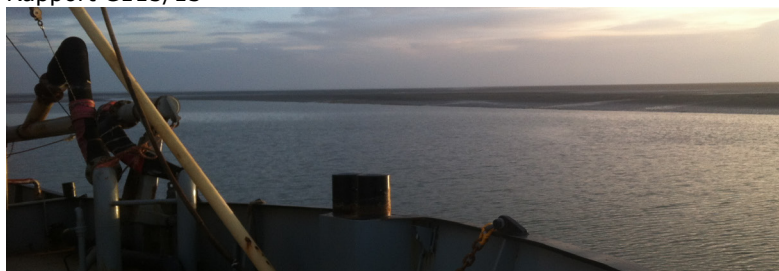


# Het kokkelbestand in de Nederlandse kustwateren in 2013

C. van Zweeden, M. van Asch, D. van den Ende & K. Troost  
Rapport C115/13



# IMARES Wageningen UR

(IMARES - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

Opdrachtgever:

Ministerie van Economische Zaken  
Postbus 20401  
2500 EK Den Haag

BAS code: WOT-05-406-008-IMARES-1

Publicatiedatum:

Juli 2013

**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  
1970 AB IJmuiden  
Phone: +31 (0)317 48 09 00  
Fax: +31 (0)317 48 73 26  
E-Mail: imares@wur.nl  
www.imares.wur.nl

P.O. Box 77  
4400 AB Yerseke  
Phone: +31 (0)317 48 09 00  
Fax: +31 (0)317 48 73 59  
E-Mail: imares@wur.nl  
www.imares.wur.nl

P.O. Box 57  
1780 AB Den Helder  
Phone: +31 (0)317 48 09 00  
Fax: +31 (0)223 63 06 87  
E-Mail: imares@wur.nl  
www.imares.wur.nl

P.O. Box 167  
1790 AD Den Burg Texel  
Phone: +31 (0)317 48 09 00  
Fax: +31 (0)317 48 73 62  
E-Mail: imares@wur.nl  
www.imares.wur.nl

© 2013 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-V12.3

## Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	3
Samenvatting.....	4
Summary .....	5
1. Kennisvraag.....	6
1.2 Inleiding.....	6
1.3 Wettelijk kader.....	6
1.4 Doelstelling.....	7
2. Methoden .....	8
2.1 Monstername .....	8
2.1.1 Ligging monsterpunten .....	8
2.1.2 Stratificering .....	9
2.1.3 Uitvoering van de monstername.....	9
2.2 Monsterverwerking .....	11
2.3 Berekeningen.....	12
3. Resultaten .....	14
3.1 Het kokkelbestand in de Waddenzee .....	14
3.2 Het kokkelbestand in de Oosterschelde.....	17
3.3 Het kokkelbestand in de Westerschelde .....	22
3.4 Het kokkelbestand in de Voordelta .....	25
4. Discussie en Conclusies .....	26
5. Kwaliteitsborging .....	27
Referenties .....	28
Lijst van figuren en tabellen .....	29
Verantwoording .....	30
Bijlage A. Figuren en tabellen .....	31

## Samenvatting

Onderzoeksinstituut IMARES heeft in opdracht van het ministerie van EZ in het voorjaar van 2013 het kokkelbestand (*Cerastoderma edule*) in de Waddenzee, de Oosterschelde, de Westerschelde en de Voordelta geïnventariseerd. De inventarisatie wordt jaarlijks uitgevoerd ten behoeve van het beleid voor visserij, en is daarnaast ook van belang voor evaluatie van beheersmaatregelen en effectstudies in het kader van Natura 2000 en de natuurbeschermingswet.

De kokkelbestandsopname wordt sinds 1990 uitgevoerd in de Oosterschelde en de Waddenzee, sinds 1992 in de Westerschelde en sinds 1993 in de Voordelta. Doel van deze inventarisaties ten behoeve van de visserij is het bepalen van de voorjaarsbestanden in deze gebieden, op basis waarvan er een schatting wordt gemaakt van de bestanden in september. Naast schattingen voor het totale bestand worden ook de oogstbare biomassa's berekend. Oogstbare dichtheden zijn gedefinieerd als dichtheden boven de 50 kokkels per m<sup>2</sup>.

- In het voorjaar van 2013 werd in de Waddenzee 438.7 miljoen kilo kokkels versgewicht (-7%/+11%) aangetroffen. De kokkelbiomassa per 1 september 2013 wordt geschat op 627.7 miljoen kilo versgewicht, wat bij een gemiddeld vleesgehalte van kokkels van 15% overeen komt met een bestand van 94.2 miljoen kilo kokkelvlees.
- In de Oosterschelde werd 29.7 miljoen kilo kokkels versgewicht (-8%/+7%) aangetroffen. De kokkelbiomassa per 1 september wordt geschat op 31.8 miljoen kilo versgewicht, wat overeenkomt met een bestand van 4.8 miljoen kokkelvlees.
- In de Westerschelde werd 1.4 miljoen kilo kokkels versgewicht (-24%/+17%) aangetroffen. De kokkelbiomassa per 1 september wordt geschat op 1.9 miljoen kilo versgewicht, wat overeenkomt met een bestand van 0.28 miljoen kokkelvlees.
- In de Voordelta werden geen oogstbare dichtheden kokkels aangetroffen.

Geschat wordt dat in het najaar van 2013 in de Waddenzee, Oosterschelde en de Westerschelde respectievelijk 78.5, 2.7 en 0.04 miljoen kilo kokkelvlees in oogstbare hoeveelheden aanwezig is. In de Waddenzee en Oosterschelde is de totale biomassa aan kokkels in het voorjaar iets toegenomen ten opzichte van 2012, hoofdzakelijk als gevolg van groei van de twee jaar oude kokkels (jaarklasse 2011). In de Westerschelde is het bestand afgenomen.

## Summary

IMARES carried out cockle (*Cerastoderma edule*) stock assessments in spring 2013 in the Dutch coastal waters, which is an annual inventory that takes place by order of the Ministry of Economic Affairs (EZ). IMARES started cockle stock assessments in the Dutch part of the Wadden Sea and Oosterschelde estuary in 1990 and in the Westerschelde estuary and Voordelta in 1992 and 1993, respectively. Based on these inventories, the Ministry of EZ determines quota permits each year. Furthermore, the survey results are necessary for the evaluation of effects of fisheries and nature management, and also for impact studies within the framework of Natura 2000.

This report presents the results of the cockle stock inventory carried out in spring 2013. The expected cockle stocks in September 2013 are estimated, via extrapolation of the survey data collected.

Total stock and stock in harvestable densities are calculated. Harvestable densities are defined as densities of > 50 cockles per square meter.

- In the Wadden Sea the total cockle stock in spring 2013 was 438.7 million kilo fresh weight (-7%/+11%). The estimated biomass on the first of September is 627.7 million kilo and with an average of 15% flesh weight this results in 94.2 million kilo wet flesh weight.
- In the Oosterschelde estuary the total cockle stock was 29.7 million kilo fresh weight (-8%/+7%). The estimated biomass on the first of September is 31.8 million kilo and with an average of 15% flesh weight this results in 4.8 million kilo wet flesh weight.
- In the Westerschelde estuary the total cockle stock was 1.4 million kilo fresh weight (-24%/+17%). The estimated cockle biomass on the first of September is 1.9 million kilo and with an average of 15% flesh weight this results in 0.28 million kilo wet flesh weight.
- In the Voordelta no harvestable cockle stock was found.

The stocks, in harvestable densities (>50 ind./m<sup>2</sup>) in autumn, are estimated at 78.5, 2.7 and 0.04 million kilos (wet flesh weight) for the Wadden Sea, the Oosterschelde estuary and the Westerschelde, respectively.

In the Dutch Wadden Sea and the Oosterschelde estuary the total biomass of cockles increased slightly compared to 2012, in the Westerschelde estuary it decreased.

## **1. Kennisvraag**

### **1.2 Inleiding**

Jaarlijks wordt ten behoeve van de visserij het bestand aan kokkels in de Nederlandse kustwateren (Westerschelde, Oosterschelde, Waddenzee en Voordelta) geïventariseerd in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken, onder BAS code: WOT-05-406-008-IMARES-1. Dit rapport presenteert de resultaten van de voorjaarsbemonstering in 2013.

### **1.3 Wettelijk kader**

Het beleid voor schelpdiervisserij in de Nederlandse kustwateren is vastgelegd in het Beleidsbesluit Schelpdiervisserij 2005-2020 (LNV, 2004). Voor de afzonderlijke kustwateren geldt het volgende specifieke beleid ten aanzien van kokkelvisserij.

In de Waddenzee bestaat de visserij op kokkels uit handmatige visserij. Hierbij worden de kokkels opgevisst met een hark waaraan een net is bevestigd. Van het kokkelbestand dat voorkomt bij dichtheden van 50 kokkels per m<sup>2</sup> en hoger mag 2.5% worden opgevisst in de op dat moment voor de visserij opengestelde gebieden (Programma naar een Rijke Waddenzee, 2011).

In de Oosterschelde is mechanische kokkelvisserij toegestaan. Er geldt een voedselreserveringsbeleid naar de inzichten uit het EVA II onderzoek (Ens et al., 2004). Er mag pas worden gevisst wanneer het kokkelbestand hoger is dan een totale hoeveelheid van 150 kilo kokkelvlees per Scholekster +10%. Daarnaast heeft de handkokkelsector recht op 1/17<sup>e</sup> deel van de totaal mogelijke vangst bij dichtheden hoger dan 50 kokkels per m<sup>2</sup>.

In het kader van het beleidsplan Westerschelde heeft de kokkelsector zelf bepaald dat er niet gevisst zal worden als er in totaal minder dan 4 miljoen kilo versgewicht kokkels aanwezig is. Indien er meer dan 4 miljoen kilo aanwezig is maar minder dan 8 miljoen kilo versgewicht zal een visplan worden opgesteld.

Het beleid voor schelpdiervisserij in de Voordelta is vastgelegd in het Beheerplan Voordelta. De algemene lijn is dat schelpdiervisserij in de gehele Voordelta, buiten de rustgebieden, is toegestaan. Een vergunning in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 is verplicht gesteld. In de vergunningsprocedure wordt rekening gehouden met de rol van schelpdieren in de voedselvoorziening van o.a. Zwarte Zee-eenden en Eidereenden.

De jaarlijkse inventarisatie wordt uitgevoerd ten behoeve van bovenstaand visserijbeleid, maar is daarnaast ook van belang voor evaluatie van beheersmaatregelen en effectstudies in het kader van Natura 2000. Vanwege de sleutelrol die schelpdieren vervullen in het mariene voedselweb – ze reguleren lagere en hogere trofische niveaus (resp. bijv. fytoplankton en steltlopers; Dame, 1993; Gosling, 2003) - richten effectstudies zich in belangrijke mate op potentiële gevolgen van menselijke ingrepen op

schelpdiervoorkomens. De jaarlijkse schelpdierinventarisaties lopen sinds 1990 en geven daarmee een inzicht in de langjarige trend en variaties van jaar tot jaar.

#### **1.4 Doelstelling**

Doel van de inventarisaties is een bepaling van het voorjaarsbestand van kokkels in de Waddenzee, Oosterschelde, Westerschelde en Voordelta. In verband met het beleid m.b.t. de foerageermogelijkheden voor vogels in de komende winter worden de voorjaarsgegevens geëxtrapoleerd naar een schatting van de kokkelbestanden en oogstbare biomassa's in het najaar (september).

## 2. Methoden

### 2.1 Monsternamen

De kokkelbestandsopnamen in de Waddenzee, de Oosterschelde en de Westerschelde zijn uitgevoerd in de maanden april, mei en juni 2013 en in de Voordelta in juni 2013. Het veldwerk werd uitgevoerd in samenwerking met medewerkers van de Waddenunit en directies Visserij, Noord en Natuur van het ministerie van EZ.

#### 2.1.1. Ligging monsterpunten

Bij het berekenen van het bestand wordt onderscheid gemaakt tussen de wel- en niet permanent gesloten gebieden. De grenzen van de gesloten gebieden zijn gebaseerd op kaarten die voor dit project ter beschikking gesteld zijn door de Vereniging Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer, het ministerie van EZ en RWS-DN. De gesloten gebieden voor de Ooster- en Westerschelde zijn:

- de in 1993 permanent gesloten gebieden zoals aangegeven in de Structuurnota.
- de gebieden die volgens artikel 17 van de NB-wet het gehele jaar door gesloten zijn en de gebieden in eigendom van Staatsbosbeheer, voor zover liggend buiten de bovenstaande gebieden.
- mosselkweekpercelen. De mosselkweekpercelen mogen overigens wel door handkokkelvissers worden bevestigd.

In de Waddenzee gelden de zogeheten 'Handkokkelgebieden Waddenzee in het kader van meerjarenafspraken, 2011'. De indeling is als volgt:

- A-gebieden: Gebieden die permanent voor de handkokkelvisserij gesloten zijn.
- B-gebieden: Gebieden die zijn gesloten tijdens kokkelarme jaren en beperkt mogen worden bevestigd (max. 2 vaartuigen) tijdens kokkelrijke jaren.
- C-gebieden: Gebieden die beperkt mogen worden bevestigd (max. 2 vaartuigen) tijdens kokkelarme jaren en 'minder beperkt' (max. 3 vaartuigen) mogen worden bevestigd tijdens kokkelrijke jaren.
- D-gebieden: Gebieden waarin te allen tijden, dus ook in kokkelarme jaren, door alle vergunninghouders kan worden gevestigd.

NB: het gebied bij de Hond en de Paap is niet meegenomen in deze meerjarenafspraken. Het gebied is echter wel gesloten voor de visserij en wordt in dit rapport dus beschouwd als A-gebied.

De ligging van de monsterlocaties, de percelen en de open- en gesloten gebieden in de Waddenzee, de Oosterschelde en de Westerschelde zijn weergegeven in figuur 7 t/m 14 van de bijlage.



### 2.1.2 Stratificering

De inventarisatie is vooral gericht op droogvallende platen en slikken, het zgn litoraal. Het litoraal van de Waddenzee, Oosterschelde en Westerschelde wordt daarom volledig gedekt door een regelmatig grid. In de Waddenzee en de Voordelta worden alleen die sublitorale delen bemonsterd waarvan het vermoeden bestaat dat er kokkels aanwezig zijn, gebaseerd op waarnemingen van voorgaande jaren.

Binnen het te inventariseren gebied werd voor de Waddenzee en Westerschelde een stratificering toegepast waarbij intensiever wordt gemonsterd in gebieden waar grotere dichtheden kokkels of mosselen worden verwacht. De verwachtingen wat betreft het voorkomen van kokkels zijn gebaseerd op informatie van vissers en visserijkundig ambtenaren en eerdere bestandsopnamen van mosselen en kokkels.

Er werden 4 kokkelstrata onderscheiden:

- |             |                                                                                                                                                                                                       |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Stratum I   | Dit stratum is van toepassing voor de gehele Oosterschelde en het Westelijk deel van de Westerschelde. In dit stratum is de afstand tussen de raaien 0.5 geografische minuten (ca. 555 meter).        |
| Stratum II  | Dit stratum is van toepassing op het (relatief kokkelarme) oostelijk gedeelte van de Westerschelde. De afstand tussen de bemonsterde raaien is in dit stratum 1 geografische minuut (ca. 1110 meter). |
| Stratum III | De afstand tussen de raaien in dit stratum is 2 geografische minuten (ca. 2220 meter) en is van toepassing op het gedeelte van de Waddenzee en de Voordelta waar kokkels verwacht worden.             |
| Stratum IV  | De afstand tussen de raaien in dit stratum is 4 geografische minuten (ca. 4440 meter) en is van toepassing op het resterende gedeelte van de Waddenzee.                                               |

Binnen een stratum worden de monsterpunten gelijkmatig over het te bemonsteren oppervlak verdeeld. De verdeling van de monsterpunten vindt plaats volgens een raster van Noord-Zuid lopende raaien. De onderlinge afstand tussen de monsterpunten op een raai bedraagt 0.25 geografische minuut (= 463 meter in NZ richting); De afstand tussen raaien varieert met het stratum. Op deze manier wordt een enkel station representatief verondersteld voor een oppervlak dat hoort bij het betreffende stratum. Doel van deze monsternamen is een vergroting van de betrouwbaarheid van de bestandschattingen binnen de beschikbare middelen.

### 2.1.3 Uitvoering van de monsternamen

In de Waddenzee en Voordelta is de bemonstering voornamelijk uitgevoerd vanaf een kokkelschip en een deel is bemonsterd vanaf een vaartuig van het ministerie van EZ (Waddenunit). In de Ooster- en

Westerschelde is bemonsterd vanaf een vaartuig dat beschikbaar werd gesteld door het ministerie van EZ.

Op elk station is een bodemonster genomen, waarbij voor de plaatsbepaling gebruik is gemaakt van GPS-apparatuur in combinatie met het navigatieprogramma MaxSea (versie 12.6). Wanneer locaties te voet of vanuit de bijboot zijn bemonsterd is gebruik gemaakt van een hand-GPS (Garmin).

Tijdens de bemonstering is gebruik gemaakt van verschillende monstertuigen:

- Stempelkor: Een deel van de monsterpunten in de Waddenzee is bemonsterd met een speciaal hiervoor ontwikkelde stempelkor (Perdon & Troost, 2013). De kor is zodanig aangepast dat per monsterpunt een vast oppervlak wordt bemonsterd van 2 meter bij 20 cm ( $0.4 \text{ m}^2$ ; 7 cm diep).
- Kokkelschepje: In de Ooster- en Westerschelde is bemonsterd met het kokkelschepje (Perdon & Troost, 2013). Deze bemonsteringsmethode wordt ook toegepast bij moeilijk bereikbare locaties in de Waddenzee. Met het schepje worden 3 monsters uit de bodem gestoken die als één worden behandeld ( $0.1 \text{ m}^2$ ; 7 cm diep).
- Steekbuis: Een deel van de monsterpunten in de Waddenzee is te voet bezocht en bemonsterd. Op deze locaties is per monsterpunt een mengmonster genomen van 2 steekbuis-monsters (Pvc-ring met een diameter van 25 centimeter, totaal bemonsterd oppervlak= $0.1 \text{ m}^2$ ; 7 cm diep). Ook de hooggelegen punten in de Ooster- en Westerschelde zijn met een steekbuis bemonsterd (12 x Pvc-buis met een diameter van 10.5 centimeter, totaal bemonsterd oppervlak= $0.1 \text{ m}^2$ ).
- Zuigkor: De locaties in de Voordelta zijn bemonsterd met een aangepaste zuigkor (Perdon & Troost, 2013) met een mesbreedte van 20 cm. Op elk monsterpunt is gesleept over een afstand van 150 meter. Met een subsample apparaat is 15% van de totale vangst per punt als monster verwerkt. De afgeviste afstand wordt bepaald door het inmeten van de tracks in MaxSea.

In tabel 1 is een overzicht gegeven van de gebruikte monstertuigen per gebied.

Tabel 1: Het aantal bemonsterde stations (Nmp) per stratum en monstertuig met bijbehorend oppervlak in hectares(opp.ha).

Table 1: The number of sampled stations (Nmp) per stratum and per device with the corresponding areas in hectares.

Gebied	Monstertuig	Stratum I		Stratum II		Stratum III		Stratum IV	
		Nmp	opp.ha	Nmp	opp.ha	Nmp	opp.ha	Nmp	opp.ha
Waddenzee	Kokkelschepje			85	4374	45	4788	167	34955
	Stempelkor			111	5723	80	8566	408	86169
	Steekbuis			39	2007	16	1674	23	4805
Oosterschelde	Kokkelschepje	450	12002						
	Steekbuis	3	80						
Westerschelde	Kokkelschepje	215	5734	33	1760				
	Steekbuis	27	720	2	107				

## 2.2 Monsterverwerking

De monsters van de Waddenzee, de Westerschelde en de Voordelta zijn aan boord verwerkt. Een gedeelte van de monsters van de Oosterschelde is aan boord verwerkt en de rest is ingevroren naar IMARES getransporteerd en daar verwerkt.

Deze verwerking houdt in dat al het materiaal eerst gezeefd is en vervolgens uitgezocht. Hierbij zijn alle dieren meegenomen, behalve de vissen, garnalen en wormen. Indien nodig is een sub-sample genomen op basis van volume. Alle monsters zijn gezeefd over 5 mm zeven.

Kokkels zijn op basis van groeiringen opgedeeld in broed, eenjarig, tweejarig en meerjarig. Per leeftijdsklasse zijn het totaal aantal en gewicht per monster bepaald.

Kapotte schelpdieren werden alleen geteld als er in de schelp nog vleesresten aanwezig waren en wanneer het slot van de schelp nog herkenbaar was. De bijbehorende gewichten zijn berekend op basis van het gemiddelde gewicht van de schelpdieren van dezelfde soort en klasse in hetzelfde monster, of van alle monsters genomen op dezelfde dag of week, afhankelijk van de aantallen complete schelpdieren.

Omdat door invriezen en ontdooien veranderingen ontstaan in het versgewicht, is voor de Oosterscheldemonsters het versgewicht van de kokkels bepaald op basis van de schelplengte:

$$\text{Versgewicht } mg = 0.7280 * (\text{lengte } mm)^{2.8108}$$

$$R^2 = 0.97 ; P = 0.000$$

Deze relatie is gebaseerd op gegevens over de gemiddelde schelplengte per leeftijdsklasse en het versgewicht van kokkels uit monsternames in de Oosterschelde uit de periode 1992-1999.

### 2.3 Berekeningen

Het totale kokkelbestand in het voorjaar is berekend door per monsterpunt de aangetroffen dichtheid en biomassa te vermenigvuldigen met de oppervlakte van het bijbehorende stratum. De resulterende biomassa's zijn vervolgens gesommeerd:

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

waarbij:

$B$  = biomassa versgewicht (g)

$i$  = monsterlocatie  $l$

$n$  = totaal aantal monsters

$B_i$  = biomassa versgewicht in monster  $i$  (g)

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

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

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

In dit rapport worden de 95% betrouwbaarheidsintervallen gepresenteerd voor de huidige bestandschattingen. Deze zijn berekend middels een permutatietest (Bult et al., 2004). Voor de Voordelta is deze berekening niet uitgevoerd.

Schattingen van de bestandsgroottes van kokkels in het najaar worden verkregen door de voorjaarsgegevens te combineren met verwachte groei en sterfte tussen moment van monsternamen en 1 september.

Voor het berekenen van de groei van mei tot september wordt gebruik gemaakt van de berekeningsmethode volgens de Gompertz groeicurve (Kamermans et al, 2003 Bijlage C). De methode is voor eenjarige kokkels in de Waddenzee uitgebreid met een correctiefactor voor het beginbestand.

Uit de herbemonsteringen, uitgevoerd in het kader van het EVA II- onderzoek, blijkt dat de sterfte van 1 mei tot 1 september met een percentage van 28% (Twisk, 1990) redelijk wordt voorspeld. Vooralsnog is besloten dit percentage in de huidige berekeningen aan te houden voor eenjarige en oudere kokkels. Als aanvulling wordt er voor de aangetroffen nuljarige kokkels (vroeg val 2013 of late broedval in het najaar van 2012) van uitgegaan dat 50% van de in het voorjaar aanwezige kokkels in september nog aanwezig is. Bij de berekeningen van de verwachte totale kokkelbiomassa in het najaar is er van uitgegaan dat van deze 50% de helft groot genoeg zal zijn om als voedsel te dienen voor de vogels dan wel te worden opgevist (van Stralen & Kesteloo-Hendrikse, 1991).

De volgende formules zijn als gebruikt om het bestand in september te bepalen:

$$B_{sept} = N_{voorjaar} * a^d * F_c * W_{t+dt}$$

$B_{sept}$  = biomassa (versgewicht) per m<sup>2</sup> op 1 september

$N_{voorjaar}$  = aantal per m<sup>2</sup> op bemonsteringsdatum in het voorjaar

$a$  = overleving per dag, afhankelijk van leeftijd

$d$  = aantal dagen tussen bemonsteringsdatum en 1 september

$F_c$  = correctiefactor uit relatie tussen gewichtstoename en beginbestand voor eenjarige kokkels in de Waddenzee

$W_{t+dt}$  = het individueel versgewicht op 1 september volgens de Gompertz groeiformule

Voor een verdere beschrijving van de in dit rapport gebruikte methoden voor de bestandsberekeningen per 1 september wordt verwezen naar het EVA II deelrapport H2 (Kamermans et al, 2003).

Bij de omrekening van versgewichten naar hoeveelheden kokkelvlees is uitgegaan van een gemiddeld vleespercentage van 15% (Van Stralen, 1990). Er is onderscheid gemaakt in dichtheden boven en onder 50 kokkels/m<sup>2</sup>, wat de kritische grens is voor scholeksters om nog profijtelijk te kunnen foerageren (LNV, 1993). De "oogstbare fracties" is de biomassa die boven deze grens aanwezig is en dus beschikbaar is voor scholeksters.

Ook voor (hand)kokkelvisserij geldt dat de mate waarin kokkels exploiteerbaar zijn afhankelijk is van de dichtheid waarin deze voorkomen. Welke dichtheid dat is, is echter niet eenduidig en sterk plaats afhankelijk omdat deze mede bepaald wordt door de grootte van de kokkels en de hoogteligging van de bank. De hoogteligging is bepalend voor de tijdsduur dat er kan worden gevestigd en daarmee voor de omvang van de (dag)opbrengst. In termen van haalbare vangsten geven genoemde tabellen met "oogstbare fracties" dan ook alleen theoretische maxima. In de tabellen 8 t/m 14 zijn voor de verschillende gebieden ook voor andere kritische dichtheden beschikbare biomassa's en oogstbare fracties berekend. In kolom 3 van genoemde tabellen zijn de oppervlaktes berekend uit het aantal locaties en het stratum waar ze voor staan.

### 3. Resultaten

#### 3.1 Het kokkelbestand in de Waddenzee

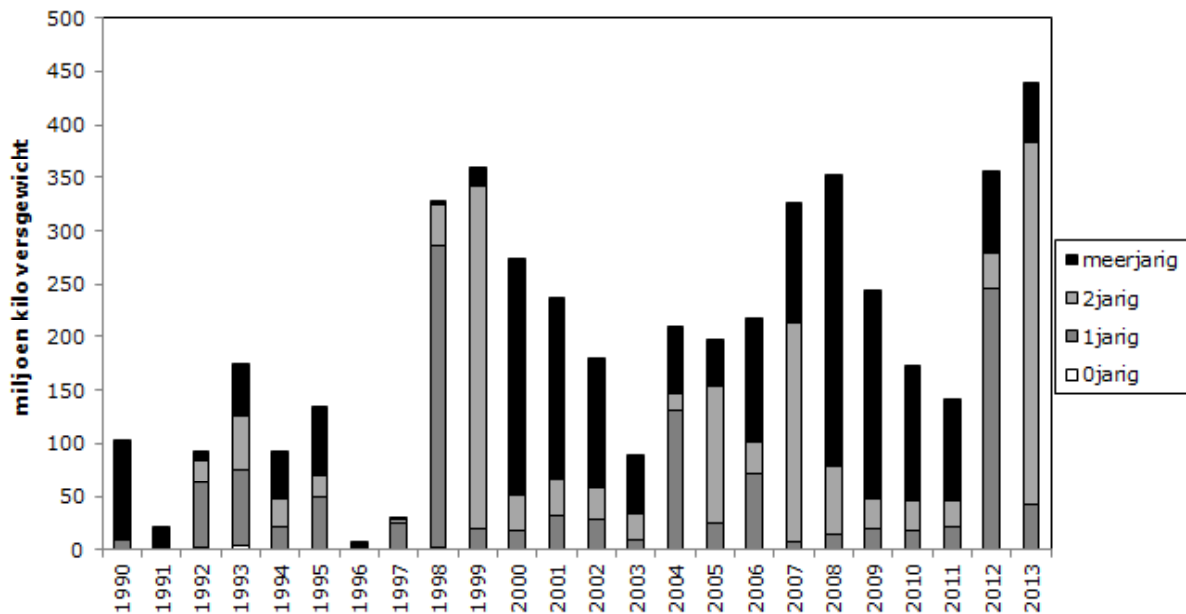
De totale kokkelbiomassa in de Waddenzee bedraagt in het voorjaar van 2013 bij de bemonstering 438.7 miljoen kilo versgewicht (-7%/+11%) (tabel 2, kolom 4). De totale kokkelbiomassa in de Waddenzee in het najaar is berekend op 627.7 miljoen kilo versgewicht (tabel 2, kolom 6), wat bij een vleesgehalte van 15% correspondeert met een biomassa van 94.2 miljoen kilo kokkelvlees (tabel 2, kolom 8).

Tabel 2: De kokkelbiomassa in miljoen kilo versgewicht in de Waddenzee in het voorjaar en het berekende bestand op 1 september 2013, onderverdeeld naar de voor de visserij open en gesloten gebieden.

*Table 2: The cockle biomass in million kilo fresh weight in the Wadden Sea in spring and the estimated stock on September 1<sup>st</sup> 2013, divided in open and closed areas.*

kolom	betekenis:						
1	Gebied A: permanent gesloten voor handkokkelvisserij B: gesloten tijdens kokkelarme jaren, mogen beperkt bevestigd worden (max 2 vaartuigen) tijdens kokkelrijke jaren C: mogen beperkt worden bevestigd tijdens kokkelarme jaren, en minder beperkt (max 3 vaartuigen) tijdens kokkelrijke jaren D: open gebieden, hier mag altijd, dus ook in kokkelarme jaren, door alle vergunninghouders worden gevestigd						
2	Jaarklasse aangetroffen kokkels						
3	Aantal bemonsterde locaties waar kokkels zijn aangetroffen						
4	Kokkelbiomassa in het voorjaar in miljoen kilo versgewicht						
5	Kokkelbiomassa in % t.o.v. totale kokkelbiomassa in het voorjaar						
6	Berekende kokkelbiomassa in september in miljoen kilo versgewicht						
7	Kokkelbiomassa in % t.o.v. totale kokkelbiomassa in september						
8	Hoeveelheid aanwezig kokkelvlees in september in miljoen kilo						
1	2	3	4	5	6	7	8
Gebied	Jaarklasse	N loc	B voorjaar milj kilo vers	%	B sept milj kilo vers	%	B sept milj kilo vlees
A	broed	0					
	1-jarig	59	5.4	1.2	14.3	2.3	2.1
	2-jarig	76	81.4	18.5	119.7	19.1	18.0
	meerjarig	42	15.3	3.5	14.6	2.3	2.2
B	broed	0					
	1-jarig	3	0.04	0.01	0.1	0.01	0.01
	2-jarig	11	6.0	1.4	8.4	1.3	1.3
	meerjarig	1	0.1	0.01	0.05	0.01	0.01
C	broed	0					
	1-jarig	85	24.9	5.7	48.9	7.8	7.3
	2-jarig	131	169.1	38.5	222.8	35.5	33.4
	meerjarig	63	22.9	5.2	21.6	3.4	3.2
D	broed	0					
	1-jarig	133	11.5	2.6	29.4	4.7	4.4
	2-jarig	151	86.1	19.6	132.3	21.1	19.9
	meerjarig	74	16.0	3.7	15.5	2.5	2.3
Totaal	broed	0					
	1-jarig	280	41.9	9.5	92.6	14.8	13.9
	2-jarig	369	342.5	78.1	483.3	77.0	72.5
	meerjarig	180	54.3	12.4	51.8	8.2	7.8
Totaal Waddenzee		484	438.7	100.0	627.7	100.0	94.2

In figuur 1 is het jaarlijkse verloop van het kokkelbestand in miljoen kilo versgewicht bij de bemonstering in het voorjaar uitgezet. De biomassa is berekend voor de verschillende jaarklassen.



Figuur 1: De kokkelbiomassa bij de voorjaarsbemonstering in de Waddenzee in de periode 1990-2013, onderverdeeld in jaarklassen.

Figure 1: The cockle biomass in the Wadden Sea in spring 1990 – 2013, categorised by year class, ranging from 0-year in white to >2-year in black.

De oogstbare biomassa in september is geschat op 78.5 miljoen kilo kokkelvlees (tabel 3, kolom 5). In deze tabel is tevens de verdeling per handkokkelgebied (A, B, C en D) weergegeven.

Voor handkokkelvisserij zijn de banken met dichtheden van 600 kokkels/m<sup>2</sup> of meer belangrijke visgebieden. In de totale Waddenzee is de hoeveelheid kokkelvlees aanwezig in die dichtheden in het najaar geschat op 28.7 miljoen kilo kokkelvlees (tabel 3, kolom 5), de totale oppervlakte van deze banken is geschat op 5336 hectare (tabel 3, kolom 6).

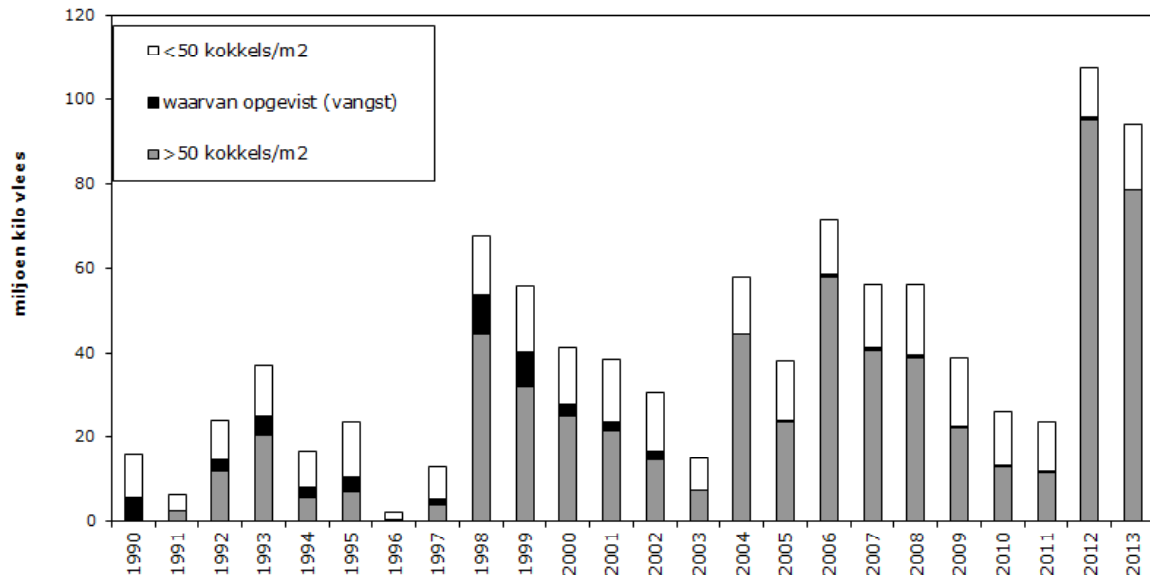
Tabel 3: Het berekende kokkelbestand en de oogstbare gedeelten daarvan in de verschillende deelgebieden in de Waddenzee in het najaar van 2013. De tabel is afgeleid uit tabellen 8 t/m 11 van de bijlage waarin voor de wel en niet toegankelijke gebieden de oogstbare hoeveelheid kokkelvlees is berekend voor een range van einddichtheden van het kokkelbestand.

*Table 3: The estimated and the harvestable cockle stock in the various areas in the Wadden Sea in autumn 2013. This table is derived from appendix 8 to 11, where the harvestable cockle stock is estimated for different densities of the remaining stock.*

kolom	betekenis:							
1	Gebied A: permanent gesloten voor handkokkelvisserij B: gesloten tijdens kokkelarme jaren, mogen beperkt bevestigd worden (max 2 vaartuigen) tijdens kokkelrijke jaren C: mogen beperkt worden bevestigd tijdens kokkelarme jaren, en minder beperkt (max 3 vaartuigen) tijdens kokkelrijke jaren D: open gebieden, hier mag altijd, dus ook in kokkelarme jaren, door alle vergunninghouders worden gevist							
2	Daarin het totale aanwezige bestand aan kokkels in miljoen kilo versgewicht in het voorjaar							
3	Daarin het berekende bestand aan kokkels in miljoen kilo versgewicht op 1 september							
4	Gedeelte dat daarvan oogstbaar is bij een dichtheid van 50 en een dichtheid van 600 kokkels/m <sup>2</sup>							
5	Oogstbare gedeelte in miljoen kilo kokkelvlees, uitgaande van kolom 4 en een vleespercentage van 15%							
6	Het oppervlak van de kokkelbanken behorende bij de oogstbare hoeveelheid							
1	2	3	4		5		6	
Gebied	B.aanw.vj vers	B.aanw.sept vers	B.oogstb. vers		B.oogstb. vlees		oppervlak ha	
			>50	>600	>50	>600	>50	>600
A	102.1	148.6	128.2	62.3	19.2	9.3	5736	771
B	6.1	8.6	6.6	2.4	1.0	0.4	469	103
C	216.8	293.2	249.1	92.8	37.4	13.9	11046	2769
D	113.7	177.2	139.6	34.1	20.9	5.1	9623	1693
totaal	438.7	627.7	523.5	191.6	78.5	28.7	26874	5336



In figuur 2 is het berekende kokkelbestand op 1 september in de Waddenzee over de jaren te zien. Het totale bestand is uitgesplitst in het oogstbare en niet oogstbare bestand en de behaalde vangsten.



Figuur 2: De septemberschatting van de kokkelbiomassa in de Waddenzee in de periode 1990-2013, berekend uit de voorjaarsinventarisaties van IMARES. Er is onderscheid gemaakt tussen oogstbare dichtheden: meer dan 50 kokkels per m<sup>2</sup>, behaalde vangsten: deel van het bestand dat is opgevist (niet in 2013) en niet oogstbare dichtheden: 50 kokkels per m<sup>2</sup> en minder.

Figure 2: The estimated cockle stock in autumn 1990 - 2013 in the Wadden Sea, calculated from the IMARES inventories in spring. Categories are: harvestable densities (>50 cockles per square meter, grey), fished stock (black, not for 2013) and non-harvestable densities (<50 cockles per square meter, white).

De verspreiding van kokkels in aantallen/m<sup>2</sup> en grammen/m<sup>2</sup> in de Waddenzee in het voorjaar van 2013 is weergegeven in de figuren 7 t/m 10 van de bijlage.

### 3.2 Het kokkelbestand in de Oosterschelde

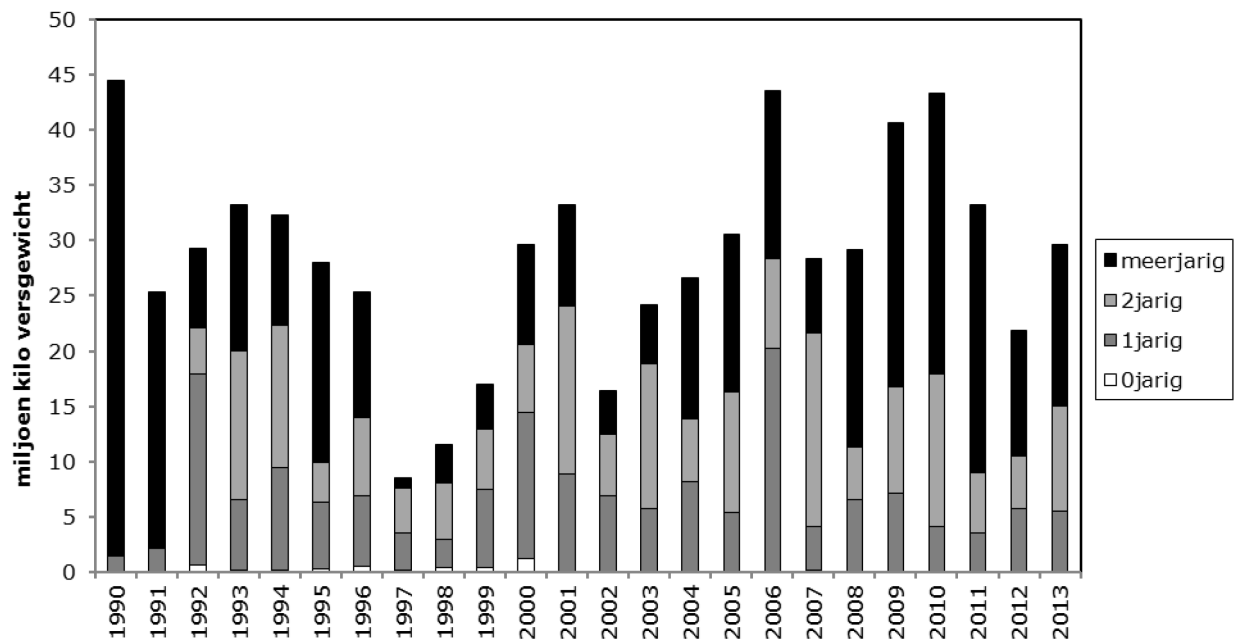
De kokkelbiomassa in de Oosterschelde bedraagt in het voorjaar van 2013 bij de bemonstering 29.7 miljoen kilo versgewicht (-8%/+7%) (tabel 4, kolom 4). Voor het najaar van 2013 is de kokkelbiomassa geschat op 31.8 miljoen kilo versgewicht (tabel 4, kolom 6), wat bij een gemiddeld vleesgehalte van kokkels van 15% overeen komt met een bestand van 4.8 miljoen kilo kokkelvlees (tabel 4, kolom 8).

Tabel 4: De kokkelbiomassa in miljoen kilo versgewicht in de Oosterschelde in het voorjaar en het berekende bestand op 1 september 2013, onderverdeeld naar de voor de visserij niet permanent gesloten en permanent gesloten gebieden.

Table 4: The cockle biomass in million kilo fresh weight in the Oosterschelde estuary in spring and the estimated stock on September 1<sup>st</sup> 2013, divided in open and closed areas.

kolom		betekenis:					
1		Gebied					
2		Jaarklasse aangetroffen kokkels					
3		Aantal bemonsterde locaties waar kokkels zijn aangetroffen					
4		Kokkelbiomassa in het voorjaar in miljoen kilo versgewicht					
5		Kokkelbiomassa in % t.o.v. totale kokkelbiomassa in het voorjaar					
6		Berekende kokkelbiomassa in september in miljoen kilo versgewicht					
7		Kokkelbiomassa in % t.o.v. totale kokkelbiomassa in september					
8		Hoeveelheid aanwezig kokkelvlees in september in miljoen kilo					
1	2	3	4	5	6	7	8
Gebied	Jaarklasse	N loc	B voorjaar milj kilo vers	%	B sept milj kilo vers	%	B sept milj kilo vlees
<b>niet permanent gesloten gebieden</b>							
onverhuurd	broed	0					
	1-jarig	118	3.7	12.4	6.7	21.0	1.0
	2-jarig	95	8.2	27.5	9.3	29.2	1.4
	meerjarig	115	12.9	43.4	9.6	30.2	1.4
percelen	broed	0					
	1-jarig	7	0.1	0.4	0.1	0.2	0.01
	2-jarig	3	0.1	0.4	0.1	0.4	0.02
	meerjarig	7	0.4	1.3	0.3	0.8	0.04
totaal	broed	0					
	1-jarig	125	3.8	12.8	6.8	21.3	1.0
	2-jarig	98	8.3	27.9	9.4	29.6	1.4
	meerjarig	122	13.3	44.7	9.9	31.0	1.5
<b>permanent gesloten gebieden</b>							
onverhuurd	broed	0					
	1-jarig	35	1.7	5.6	3.0	9.5	0.5
	2-jarig	29	1.2	4.0	1.5	4.8	0.2
	meerjarig	17	1.3	4.5	1.1	3.5	0.2
percelen	broed	0					
	1-jarig	2	0.1	0.2	0.1	0.3	0.01
	2-jarig	0					
	meerjarig	2	0.1	0.4	0.04	0.1	0.01
totaal	broed	0					
	1-jarig	37	1.7	5.8	3.1	9.8	0.5
	2-jarig	29	1.2	4.0	1.5	4.8	0.2
	meerjarig	19	1.4	4.9	1.1	3.6	0.2
<b>totaal</b>							
niet permanent gesloten		189	25.3	85.4	26.1	81.9	3.9
permanent gesloten		46	4.3	14.6	5.8	18.1	0.9
totaal Oosterschelde		235	29.7	100.0	31.8	100.0	4.8

In figuur 3 is het jaarlijkse verloop in versgewicht van kokkels in de Oosterschelde te zien.



Figuur 3: De kokkelbiomassa bij de voorjaarsbemonstering in de Oosterschelde in de periode 1990-2013, onderverdeeld in jaarklassen.

Figure 3: The cockle biomass in the Oosterschelde estuary in spring 1990 – 2013, categorised by year class, ranging from 0-year in white to >2-year in black.

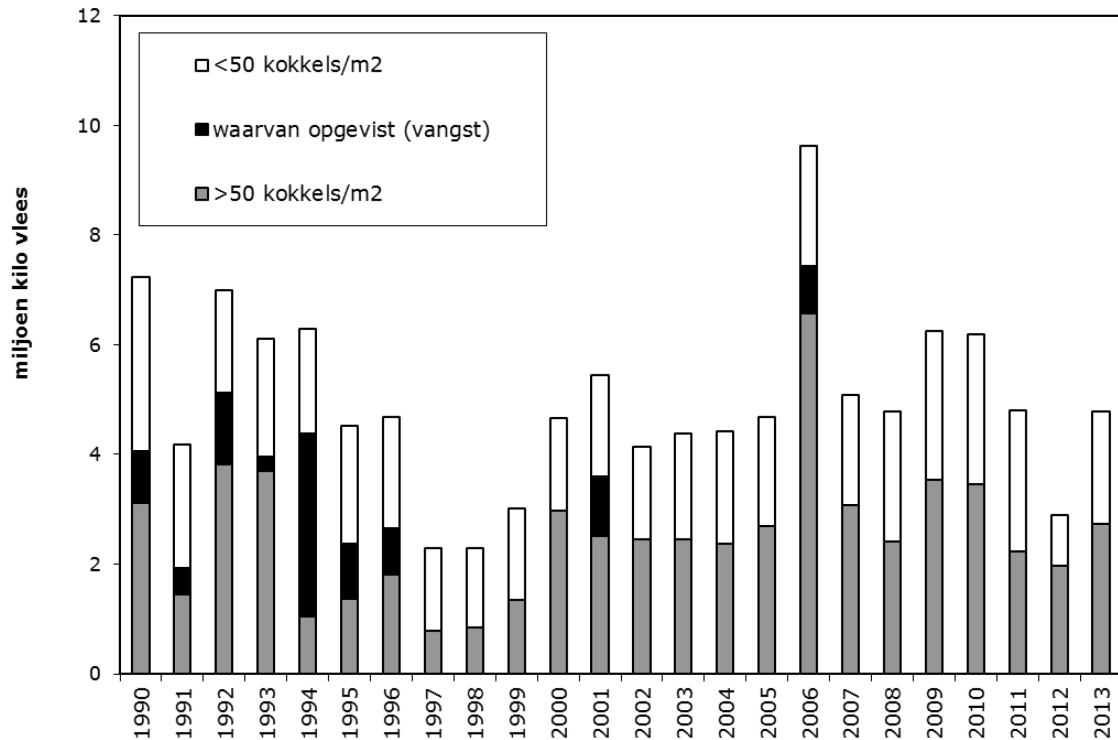
In tabel 5 zijn de resultaten vermeld van de berekeningen van de kokkelbiomassa in het najaar in dichtheden boven  $50 \text{ kokkels/m}^2$ , dat betekent: de hoeveelheid vlees die in de Oosterschelde zou kunnen worden geoogst wanneer vogels dan wel vissers de dichtheden in alle kokkelbanken zouden verlagen tot een eiddichtheid van  $50 \text{ kokkels/m}^2$ . In de gehele Oosterschelde blijkt 2.7 miljoen kilo kokkelvlees aanwezig in oogstbare dichtheden, waarvan 0.5 miljoen kilo in de gesloten gebieden.

Tabel 5: Het berekende kokkelbestand en de oogstbare gedeelten daarvan in de permanent gesloten en de open gebieden in de Oosterschelde in het najaar van 2013. De tabel is afgeleid uit tabel 12 en 13 van de bijlage, waarin voor de wel en niet toegankelijke gebieden de oogstbare hoeveelheid kokkelvlees is berekend voor een range van einddichtheden van het kokkelbestand.

*Table 5: The estimated and the harvestable cockle stock in the open and closed areas in the Oosterschelde estuary in autumn 2013. This table is derived from appendix 12 and 13, where the harvestable cockle stock is estimated for different densities of the remaining stock.*

kolom	betekenis			
1	Gebied, SN=StructuurNota			
2	Totaal aanwezige bestand aan kokkels in miljoen kilo versgewicht in het voorjaar			
3	Berekende bestand aan kokkels in miljoen kilo versgewicht op 1 september			
4	Gedeelte dat daarvan oogstbaar is bij een dichtheid van 50 kokkels/m <sup>2</sup>			
5	Oogstbaar gedeelte in miljoen kilo kokkelvlees, uitgaand van kolom 4 en een vleespercentage van 15%			
1	2	3	4	5
Gebied	Biomassa aanwezig voorjaar vers	Biomassa aanwezig september vers	Biomassa oogstbaar vers >50	Biomassa oogstbaar vlees >50
<b>Niet toegankelijke gebieden</b>				
SN	4.2	5.7	3.3	0.5
Percelen	0.8	0.6		
Totaal	5.0	6.2	3.3	0.5
<b>Toegankelijke gebieden</b>				
Onverhuurd	24.7	25.6	15.0	2.2
<b>Totaal</b>				
Oosterschelde	29.7	31.8	18.3	2.7

In figuur 4 is voor het Oosterschelde het berekende kokkelbestand op 1 september over de jaren te zien. Het bestand is opgesplitst in oogstbaar, niet oogstbaar en behaalde vangst.



Figuur 4: De septemberschatting van de kokkelbiomassa in de Oosterschelde in de periode 1990-2013, berekend uit de voorjaarsinventarisaties van IMARES. Er is onderscheid gemaakt tussen oogstbare dichtheden: meer dan 50 kokkels per m<sup>2</sup>, behaalde vangsten: deel van het bestand dat is opgevist (niet in 2013) en niet oogstbare dichtheden: 50 kokkels per m<sup>2</sup> en minder.

Figure 4: The estimated cockle stock in autumn 1990 - 2013 in the Oosterschelde estuary, calculated from the IMARES inventories in spring. Categories are: harvestable densities (>50 cockles per square meter, grey), fished stock (black, not for 2013) and non-harvestable densities (<50 cockles per square meter, white).

De verspreiding van kokkels in aantallen/m<sup>2</sup> en grammen/m<sup>2</sup> in de Oosterschelde in het voorjaar van 2013 is weergegeven in de figuren 11 en 12 van de bijlage.

### 3.3 Het kokkelbestand in de Westerschelde

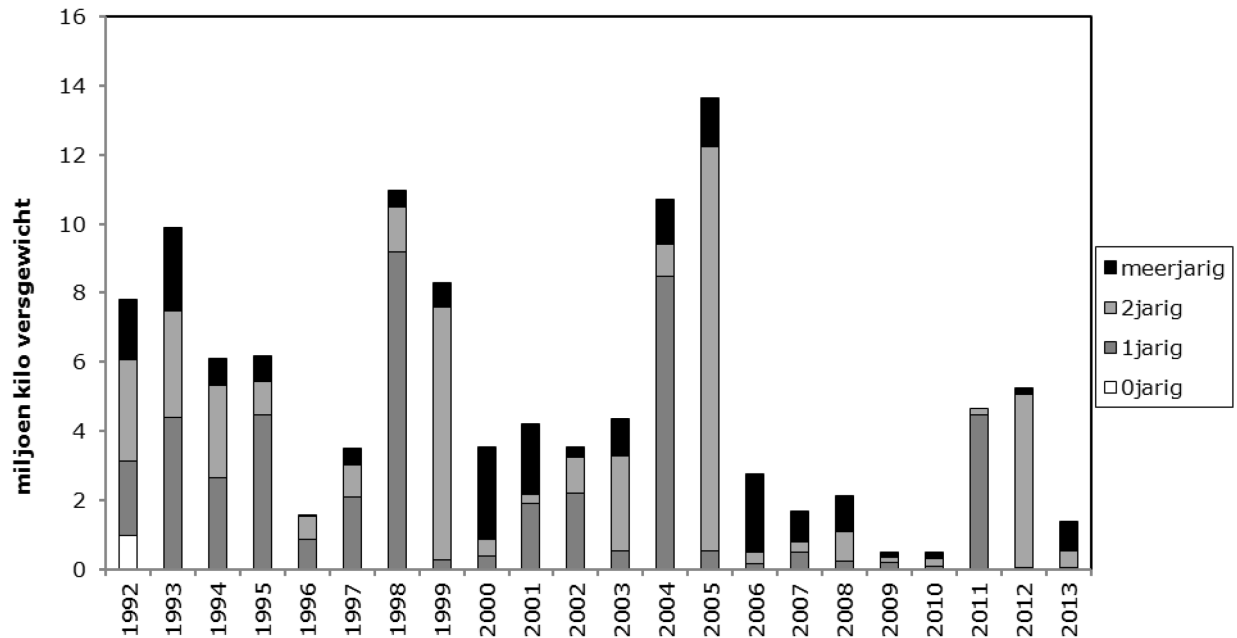
De totale kokkelbiomassa in de Westerschelde bedraagt in het voorjaar van 2013 bij de bemonstering 1.4 miljoen kilo versgewicht (-24%/+17%). De kokkelbiomassa in september 2013 wordt geschat op 1.9 miljoen kilo versgewicht (tabel 6). Bij een vleespercentage van 15% komt dat overeen met 0.28 miljoen kilo kokkelvlees.

Tabel 6: De kokkelbiomassa in miljoen kilo versgewicht in de Westerschelde in het voorjaar en het berekende bestand op 1 september 2013, onderverdeeld naar de voor de visserij open en gesloten gebieden.

*Table 6: The cockle biomass in million kilo fresh weight in the Westerschelde estuary in spring and the estimated stock on September 1<sup>st</sup> 2013, divided in open and closed areas.*

kolom		betekenis:					
1	Gebied						
2	Jaarklasse aangetroffen kokkels						
3	Aantal bemonsterde locaties waar kokkels zijn aangetroffen						
4	Kokkelbiomassa in het voorjaar in miljoen kilo versgewicht						
5	Kokkelbiomassa in % t.o.v. totale kokkelbiomassa in het voorjaar						
6	Berekende kokkelbiomassa in september in miljoen kilo versgewicht						
7	Kokkelbiomassa in % t.o.v. totale kokkelbiomassa in september						
8	Hoeveelheid aanwezig kokkelvlees in september in miljoen kilo						
1	2	3	4	5	6	7	8
Gebied	Jaarklasse	N loc	B voorjaar milj kilo vers	%	B sept milj kilo vers	%	B sept milj kilo vlees
open gebieden	broed						
	1-jarig	19	0.1	4.5	0.2	12.8	0.04
	2-jarig	13	0.5	33.1	0.6	32.9	0.1
	meerjarig	13	0.7	54.0	0.9	47.3	0.1
gesloten gebieden	broed						
	1-jarig	2	<0.01	0.2	0.01	0.6	<0.01
	2-jarig	1	<0.01	0.7	0.01	0.7	<0.01
	meerjarig	2	0.1	7.6	0.1	5.6	0.02
<b>totaal</b>							
open gebieden		36	1.3	91.6	1.7	93.0	0.26
gesloten gebieden		4	0.1	8.4	0.1	7.0	0.02
totaal Westerschelde		40	1.4	100.0	1.9	100.0	0.28

In figuur 5 is het jaarlijkse verloop van het kokkelbestand in miljoen kilo versgewicht te zien. Voor het kokkelbestand in de Westerschelde waren de jaren 2009 en 2010 een dieptepunt. In de grafiek is te zien dat er in de zomer van 2010 een goede broedval is geweest (te zien aan het aantal eenjarigen in 2011).



Figuur 5: De kokkelbiomassa bij de voorjaarsbemonstering in de Westerschelde in de periode 1992-2013, onderverdeeld in jaarklassen.

Figure 5: The cockle biomass in the Westerschelde estuary in spring 1992 – 2013, categorised by year class, ranging from 0-year in white to >2-year in black.

Het oogstbare bestand in dichtheden boven 50 kokkels/m<sup>2</sup> in september is berekend op 0.04 miljoen kilo kokkelvles (tabel 7, kolom 5), waarvan minder dan 0.01 miljoen kilo in het conform het Beleidsplan Westerschelde voor de visserij gesloten gebied.

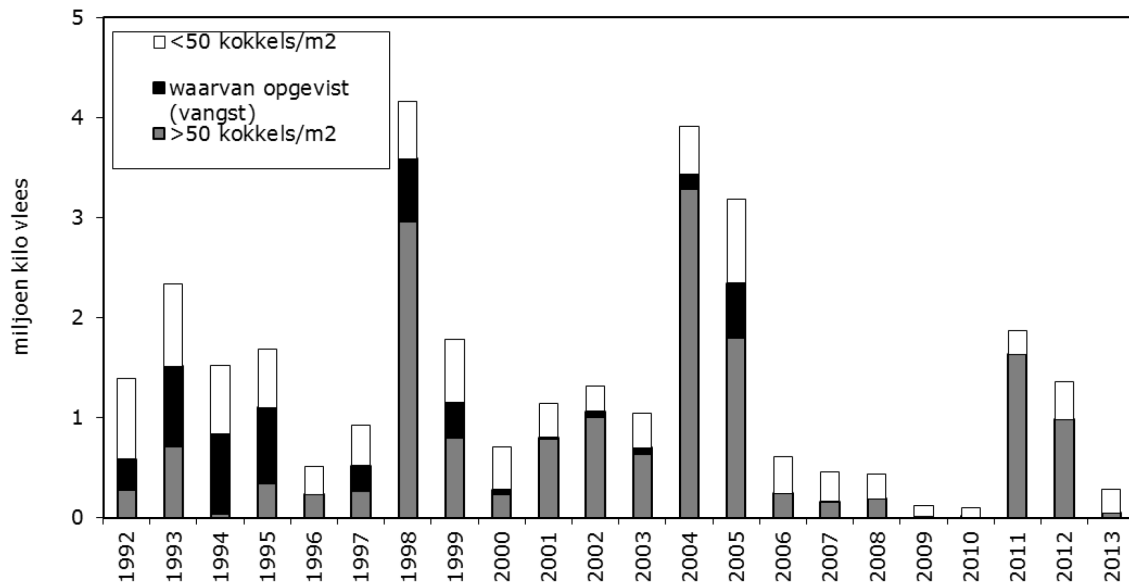
Tabel 7: Het berekende kokkelbestand en de oogstbare gedeelten daarvan in de permanent gesloten en de open gebieden in de Westerschelde in het najaar van 2013. De tabel is afgeleid uit tabel 14 en 15 (bijlage), waarin voor de wel en niet toegankelijke gebieden de oogstbare hoeveelheid kokkelvlees is berekend voor een range van einddichtheden van het kokkelbestand.

*Table 7: The estimated and the harvestable cockle stock in the open and closed areas in the Westerschelde estuary in autumn 2013. This table is derived from appendix 14 and 15, where the harvestable cockle stock is estimated for different densities of the remaining stock.*

kolom	betekenis			
1	Gebied			
2	Totaal aanwezige bestand aan kokkels in miljoen kilo versgewicht in het voorjaar			
3	Berekende bestand aan kokkels in miljoen kilo versgewicht op 1 september			
4	Gedeelte dat daarvan oogstbaar is bij een dichtheid van 50 kokkels/m <sup>2</sup>			
5	Oogstbaar gedeelte in miljoen kilo kokkelvlees, uitgaande van kolom 4 en een vleespercentage van 15%			
1	2	3	4	5
Gebied	Biomassa aanwezig voorjaar vers	Biomassa aanwezig september vers	Biomassa oogstbaar vers >50	Biomassa oogstbaar vlees >50
<b>Toegankelijkheid gebied</b>				
Open	1.3	1.7	0.3	0.04
Gesloten	0.1	0.13	<0.01	<0.01
<b>Totaal</b>				
Westerschelde	1.4	1.9	0.3	0.04



In figuur 6 is het verloop te zien van de kokkelbiomassa over de jaren berekend op 1 september, onderverdeeld in oogstbare en niet oogstbare bestanden en behaalde vangsten.



Figuur 6: De septemberschatting van de kokkelbiomassa in de Westerschelde in de periode 1992-2013, berekend uit de voorjaarsinventarisaties van IMARES. Er is onderscheid gemaakt tussen oogstbare dichtheden: meer dan 50 kokkels per m<sup>2</sup>, behaalde vangsten: deel van het bestand dat is opgevist (niet in 2013) en niet oogstbare dichtheden: 50 kokkels per m<sup>2</sup> en minder.

Figure 6: The estimated cockle stock in autumn 1992 - 2013 in the Westerschelde estuary, calculated from the IMARES inventories in spring. Categories are: harvestable densities (>50 cockles per square meter, grey), fished stock (black, not for 2013) and non-harvestable densities (<50 cockles per square meter, white).

De verspreiding van kokkels in aantallen/m<sup>2</sup> en grammen/m<sup>2</sup> in de Westerschelde in het voorjaar van 2013 is weergegeven in de figuren 13 en 14 van de bijlage.

### 3.4 Het kokkelbestand in de Voordelta

De kokkelbestandsopname in de Voordelta is uitgevoerd als onderdeel van de *Ensis*-bestandsopname in de kustzone. Er zijn bij de bemonstering geen kokkelbestanden van betekenis aangetroffen. In totaal is tijdens de survey één 1-jarige kokkel aangetroffen.

## **4. Discussie en Conclusies**

De voorjaarsinventarisatie in de Waddenzee, de Oosterschelde en de Westerschelde levert een totale bestandschatting op van in totaal 470 miljoen kilo versgewicht aan kokkels in het voorjaar van 2013. In 2011 en 2012 bedroeg het totale bestand in deze gebieden respectievelijk 179 en 383 miljoen kilo versgewicht.

### **Waddenzee**

Het totale kokkelbestand in de Waddenzee is toegenomen van 355.6 miljoen kilo versgewicht in het voorjaar van 2012 naar 438.7 miljoen kilo in 2013. De omvangrijke broedval van 2011 is nog steeds terug te zien in het relatief hoge bestand in 2013, wat nu voor bijna 80% uit 2-jarige kokkels bestaat. Omdat deze kokkels afgelopen zomer gegroeid zijn, is de biomassa in het voorjaar van 2013 zelfs nog hoger dan in 2012. Omdat 2-jarige kokkels minder snel groeien dan 1-jarige kokkels en er wel sterfte optreedt gedurende de zomer, valt de geschatte biomassa in september lager uit dan in 2012. Het aandeel van 10% aan eenjarige kokkels laat zien dat er in 2012 waarschijnlijk een bescheiden broedval is opgetreden.

### **Oosterschelde**

In de Oosterschelde is het totale kokkelbestand toegenomen: 29.7 miljoen kilo versgewicht in 2013 ten opzichte van 22.0 miljoen kilo in 2012. De helft van de kokkels bestaat uit meerjarige kokkels. Net als in de Waddenzee is ook in de Oosterschelde in 2012 broed gevallen, wat zich uit in een aandeel van 20% aan 1-jarige kokkels .

### **Westerschelde**

In de Westerschelde is het totale kokkelbestand gedaald: van 5.3 miljoen kilo versgewicht in 2012 naar 1.4 miljoen kilo in 2013. Het bestand bestaat vooral uit meerjarige kokkels en het aandeel 1-jarige kokkels is minder dan 5%.

### **Voordelta**

In de Voordelta is geen kokkelbestand van betekenis aanwezig.

## **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. De monsternamen worden uitgevoerd volgens de protocollen beschreven in het Handboek Bestandsopnames Schelpdieren WOT (Troost et al., 2013) en het Handboek Monstertuigen Schelpdierinventarisaties (Perdon & Troost, 2013).

IMARES beschikt over een ISO 9001:2008 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 57846-2009-AQ-NLD-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2013. 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.

## Referenties

- Bult T.P., B.J. Ens, D. Baars, R. Kats & M. Leopold, 2004. Eindrapport EVA II (Evaluatie Schelpdiervisserij tweede fase). Deelproject B3: Evaluatie van de meting van het beschikbare voedselaanbod voor vogels die grote schelpdieren eten. RIVO-rapport C018/04.
- Dame R.F., 1993. Bivalve filter feeders in estuarine and coastal ecosystem processes NATO ASI Series, series G: Ecological Sciences. Springer-Verlag
- Ens B.J., A.C. Smaal & J. de Vlas, 2004. The effects of shellfish fishery on the ecosystems of the Dutch Wadden Sea and Oosterschelde (EVAII). Alterra-rapport 1011; RIVO-rapport C056/04; RIKZ-rapport RKZ/2004.031. Alterra, Wageningen.
- Gosling E., 2003. Bivalve Molluscs. Biology, Ecology and Culture. Blackwell Publishing, Oxford
- Kamermans P., J.J. Kesteloo & Divera Baars. Eindverslag Evaluatie Schelpdiervisserij tweede fase. Deelproject H2: Evaluatie van de geschatte omvang en ligging van de kokkelbestanden in de Waddenzee, de Oosterschelde en de Westerschelde. RIVO-rapport C054/03.
- LNV, 1993. Structuurnota Zee- en Kustvisserij. Evaluatie van de maatregelen in de kustvisserij gedurende de eerste fase (1993-1997), bijlage V.
- LNV, 2004. Beleidsbesluit Schelpdiervisserij 2005-2020.
- Perdon J. & K. Troost, 2012. CVO handboek monstertuigen schelpdierinventarisaties. CVO-rapport 12.006
- Programma naar een Rijke Waddenzee, 2011. Meerjarenafspraken Handkokkelvisserij in de Waddenzee.
- Rappoldt, C., B.J. Ens, M. Kersten & E. Dijkman, 2003. Wader Energy Balance & Tidal Cycle Simulator WEBTICS, technical documentation version 1.0. Rapport voor de deelprojecten B1 en D2 van EVA II, de tweede fase van het evaluatieonderzoek naar de effecten van schelpdiervisserij op natuurwaarden in de Waddenzee en Oosterschelde 1999-2003. Alterra rapport 869. Alterra, Wageningen.
- Stralen, M.R. van, 1990. Het kokkelbestand in de Oosterschelde en de Waddenzee in 1990. RIVO rapport AQ 90 - 03.
- Stralen, M.R. van & J.J. Kesteloo-Hendrikse, 1991. Het kokkelbestand en de broedval van kokkels in de Oosterschelde en in de Waddenzee in 1991. RIVO rapport AQ 92 - 05.
- Troost, K., M. van Asch, E. Brummelhuis, D. van den Ende, P.C. Goudswaard, E. Hartog, J. Jol, J.J. Kesteloo-Hendrikse, J. Perdon & C. van Zweeden, 2012. Handboek bestandsopnames schelpdieren WOT. CVO rapport: 12.007
- Twisk, F., 1990. Groei en sterfte van overjarige kokkels in de Oosterschelde. Rijkswaterstaat DGW. Notitie GWWS-90.13093.

## Lijst van figuren en tabellen

Figuur 1	Het verloop van de kokkelbiomassa in de Waddenzee 1990-2013	15
Figuur 2	Het verloop van de kokkelbiomassa op 1 september in de Waddenzee 1990-2013	17
Figuur 3	Het verloop van de kokkelbiomassa in de Oosterschelde 1990-2013	19
Figuur 4	Het verloop van de kokkelbiomassa op 1 september in de Oosterschelde 1990-2013	21
Figuur 5	Het verloop van de kokkelbiomassa in de Westerschelde 1992-2013	23
Figuur 6	Het verloop van de kokkelbiomassa op 1 september in de Westerschelde 1992-2013	25
Figuur 7	Verspreiding van kokkels in aantallen/m <sup>2</sup> in de Westelijke Waddenzee	31
Figuur 8	Biomassa van kokkels in gram/m <sup>2</sup> in de Westelijke Waddenzee	32
Figuur 9	Verspreiding van kokkels in aantallen/m <sup>2</sup> in de Oostelijke Waddenzee	33
Figuur 10	Biomassa van kokkels in gram/m <sup>2</sup> in de Oostelijke Waddenzee	34
Figuur 11	Verspreiding van kokkels in aantallen/m <sup>2</sup> in de Oosterschelde	35
Figuur 12	Biomassa van kokkels in gram/m <sup>2</sup> in de Oosterschelde	36
Figuur 13	Verspreiding van kokkels in aantallen/m <sup>2</sup> in de Westerschelde	37
Figuur 14	Biomassa van kokkels in gram/m <sup>2</sup> in de Westerschelde	38
Tabel 1	Het aantal bemonsterde stations per stratum en monstertuig met bijbehorend oppervlak	10
Tabel 2	De kokkelbiomassa in de Waddenzee in het voorjaar en in september	14
Tabel 3	Het kokkelbestand en oogstbare gedeelten daarvan in de verschillende deelgebieden in de Waddenzee	16
Tabel 4	De kokkelbiomassa in de Oosterschelde in het voorjaar en in september	18
Tabel 5	Het kokkelbestand en oogstbare gedeelten daarvan in gesloten en open gebieden in de Oosterschelde	20
Tabel 6	De kokkelbiomassa in de Westerschelde in het voorjaar en in september	22
Tabel 7	Het kokkelbestand en oogstbare gedeelten daarvan in gesloten en open gebieden in de Westerschelde	24
Tabel 8	Oogstbare biomassa van kokkels in handkokkelgebied A in de Waddenzee	39
Tabel 9	Oogstbare biomassa van kokkels in handkokkelgebied B in de Waddenzee	40
Tabel 10	Oogstbare biomassa van kokkels in handkokkelgebied C in de Waddenzee	41
Tabel 11	Oogstbare biomassa van kokkels in handkokkelgebied D in de Waddenzee	42
Tabel 12	Oogstbare biomassa van kokkels in de Oosterschelde	43
Tabel 13	Oogstbare biomassa van kokkels in de Oosterschelde in de voor de visserij gesloten gebieden	44
Tabel 14	Oogstbare biomassa van kokkels in de Westerschelde	45
Tabel 15	Oogstbare biomassa van kokkels in de Westerschelde in de voor de visserij gesloten gebieden	46

## Verantwoording

Rapport C115/13

Projectnummer: 4301208016

BAS code: WOT-05-406-008-IMARES-1

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: A.D. Rippen  
onderzoeker

Handtekening:



Datum: 24 juli 2013

Akkoord: B.D. Dauwe  
Hoofd afdeling Delta

Namens deze

ir. H. van der Mheen  
Hoofd afdeling Aquacultuur

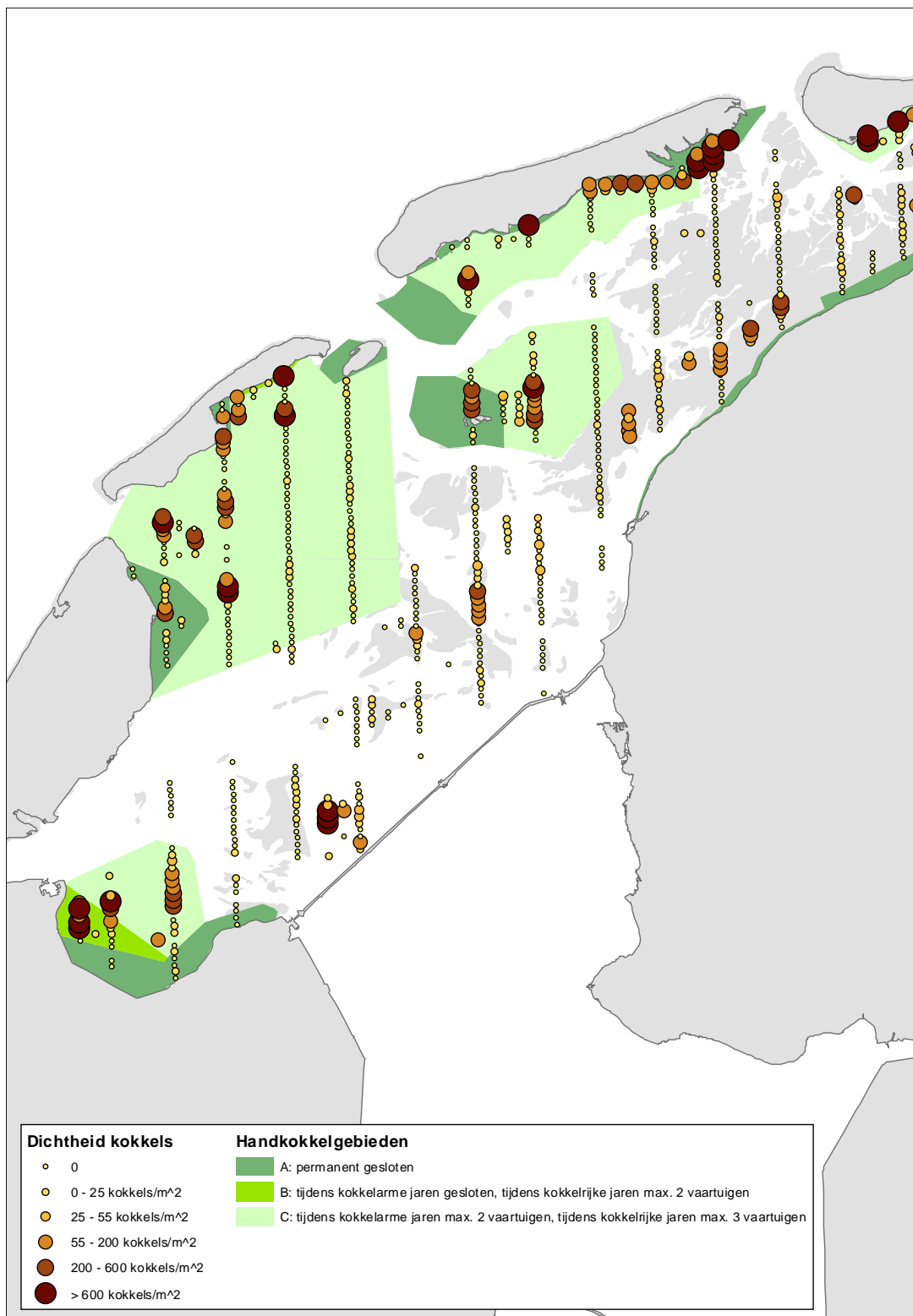
Handtekening:



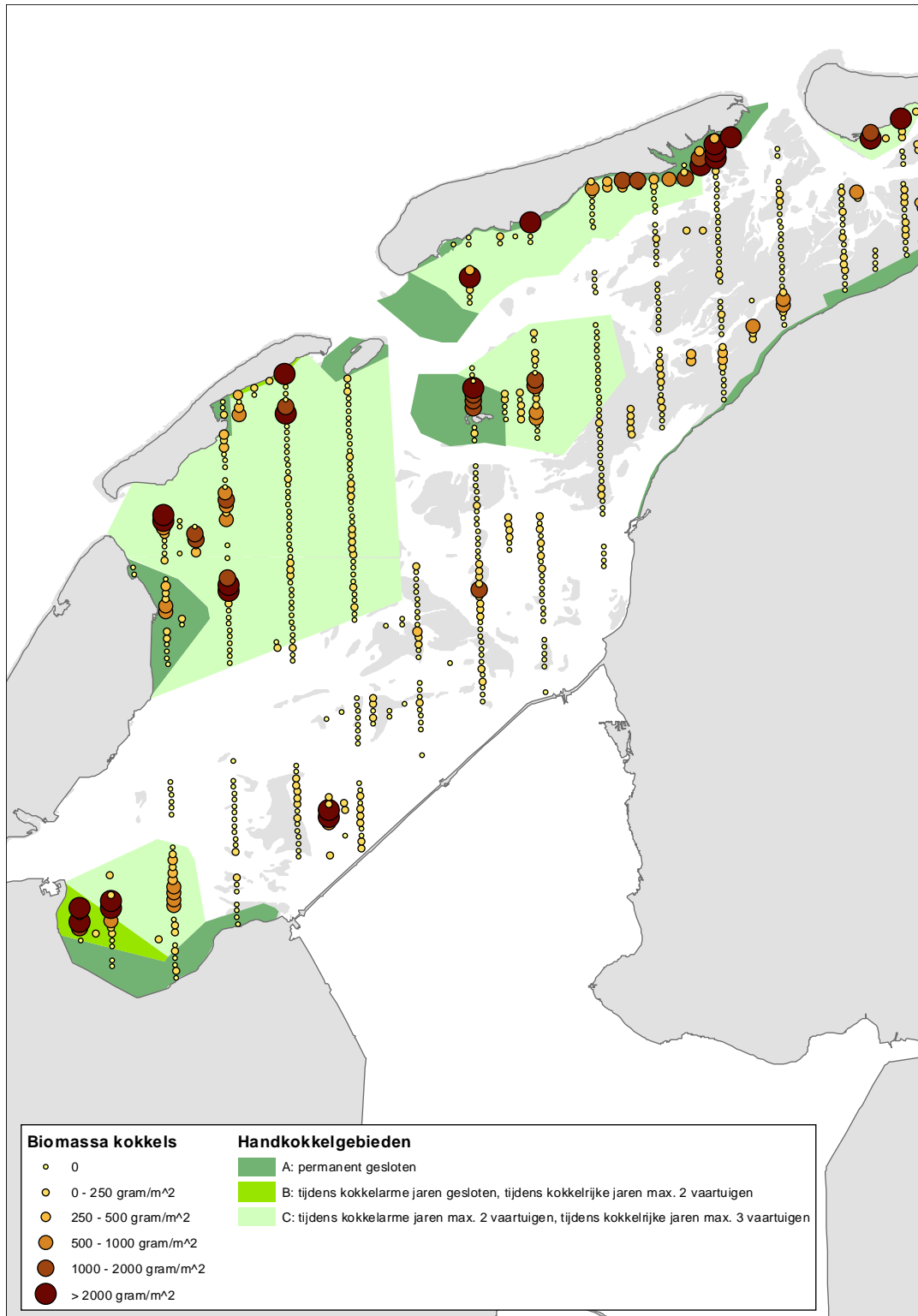
Datum: 24 juli 2013

## Bijlage A. Figuren en tabellen

Figuur 7: Verspreiding van kokkels in aantallen/m<sup>2</sup> in de Westelijke Waddenzee (voorjaar 2013)  
 Figure 7: Cockle distribution in number per square meter in the Western Wadden Sea (spring 2013)



Figuur 8: Biomassa van kokkels in grammen versgewicht/m<sup>2</sup> in de Westelijke Waddenzee (voorjaar 2013).  
 Figure 8: Cockle biomass in gram fresh weight per square meter in the Western Wadden Sea (spring 2013)





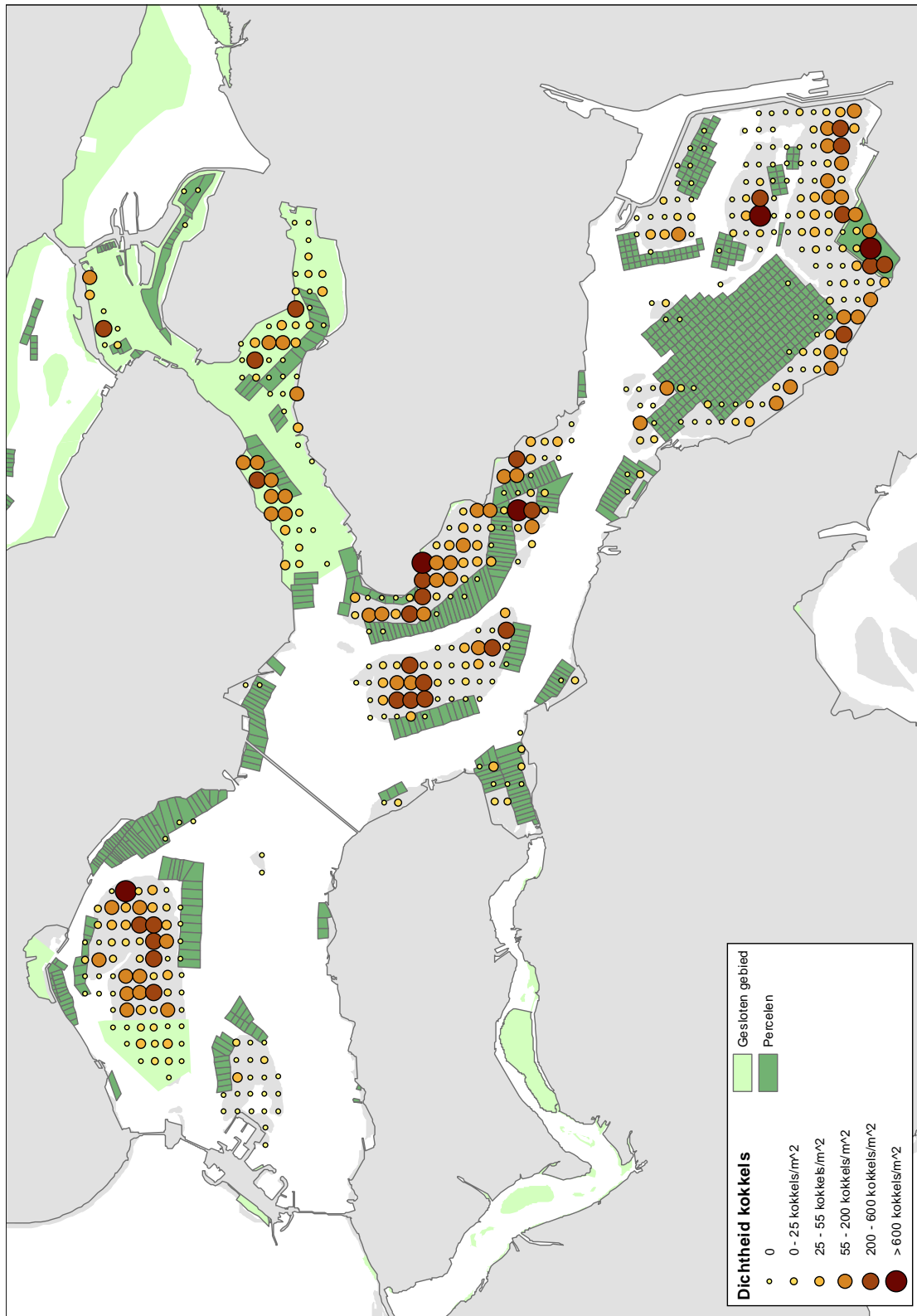
Figuur 9: Verspreiding van kokkels in aantallen/m<sup>2</sup> in de Oostelijke Waddenzee (voorjaar 2013).  
 Figure 9: Cockle distribution in number per square meter in the Eastern Wadden Sea (spring 2013)



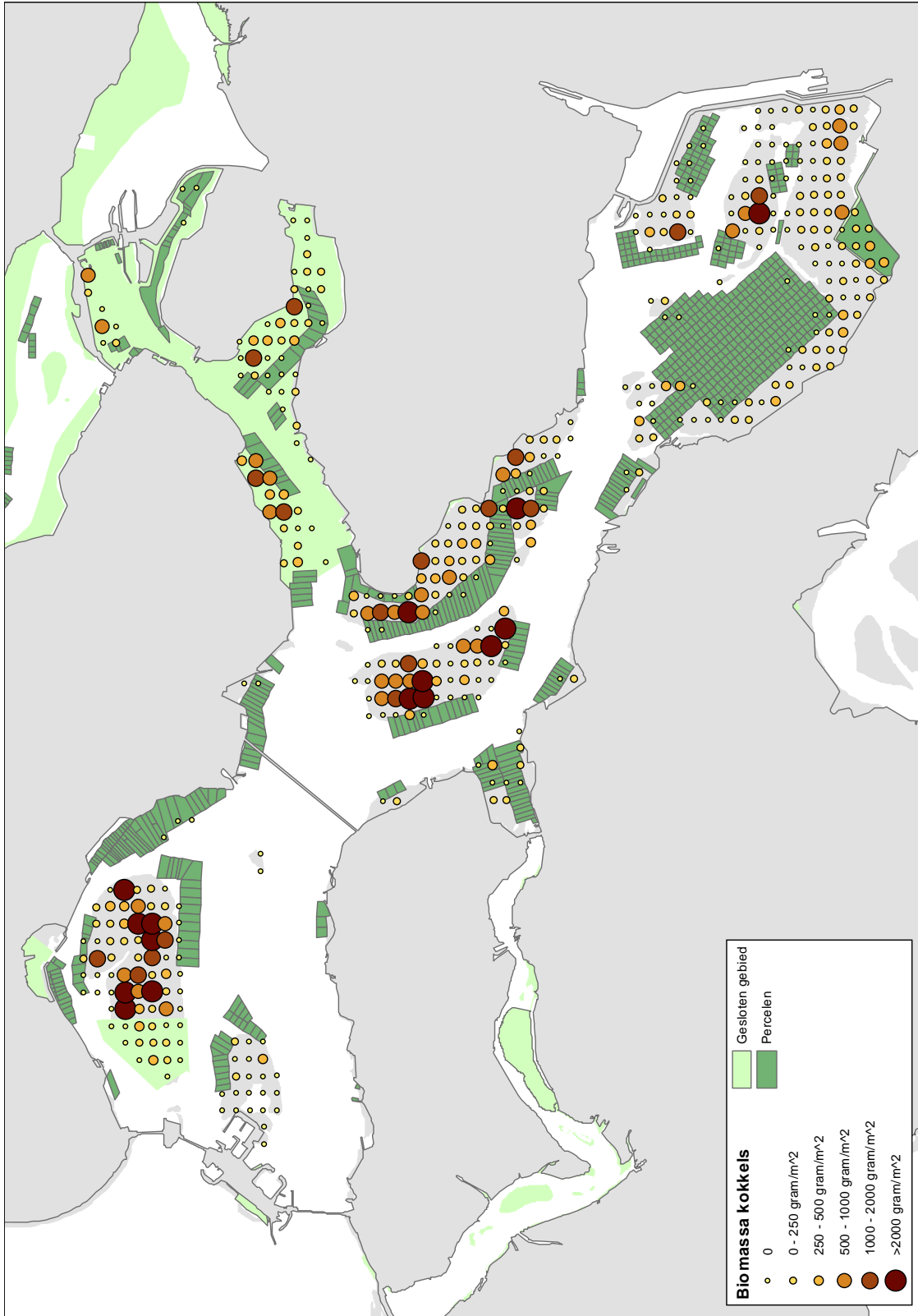
Figuur 10: Biomassa van kokkels in grammen versgewicht/m<sup>2</sup> in de Oostelijke Waddenzee (voorjaar 2013).  
 Figure 10: Cockle biomass in gram fresh weight per square meter in the Eastern Wadden Sea (spring 2013)



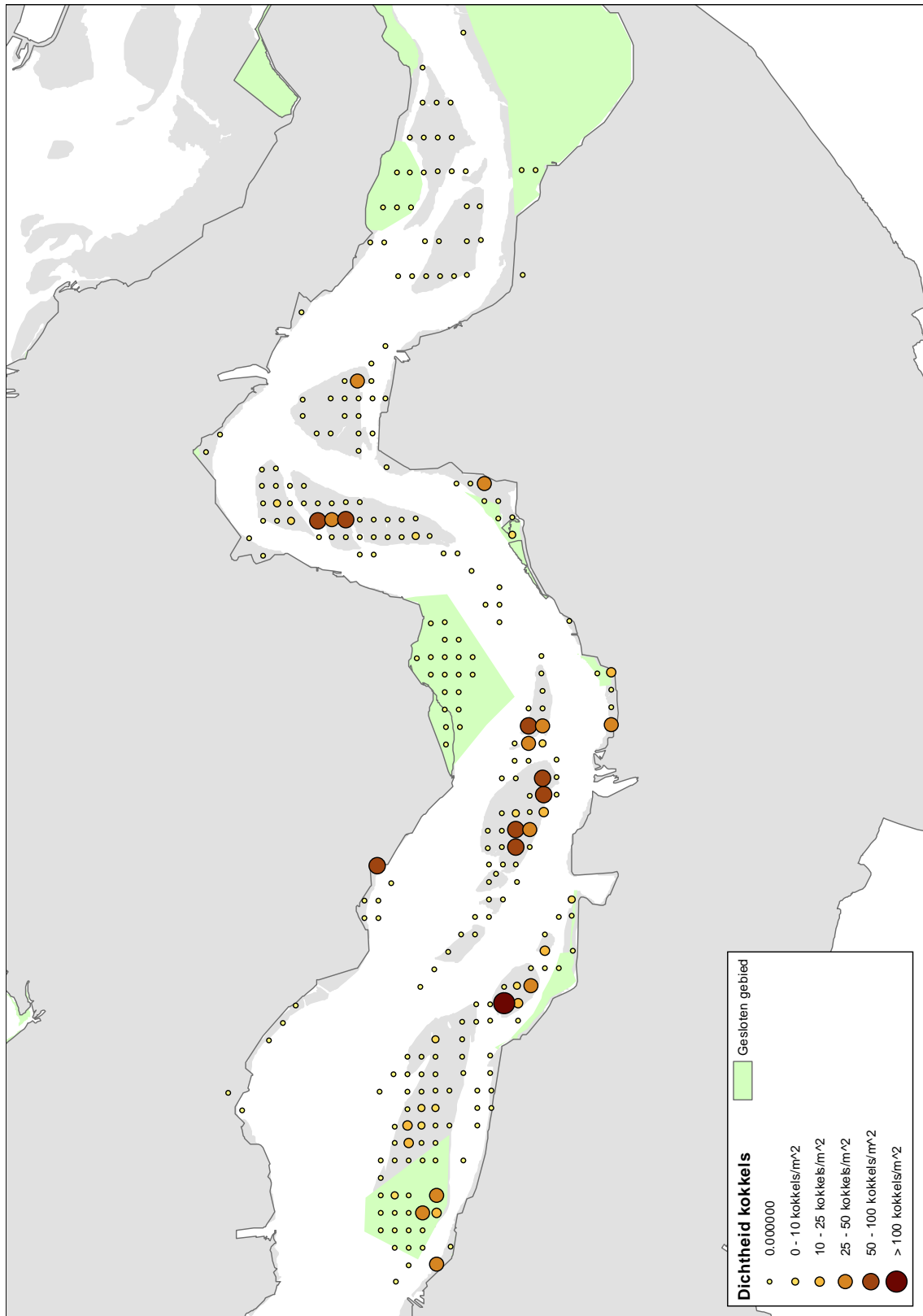
Figuur 11: Verspreiding van kokkels in aantallen/m<sup>2</sup> in de Oosterschelde (voorjaar 2013).  
Figure 11: Cockle distribution in number per square meter in the Oosterschelde estuary (spring 2013)



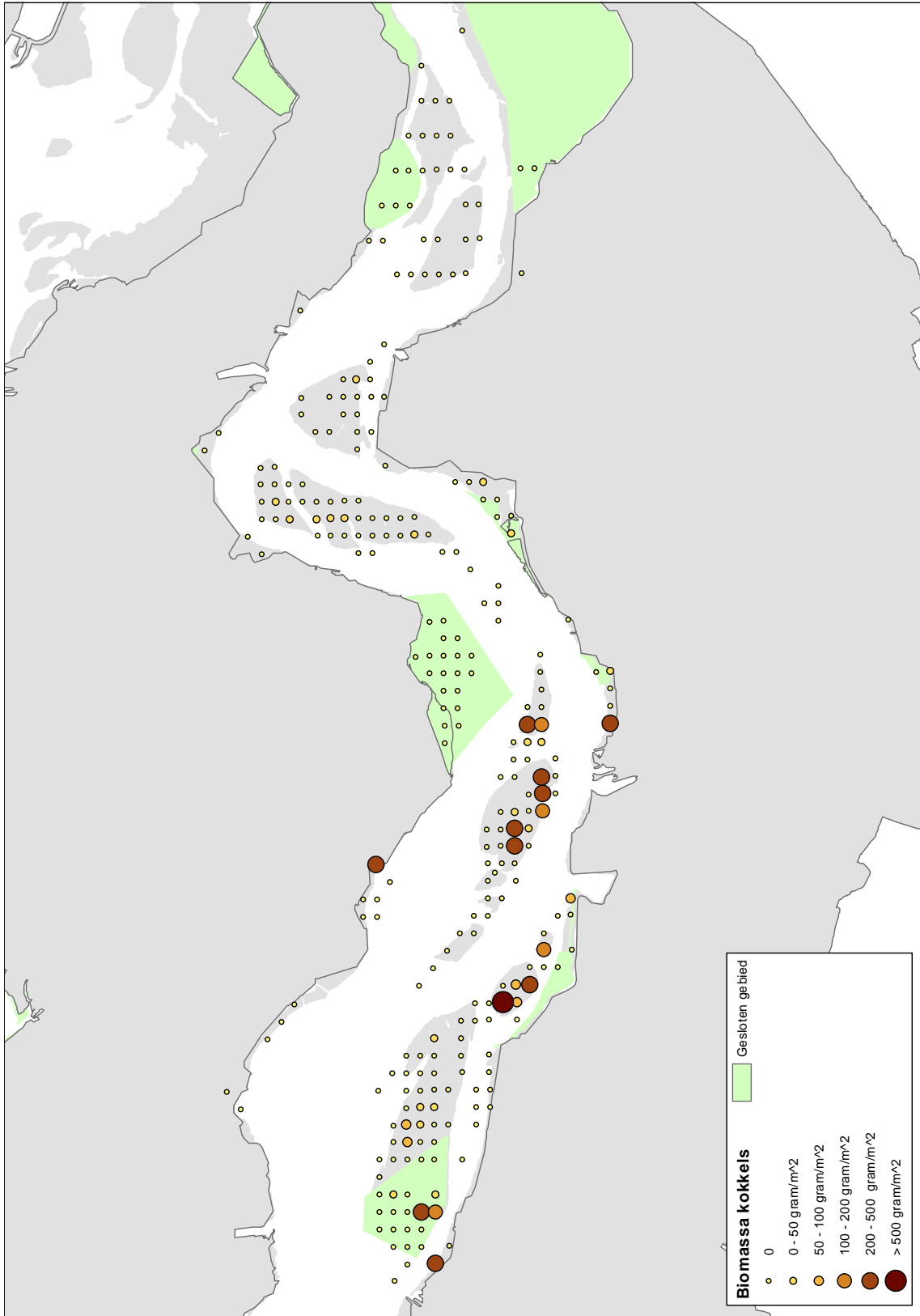
Figuur 12: Biomassa van kokkels in grammen versgewicht/m<sup>2</sup> in de Oosterschelde (voorjaar 2013).  
 Figure 12: Cockle biomass in gram fresh weight per square meter in the Oosterschelde estuary (spring 2013)



Figuur 13: Verspreiding van kokkels in aantallen/m<sup>2</sup> in de Westerschelde (voorjaar 2013).  
Figure 13: Cockle distribution in number per square meter in the Westerschelde estuary (spring 2013)



Figuur 14: Biomassa van kokkels in grammen versgewicht/m<sup>2</sup> in de Westerschelde (voorjaar 2013).  
 Figure 14: Cockle biomass in gram fresh weight per square meter in the Westerschelde estuary (spring 2013)



Tabel 8: Oogstbare biomassa van kokkels in de permanent gesloten (handkokkelgebied A) in de Waddenzee in het najaar van 2013 als functie van de dichtheid in kokkelbanken.

Table 8: Harvestable biomass of cockles in closed areas (hand raking areas "A") in the Wadden Sea in the autumn of 2013 as a function of the cockle density.

kolom	betekenis:					
1	Veronderstelde grens in aantallen/m2 resp grammen vers/m2 tot waar visserij rendabel is, dan wel wordt toegestaan.					
2	Aantal locaties dat aan deze minimum bezetting voldoet.					
3	Bijbehorende oppervlak in ha.					
4	Daarin totale aanwezige bestand aan kokkels in miljoen kilo versgewicht.					
5	Gedeelte dat daarvan oogstbaar is, gegeven de gestelde grens.					
6	Oogst als percentage van het totale kokkelbestand in de Waddenzee					
7	Oogst in miljoen kilo kokkelvlees					
1	2	3	4	5	6	7
grens aant/m2	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
600	9	771	83.54	62.31	10	9.35
200	30	2913	125.51	93.23	15	13.98
100	44	4857	141.49	113.96	18	17.09
60	53	5473	143.76	125.21	20	18.78
50	55	5736	144.28	128.22	20	19.23
40	57	5839	144.63	131.31	21	19.70
30	60	6096	145.28	134.52	21	20.18
20	65	6409	145.65	137.88	22	20.68
10	81	7935	147.31	141.86	23	21.28
0	100	10606	148.63	147.72	24	22.16
grens gram vers/m2	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
2000	18	1554	106.41	75.29	12	11.29
1200	31	3024	129.53	92.94	15	13.94
900	33	3337	133.26	102.83	16	15.42
750	35	3594	135.37	107.90	17	16.19
600	37	3752	136.54	113.46	18	17.02
450	43	4380	140.02	119.62	19	17.94
300	52	5264	143.45	126.87	20	19.03
200	58	5838	144.89	132.37	21	19.86
100	73	7300	147.07	138.89	22	20.83
0	100	10606	148.63	147.72	24	22.16
Gebied A	168	20042	148.63	147.72	24	22.16

Tabel 9: Oogstbare biomassa van kokkels in de handkokkelgebieden B (gesloten tijdens kokkelarme jaren, max. 2 vaartuigen tijdens kokkelrijke jaren) in de Waddenzee in het najaar van 2013 als functie van de dichtheid in kokkelbanken.

Table 9: Harvestable biomass of cockles in hand raking areas "B" (closed during years with a low cockle stock, max. 2 vessels during years with a high cockle stock) in the Wadden Sea in the autumn of 2013 as a function of the cockle density.

kolom	betekenis:					
1	Veronderstelde grens in aantallen/m2 resp grammen vers/m2 tot waar visserij rendabel is, dan wel wordt toegestaan.					
2	Aantal locaties dat aan deze minimum bezetting voldoet.					
3	Bijbehorende oppervlak in ha.					
4	Daarin totale aanwezige bestand aan kokkels in miljoen kilo versgewicht.					
5	Gedeelte dat daarvan oogstbaar is, gegeven de gestelde grens.					
6	Oogst als percentage van het totale kokkelbestand in de Waddenzee					
7	Oogst in miljoen kilo kokkelvlees					
1	2	3	4	5	6	7
grens aant/m2	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
600	2	103	5.10	2.41	0	0.36
200	3	155	6.45	5.05	1	0.76
100	3	155	6.45	5.75	1	0.86
60	4	366	7.80	6.29	1	0.94
50	6	469	8.19	6.56	1	0.98
40	7	520	8.29	6.90	1	1.03
30	7	520	8.29	7.25	1	1.09
20	7	520	8.29	7.59	1	1.14
10	9	623	8.43	7.99	1	1.20
0	12	1097	8.57	8.56	1	1.28
grens gram vers/m2	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
2000	3	155	6.45	3.36	1	0.50
1200	3	155	6.45	4.59	1	0.69
900	3	155	6.45	5.06	1	0.76
750	3	155	6.45	5.29	1	0.79
600	4	366	7.80	5.61	1	0.84
450	4	366	7.80	6.16	1	0.92
300	6	469	8.19	6.78	1	1.02
200	6	469	8.19	7.25	1	1.09
100	9	623	8.43	7.80	1	1.17
0	12	1097	8.57	8.56	1	1.28
Gebied B	14	1519	8.57	9	1	1.28



Tabel 10: Oogstbare biomassa van kokkels in de handkokkelgebieden C (max. 2 vaartuigen tijdens kokkelarme jaren, max. 3 vaartuigen tijdens kokkelrijke jaren) in de Waddenzee in het najaar van 2013 als functie van de dichtheid in kokkelbanken.

Table 10: Harvestable biomass of cockles in hand raking areas "C" (max. 2 vessels during years with a low cockle stock, max. 3 vessels during years with a high cockle stock) in the Wadden Sea in the autumn of 2013 as a function of the cockle density.

kolom	betekenis:					
1	Veronderstelde grens in aantallen/m <sup>2</sup> resp grammen vers/m <sup>2</sup> tot waar visserij rendabel is, dan wel wordt toegestaan.					
2	Aantal locaties dat aan deze minimum bezetting voldoet.					
3	Bijbehorende oppervlak in ha.					
4	Daarin totale aanwezige bestand aan kokkels in miljoen kilo versgewicht.					
5	Gedeelte dat daarvan oogstbaar is, gegeven de gestelde grens.					
6	Oogst als percentage van het totale kokkelbestand in de Waddenzee					
7	Oogst in miljoen kilo kokkelvlees					
1	2	3	4	5	6	7
grens aant/m <sup>2</sup>	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
600	26	2769	182.19	92.82	15	13.92
200	55	6010	250.59	181.10	29	27.17
100	73	8424	272.85	220.53	35	33.08
60	90	10732	283.08	242.81	39	36.42
50	92	11046	283.93	249.12	40	37.37
40	95	11569	285.67	255.63	41	38.34
30	100	12306	287.47	262.56	42	39.38
20	105	12726	288.28	269.95	43	40.49
10	121	14880	290.23	278.05	44	41.71
0	163	22088	293.25	290.14	46	43.52
grens gram vers/m <sup>2</sup>	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
2000	41	4592	229.22	134.92	21	20.24
1200	57	6328	254.86	176.26	28	26.44
900	62	7224	264.42	196.68	31	29.50
750	66	7903	270.07	208.00	33	31.20
600	71	8376	273.36	220.24	35	33.04
450	83	9689	280.17	233.62	37	35.04
300	91	10613	283.57	248.77	40	37.32
200	101	12033	287.18	260.07	41	39.01
100	114	13714	289.68	272.90	43	40.93
0	163	22088	293.25	290.14	46	43.52
Gebied C	319	51786	293.25	290	46	43.52

Tabel 11: Oogstbare biomassa van kokkels in de open gebieden (handkokkelgebied D) in de Waddenzee in het najaar van 2013 als functie van de dichtheid in kokkelbanken.

Table 11: Harvestable biomass of cockles in open areas (hand raking areas "D") in the Wadden Sea in the autumn of 2013 as a function of the cockle density.

kolom	betekenis:					
1	Veronderstelde grens in aantallen/m2 resp grammen vers/m2 tot waar visserij rendabel is, dan wel wordt toegestaan.					
2	Aantal locaties dat aan deze minimum bezetting voldoet.					
3	Bijbehorende oppervlak in ha.					
4	Daarin totale aanwezige bestand aan kokkels in miljoen kilo versgewicht.					
5	Gedeelte dat daarvan oogstbaar is, gegeven de gestelde grens.					
6	Oogst als percentage van het totale kokkelbestand in de Waddenzee					
7	Oogst in miljoen kilo kokkelvlees					
1	2	3	4	5	6	7
grens aant/m2	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
600	16	1693	82.30	34.10	5	5.12
200	44	4913	141.08	89.47	14	13.42
100	63	7239	157.81	118.25	19	17.74
60	79	9202	164.74	134.73	21	20.21
50	83	9623	166.18	139.57	22	20.94
40	85	9886	166.72	144.64	23	21.70
30	91	10306	167.62	149.89	24	22.48
20	109	13207	171.89	155.96	25	23.39
10	124	14889	173.51	163.57	26	24.54
0	209	28764	177.23	175.35	28	26.30
grens gram vers/m2	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
2000	22	2377	103.67	55.22	9	8.28
1200	39	4544	138.43	82.64	13	12.40
900	46	5335	146.71	97.32	16	14.60
750	49	5546	148.47	105.47	17	15.82
600	56	6392	154.20	114.41	18	17.16
450	60	6918	156.89	124.31	20	18.65
300	77	8988	164.67	136.07	22	20.41
200	89	10307	167.88	145.57	23	21.84
100	113	13725	172.82	157.31	25	23.60
0	209	28764	177.23	175.35	28	26.30
Gebied D	473	79713	177.23	175	28	26.30

Tabel 12: Te verwachten oogst van kokkels in de Oosterschelde in het najaar van 2013 als functie van de dichtheid in kokkelbanken. De kokkelbiomassa aanwezig op verhuurde visserijpercelen en de permanent gesloten gebieden is buiten beschouwing gelaten.

Table 12: Harvestable biomass of cockles in open areas in the Oosterschelde estuary in the autumn of 2013 as a function of the cockle density.

kolom	betekenis:					
1	Veronderstelde grens in aantallen/m2 resp grammen vers/m2 tot waar visserij rendabel is, dan wel wordt toegestaan.					
2	Aantal locaties dat aan deze minimum bezetting voldoet.					
3	Bijbehorende oppervlak in ha.					
4	Daarin totale aanwezige bestand aan kokkels in miljoen kilo versgewicht.					
5	Gedeelte dat daarvan oogstbaar is, gegeven de gestelde grens.					
6	Oogst als percentage van het totale kokkelbestand in de Oosterschelde					
7	Oogst in miljoen kilo kokkelvlees					
1	2	3	4	5	6	7
grens aant/m2	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
600	3	80	3.04	0.73	2	0.11
200	17	453	12.03	5.04	16	0.76
100	38	1013	18.21	10.58	33	1.59
60	47	1253	19.72	13.95	44	2.09
50	60	1600	20.81	15.00	47	2.25
40	69	1840	21.70	16.26	51	2.44
30	86	2294	23.07	17.85	56	2.68
20	106	2827	24.02	19.73	62	2.96
10	142	3787	25.11	22.22	70	3.33
0	177	4721	25.62	25.62	80	3.84
grens gram vers/m2	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
2000	15	400	11.76	3.76	12	0.56
1200	25	667	15.74	7.74	24	1.16
900	28	747	16.60	9.88	31	1.48
750	34	907	17.97	11.17	35	1.68
600	40	1067	19.07	12.67	40	1.90
450	49	1307	20.24	14.36	45	2.15
300	69	1840	22.25	16.73	53	2.51
200	91	2427	23.63	18.78	59	2.82
100	121	3227	24.79	21.56	68	3.23
0	177	4721	25.62	25.62	80	3.84
open	310	8268	25.62	25.62	80	3.84

Tabel 13: De oogstbare biomassa van kokkels, in de voor de visserij niet bereikbare of gesloten gebieden en verhuurde percelen in de Oosterschelde, in het najaar van 2013 als functie van de dichtheid in kokkelbanken.

Table 13: Harvestable biomass of cockles in closed areas in the Oosterschelde estuary in the autumn of 2013 as a function of the cockle density.

kolom	betekenis:					
1	Veronderstelde grens in aantallen/m <sup>2</sup> resp grammen vers/m <sup>2</sup> tot waar visserij rendabel is, dan wel wordt toegestaan.					
2	Aantal locaties dat aan deze minimum bezetting voldoet.					
3	Bijbehorende oppervlak in ha.					
4	Daarin totale aanwezige bestand aan kokkels in miljoen kilo versgewicht.					
5	Gedeelte dat daarvan oogstbaar is, gegeven de gestelde grens.					
6	Oogst als percentage van het totale kokkelbestand in de Oosterschelde					
7	Oogst in miljoen kilo kokkelvlees					
1	2	3	4	5	6	7
grens aant/m <sup>2</sup>	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
600	0	0	0.00	0.00	0	0.00
200	7	187	2.90	0.99	3	0.15
100	13	347	4.19	2.10	7	0.31
60	15	400	4.42	2.99	9	0.45
50	18	480	4.61	3.25	10	0.49
40	20	533	4.82	3.55	11	0.53
30	26	693	5.28	3.96	12	0.59
20	32	853	5.62	4.47	14	0.67
10	45	1200	6.04	5.18	16	0.78
0	58	1547	6.22	6.22	20	0.93
grens gram vers/m <sup>2</sup>	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
2000	2	53	1.26	0.19	1	0.03
1200	5	133	2.46	0.86	3	0.13
900	8	213	3.29	1.37	4	0.20
750	11	293	3.94	1.74	5	0.26
600	13	347	4.30	2.22	7	0.33
450	13	347	4.30	2.74	9	0.41
300	21	560	5.08	3.40	11	0.51
200	25	667	5.35	4.02	13	0.60
100	41	1093	5.98	4.89	15	0.73
0	58	1547	6.22	6.22	20	0.93
gesloten/ perceel	143	3814	6.22	6.22	20	0.93

Tabel 14: Oogstbare biomassa van kokkels in de gehele Westerschelde in het najaar van 2013 als functie van de dichtheid in kokkelbanken. De kokkelbiomassa in de permanent gesloten gebieden is buiten beschouwing gelaten.

Table 14: Harvestable biomass of cockles in open areas in the Westerschelde estuary in the autumn of 2013 as a function of the cockle density.

kolom	betekenis:					
1	Veronderstelde grens in aantallen/m <sup>2</sup> resp grammen vers/m <sup>2</sup> tot waar visserij rendabel is, dan wel wordt toegestaan.					
2	Aantal locaties dat aan deze minimum bezetting voldoet.					
3	Bijbehorende oppervlak in ha.					
4	Daarin totale aanwezige bestand aan kokkels in miljoen kilo versgewicht.					
5	Gedeelte dat daarvan oogstbaar is, gegeven de gestelde grens.					
6	Oogst als percentage van het totale kokkelbestand in de Westerschelde					
7	Oogst in miljoen kilo kokkelvlees					
1	2	3	4	5	6	7
grens aant/m <sup>2</sup>	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
600	0	0	0.00	0.00	0	0.00
200	0	0	0.00	0.00	0	0.00
100	1	27	0.33	0.10	5	0.02
60	3	80	0.51	0.20	11	0.03
50	6	160	0.84	0.29	16	0.04
40	9	240	1.08	0.44	24	0.07
30	11	293	1.18	0.62	33	0.09
20	18	480	1.45	0.85	45	0.13
10	24	640	1.62	1.20	64	0.18
0	36	960	1.74	1.74	93	0.26
grens gram vers/m <sup>2</sup>	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
2000	0	0	0.00	0.00	0	0.00
1200	1	27	0.33	0.01	1	0.00
900	1	27	0.33	0.09	5	0.01
750	1	27	0.33	0.13	7	0.02
600	1	27	0.33	0.17	9	0.03
450	3	80	0.61	0.25	13	0.04
300	9	240	1.17	0.45	24	0.07
200	10	267	1.23	0.70	37	0.10
100	16	427	1.46	1.04	55	0.16
0	36	960	1.74	1.74	93	0.26
open	229	6854	1.27	1.74	84	0.26

Tabel 15: De oogstbare biomassa van kokkels in de voor de visserij gesloten gebieden in de Westerschelde, in het najaar van 2013 als functie van de dichtheid in kokkelbanken.

Table 15: Harvestable biomass of cockles in closed areas in the Westerschelde estuary in the autumn of 2013 as a function of the cockle density.

kolom	betekenis:					
1	Veronderstelde grens in aantallen/m2 resp grammen vers/m2 tot waar visserij rendabel is, dan wel wordt toegestaan.					
2	Aantal locaties dat aan deze minimum bezetting voldoet.					
3	Bijbehorende oppervlak in ha.					
4	Daarin totale aanwezige bestand aan kokkels in miljoen kilo versgewicht.					
5	Gedeelte dat daarvan oogstbaar is, gegeven de gestelde grens.					
6	Oogst als percentage van het totale kokkelbestand in de Westerschelde					
7	Oogst in miljoen kilo kokkelvlees					
1	2	3	4	5	6	7
grens aant/m2	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
600	0	0	0.00	0.00	0	0.00
200	0	0	0.00	0.00	0	0.00
100	0	0	0.00	0.00	0	0.00
60	0	0	0.00	0.00	0	0.00
50	0	0	0.00	0.00	0	0.00
40	0	0	0.00	0.00	0	0.00
30	0	0	0.00	0.00	0	0.00
20	2	53	0.08	0.01	0	0.00
10	3	80	0.13	0.06	3	0.01
0	4	107	0.13	0.13	7	0.02
grens gram vers/m2	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
2000	0	0	0.00	0.00	0	0.00
1200	0	0	0.00	0.00	0	0.00
900	0	0	0.00	0.00	0	0.00
750	0	0	0.00	0.00	0	0.00
600	0	0	0.00	0.00	0	0.00
450	0	0	0.00	0.00	0	0.00
300	0	0	0.00	0.00	0	0.00
200	1	27	0.06	0.01	0	0.00
100	2	53	0.11	0.05	3	0.01
0	4	107	0.13	0.13	7	0.02
gesloten	48	1467	0.12	0.13	16	0.02