijn vastgesteld. Voor de Ooster- en Westerschelde wordt ernaar gestreefd om alle banken tenminste eenmaal in de drie jaar in te meten. Omdat in de Westerschelde alle banken op één na in 2016 zijn ingemeten is aan dit gebied in 2017 geen prioriteit gegeven. In deze keuze speelt mee dat alle oesterbanken in de Westerschelde zich hebben gevormd op harde ondergrond, zoals dijkvoeten, stortstenen en strekdammen. Dergelijke banken veranderen doorgaans niet veel van jaar tot jaar. De oesterbanken in de Westerschelde worden voorts nog niet bemonsterd vanwege hun ligging op harde ondergronden, waardoor ze niet bemonsterd kunnen worden met reguliere monstertuigen, en vanwege het nog geringe areaal.

## **5 Dankwoord**

We willen graag iedereen bedanken die zich heeft ingezet om de inventarisatie van 2017 met succes af te ronden: Marnix van Stralen voor zijn advies en hulp in het veld. De medewerkers van de Waddenunit voor alle hulp tijdens de survey en de informatie uit het veld. Ten slotte de bemanning de Regulus en Luctor en in het bijzonder de bemanning van Ye42, Geert-Jan Ouwehand, Mark van Houwelingen en Frank van der Wal.

De inventarisatie is uitgevoerd door een team van Wageningen Marine Research-Yerseke met een langjarige ervaring op het gebied van schelpdier bestandsopnames: Margriet van Asch, Emiel Brummelhuis, Ainhoa Blanco, Karin Troost, Yoeri van Es, Jack Perdon, Jetze van Zwol, Erika Koelemij, Carola van Zweeden, en Douwe van den Ende.

## 6 Literatuur

- Brummelhuis, E. B., K. Troost, D. van den Ende, C. van Zweeden, and M. van Asch. 2012. Inventarisatie van arealen en bestanden aan japanse oesterbanken in de Oosterschelde en Waddenzee in 2012. Imares rapport C142/12, Imares, Yerseke.
- Bult, T. P., B. J. Ens, D. Baars, R. Kats, and M. Leopold. 2004. Evaluatie van de meting van het beschikbare voedselaanbod voor vogels die grote schelpdieren eten. eindrapport EVA 2 deelproject B3 (Evaluatie Schelpdiervisserij tweede fase). rapport nummer C018/04, Nederlands Instituut voor Visserijonderzoek (RIVO), Ijmuiden.
- Craeymeersch, J. A., D. Baars, E. Brummelhuis, T. P. Bult, J. J. Kesteloo, and J. Perdon. 2004. Handboek bestandopnames en routinematige bemonsteringen van schelpdieren. CVO 04.004, IMARES, Yerseke.
- D. van den Ende, K. Troost, M. van Stralen, C. van Zweeden, and M. van Asch. 2012. Het mosselbestand en het areaal aan mosselbanken op de droogvallende platen van de Waddenzee in het voorjaar van 2012. C149/12, IMARES.
- De Vlas, J., A. Brinkman, C. Buschbaum, N. Dankers, M. Herlyn, P. Kristensen, G. Millat, M. Ruth, J. Steenberg, and A. Wehrmann. 2005. Intertidal Blue Mussel Beds. Trilateral Monitoring and Assessment Group. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany.
- EZ. 2014. Profiel H1110 Permanent overstroomde zandbanken (versie 2014). *in* M. v. E. Zaken, editor.
- LNV. 2004. Ruimte voor zilte oogst. Naar een omslag in de Nederlandse schelpdiercultuur. Beleidsbesluit Schelpdiervisserij 2005-2020. *in* N. e. V. Ministerie van Landbouw, editor., Den Haag.
- LNV. 2008a. Aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Waddenzee. DRZO/2008-001.
- LNV. 2008b. Profiel H1130 Estuaria (versie 18 dec 2008).
- LNV. 2008c. Profiel H1140 Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten (versie 18 dec 2008).
- M. van stralen, K. Troost, and D. van den ende. 2016. Inventarisatie van het sublitorale wilde mosselbestand in de westelijke Waddenzee in het najaar van 2016. Rapport 2016.166.2, Wageningen Marine Research.
- Marencic, H., and J. de Vlas. 2009. Wadden Sea Quality Status Report 2009. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany.
- Smaal, A. C., M. van Stralen, K. Kersting, and N. Dankers. 2004. EVA 2 Rapport F5: De gevolgen van gecontroleerde bevissing voor bedekking en omvang van droogvallende mosselzaadbanken, een test van de Janlouw hypothese en van mogelijkheden voor natuurbouw. C002/04, RIVO-CSO, MarinX, Kersting Ecosystem research, Alterra.
- Troost, K. 2016. Inventarisatie van mosselzaadbanken op de droogvallende platen van de Waddenzee in het najaar van 2016. Wageningen Marine Research.
- Troost K., M. van Asch, Brummelhuis E.B.M., D. van den Ende , and C. van Zweeden 2017. Het kokkelbestand in de Nederlandse kustwateren in 2017. CVO Report 17.013, Wageningen Marine Research.
- Van Zweeden, C., K. Troost, D. van den Ende, and M. van Stralen. 2011. Het areaal aan mosselbanken op de droogvallende platen in de waddenzee in het voorjaar van 2011. C097/12, IMARES.

## **Bijlagen**

**Bijlage A:** Inventarisatie van mosselzaadbanken op de droogvallende platen van de Waddenzee in het najaar van 2016

**Bijlage B:** Kaarten

## **Bijlage A. Inventarisatie van mosselzaadbanken op de droogvallende platen van de Waddenzee in het najaar van 2016**

### **Inleiding**

Onderstaande tekst is overgenomen uit de briefrapportage die eind 2016 is opgesteld in opdracht van het toenmalige ministerie van EZ (tegenwoordig LNV) en de Producentenorganisatie Mosselcultuur (kenmerk 16.IMA0834.KT.mnb).

### **Kennisvraag**

*Jaarlijks worden in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken, als onderdeel van de Wettelijke Onderzoekstaken op het gebied van Visserij, door Wageningen Marine Research de mossel- en oesterbanken op de droogvallende platen van de Waddenzee in kaart gebracht en arealen geschat (Van den Ende et al. 2016). In de loop van de zomer van 2016 werd steeds duidelijker dat zich een mosselzaadval van grote omvang had voorgedaan. Een inspectie per vliegtuig op 16 augustus en de inventarisatie in de permanent onder water staande delen van de Westelijke Waddenzee in de periode 22 augustus t/m 9 september (Van Stralen et al. 2016) bevestigde dit beeld. Omdat een grote mosselzaadval zelden voorkomt is het van belang om bij zo'n gebeurtenis zoveel mogelijk de ontstane zaadbanken te karteren, om zo meer inzicht te krijgen in factoren die de stabiliteit van mosselbanken bepalen en te leren in welke gebieden zich wel of niet stabiele mosselbanken kunnen ontwikkelen. Zowel het Ministerie van EZ als de Producentenorganisatie Mosselcultuur hebben deze noodzaak onderkend en de najaarsinventarisatie van litorale mosselzaadbanken gefinancierd. De inventarisatie is uitgevoerd door Wageningen Marine Research in samenwerking met Bureau MarinX en de Waddenunit van het Ministerie van EZ. In voorliggende notitie worden de resultaten van het veldwerk uitgevoerd in het najaar van 2016 gepresenteerd.*

### **Methoden**

Om de nieuw ontstane banken op te sporen is gebruik gemaakt van een vlieginspectie op 16 augustus, van waarnemingen uit het veld door medewerkers van de Waddenunit (door wie in juli de eerste banken al ingemeten zijn) en satellietbeelden. Op basis van deze informatie zijn zoekkaarten gemaakt welke zijn verspreid onder de Waddenunit. Vervolgens zijn in de maanden augustus t/m oktober zoveel mogelijk banken bezocht en ingemeten door de Waddenunit en medewerkers van Wageningen Marine Research en Bureau MarinX. Omdat op voorhand duidelijk was dat binnen de beschikbare tijd niet alle banken konden worden bezocht heeft het onderzoek zich toegespitst op de delen van de Waddenzee waar het overgrote deel van het oppervlak aan nieuwe zaadbanken werd verwacht. Dit betrof voornamelijk de westelijke Waddenzee, en in het oosten de gebieden rond de stroomgaten aan weerszijden van Ameland. Voor het inmeten van de banken is de methodiek gevolgd zoals gehanteerd bij de inventarisaties in het voorjaar (Van den Ende et al. 2016).

## Resultaten

In totaal is 1506 hectare aan mosselbanken ingemeten waarvan 1467 ha (97%) geheel uit mosselzaad bestond, en 29 ha (2%) uit voornamelijk meerjarige mosselen al dan niet samen met Japanse oesters (Tabel 1). Van deze 29 ha bestond 17 ha uit banken waar zaadval was opgetreden, resulterend in banken met overwegend mosselzaad en daarin meerjarige mosselen en/of oesters, en in banken met overwegend meerjarige mosselen en/of oesters en daarin mosselzaad.

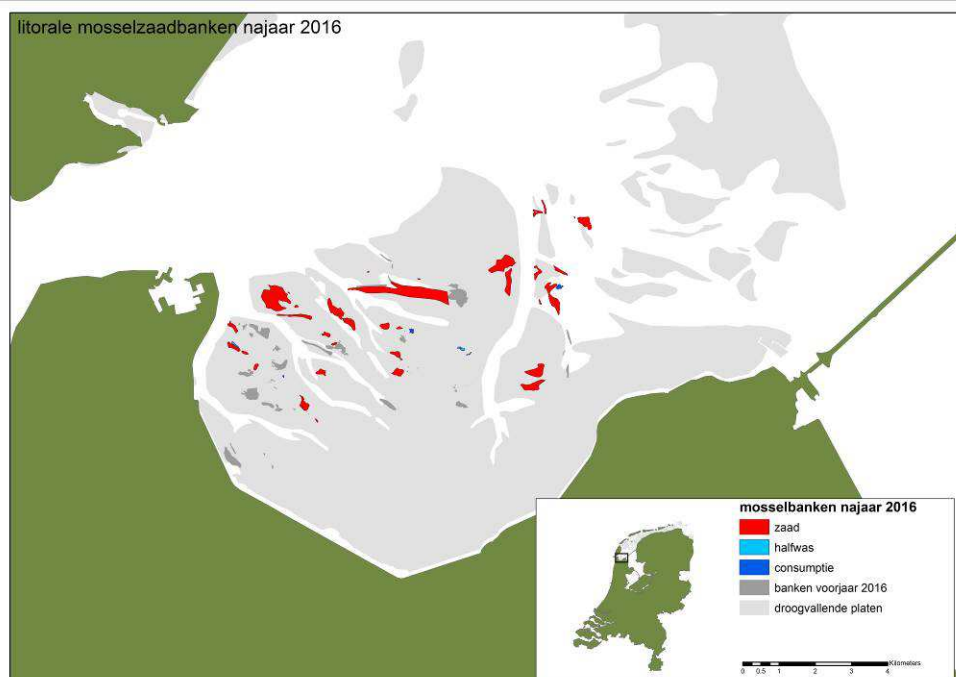
De zaadval heeft zich hoofdzakelijk in het westelijke deel van de Waddenzee voorgedaan, in het bijzonder op het Balgzand (Kaart 1) en in de omgeving van Texel, Vlieland en Griend (Kaart 2). In het westelijke deel zijn nog een paar kleine plekje op Balgzand, de Vlake van Kerken en in het Eierlandse Gat op de Hengst en tegen de Vliehors aan niet ingemeten. In de oostelijke Waddenzee zijn de meeste nieuwe zaadbanken aangetroffen onder de stroomgaten aan weerszijden van Ameland (Kaart 3). Ten oosten van Schiermonnikoog zijn vanuit de lucht en op recente satellietbeelden enkele kleine mogelijke zaadbankjes gezien, die in het veld verder niet zijn bezocht.

*Tabel A.1. Arealen litorale banken, voor zover bezocht en ingemeten.*

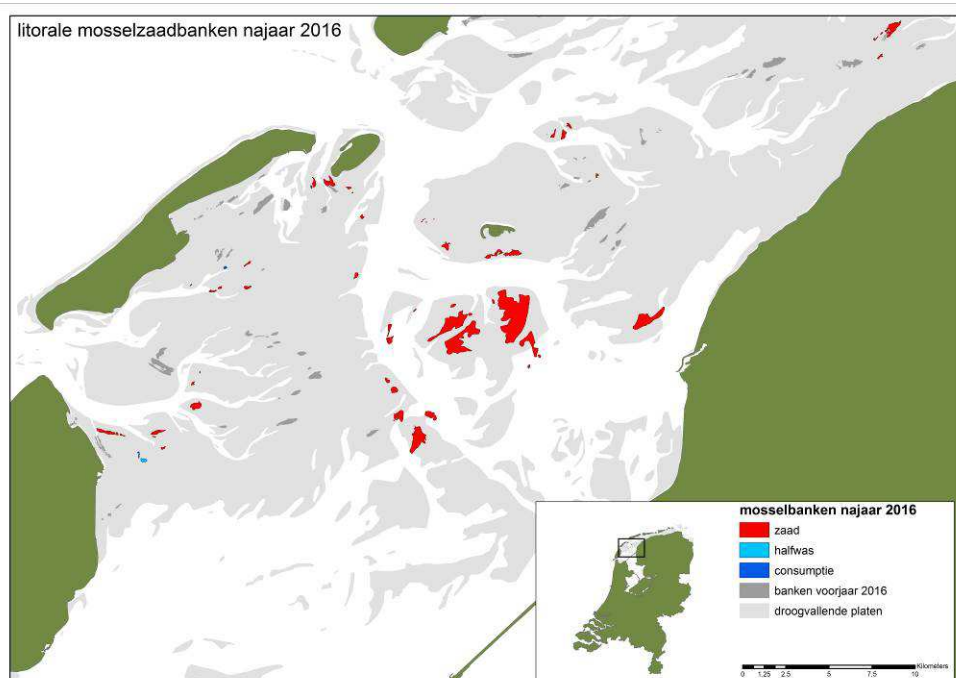
| <i>Samenstelling bank</i>            | <i>Leeftijdsklasse</i>    | <i>Oppervlak (ha)</i> |
|--------------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| <i>Mosselbank</i>                    | <i>puur zaad</i>          | <i>1467,0</i>         |
|                                      | <i>zaad met meerjarig</i> | <i>10,1</i>           |
|                                      | <i>meerjarig met zaad</i> | <i>3,4</i>            |
|                                      | <i>meerjarig</i>          | <i>20,6</i>           |
| <i>Gemengde bank (mossel/oester)</i> | <i>met mosselzaad</i>     | <i>3,2</i>            |
|                                      | <i>zonder mosselzaad</i>  | <i>1,6</i>            |
| <i>Totaal alle banken</i>            | <i>Totaal zaadbank</i>    | <i>1477,1</i>         |
|                                      | <i>Totaal overig</i>      | <i>28,8</i>           |
|                                      | <i>Totaal</i>             | <i>1505,9</i>         |

## Discussie

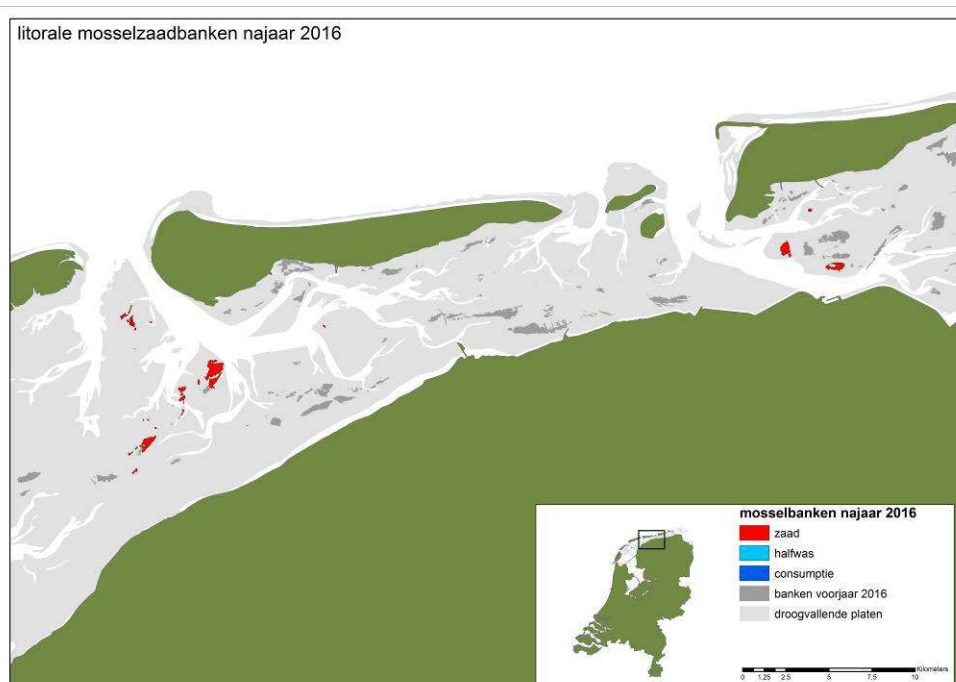
In het najaar van 2016 is een totaal oppervlak van 1477 ha aan mosselzaadbanken ingemeten. Ter vergelijking: het totale areaal aan mossel- en oesterbanken in het voorjaar van 2016 is geschat op 2134 ha (Van den Ende et al. 2016). Het oppervlak aan nieuwe zaadbanken in het najaar van 2016 is waarschijnlijk wat onderschat omdat niet het gehele gebied kon worden onderzocht en er vanuit de inspecties per vliegtuig aanwijzingen zijn dat zich in de niet bezochte gebieden in zowel de westelijke als de oostelijke Waddenzee nog wat kleine bankjes bevinden. Deze onderschatting is naar verwachting echter gering. Bij de voorjaarsinventarisatie van 2017 zal blijken welke van de ingemeten banken de winter(stormen) overleefd hebben, en in hoeverre er nog banken aanwezig zijn die in het najaar zijn gemist. Van een groot aantal banken is het de verwachting dat zij gedurende de winter (deels) zullen verdwijnen door golfwerking tijdens stormen. Tijdens inlopen werd gezien dat zich onder een deel van de zaadbanken al een tot 30 cm dikke laag slik had afgezet, waarmee de kans dat deze banken wegspoelen tijdens een storm relatief groot is.



Kaart A.1. Ingemeten banken op het Balgzand.



Kaart A.2. Ingemeten banken in de omgeving van Texel, Vlieland en Griend.



*Kaart B.3. Ingemeten banken in de omgeving van Ameland en Schiermonnikoog.*

## Referenties

- Van den Ende, D., K. Troost, M. van Asch, E. Brummelhuis & C. van Zweeden (2016) Mosselbanken en oesterbanken op droogvallende platen in de Nederlandse kustwateren in 2016: bestand en arealen. Wageningen University & Research rapport C109/16. Wageningen Marine Research, Yerseke.
- Van Stralen, M.R., D. van den Ende & K. Troost (2016) Inventarisatie van het sublitorale wilde mosselbestand in de westelijke Waddenzee in het voorjaar van 2016. Bureau MarinX, Scharendijke, rapport 2016.156.

## **Bijlage B: Kaarten**

### **Waddenzee**

- Kaart 1: Mossel-, oester- en gemengde banken omgeving Balgzand
- Kaart 2: Mossel-, oester- en gemengde banken omgeving Vlieland en Terschelling
- Kaart 3: Mossel-, oester- en gemengde banken omgeving Ameland en Schiermonnikoog
- Kaart 4: Mossel-, oester- en gemengde banken omgeving Rottumerplaat en Rottumeroog

- Kaart 5: Mosselbanken omgeving Balgzand
- Kaart 6: Mosselbanken omgeving Vlieland en Terschelling
- Kaart 7: Mosselbanken omgeving Ameland en Schiermonnikoog
- Kaart 8: Mosselbanken omgeving Rottumerplaat en Rottumeroog

### **Oosterschelde**

- Kaart 9: Oester- en gemengde banken Oosterschelde, monding
- Kaart 10: Oester- en gemengde banken Oosterschelde, midden
- Kaart 11: Oester- en gemengde banken Oosterschelde, noordtak
- Kaart 12: Oester- en gemengde banken Oosterschelde, kom

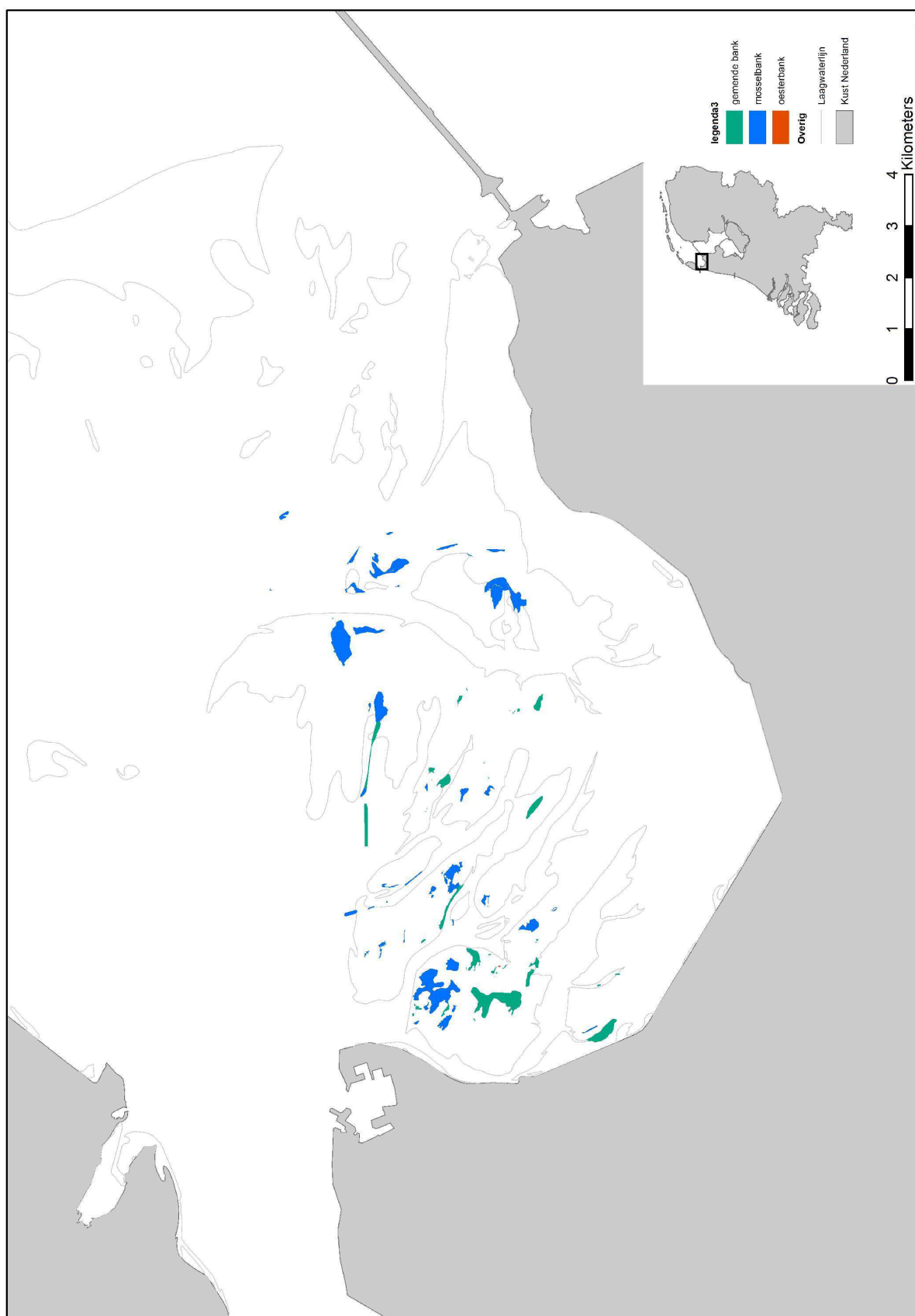
### **Westerschelde**

- Kaart 13: Oester- en gemengde banken Westerschelde omgeving Borssele en Ritthem
- Kaart 14: Oester- en gemengde banken Westerschelde omgeving Ossensisse

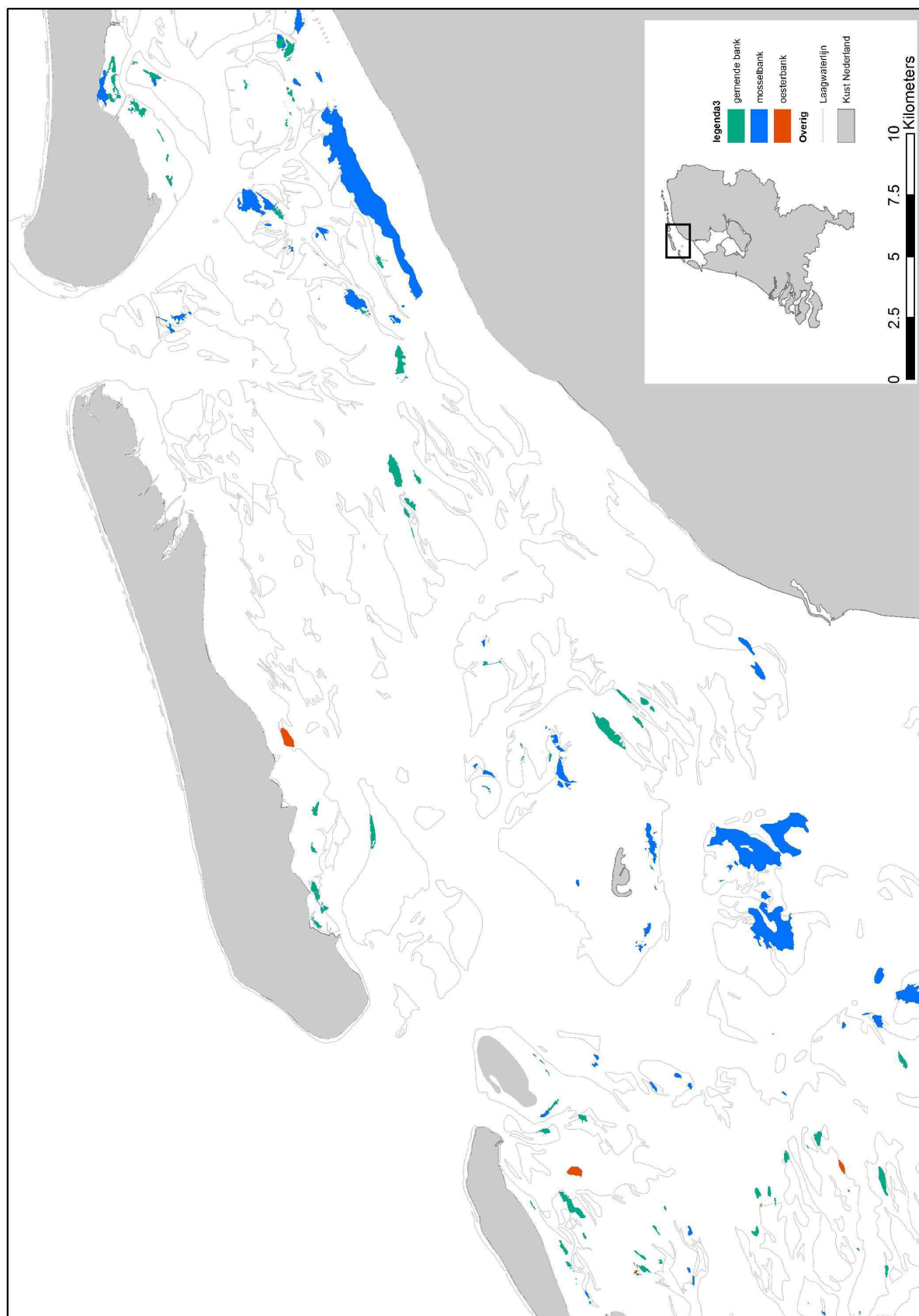
### **Platte oester (*Ostrea edulis*)**

- Kaart 15: Vindplaatsen *Ostrea edulis* in schelpdiermonitoring in de Waddenzee, 1995 t/m 2017
- Kaart 16: Vindplaatsen *Ostrea edulis* in schelpdiermonitoring in de Voordelta, 1995 t/m 2017

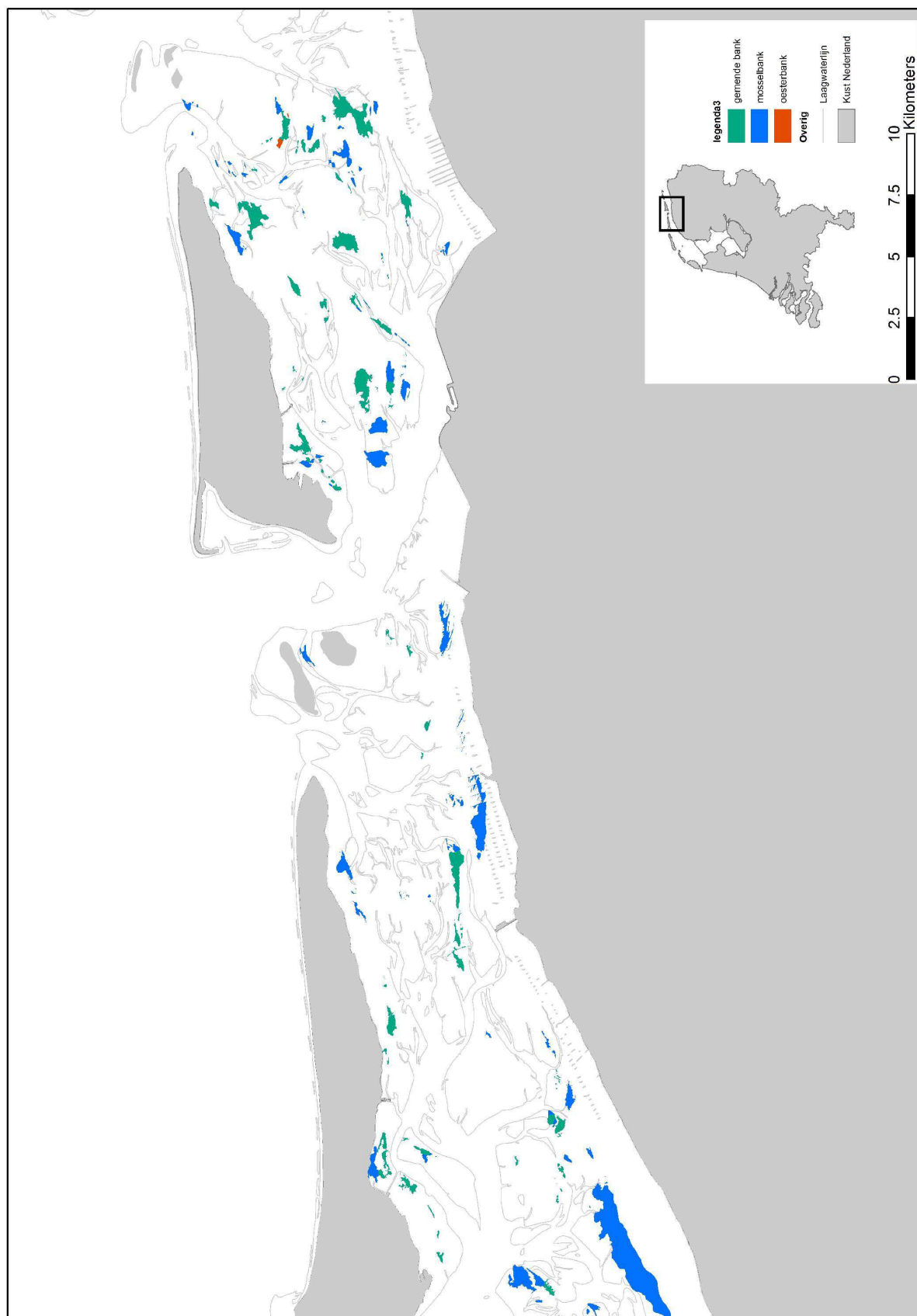
**Kaart 1:** Mossel-, oester- en gemengde banken omgeving Balgzand



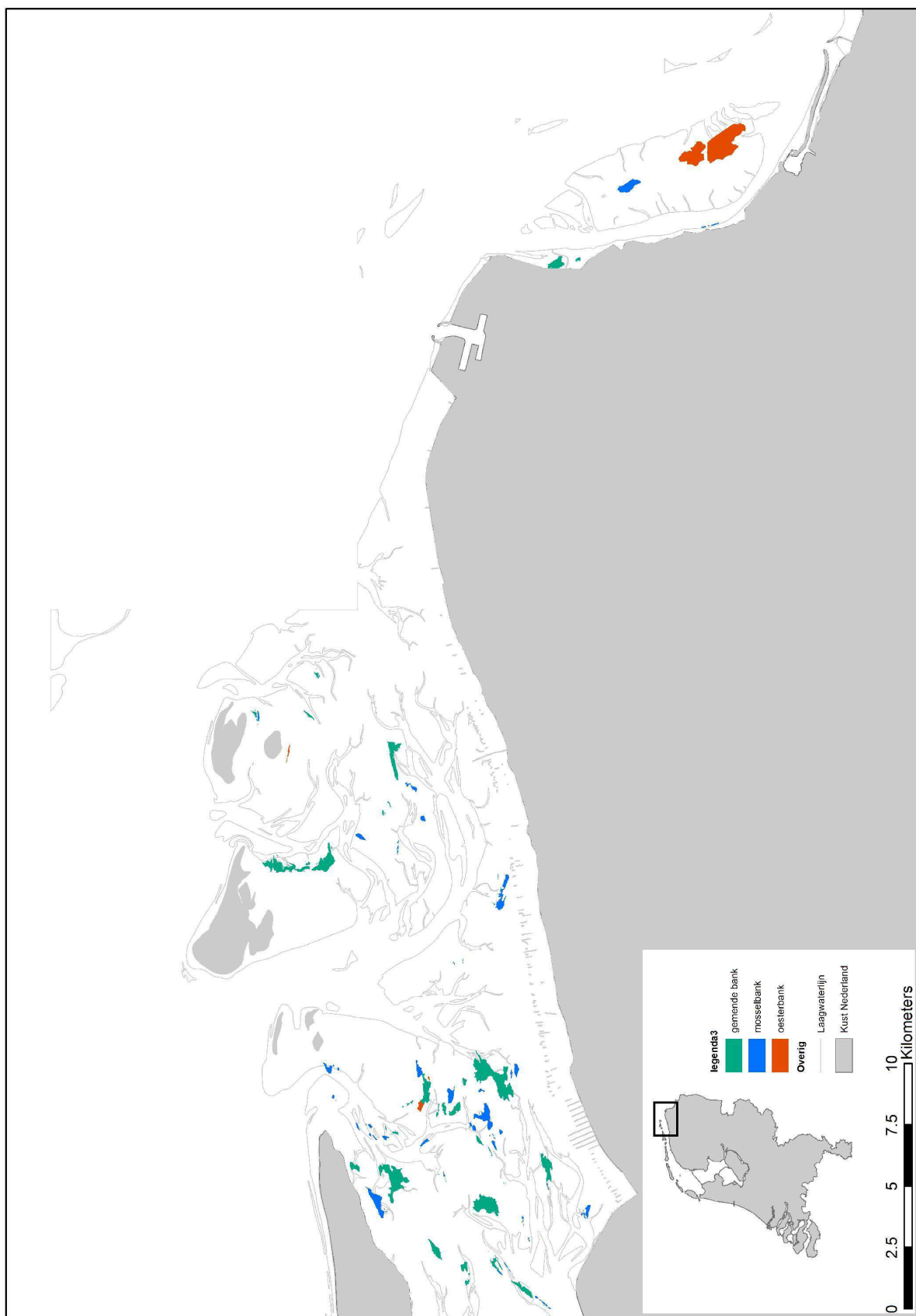
**Kaart 2:** Mossel-, oester- en gemengde banken omgeving Vlieland en Terschelling



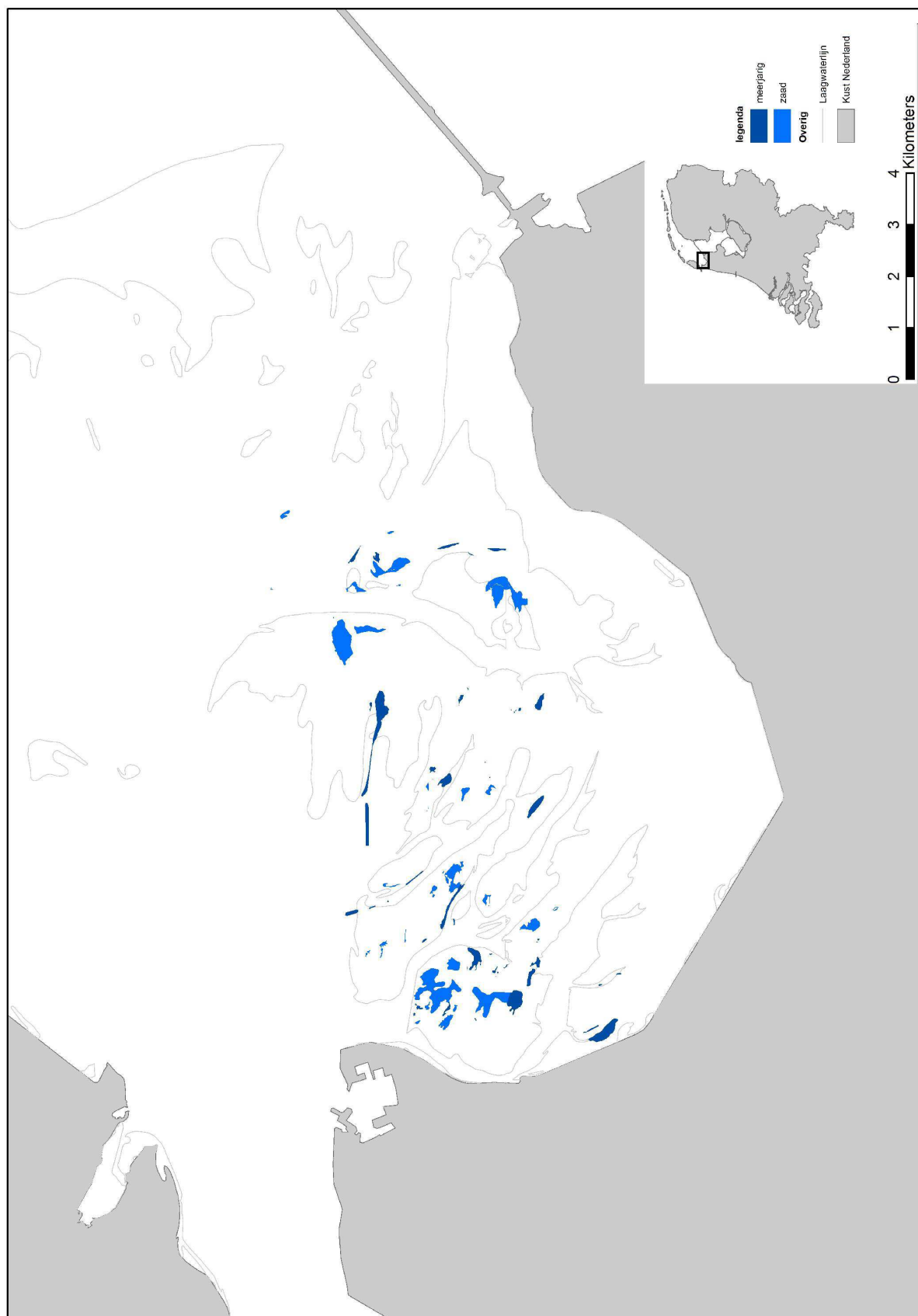
**Kaart 3:** Mossel-, oester- en gemengde banken omgeving Ameland en Schiermonnikoog



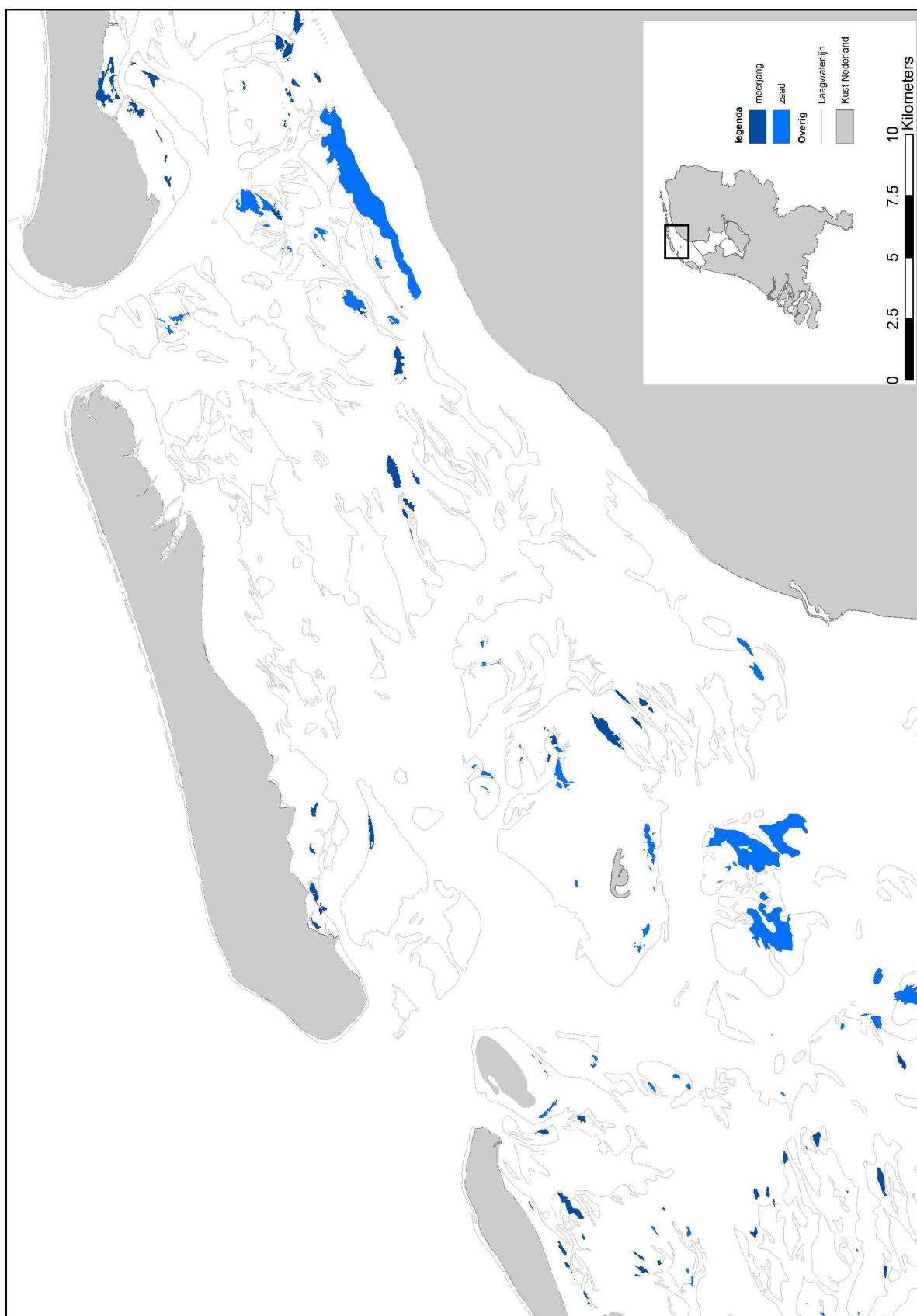
**Kaart 4:** Mossel-, oester- en gemengde banken omgeving Rottumerplaat en Rottumeroog



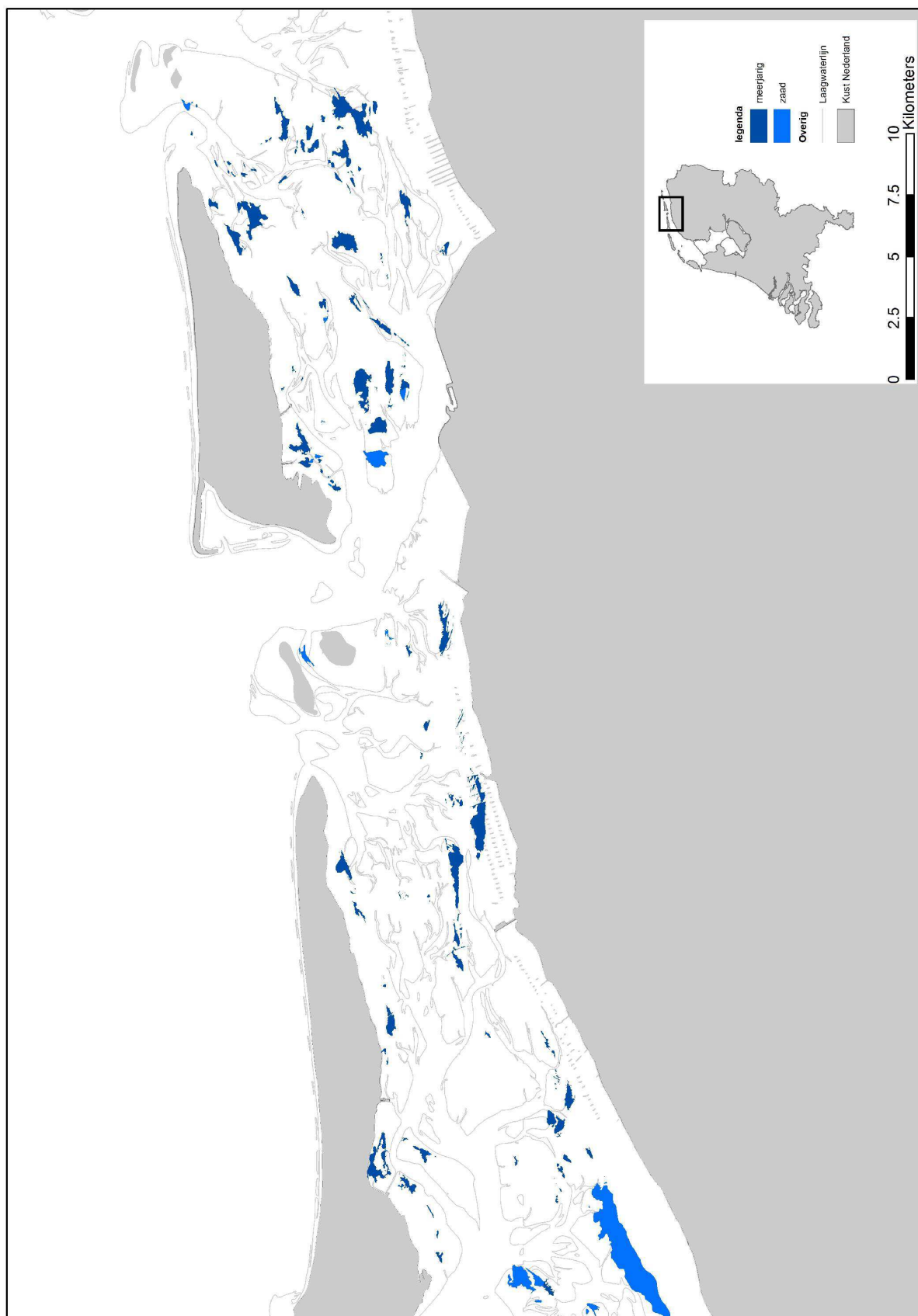
**Kaart 5:** Mosselbanken omgeving Balgzand



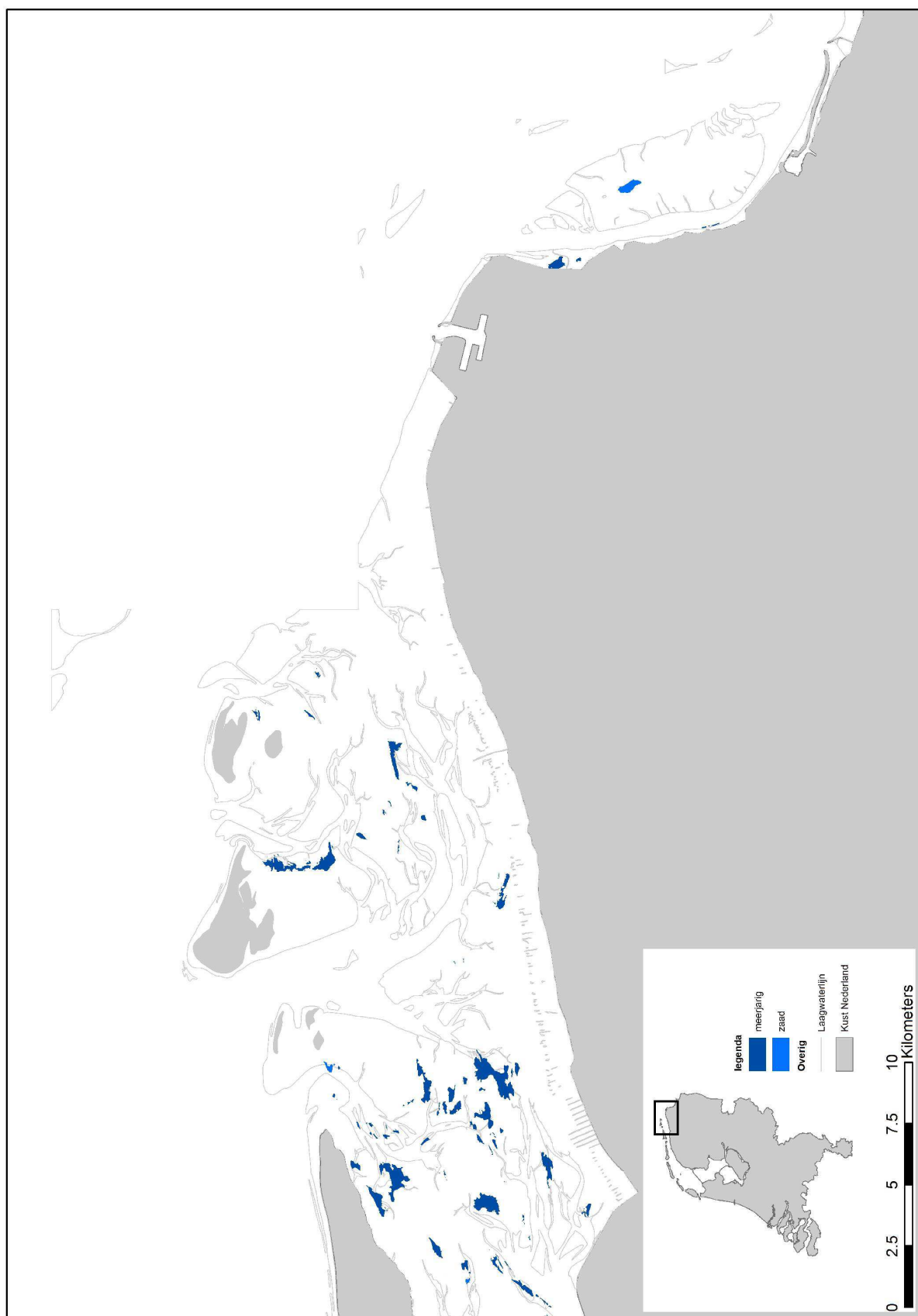
**Kaart 6:** Mosselbanken omgeving Vlieland en Terschelling



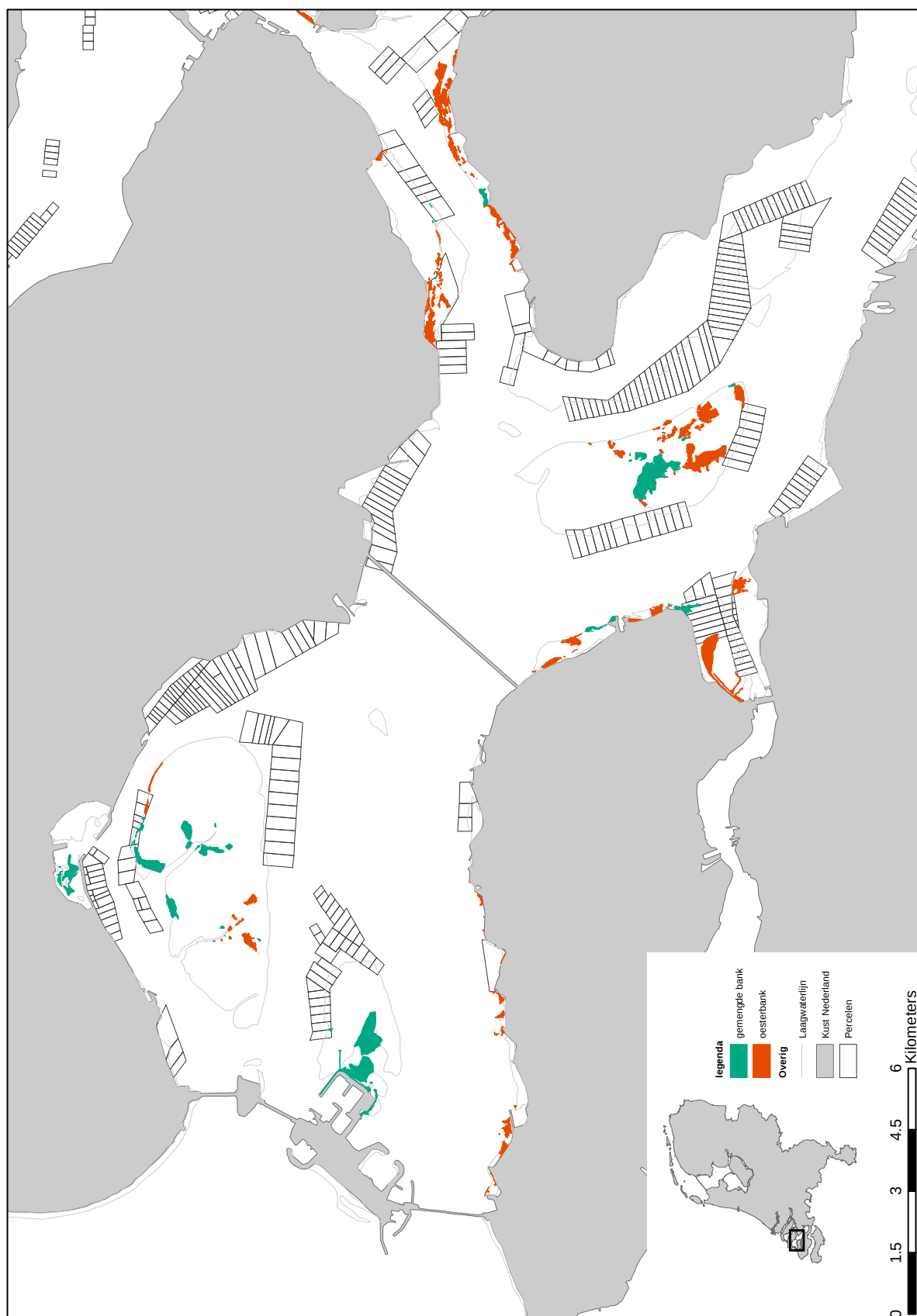
**Kaart 7:** Mosselbanken omgeving Ameland en Schiermonnikoog



**Kaart 8:** Mosselbanken omgeving Rottumerplaat en Rottumeroog



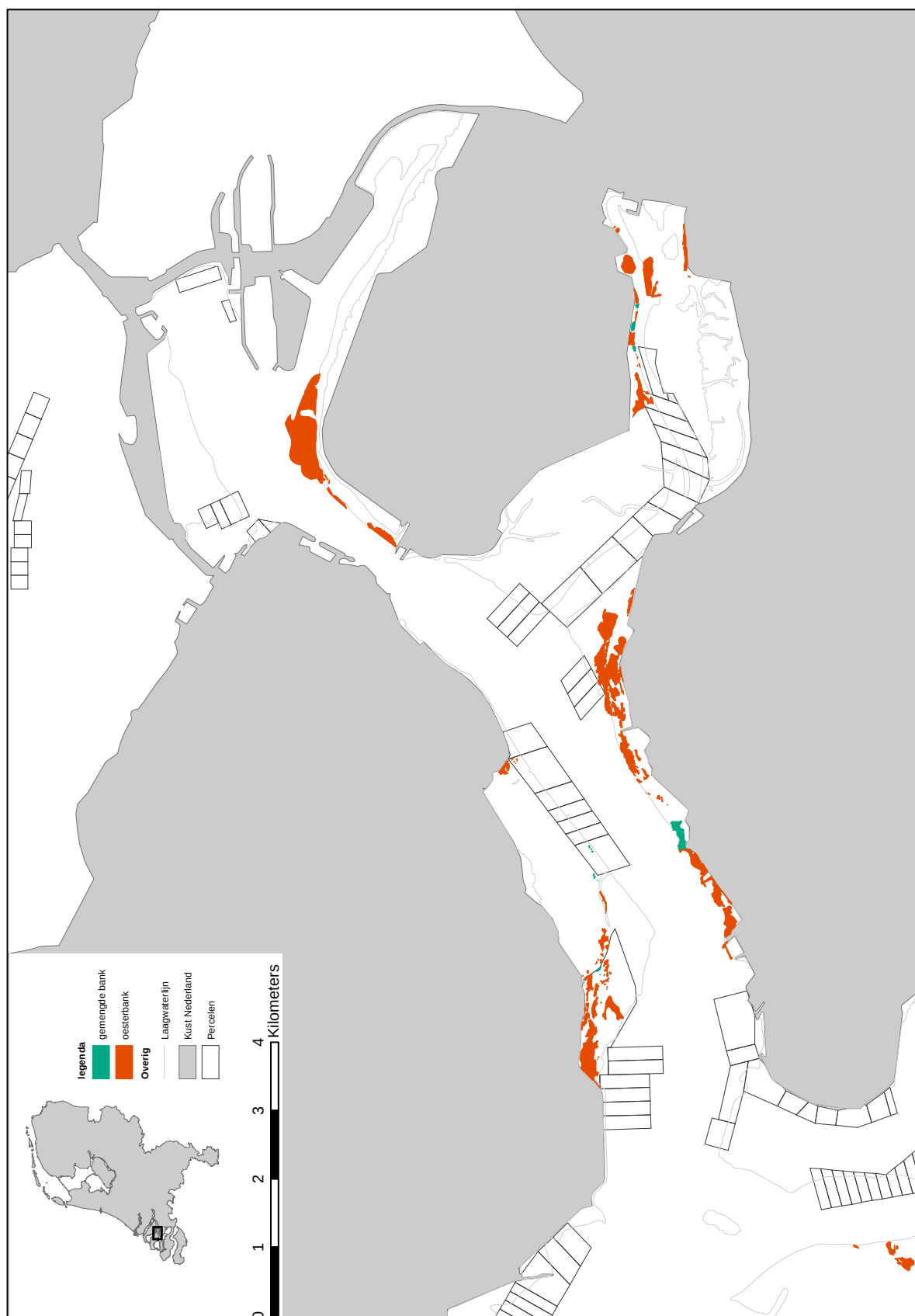
**Kaart 9:** Oester- en gemengde banken Oosterschelde, monding



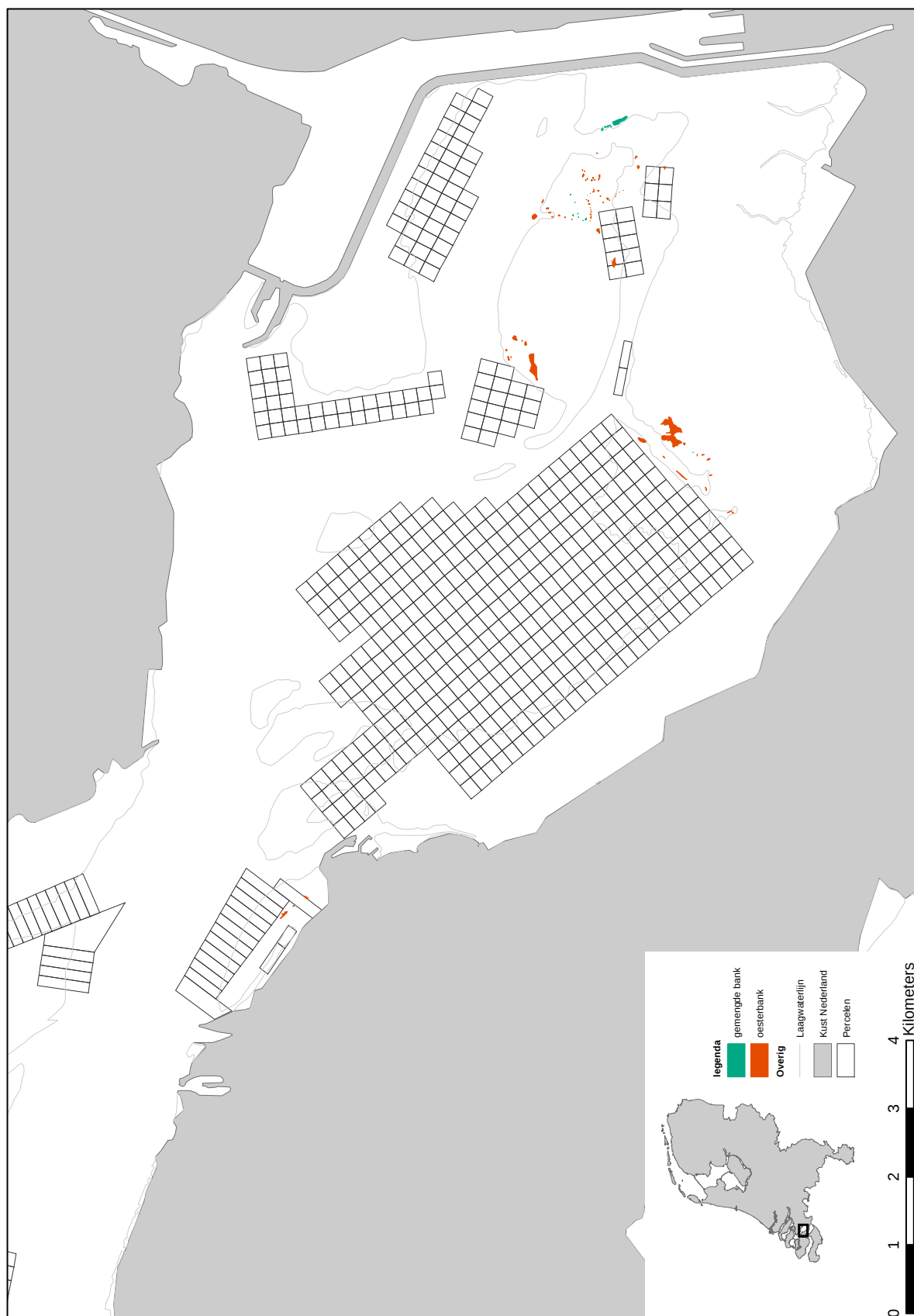
**Kaart 10:** Oester- en gemengde banken Oosterschelde, midden



**Kaart 11:** Oester- en gemengde banken Oosterschelde, noordtak



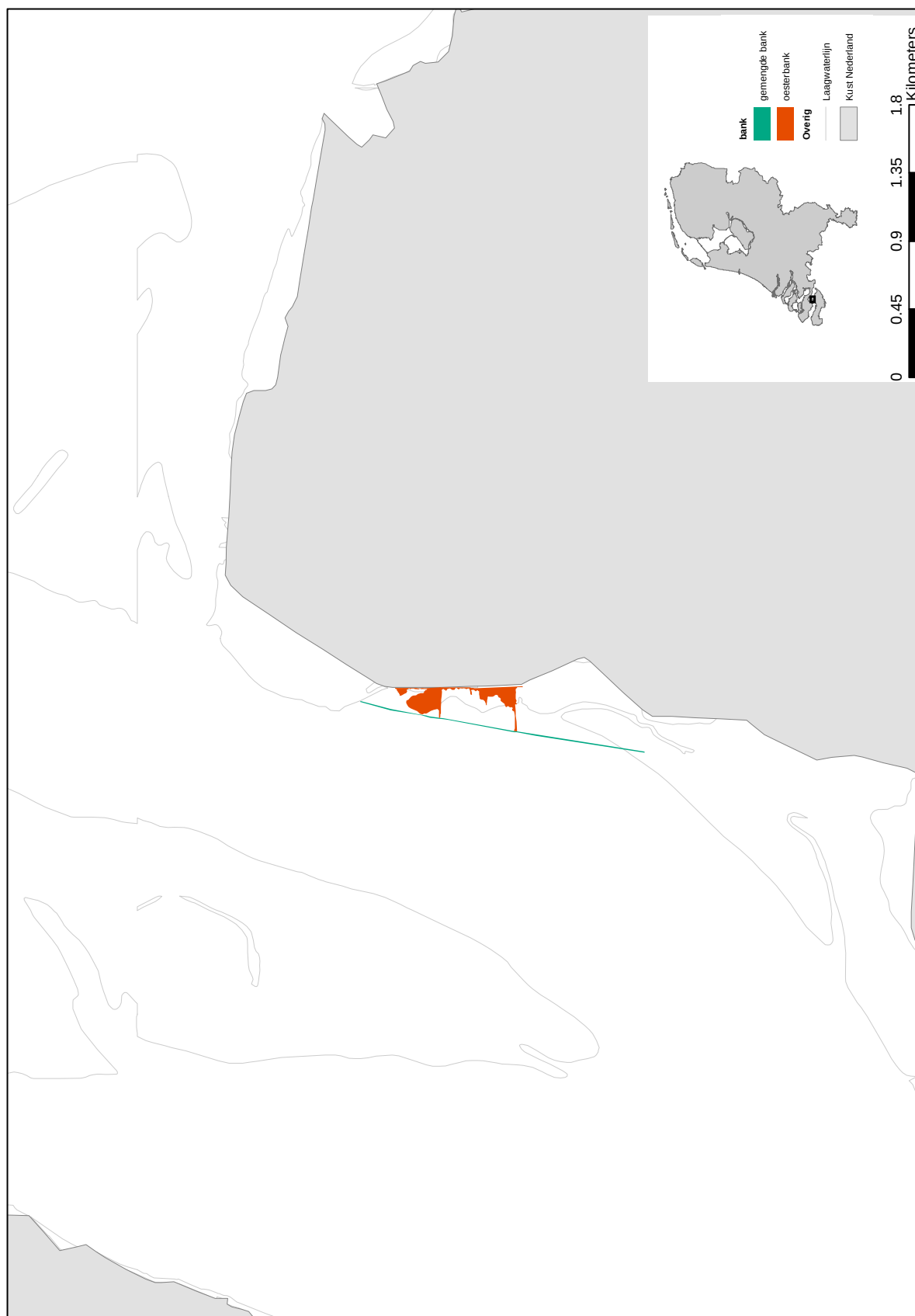
**Kaart 12:** Oester- en gemengde banken Oosterschelde, kom



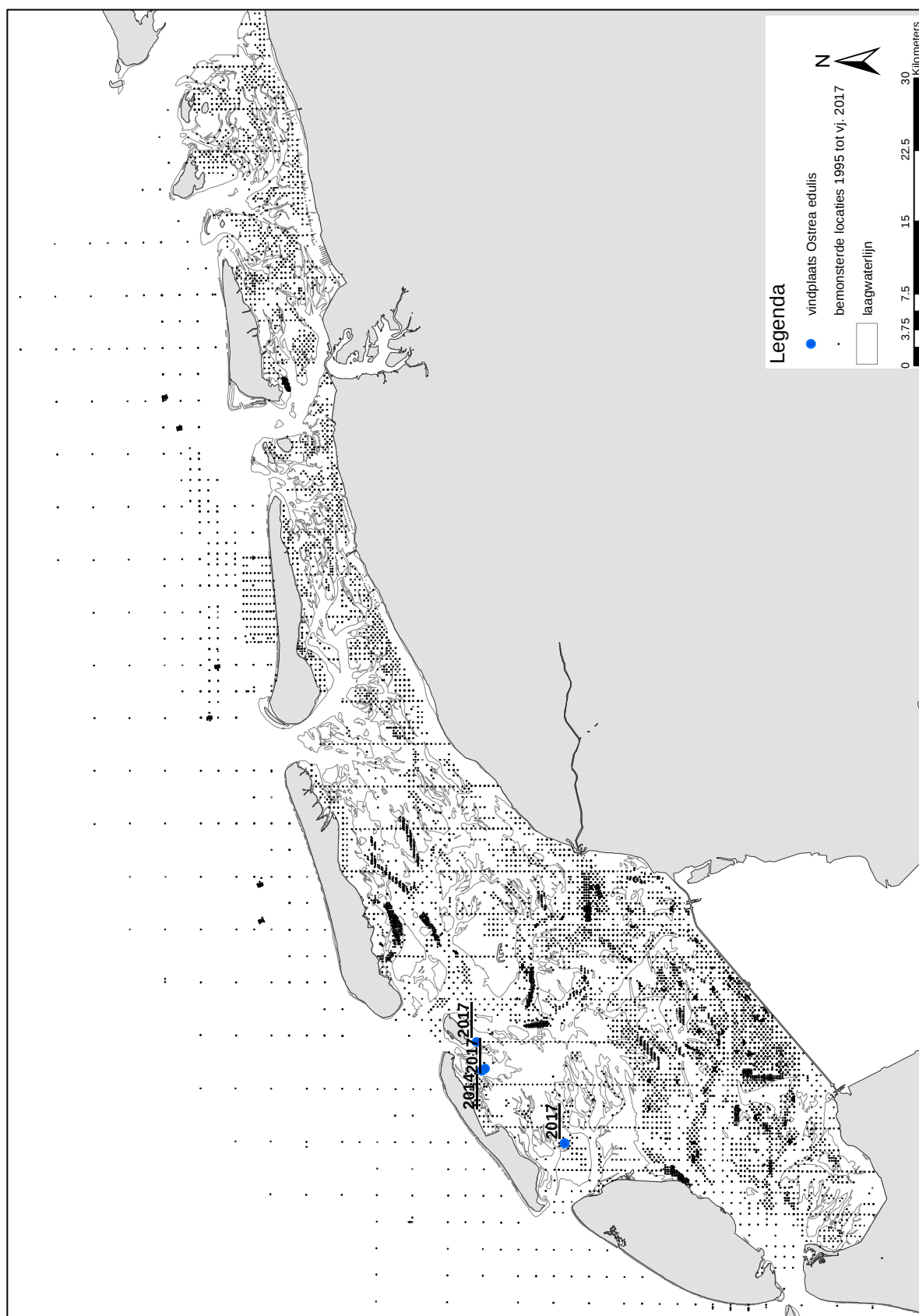
**Kaart 13:** Oester- en gemengde banken Westerschelde omgeving Borssele en Ritthem



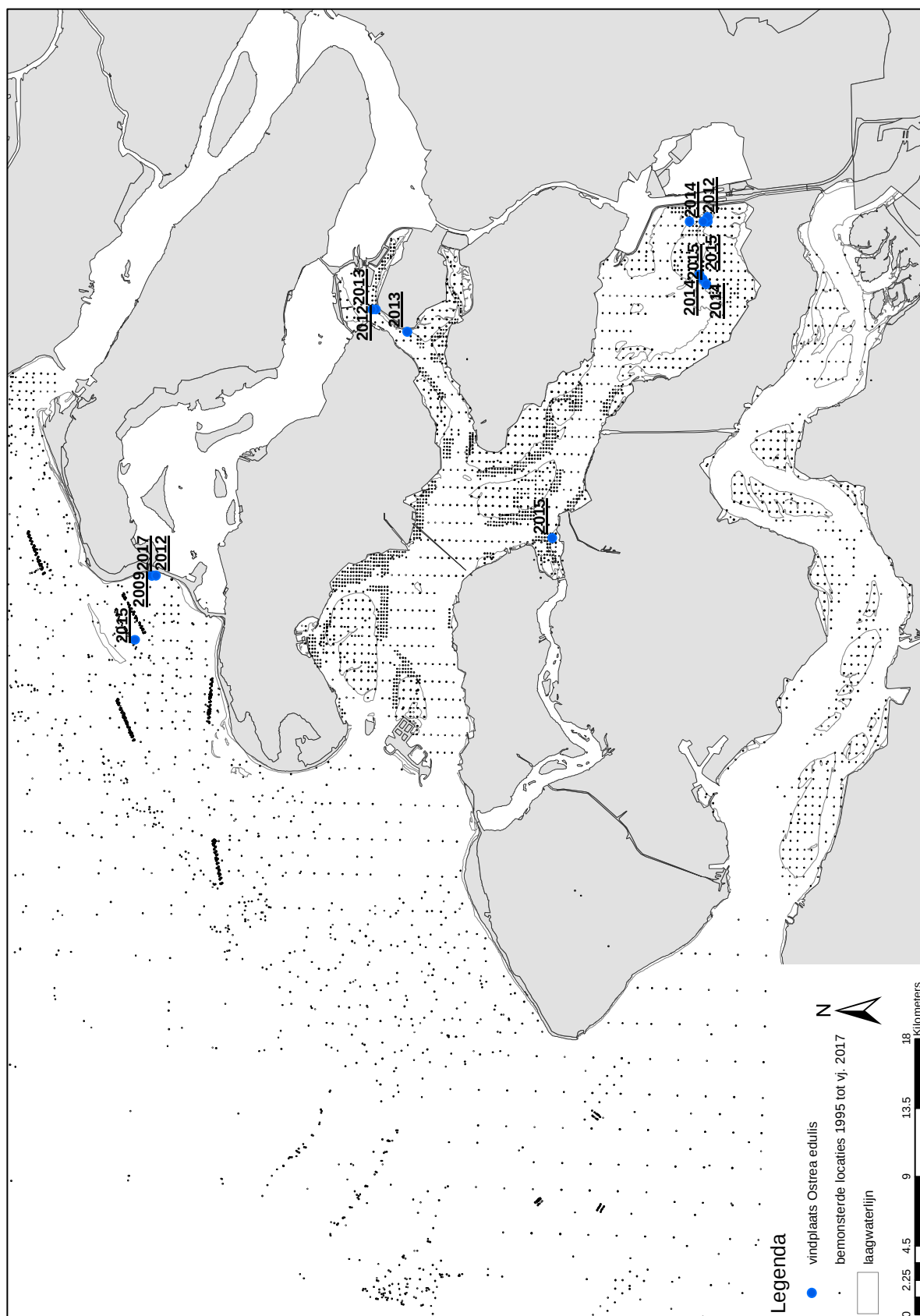
**Kaart 14:** Oester- en gemengde banken Westerschelde omgeving Ossensisse



**Kaart 15:** Vindplaatsen *Ostrea edulis* in schelpdiermonitoring in de Waddenzee, 1995 t/m 2017



**Kaart 16:** Vindplaatsen *Ostrea edulis* in schelpdiermonitoring in de Voordelta, 1995 t/m 2017



Ondertekening

Rapport CVO 17.022

Projectnummer: 4311208011

Akkoord: Dr. J. Wijsman  
Onderzoeker

Handtekening:



Datum: 20/12/2017

Ing. I.J. de Boois  
Plv. hoofd WOT, Centrum voor Visserijonderzoek

Handtekening:



Datum: 20/12/2017