

Het areaal aan mosselbanken op de droogvallende platen in de Waddenzee in het voorjaar van 2011

C. van Zweeden, K. Troost, D. van den Ende, M. van Stralen
Rapport C097/12



IMARES Wageningen UR

(IMARES - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

Opdrachtgever: Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en
Innovatie (Directie AKV)
Postbus 20401 2500 EK Den Haag

BAS code WOT-05-406-080-IMARES

Publicatiedatum: 8 Augustus 2012

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).

P.O. Box 68	P.O. Box 77	P.O. Box 57	P.O. Box 167
1970 AB IJmuiden	4400 AB Yerseke	1780 AB Den Helder	1790 AD Den Burg Texel
Phone: +31 (0)317 48 09 00	Phone: +31 (0)317 48 09 00	Phone: +31 (0)317 48 09 00	Phone: +31 (0)317 48 09 00
Fax: +31 (0)317 48 73 26	Fax: +31 (0)317 48 73 59	Fax: +31 (0)223 63 06 87	Fax: +31 (0)317 48 73 62
E-Mail: imares@wur.nl	E-Mail: imares@wur.nl	E-Mail: imares@wur.nl	E-Mail: imares@wur.nl
www.imares.wur.nl	www.imares.wur.nl	www.imares.wur.nl	www.imares.wur.nl

© 2011 IMARES Wageningen UR

IMARES is onderdeel van Stichting DLO
KvK nr. 09098104,
IMARES BTW nr. NL 8113.83.696.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-V12.2

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
Samenvatting	4
1. Aanleiding en kennisvraag	5
1.1. Inleiding	5
1.2. Wettelijk kader	5
Beleidsbesluit Schelpdiervisserij 2004	5
Natura 2000	5
1.3. Trilaterale samenwerking (TMAP)	6
1.4. Doel van het onderzoek (kennisvraag)	6
2. Opzet van het onderzoek en methoden	7
2.1. Onderzoeksgebied en uitvoering	7
2.2. Ligging en oppervlak van litorale mosselbanken	7
2.3. Reconstructie van niet ingemeten banken	8
3. Resultaten	10
4. Conclusies en discussie	12
5. Kwaliteitsborging	13
Dankwoord	14
Referenties	15
Bijlagen	16
Verantwoording	21

Samenvatting

In het voorjaar van 2011 heeft IMARES, onderdeel van Wageningen-UR, te Yerseke, in samenwerking met Bureau MarinX in opdracht van het Ministerie van EL&I onderzoek uitgevoerd naar het areaal litorale mosselbanken in de Waddenzee. Het betreft één van de schelpdierinventarisaties die jaarlijks door Wageningen IMARES en MarinX worden uitgevoerd in samenwerking met de visserijsector en het Ministerie van ELI. De surveys zijn opgezet ter onderbouwing van het beleid voor de schelpdiervisserij en vormen daarbij een belangrijke bron van informatie voor verdere ecosysteem- en effectstudies. Deze survey draagt tevens 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.

De kartering van mosselbanken vindt te voet plaats tijdens laagwater waarbij de positie van banken wordt vastgelegd met GPS-apparatuur. Daarbij worden binnen de beschikbare tijd zo veel mogelijk banken bezocht. Voor het bepalen van het totale areaal mosselbanken wordt voor de niet bezochte banken uitgegaan van gegevens in eerdere en latere jaren. Areaalschattingen voor het huidige bestand zijn daarmee voorlopig omdat zij naar aanleiding van later surveys mogelijk nog worden aangepast.

Het totale areaal aan litorale mosselbanken in het voorjaar van 2011 is geschat op 1978 ha. Daarvan is 51 hectare geclassificeerd als zaadbank, 728 hectare met vooral middelgrote mosselen en 1186 hectare als grote mosselen. Het geringe aantal zaadbanken betekent dat nauwelijks nieuwe banken zijn ontstaan. Tijdens het onderzoek is wel een aantal mosselbanken gevonden die in 2010 nog niet als mosselbank zijn gekarteerd. Het areaal in 2010 is destijds dus onderschat. In het rapport wordt daar verder op ingegaan.

Het voorliggende rapport betreft een herziene versie van het rapport dat in 2011 is gepubliceerd. Hiermee komt de eerdere versie te vervallen. Reden is dat de eerder gerapporteerde biomassaschattingen niet correct bleken te zijn als gevolg van een probleem met het monsterapparaat (zie Kesteloo et al. 2012). Over 2011 worden in het voorliggende rapport geen biomassaschattingen gegeven. In plaats daarvan wordt in de rapportage over 2012 een biomassaschatting gedaan door middel van interpolatie tussen 2010 en 2012.

1. Aanleiding en kennisvraag

1.1. Inleiding

Sinds 1994 wordt jaarlijks in het voorjaar het litorale mosselbestand in de Waddenzee geïnventariseerd. De bestandsopname is onderdeel van het onderzoeksprogramma WOT (Wettelijke Onderzoeks Taken) in het kader van EL&I- programma's onder bascode WOT-05-406-080-IMARES. In voorliggend rapport worden de resultaten van de kartering en bestandsopname in het voorjaar van 2011 gepresenteerd.

Deze inventarisatie geeft samen met de inventarisatie van het kokkelbestand in de Waddenzee (Kesteloo et al., 2011) en de inventarisatie van het sublitorale mosselbestand in het voorjaar van 2011 (Van Stralen & Troost, 2011) een compleet beeld van de jaarlijks aanwezige schelpdierbestanden in de Waddenzee.

1.2. Wettelijk kader

Beleidsbesluit Schelpdiervisserij 2004

Het huidige beleid (LNV, 2004) laat mosselzaadvisserij op droogvallende platen in de Waddenzee maar in beperkte mate toe. Voorwaarden om te mogen vissen zijn:

- Er mag niet worden gevist in gebieden die permanent zijn gesloten voor schelpdiervisserij
- Er is minimaal 2000 ha meerjarige litorale mosselbanken aanwezig;
- Er wordt niet op banken gevist die minimaal 1 winter hebben overleefd;
- Er wordt alleen op instabiele mosselzaadbanken gevist en er wordt uitgedund volgens de Jan-Louw methode.

Meerjarige banken worden in het Beleidsbesluit (LNV, 2004) 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 gevist.

In deze rapportage worden mosselen of mosselbanken aangemerkt als meerjarig wanneer deze ook werkelijk ouder zijn dan 1 jaar en dus het stadium als zaadbank zijn ontgroeid.

Natura 2000

De gehele Waddenzee is aangewezen als Natura 2000 gebied, en is beschermd volgens de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn. Binnen het gebied zijn instandhoudingsdoelstellingen opgesteld voor verschillende vogelsoorten die zijn aangewezen op schelpdieren als voedselbron. Voor mosselen betreft dit de Scholekster en Eidereend. Daarnaast zijn schelpdierbanken en met name die van schelpdieren die op het sediment leven zoals de mossel en oester, een belangrijk onderdeel van de beschermde habitattypen H1140 "bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten", H1110 "permanent met zeewater van geringe

diepte overstroomde zandbanken” en H1130 “estuaria”. De mossel en mosselbanken zijn dus belangrijke componenten in het ecosysteem en daarvoor gestelde natuurdoelen. Het is om deze reden dat de bestanden jaarlijks worden geïnventariseerd. De uitkomsten vormen het vertrekpunt voor verdere ecosysteem- en effectstudies en voor de uitvoering en evaluatie van het beleid voor de visserij.

1.3. Trilaterale samenwerking (TMAP)

De verzamelde gegevens worden in het kader van TMAP (Trilateral Monitoring and Assessment Program) bijeengebracht met gegevens uit de Duitse en Deense Waddenzee. Dit programma is gericht op de monitoring van de commerciële schelpdierbestanden aan kokkels, mosselen en oesters. Het resultaat van deze samenwerking wordt jaarlijks gerapporteerd in het Quality Status Reports (QSR).

1.4. Doel van het onderzoek (kennisvraag)

Doel van de voorliggende inventarisatie is het maken van schatting van het totale areaal aan mosselbanken op droogvallende platen in de Waddenzee in het voorjaar van 2011 en van de samenstelling daarvan.

Het voorliggende rapport betreft een herziene versie van het rapport dat in 2011 is gepubliceerd. Hiermee komt de eerdere versie te vervallen. Reden is dat de eerder gerapporteerde biomassaschattingen niet correct bleken te zijn als gevolg van een probleem met het monsterapparaat (zie Kesteloo et al. 2012). Over 2011 worden in het voorliggende rapport geen biomassaschattingen gegeven. In plaats daarvan wordt in de rapportage over 2012 een biomassaschatting gedaan door middel van interpolatie tussen 2010 en 2012.

2. Opzet van het onderzoek en methoden

2.1. Onderzoeksgebied en uitvoering

Het geïnventariseerde gebied betreft het gehele litorale deel van de Nederlandse Waddenzee, zoals weergegeven is in figuur 1. Hieronder vallen ook de gebieden die permanent gesloten zijn voor de visserij en de gebieden waarvoor een beperking voor de visserij geldt (in dit rapport tezamen aangeduid als “de gesloten gebieden”).

Het onderzoek is uitgevoerd in april 2011 door IMARES en Onderzoeksbureau MarinX, in samenwerking met medewerkers van de Waddenunit (Directie Regionale Zaken - Noord) van het Ministerie van EL&I en het Productschap Vis. Het kokkelvaartuig YE42 is voor deze inventarisatie ingezet. In aanvulling daarop is na de bestandsopname nog een aantal banken ingemeten door de Waddenunit. Ook deze gegevens zijn in deze rapportage verwerkt.

Voor uitvoering van de inventarisaties wordt gebruik gemaakt van de protocollen zoals die zijn vastgelegd in het “Handboek bestandsopnames schelpdieren WOT” (Troost et al., 2011) en het “Handboek monstertuigen schelpdierinventarisaties” (Perdon & Troost, 2011).



Figuur 1: Het geïnventariseerde gebied betreft het gehele litorale deel van de Nederlandse Waddenzee

2.2. Ligging en oppervlak van litorale mosselbanken

Voorafgaand aan het veldonderzoek wordt een inschatting gemaakt van de waarschijnlijke ligging van mosselbanken op basis van:

- eerdere surveys;
- informatie van visserijkundig ambtenaren en vissers;
- inspectie van het gehele onderzoeksgebied vanuit een vliegtuig op 500 meter hoogte.

Vervolgens worden de gelokaliseerde mosselbanken tijdens laagwater bezocht. De banken worden te voet ingemeten met GPS-apparatuur volgens een vast protocol (Brinkman et al., 2003). Hierbij wordt om de mosselbanken heen gelopen en worden merkpunten geregistreerd. Deze merkpunten worden vervolgens vanuit de GPS-apparatuur overgezet naar het GIS-systeem ArcMap (versie 9.3, ESRI). In ArcMap wordt van iedere individuele gekarteerde bank het oppervlak berekend. Aan de hand van deze oppervlaktas wordt ondermeer het totale oppervlak van de ingemeten mosselbanken bepaald.

Tijdens het veldbezoek worden per bank de volgende gegevens genoteerd:

- De leeftijd- of grootteklasse van de mosselen die in de bank voorkwamen (zaad, middelgroot, groot of combinaties daarvan);
- Een kwalitatieve inschatting van de dichtheid van de mosselbank (dik, redelijk, matig, dun);
- Mosselen die in zeer lage dichtheden (<5% bedekking) zijn aangetroffen, worden niet meer aangeduid als banken, maar als zogenaamde strooimosselen;
- Een schatting van de bedekking van het ingemeten oppervlak (bank) met bulten en/of "patches" mosselen (%) en vervolgens de bezetting van deze bulten met mosselen (%);
- Bovenstaande gegevens worden ook voor Japanse oesters genoteerd;
- Ondergrond van de bank (slib, schelpen, zand, schelpkokerworm, etc.);
- Dikte van de sliblaag in cm (diepte waarin men in de bank wegzakt);
- Hoogte van de bulten (cm);
- Overige bijzonderheden (aanwezigheid macroalgen, alikruiken etc.).

Met de opkomst van de Japanse oester in de Waddenzee krijgt ook deze soort steeds meer de aandacht. Zo ook in de voorliggende surveys. Dit betekent dat van de ingemeten banken wordt bepaald of zij als mosselbank, maar ook of zij uitgaande van bovengenoemd protocol (Brinkman et al., 2003) als oesterbank kunnen worden gekwalificeerd. Het is daarbij mogelijk dat een gemengde bank zowel de score mosselbank als oesterbank krijgt.

2.3. Reconstructie van niet ingemeten banken

De beschikbare tijd is te kort om jaarlijks alle banken te bezoeken. Het veldwerk richt zich daarom primair op banken die nieuw zijn ontstaan (zaad), deels lijken te zijn verdwenen (waargenomen vanuit de lucht) en/of al langere tijd niet zijn bezocht. De niet bezochte banken worden uit beschikbare gegevens gereconstrueerd. Uitgangspunt daarbij is dat de schattingen conservatief zijn. Dit betekent dat bijvoorbeeld voor een bank die in jaar 1 is ingemeten, in jaar 2 niet en in jaar 3 vervolgens weer wel, en waarbij de bank in jaar 3 door verliesprocessen zal zijn afgenomen, voor het gemiste jaar (2) de gegevens uit jaar 3 worden gebruikt en niet uit jaar 1.

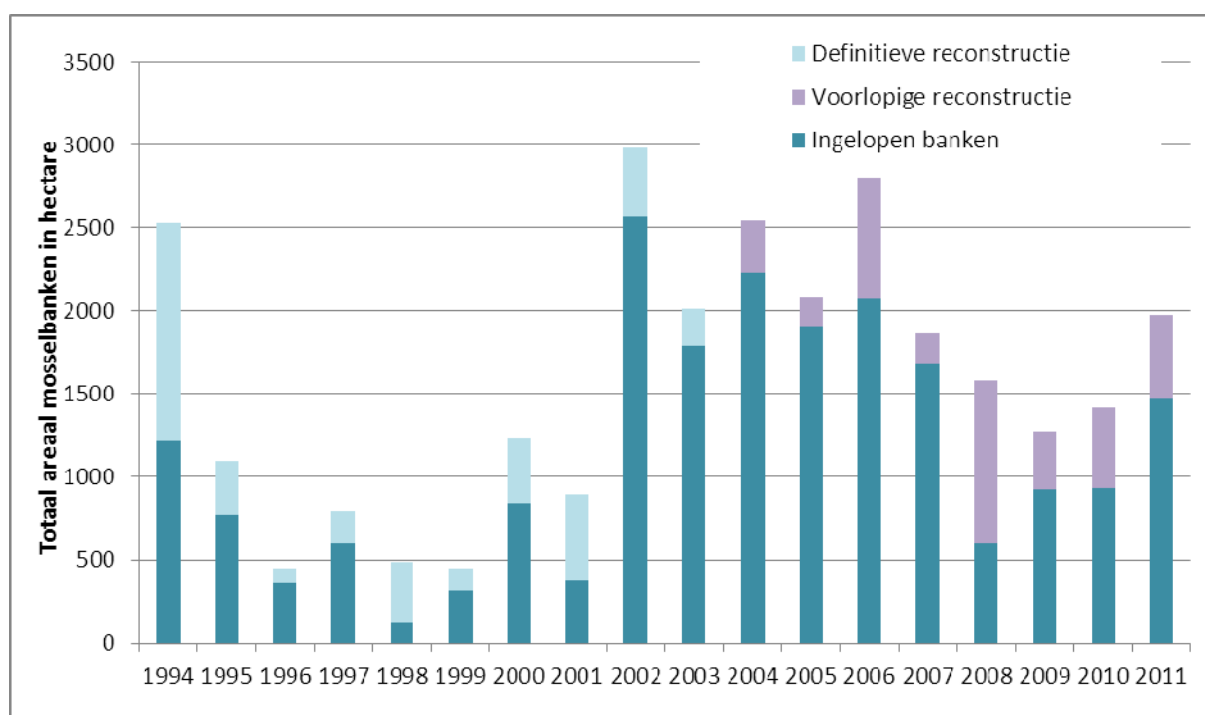
Op het moment dat een nieuwe bank wordt gevonden die bestaat uit grote mosselen, dan wordt aangenomen dat deze bank het jaar ervoor bestond uit middelgrote mosselen en het jaar daarvoor uit zaad. Ook dit betreft een conservatieve schatting omdat het oppervlak van de bank gaande de tijd zal zijn afgenomen en de groeicyclus van mosselen op droogvallende platen in het algemeen trager is dan hier wordt aangenomen en mosselen er vaak meer dan twee groeiseizoenen over doen om groot te worden.

In verband met bovenbeschreven reconstructie loopt de definitieve vaststelling van het bestand per definitie twee jaar achter op de karteringen zelf. Daarbij is momenteel enige achterstand in de werkzaamheden waarbij de definitieve reconstructie tot en met 2003 is bijgewerkt. Momenteel wordt hier een inhaalslag gemaakt, waarvan de uitkomsten nog niet beschikbaar waren bij het schrijven van dit rapport.

Om na afronding van de jaarlijkse surveys toch een zo goed mogelijk compleet beeld te geven van het dan aanwezige areaal vindt een voorlopige reconstructie plaats. Deze houdt in dat voor banken die niet zijn ingemeten, maar bijvoorbeeld wel uit de verte of uit de lucht zijn gezien, de laatst beschikbare oppervlakten worden gebruikt. Wanneer gegevens van latere jaren beschikbaar komen, worden deze vooruit lopende schattingen herzien, al dan niet leidend tot een neerwaartse bijstelling. Daarbij kunnen areaalschattingen ook naar boven worden bijgesteld, namelijk in het geval in latere jaren nieuwe mosselbanken worden ontdekt. Dat is voor bijvoorbeeld 2010 het geval, nu in 2011 in bestaande oesterbanken zoveel mosselen aanwezig blijken dat deze banken ook als mosselbank kunnen worden gekwalificeerd.

3. Resultaten

Het oppervlak litorale mosselbanken in het voorjaar van 2011 is geschat op 1978 hectare (Figuur 2), waarvan 1411 hectare is ingemeten en de rest een voorlopige inschatting betreft op basis van de momenteel beschikbare informatie. Van dit areaal ligt 1409 hectare (71%) in de voor mosselvisserij open gebieden en 569 hectare (29%) in de voor mosselvisserij permanent gesloten gebieden (Tabel 1). Ten opzichte van voorgaande jaren is er sprake van een toename van het areaal, waarbij er op wordt gewezen dat de gereconstrueerde arealen voorlopige getallen betreffen. Net als in voorgaande jaren liggen de meeste banken in de oostelijke Waddenzee (zie kaarten in de bijlagen).



Figuur 2 Areaal aan mosselen in het litoraal in het voorjaar van 1995 – 2011; 1994 betreft een najaar. De gereconstrueerde oppervlakten na 2003 betreffen voorlopige gegevens. Voor verdere uitleg, zie de tekst

Tabel 1 Areaal litorale mosselbanken in ha in de Waddenzee in het voorjaar van 2011, onderverdeeld naar daadwerkelijk ingemeten banken, wel bezocht, maar niet ingemeten en banken die zijn gezien vanuit de lucht. De laatste twee zijn gereconstrueerd op basis van eerdere karteringen

	Totaal Oppervlak in ha	In open gebied Oppervlak in ha	In gesloten gebied Oppervlak In ha
Ingemeten	1411	1041	370
Niet ingemeten	62	351	11
Gezien vanuit de lucht	505	317	188
Totaal	1978	1409	569

Van het in 2011 niet ingemeten areaal (567 ha) is 62 ha wel bezocht maar niet ingemeten als gevolg van een te hoge waterstand waardoor de bank niet of maar gedeeltelijk droogviel. Het overige areaal (505 hectare) is waargenomen vanuit de lucht. Beide categorieën zijn op basis van gegevens uit voorgaande jaren in de kaarten ingetekend en in de oppervlakteschattingen meegenomen.

Van het totaal areaal van 1978 hectare mosselbanken bestond 51 hectare (3%) uit zaadbanken, 728 hectare (37%) uit banken met middelgrote mosselen (< 4.5 cm) en 1186 hectare (60%) uit banken met grote mosselen (> 4.5 cm) (Tabel 2). De banken zijn daarbij ingedeeld naar voorkomen van de meest dominante grootteklasse.

Tabel 2 Samenstelling mosselbanken in het voorjaar van 2011

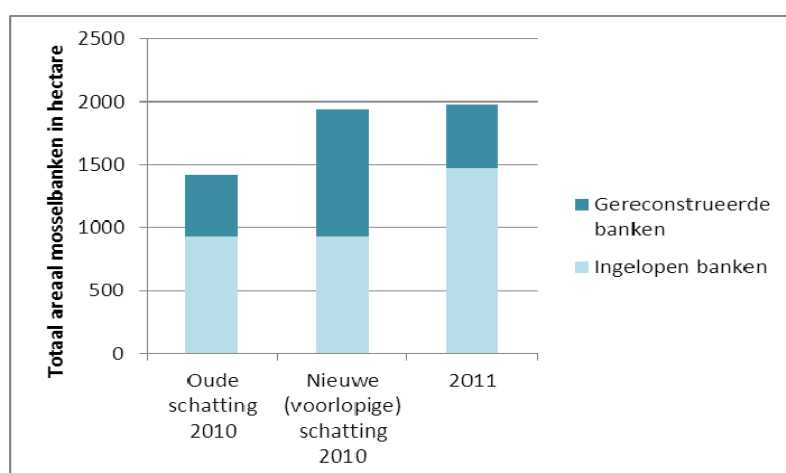
	Hectare	%
Zaad	51	3
Halfwas	728	37
Consumptie	1186	60
Leeftijd niet bepaald	14	1
Totaal	1979	100

4. Conclusies en discussie

Het totale areaal aan litorale mosselbanken in de Waddenzee in het voorjaar van 2011 is geschat op 1978 hectare. Dit is 1.5% van het totaal areaal aan droogvallende platen in de Nederlandse Waddenzee. In het Beleidsbesluit Schelpdiervisserij (LNV, 2004) is als streefbeeld een areaal van 2000 ha meerjarige mosselbanken geformuleerd. Het huidige areaal ligt daar dus net onder.

Bij het vrijwel ontbreken van zaadval had mogen worden verwacht dat het areaal lager is dan geschat in 2010. Het omgekeerde blijkt het geval. Dit heeft twee oorzaken, namelijk: In 2010 heeft geen inspectievlucht plaatsgevonden, waardoor, zo bleek uit het aantreffen van banken halfwas mosselen in 2011, er in 2010 een aantal zaadbanken is gemist. Een tweede oorzaak is dat in 2011 een aantal meerjarige mosselbanken is gekarteerd waarvan het bestaan tot dan niet bekend was. Het betreft mosselvoorkomens die zich hebben gevestigd in oesterbanken en als zodanig ook uit de lucht niet zijn herkend. In 2011 was voor de inventarisatie extra tijd beschikbaar (3 i.p.v. 2 weken) met als doel ook de aanwezige oesterbanken gericht te bezoeken en in te meten. In veel van deze oesterbanken bleken bestanden meerjarige mosselen aanwezig in dermate dichtheden dat op grond daarvan deze banken ook als mosselbank konden worden gekwalificeerd. Omdat het daarbij vooral meerjarige mosselen betreft moeten deze mosselen ook in 2010 al aanwezig zijn geweest. Worden de areaal schattingen van 2010 hiervoor gecorrigeerd, dan blijkt het areaal mosselbanken in 2010 en 2011 nauwelijks meer van elkaar te verschillen, zoals Figuur 3 laat zien.

Het betreft hier een onderdeel van de reconstructie van de mossel- en oesterbanken zoals die momenteel plaats vindt. Zoals eerder uitgelegd is een definitieve reconstructie van mosselbanken mogelijk tot 2 jaar voorafgaand aan de laatste survey.



Figuur 3 Hier wordt een eerste voorlopige reconstructie gegeven voor 2010, op basis van de geconstateerde oorzaken voor toename van het areaal in 2011 ten opzichte van 2010, zoals weergegeven in Figuur 2. Dit laat zien dat de toename vooral een resultaat was van een onderschatting in 2010, in plaats van een toename in 2011.

5. Kwaliteitsborging

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 praktische deel van de inventarisatie van arealen is uitgevoerd onder leiding van Marnix van Stralen (Bureau MarinX), projectleiding (en veldassistentie) van Karin Troost (IMARES) en met de assistentie van Douwe van den Ende en Eva Hartog (IMARES).

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

IMARES Wageningen UR 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.. 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.

Dankwoord

Onze dank gaat uit naar iedereen die zich heeft ingezet om deze survey tot een goed einde brengen: Alle opstappers, die lange dagen hebben gedraaid om zo het beste uit de tijd die het tij ons toelaat te halen; de mensen van EL&I Noord, die ons altijd van belangrijke informatie voorzien en die ons ook buitenom de survey hielpen met bemonsteringen en natuurlijk de bemanning van de YE42, Bote Teerling en Bart Tazelaar, die ervoor hebben gezorgd dat het de onderzoekers aan niets ontbrak.

Een speciaal woord van dank gaat uit naar de opstappers buiten IMARES: Jan Fraanje van het Productschap Vis, Jan van Dijk, Arjen Dijkstra, Eelke Sybren Dijkstra, Nico Laros en Theo van Malsen van de Waddenunit (EL&I), en Jan Schot (mosselkweker).

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.

Kesteloo J.J., C. van Zweeden, K. Troost, 2012. Het Kokkelbestand in de Nederlandse kustwateren in 2011. IMARES Rapport C094/12

LVN, 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.

Perdon, J. & K. Troost, 2012. Handboek monstertuigen schelpdierinventarisaties. CVO rapport 12.006

Stralen, M.R. van & K. Troost, 2011. Inventarisatie van het sublitorale wilde mosselbestand in de westelijke Waddenzee in het voorjaar van 2011. MarinX rapport 2011.104

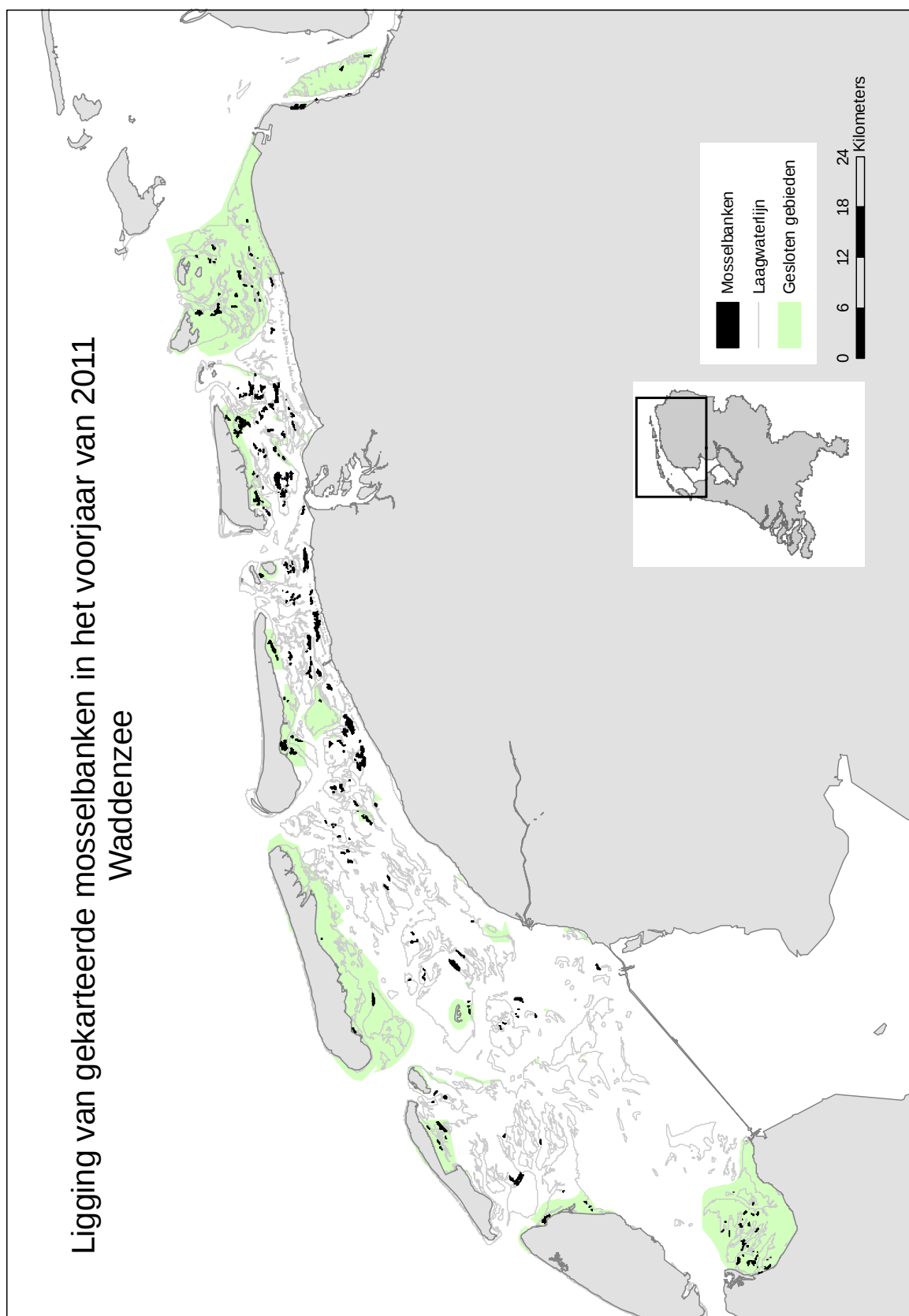
Troost K., M. van Asch, E. Brummelhuis, D. van den Ende, K. Goudswaard, E. Hartog, J. Jol, J. Kesteloo-Hendrikse, J. Perdon, C. van Zweeden, 2011. Handboek bestandsopnames schelpdieren WOT. CVO rapport 12.007.

Zweeden, C. van, P.C. Goudswaard & K. Troost, 2010. Het mosselbestand en het areaal aan mosselbanken op de droogvallende platen in de Waddenzee in het voorjaar van 2010. Imares rapport C139/10

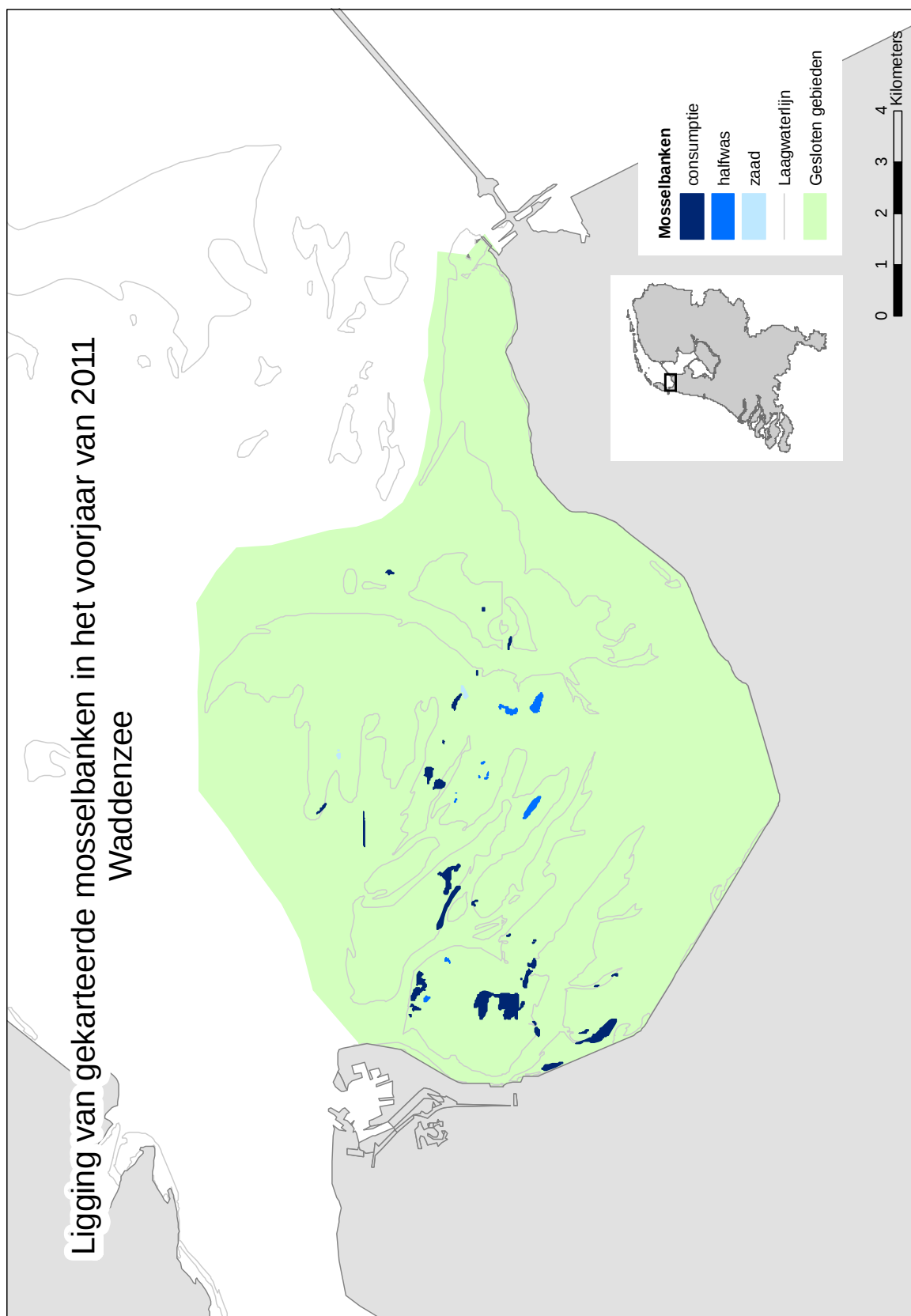
Bijlagen

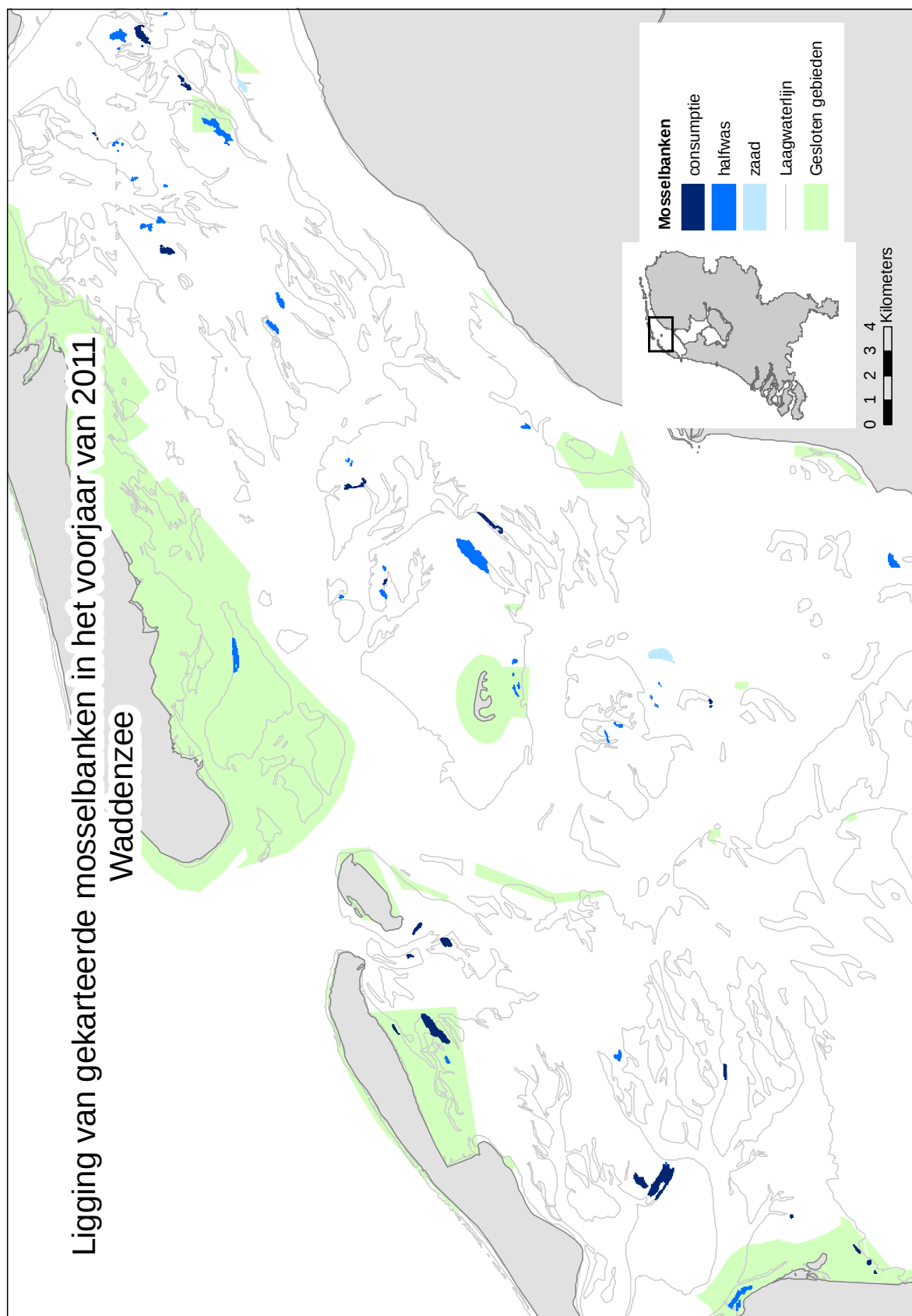
- Kaart 1: Ligging van de gekarteerde banken in de gehele Waddenzee in het voorjaar van 2011
- Kaart 2: Ligging van gekarteerde mosselbanken in het Balgzand in het voorjaar van 2011. De banken zijn ingedeeld naar voorkomen van de meest dominante grootteklasse: mosselzaad, middelgrote mosselen (halfwas) of grote mosselen (consumptie).
- Kaart 3: Ligging van gekarteerde mosselbanken onder Terschelling in het voorjaar van 2011
- Kaart 4: Ligging van gekarteerde mosselbanken onder Ameland en Schiermonnikoog in het voorjaar van 2011
- Kaart 5: Ligging van gekarteerde mosselbanken in Hond en Paap en onder Rottumeroog in het voorjaar van 2011

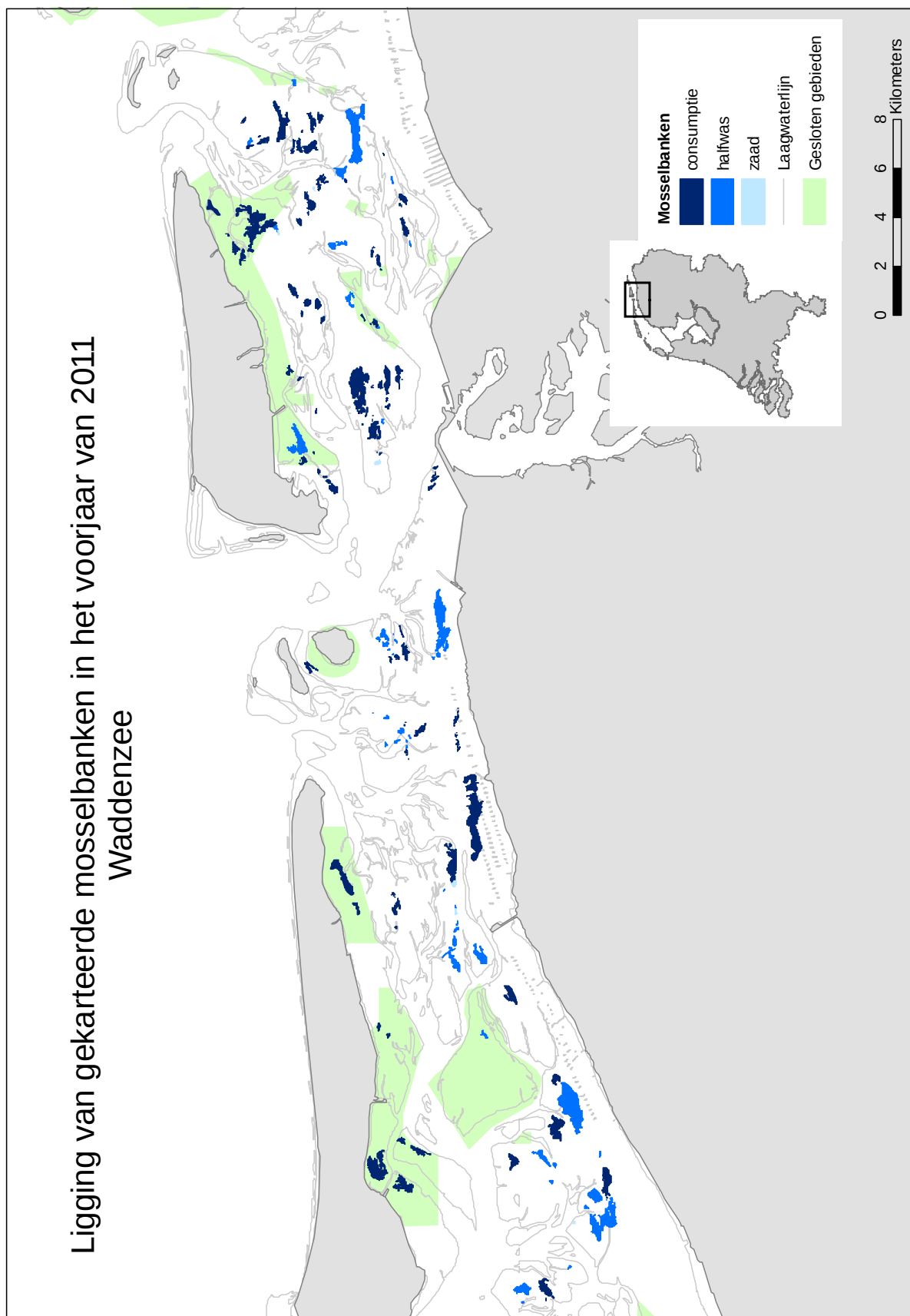
Kaart 1

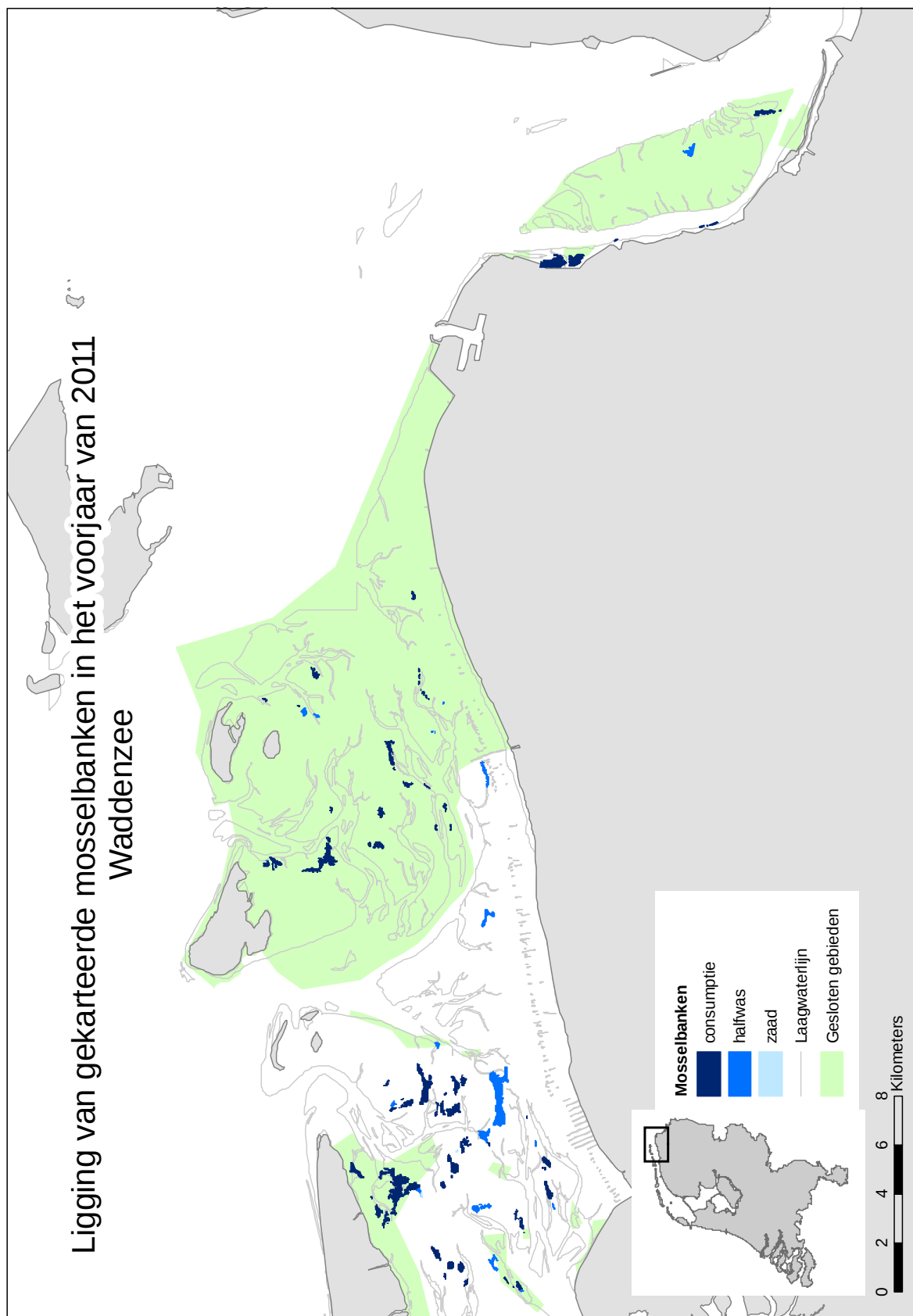


Kaart 2









Verantwoording

Rapport C154/11

Projectnummer: 4301208007

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. P.C. Goudswaard
Onderzoeker



Handtekening:

Datum: 8 augustus 2012

Akkoord: Dr.B. Dauwe
Hoofd afdeling Delta



Handtekening:

Datum: 8 augustus 2012