

# Het kokkelbestand in de Nederlandse kustwateren in 2012

C. van Zweeden, K. Troost, M. van Asch & J.J. Kesteloo-Hendrikse.  
Rapport C094/12



## IMARES Wageningen UR

(IMARES - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

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

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

Publicatiedatum: 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

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

© 2012 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 .....	7
2.1 Monstername .....	7
2.1.1 Ligging monsterpunten .....	7
2.1.2 Stratificering .....	8
2.1.3 Uitvoering van de monstername.....	9
2.2 Monsterverwerking .....	10
2.3 Berekeningen.....	11
3. Resultaten .....	13
3.1 Het kokkelbestand in de Waddenzee .....	13
3.2 Het kokkelbestand in de Oosterschelde.....	16
3.3 Het kokkelbestand in de Westerschelde .....	21
3.4 Het kokkelbestand in de Voordelta .....	23
4. Discussie en Conclusies .....	25
5. Kwaliteitsborging .....	26
Referenties .....	27
Lijst van figuren en tabellen .....	28
Verantwoording .....	29
Bijlage A. Figuren en tabellen .....	30

## Samenvatting

Onderzoeksinstituut IMARES heeft in opdracht van het ministerie van EL&I in het voorjaar van 2012 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 2012 werd in de Waddenzee 355.6 miljoen kilo kokkels versgewicht (-20%/+25%) aangetroffen. De kokkelbiomassa per 1 september 2012 wordt geschat op 712.1 miljoen kilo versgewicht, wat bij een gemiddeld vleesgehalte van kokkels van 15% overeen komt met een bestand van 106.8 miljoen kilo kokkelvlees.
- In de Oosterschelde werd 22.0 miljoen kilo kokkels versgewicht (-21%/+23%) aangetroffen. De kokkelbiomassa per 1 september wordt geschat op 26.3 miljoen kilo versgewicht, wat overeenkomt met een bestand van 3.9 miljoen kokkelvlees.
- In de Westerschelde werd 5.3 miljoen kilo kokkels versgewicht (-43%/+50%) aangetroffen. De kokkelbiomassa per 1 september wordt geschat op 9.0 miljoen kilo versgewicht, wat overeenkomt met een bestand van 1.4 miljoen kokkelvlees.
- In de Voordelta werden geen oogstbare dichtheden kokkels aangetroffen.

Geschat wordt dat in het najaar van 2012 in de Waddenzee, Oosterschelde en de Westerschelde respectievelijk 95.2, 1.98 en 0.98 miljoen kilo kokkelvlees in oogstbare hoeveelheden aanwezig is. In de Waddenzee is het totale bestand aan kokkels in het voorjaar sterk toegenomen door een succesvolle broedval in 2011. Dit heeft geresulteerd in een relatief groot bestand aan eenjarige kokkels in het voorjaar van 2012. In de Oosterschelde en de Westerschelde was het verschil ten opzichte van 2011 minder groot: in de Oosterschelde daalde het totale bestand en in de Westerschelde nam het licht toe.

## Summary

Research Centre IMARES carried out cockle stock assessments in spring 2012 in the Dutch coastal waters, which is an annual inventory that takes place by order of the Ministry of Economic Affairs, Agriculture and Innovation (EL&I).

IMARES started cockle stock assessments (*Cerastoderma edule*) in the Dutch part of the Wadden Sea and Oosterschelde estuary in 1990 and in the Westerschelde estuary and Voordelta it started in 1992 and 1993, respectively. Based on these inventories, the Ministry of EL&I decided on the applications for 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 2012. The cockle stocks in September 2012 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 2012 was 355.6 million kilo fresh weight (-20%/+25%). The estimated biomass on the first of September is 712.1 million kilo and with an average of 15% flesh weight this results in 106.8 million kilo wet flesh weight.
- In the Oosterschelde estuary the total cockle stock was 22.0 million kilo fresh weight (-21%/+23%). The estimated biomass on the first of September is 26.3 million kilo and with an average of 15% flesh weight this results in 3.9 million kilo wet flesh weight.
- In the Westerschelde estuary the total cockle stock was 5.3 million kilo fresh weight (-43%/+50%). The estimated cockle biomass on the first of September is 9.0 million kilo and with an average of 15% flesh weight this results in 1.4 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 as 95.2, 1.98 and 0.98 million kilos (wet flesh weight) for the Wadden Sea, the Oosterschelde estuary and the Westerschelde, respectively.

In the Dutch Wadden Sea a successful spat fall in 2011 resulted in a relatively large stock of 1 year old cockles, and an increase of the total stock in 2012. In the Westerschelde estuary the stock increased slightly and in the Oosterschelde 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, Landbouw en Innovatie, onder BAS code: WOT-05-406-008-IMARES-1. In voorliggend rapport worden de resultaten van de voorjaarsbemonstering in 2012 gepresenteerd.

### **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 de foerageermogelijkheden voor vogels in de komende winter en het beleid daarvoor worden de voorjaarsgegevens geëxtrapoleerd naar een schatting van de kokkelbestanden en oogstbare biomassa's in het najaar (september).

## **2. Methodes**

### **2.1 Monsternamen**

De kokkelbestandsopnamen in de Waddenzee, de Oosterschelde en de Westerschelde zijn uitgevoerd in de maanden april en mei 2012 en in de Voordelta in juli 2012. Het veldwerk werd uitgevoerd in samenwerking met medewerkers van de Waddenunit en directies Visserij, Noord en Natuur van het ministerie van EL&I.

#### *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 EL&I 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 handkokkelvisserij 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 bevestigd.

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 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 konden zijn.

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

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 werd een enkel station representatief verondersteld voor een oppervlak dat varieert met het stratum. Doel van deze monsternamen is een vergroting van de betrouwbaarheid van de bestandsschattingen binnen de beschikbare middelen.

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.   |



### 2.1.3 Uitvoering van de monstername

In de Waddenzee en Voordelta wordt de bemonstering voornamelijk uitgevoerd vanaf een kokkelschip en een deel is bemonsterd vanaf een vaartuig van het ministerie van EL&I (Waddenunit). In de Ooster- en Westerschelde is bemonsterd vanaf een vaartuig dat beschikbaar werd gesteld door het ministerie van EL&I.

Op elk station wordt 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, 2012). 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, 2012). 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, 2012) 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.

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					83	8522	360	73930
	Stempelkor					18	1848	284	58322
	Steekbuis					22	2259	53	10884
Oosterschelde	Kokkelschepje	448	11948						
	Steekbuis	4	107						
Westerschelde	Kokkelschepje	224	5974	33	197145				
	Steekbuis	40	1067	6	6401				

## 2.2 Monsterverwerking

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

Deze verwerking houdt in dat al het materiaal eerst gezeefd wordt en vervolgens uitgezocht. Indien nodig moet een sub-sample genomen worden op basis van volume: In de Waddenzee en Voordelta worden alle monsters gezeefd met een 5 mm zeef, de spoelmolens aan boord van het schip zouden met een zeef van 2 mm te snel verstopt raken. In de Ooster- en Westerschelde wordt gebruik gemaakt van een 2 mm zeef.

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

Kapotte schelpdieren worden alleen geteld als er in de schelp nog vleesresten aanwezig moeten zijn en wanneer het slot van de schelp nog herkenbaar is. De bijbehorende gewichten worden 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 Berekningen

Het totale kokkelbestand in het voorjaar wordt berekend door per monsterpunt de aangetroffen dichtheid en biomassa te vermenigvuldigen met de oppervlakte van het bijbehorende stratum. De resulterende biomassa's worden 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  $i$  ( $m^2$ )

$S_{i,s}$  = 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. Vooral nog 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 (waarschijnlijk vroege val 2012, of late broedval in het najaar van 2011) 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

$N_{mei}$  = 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). Voorts is onderscheid gemaakt in kokkelvoorkomens aanwezig in dichtheden boven en onder 50 kokkels/m<sup>2</sup>, zijnde een kritische grens waarvan werd aangenomen dat scholeksters nog profijtelijk kunnen foerageren (LNV, 1993). Met "oogstbare fracties" wordt daarbij bedoeld op de biomassa die boven deze grens aanwezig is en dus in de beschikbare range voor scholeksters ligt.

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 gevist 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

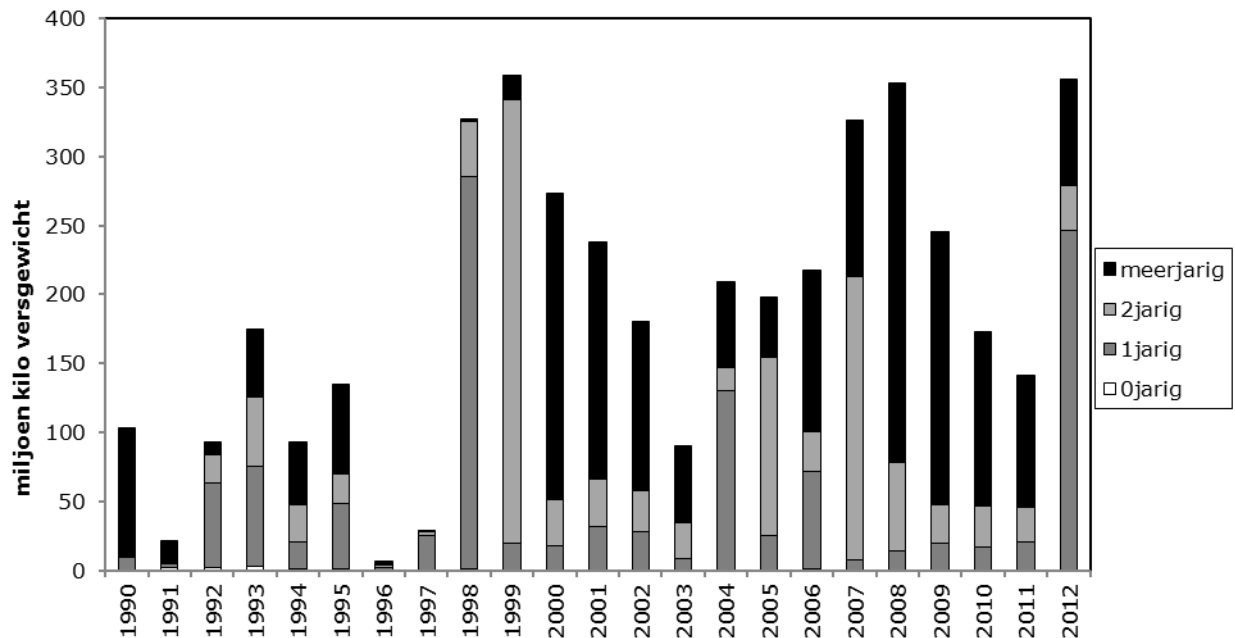
De totale kokkelbiomassa in de Waddenzee bedraagt in het voorjaar van 2012 bij de bemonstering 355.6 miljoen kilo versgewicht (-20%/+25%) (tabel 2, kolom 4). Van het aangetroffen kokkelbestand bestaat 69% uit eenjarige kokkels (tabel 2, kolom 5). De totale kokkelbiomassa in de Waddenzee in het najaar is berekend op 712.1 miljoen kilo versgewicht (tabel 2, kolom 6), hetgeen bij een vleesgehalte van 15% correspondeert met een biomassa van 106.8 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 2012, 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> 2012, 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 gevist						
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	54	51.7	14.5	132.0	18.5	19.8
	2-jarig	23	5.8	1.6	6.3	0.9	0.9
	meerjarig	24	15.0	4.2	13.6	1.9	2.0
B	broed	0					
	1-jarig	6	5.5	1.5	16.0	2.3	2.4
	2-jarig	1	0.2	0.1	0.2	0.03	0.03
	meerjarig	3	0.8	0.2	0.6	0.1	0.1
C	broed	0					
	1-jarig	97	141.5	39.8	327.8	46.0	49.2
	2-jarig	39	13.1	3.7	14.5	2.0	2.2
	meerjarig	43	37.1	10.4	32.7	4.6	4.9
D	broed	0					
	1-jarig	110	47.6	13.4	128.3	18.0	19.2
	2-jarig	40	13.5	3.8	17.7	2.5	2.7
	meerjarig	42	23.7	6.7	22.4	3.1	3.4
Totaal	broed	0					
	1-jarig	267	246.3	69.3	604.0	84.8	90.6
	2-jarig	103	32.7	9.2	38.7	5.4	5.8
	meerjarig	112	76.6	21.5	69.3	9.7	10.4
Totaal Waddenzee		818	355.6	100.0	712.1	100.0	106.8

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 1990-2012, onderverdeeld in jaarklassen.

Figure 1: The cockle biomass in the Wadden Sea in spring 1990 – 2012, categorised by year class, ranging from 0-year in white to >2-year in black.

De oogstbare biomassa in september, bij hoeveelheden kokkelvlees in dichtheden boven 50 kokkels/m<sup>2</sup>, is geschat op 95.2 miljoen kilo kokkelvlees (tabel 3, kolom 5). In deze tabel is tevens de verdeling per handkokkelgebied (A, B, C en D) weergegeven.

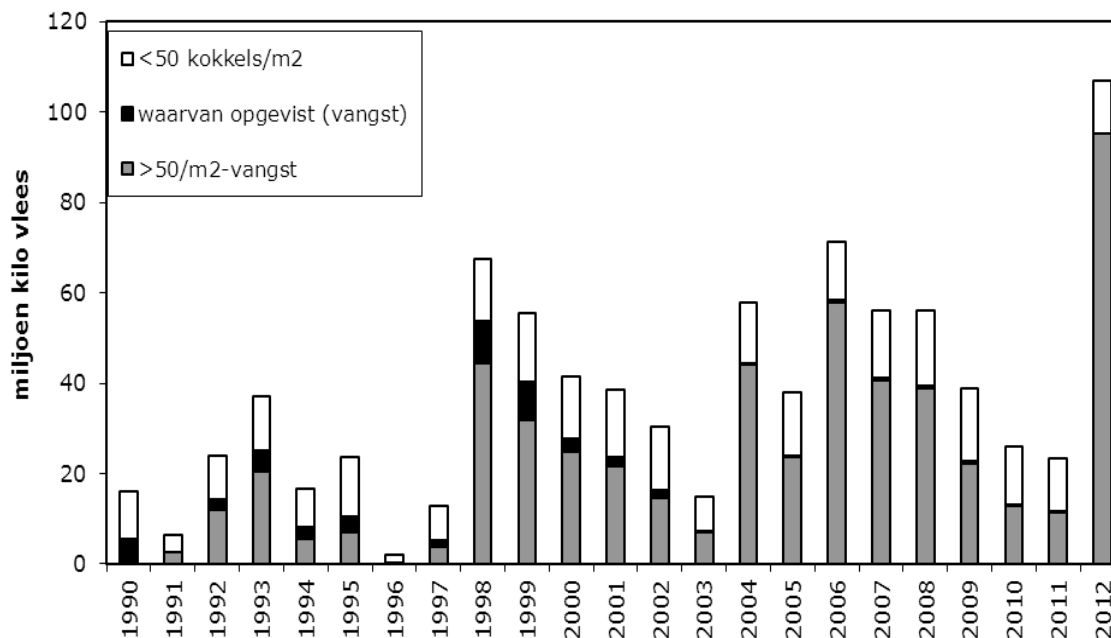
Voor handkokkelvissers zijn de banken met dichtheden van 600 kokkels/m<sup>2</sup> of meer belangrijke visgebieden. In de totale Waddenzee is de hoeveelheid kokkelvlees aanwezig in oogstbare dichtheden van 600 kokkels/ m<sup>2</sup> in het najaar geschat op 49.2 miljoen kilo kokkelvlees (tabel 3, kolom 5), de totale oppervlakte van deze banken is geschat op 8900 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 2012. 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 2012. 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 bevist worden (max 2 vaartuigen) tijdens kokkelrijke jaren C: mogen beperkt worden bevist 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
<b>Deelgebied</b>								
A	72.5	151.8	137.1	91.2	20.6	13.7	4645	821
B	6.5	16.9	15.1	9.0	2.3	1.4	722	205
C	191.7	375.0	342.1	181.3	51.3	27.2	12007	5798
D	84.9	168.4	140.6	46.2	21.1	6.9	8622	2075
<b>Totaal</b>								
Waddenzee	355.6	712.1	634.9	327.8	95.2	49.2	25996	8900

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 visbare en niet visbare bestand en de behaalde vangsten.



Figuur 2: De septemberschatting van de kokkelbiomassa in de Waddenzee in de periode 1990-2012, berekend uit de voorjaarsinventarisaties van IMARES. Er is onderscheid gemaakt in bestand in bevisbare dichtheden: meer dan 50 kokkels per m<sup>2</sup>, behaalde vangsten: deel van het bestand dat is opgevist (niet in 2012) en bestand in niet bevisbare dichtheden: 50 kokkels per m<sup>2</sup> en minder.

Figure 2: The estimated cockle stock in autumn 1990 - 2012 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 2012) 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 2012 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 2012 bij de bemonstering 22.0 miljoen kilo versgewicht (-21%/+23%) (tabel 4, kolom 4). Het bestand bestaat voor 26% uit eenjarige kokkels (tabel 4, kolom 5). Voor het najaar van 2012 is de kokkelbiomassa geschat op 26.3 miljoen kilo versgewicht (tabel 4, kolom 6), wat bij een gemiddeld vleesgehalte van kokkels van 15% overeen komt met een bestand van 3.9 miljoen kilo kokkelvlees (tabel 4, kolom 8).

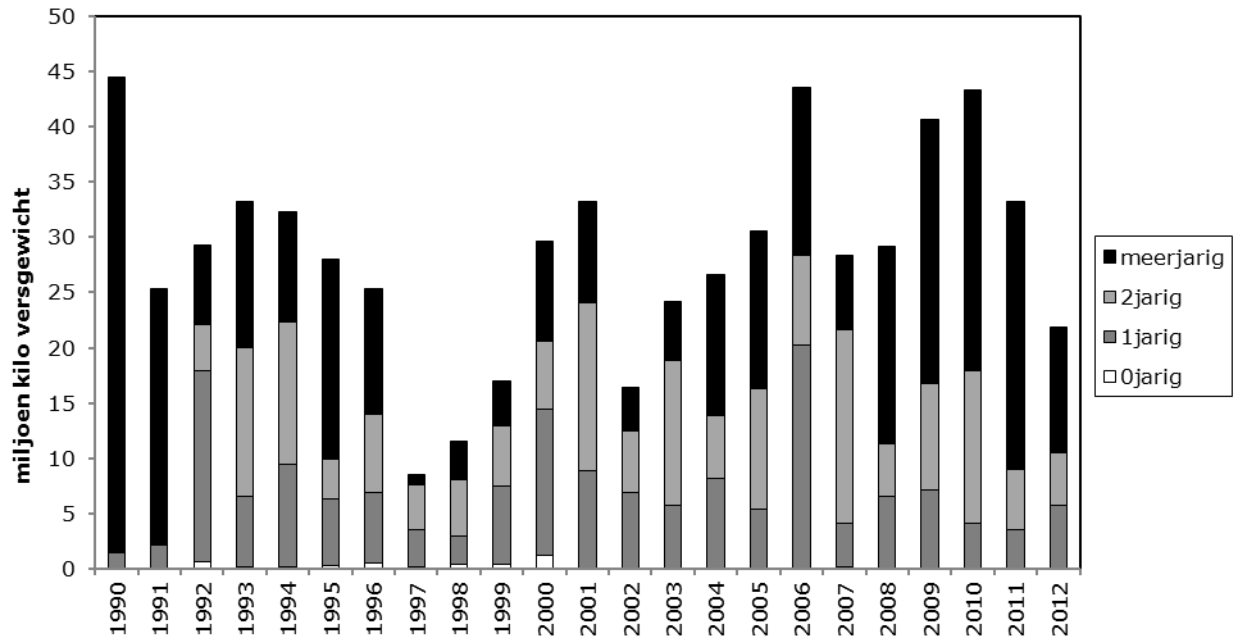


Tabel 4: De kokkelbiomassa in miljoen kilo versgewicht in de Oosterschelde in het voorjaar en het berekende bestand op 1 september 2012, onderverdeeld naar de voor de visserij niet permanent gesloten en permanent gesloten gebieden.

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> 2012, 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	35	0.04	0.2	0.1	0.3	0.01
	1-jarig	114	4.6	20.7	8.1	30.7	1.2
	2-jarig	67	4.1	18.6	4.7	18.0	0.7
	meerjarig	88	8.8	39.9	7.6	29.0	1.1
percelen	broed	2	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
	1-jarig	5	0.1	0.4	0.1	0.6	0.02
	2-jarig	3	0.1	0.2	0.1	0.2	0.01
	meerjarig	4	0.2	0.8	0.1	0.6	0.02
totaal	broed	37	0.04	0.2	0.1	0.3	0.01
	1-jarig	119	4.6	21.1	8.2	31.2	1.2
	2-jarig	70	4.1	18.8	4.8	18.2	0.7
	meerjarig	92	9.0	40.7	7.8	29.6	1.2
<b>permanent gesloten gebieden</b>							
onverhuurd	broed	17	0.01	0.1	0.03	0.1	0.0
	1-jarig	33	0.8	3.8	1.8	6.8	0.3
	2-jarig	21	0.5	2.3	0.6	2.5	0.1
	meerjarig	20	1.7	7.8	1.5	5.8	0.2
percelen	broed	3	0.00	0.01	0.01	0.03	0.00
	1-jarig	4	0.3	1.3	0.6	2.3	0.1
	2-jarig	7	0.2	0.9	0.2	0.8	0.03
	meerjarig	5	0.6	2.9	0.6	2.3	0.1
totaal	broed	20	0.02	0.1	0.04	0.1	0.01
	1-jarig	37	1.1	5.2	2.4	9.2	0.4
	2-jarig	28	0.7	3.2	0.9	3.3	0.1
	meerjarig	25	2.4	10.7	2.1	8.1	0.3
<b>totaal</b>							
niet permanent gesloten		366	17.8	80.8	20.8	79.3	3.1
permanent gesloten		86	4.2	19.2	5.4	20.7	0.8
totaal Oosterschelde		452	22.0	100.0	26.3	100.0	3.9

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 1990-2012, onderverdeeld in jaarklassen.

Figure 3: The cockle biomass in the Oosterschelde estuary in spring 1990 – 2012, categorised by year class, ranging from 0-year in white to >2-year in black.

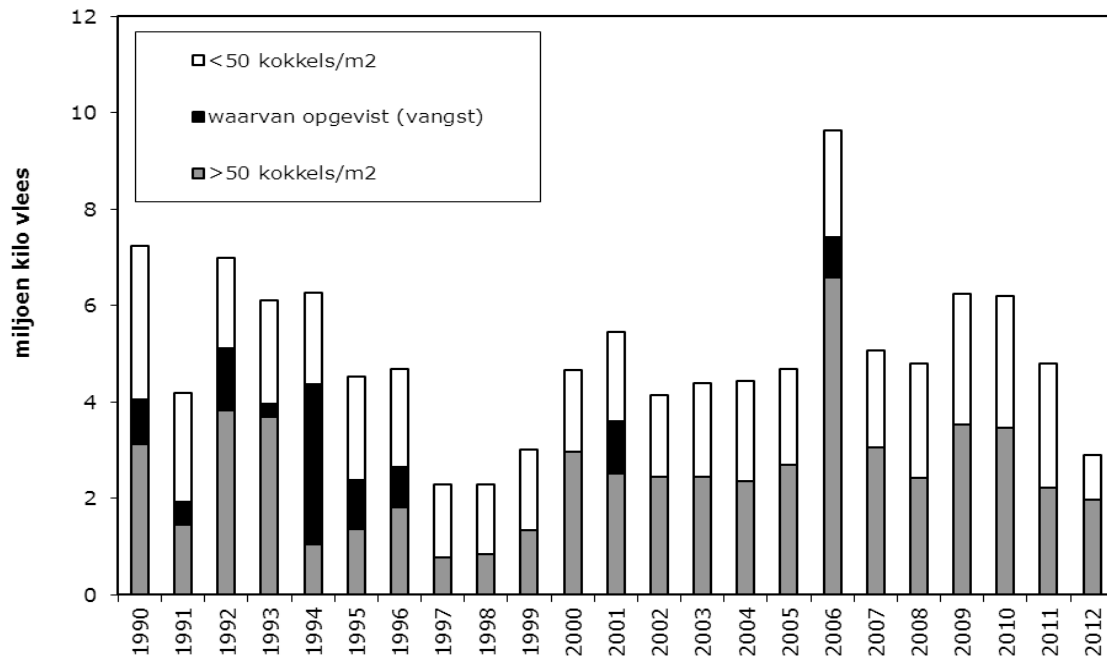
In tabel 5 zijn de resultaten vermeld van de berekeningen van de kokkelbiomassa in het najaar in dichtheden boven  $50 \text{ kokkels/m}^2$ , dat betekent: de hoeveelheid vlees die in de Oosterschelde zou kunnen worden geoogst wanneer vogels dan wel vissers de dichtheden in alle kokkelbanken zouden verlagen tot een einddichtheid van  $50 \text{ kokkels/m}^2$ . In de gehele Oosterschelde blijkt 2.0 miljoen kilo kokkelvlees aanwezig in oogstbare dichtheden, waarvan 0.4 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 2012. 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 2012. 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	Totale 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	Oogstbare 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>niet toegankelijke gebieden</b>				
SN	3.1	4.0	1.5	0.2
percelen	1.5	1.8	0.9	0.1
totaal	4.5	5.8	2.4	0.4
<b>toegankelijke gebieden</b>				
onverhuurd	17.5	20.5	10.8	1.6
<b>totaal</b>				
Oosterschelde	22.0	26.3	13.2	2.0

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



Figuur 4: De septemberschatting van de kokkelbiomassa in de Oosterschelde in de periode 1990-2012, berekend uit de voorjaarsinventarisaties van IMARES. Er is onderscheid gemaakt in bestand in bevisbare dichtheden: meer dan 50 kokkels per m<sup>2</sup>, behaalde vangsten: deel van het bestand dat is opgevist (niet in 2012) en bestand in niet bevisbare dichtheden: 50 kokkels per m<sup>2</sup> en minder.

Figure 4: The estimated cockle stock in autumn 1990 - 2012 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 2012) 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 2012 is weergegeven in de figuren 11 en 12 van de bijlage.

### 3.3 Het kokkelbestand in de Westerschelde

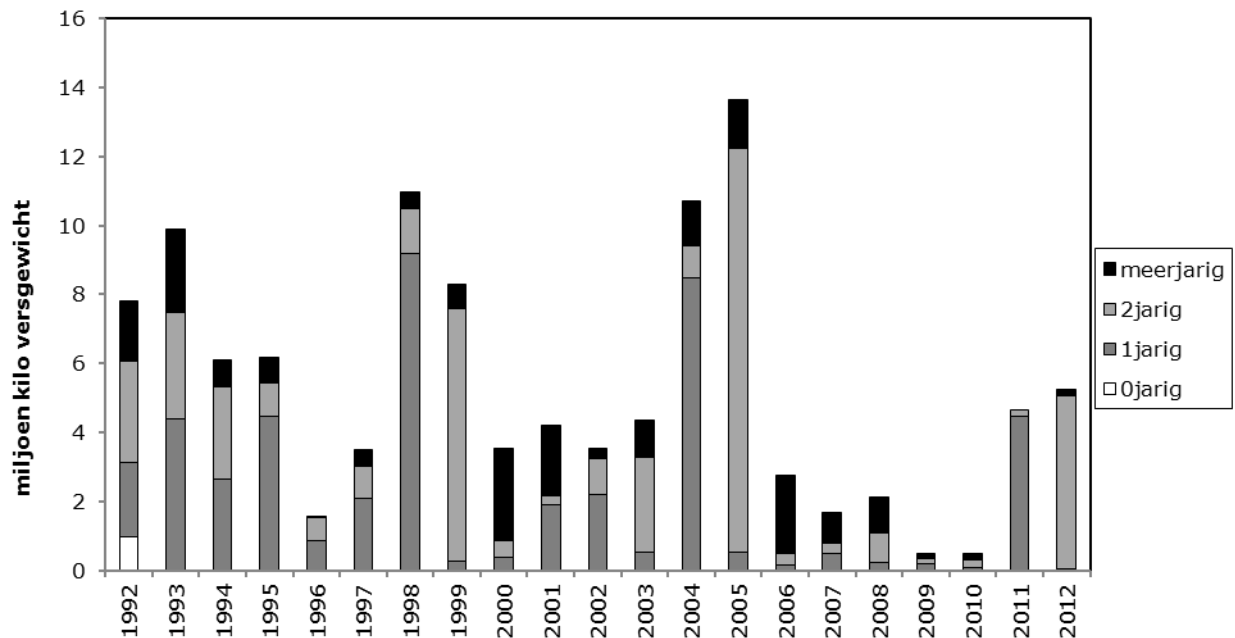
De totale kokkelbiomassa in de Westerschelde bedraagt in het voorjaar van 2012 bij de bemonstering 5.3 miljoen kilo versgewicht (-43%/+50%). Hiervan bestaat 94% uit tweejarige kokkels. De kokkelbiomassa in september 2012 wordt geschat op bijna 9.0 miljoen kilo versgewicht (tabel 6). Bij een vleespercentage van 15% komt dat overeen met 1.4 miljoen kilo kokkelvlees.

Tabel 6: De kokkelbiomassa in miljoen kilo versgewicht in de Westerschelde in het voorjaar en het berekende bestand op 1 september 2012, 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> 2012, 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	0					
	1-jarig	17	0.1	1.1	0.2	1.9	0.03
	2-jarig	43	4.6	87.7	8.0	88.9	1.2
	meerjarig	7	0.2	4.1	0.3	2.8	0.04
gesloten gebieden	broed	0					
	1-jarig	2	0.00	0.01	0.00	0.04	0.00
	2-jarig	3	0.4	7.0	0.6	6.4	0.1
	meerjarig	0					
<b>totaal</b>							
open gebieden		245	4.9	93.0	8.5	93.6	1.3
gesloten gebieden		57	0.4	7.0	0.6	6.4	0.1
totaal Westerschelde		302	5.3	100.0	9.0	100.0	1.4

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 1992-2012, onderverdeeld in jaarklassen.

Figure 5: The cockle biomass in the Westerschelde estuary in spring 1992 – 2012, 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 1.0 miljoen kilo kokkelvles (tabel 7, kolom 5). Waarvan 0.1 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 2012. 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.

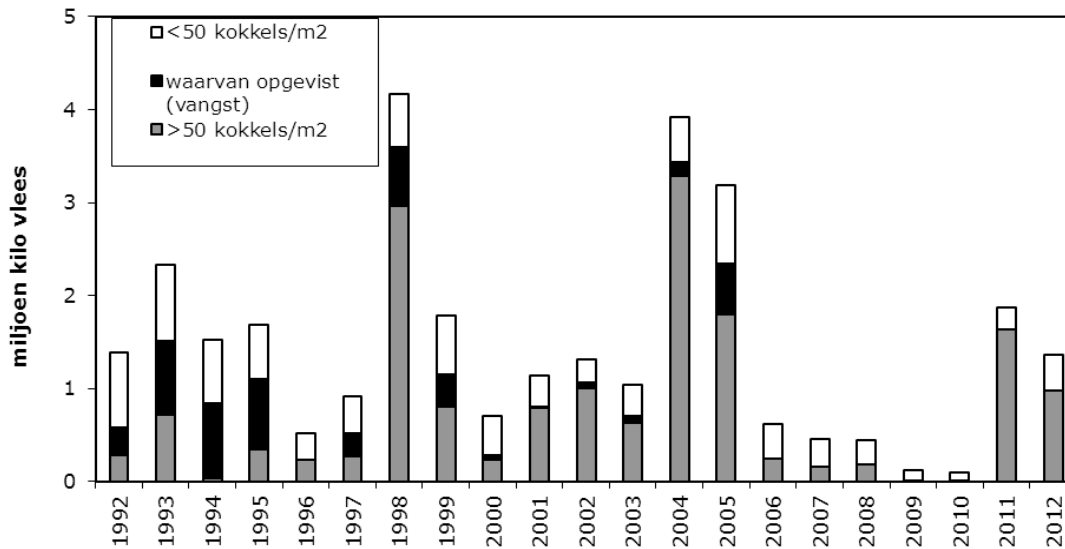
*Table 7: The estimated and the harvestable cockle stock in the open and closed areas in the Westerschelde estuary in autumn 2012. This table is derived from appendix 14 and 15, where the harvestable cockle stock is estimated for different densities of the remaining stock.*

kolom	betekenis:			
1	Gebied			
2	Totale 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	Oogstbare 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>				
gesloten	0.4	0.6	0.4	0.1
open	4.9	8.5	6.1	0.9
<b>totaal</b>				
Westerschelde	5.3	9.0	6.5	1.0

In figuur 6 is het verloop te zien van de kokkelbiomassa over de jaren berekend op 1 september, onderverdeeld in visbare en niet visbare bestanden en behaalde vangsten. De verspreiding van kokkels in aantallen/m<sup>2</sup> en grammen/m<sup>2</sup> in de Westerschelde in het voorjaar van 2012 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 Ensisbestandsopname in de kustzone. Er zijn bij de bemonstering geen kokkels aangetroffen.



Figuur 6: De septemberschatting van de kokkelbiomassa in de Westerschelde in de periode 1992-2012, berekend uit de voorjaarsinventarisaties van IMARES. Er is onderscheid gemaakt in bestand in bevisbare dichtheden: meer dan 50 kokkels per m<sup>2</sup>, behaalde vangsten: deel van het bestand dat is opgevist (niet in 2012) en bestand in niet bevisbare dichtheden: 50 kokkels per m<sup>2</sup> en minder.

Figure 6: The estimated cockle stock in autumn 1992 - 2012 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 2012) and non-harvestable densities (<50 cockles per square meter, white).



## 4. Discussie en Conclusies

De voorjaarsinventarisatie in de Waddenzee, de Oosterschelde en de Westerschelde levert een totale bestandsschatting op van in totaal 383 miljoen kilo versgewicht in het voorjaar van 2012. In 2011 en 2010 bedroeg het totale bestand in deze gebieden respectievelijk 179 en 217 miljoen kilo versgewicht.

### Waddenzee

In de Waddenzee heeft in 2011 een omvangrijke broedval plaatsgevonden, wat resulteerde in een toename van het kokkelbestand van 141.4 miljoen kilo versgewicht in 2011 naar 355.6 miljoen kilo versgewicht in 2012. Deze succesvolle broedval heeft mogelijk te maken gehad met de strenge winter van 2010/'11, waardoor de predatiedruk door bijvoorbeeld garnalen en krabben op schelpdierbroed mogelijk aanzienlijk lager is geweest dan na mildere winters (Beukema 2005). Op 1 september 2012 wordt het bestand geschat op 712.1 miljoen kilo versgewicht. Dit ligt aanzienlijk hoger dan in september 2011, maar ook hoger dan in september 1998, na de laatste grote broedval van 1997. Hierbij was echter het bestand in mei 1998 vrijwel gelijk als in mei 2012 (1998: 327 miljoen kilo in mei, 450 miljoen kilo in september). De septemberschatting voor 2012 is aanzienlijk hoger dan in 1998 omdat de eenjarige kokkels in het voorjaar van 2012 relatief klein waren en er daarom een relatief sterke groei over de zomerperiode wordt verwacht. Bij de berekening van het septemberbestand wordt gebruik gemaakt van formules voor groei en sterfte, zoals beschreven in paragraaf 2.3. Deze formules zijn gebaseerd op gemeten groei en sterfte van kokkels van verschillende jaarklassen en schelplengtes in de Waddenzee, Oosterschelde en Westerschelde, binnen welke range de relatief kleine kokkels van 2012 vielen. Voor de onderbouwing van de gehanteerde formules wordt verwezen naar Kamermans et al. (2003). Naar verwachting zal in de komende jaren het bestand aan kokkels in de Waddenzee geleidelijk weer afnemen, waarbij de populatie veroudert, tot er een nieuwe omvangrijke broedval optreedt. De omvangrijke broedval van 2011 betekent in de komende jaren voldoende voedsel voor vogels die afhankelijk zijn van schelpdieren om de winter door te komen (bijv. Scholekster). Voor de kokkelvisserij betekent het dat het bevisbare bestand in 2012 dermate hoog is dat de handkokkelaars bij inzet van maximale capaciteit slechts een fractie van het toegestane quotum kunnen vissen.

### Oosterschelde

In de Oosterschelde is het totale kokkelbestand gedaald: 22.0 miljoen kilo versgewicht in 2012 ten opzichte van 33.2 miljoen kilo in 2011. Hoewel er meer eenjarige kokkels zijn aangetroffen als gevolg van broedval in 2011, is er ook een relatief grote sterfte onder meerjarige kokkels opgetreden.

### Westerschelde

In de Westerschelde is het totale kokkelbestand licht gestegen: 4.7 miljoen kilo versgewicht in 2011 ten opzichte van 5.3 miljoen kilo in 2012. In 2011 bestond het bestand vrijwel uitsluitend uit eenjarige kokkels (broedval 2010), welke dit jaar uitgegroeid zijn tot tweejarige kokkels en ook nu weer het bestand domineren.

### Voordelta

In de Voordelta zijn geen kokkels aangetroffen.

## **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., 2012) en het Handboek Monstertuigen Schelpdierinventarisaties (Perdon & Troost, 2012).

IMARES beschikt over een ISO 9001:2008 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 57846-2009-AQ-NLD-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2012. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V. 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

- Beukema J.J. & R. Dekker, 2005. Decline of recruitment success in cockles and other bivalves in the Wadden Sea: possible roles of climate change, predation on post larvae and fisheries. *Marine Ecology Progress Series* 287: 149-167
- 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 1990-2012	14
Figuur 2	Het verloop van de kokkelbiomassa op 1 september in de Waddenzee 1990-2012	16
Figuur 3	Het verloop van de kokkelbiomassa in de Oosterschelde 1990-2012	18
Figuur 4	Het verloop van de kokkelbiomassa op 1 september in de Oosterschelde 1990-2012	20
Figuur 5	Het verloop van de kokkelbiomassa in de Westerschelde 1992-2012	22
Figuur 6	Het verloop van de kokkelbiomassa op 1 september in de Westerschelde 1992-2012	24
Figuur 7	Verspreiding van kokkels in aantallen/m <sup>2</sup> in de Westelijke Waddenzee	30
Figuur 8	Biomassa van kokkels in gram/m <sup>2</sup> in de Westelijke Waddenzee	31
Figuur 9	Verspreiding van kokkels in aantallen/m <sup>2</sup> in de Oostelijke Waddenzee	32
Figuur 10	Biomassa van kokkels in gram/m <sup>2</sup> in de Oostelijke Waddenzee	33
Figuur 11	Verspreiding van kokkels in aantallen/m <sup>2</sup> in de Oosterschelde	34
Figuur 12	Biomassa van kokkels in gram/m <sup>2</sup> in de Oosterschelde	35
Figuur 13	Verspreiding van kokkels in aantallen/m <sup>2</sup> in de Westerschelde	36
Figuur 14	Biomassa van kokkels in gram/m <sup>2</sup> in de Westerschelde	37
Tabel 1	Het aantal bemonsterde stations per stratum en monstertuig met bijbehorend oppervlak	9
Tabel 2	De kokkelbiomassa in de Waddenzee in het voorjaar en in september	13
Tabel 3	Het kokkelbestand en oogstbare gedeelten daarvan in de verschillende deelgebieden in de Waddenzee	15
Tabel 4	De kokkelbiomassa in de Oosterschelde in het voorjaar en in september	17
Tabel 5	Het kokkelbestand en oogstbare gedeelten daarvan in gesloten en open gebieden in de Oosterschelde	19
Tabel 6	De kokkelbiomassa in de Westerschelde in het voorjaar en in september	21
Tabel 7	Het kokkelbestand en oogstbare gedeelten daarvan in gesloten en open gebieden in de Westerschelde	23
Tabel 8	Oogstbare biomassa van kokkels in handkokkelgebied A in de Waddenzee	38
Tabel 9	Oogstbare biomassa van kokkels in handkokkelgebied B in de Waddenzee	39
Tabel 10	Oogstbare biomassa van kokkels in handkokkelgebied C in de Waddenzee	40
Tabel 11	Oogstbare biomassa van kokkels in handkokkelgebied D in de Waddenzee	41
Tabel 12	Oogstbare biomassa van kokkels in de Oosterschelde	42
Tabel 13	Oogstbare biomassa van kokkels in de Oosterschelde in de voor de visserij gesloten gebieden	43
Tabel 14	Oogstbare biomassa van kokkels in de Westerschelde	44
Tabel 15	Oogstbare biomassa van kokkels in de Westerschelde in de voor de visserij gesloten gebieden	45

## Verantwoording

Rapport C094/12

Projectnummer: 4301208012

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: Dr. P.C. Goudswaard  
onderzoeker



Handtekening:

Datum: 7 augustus 2012

Akkoord: Dr. B. Dauwe  
Afdelingshoofd Delta

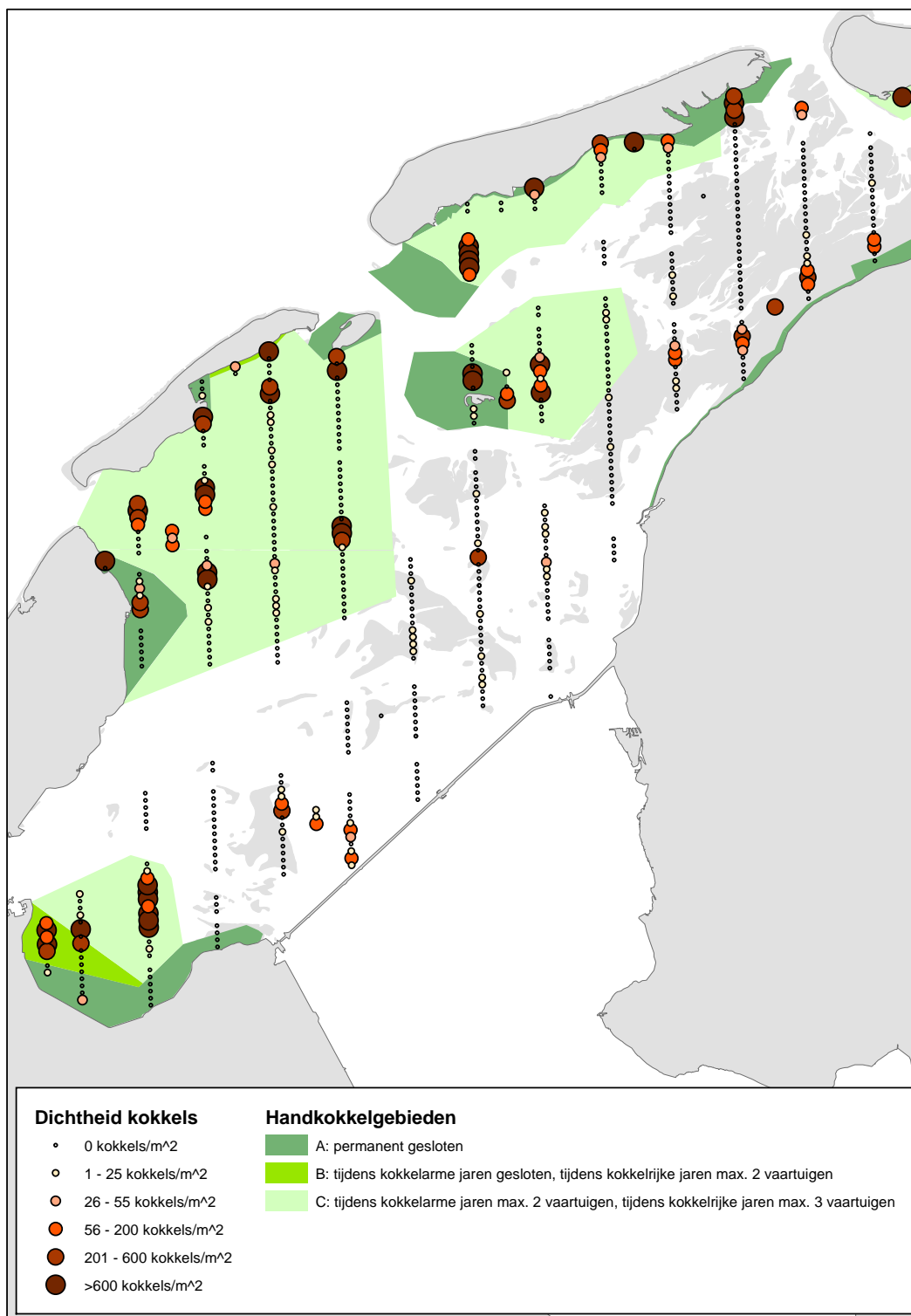


Handtekening:

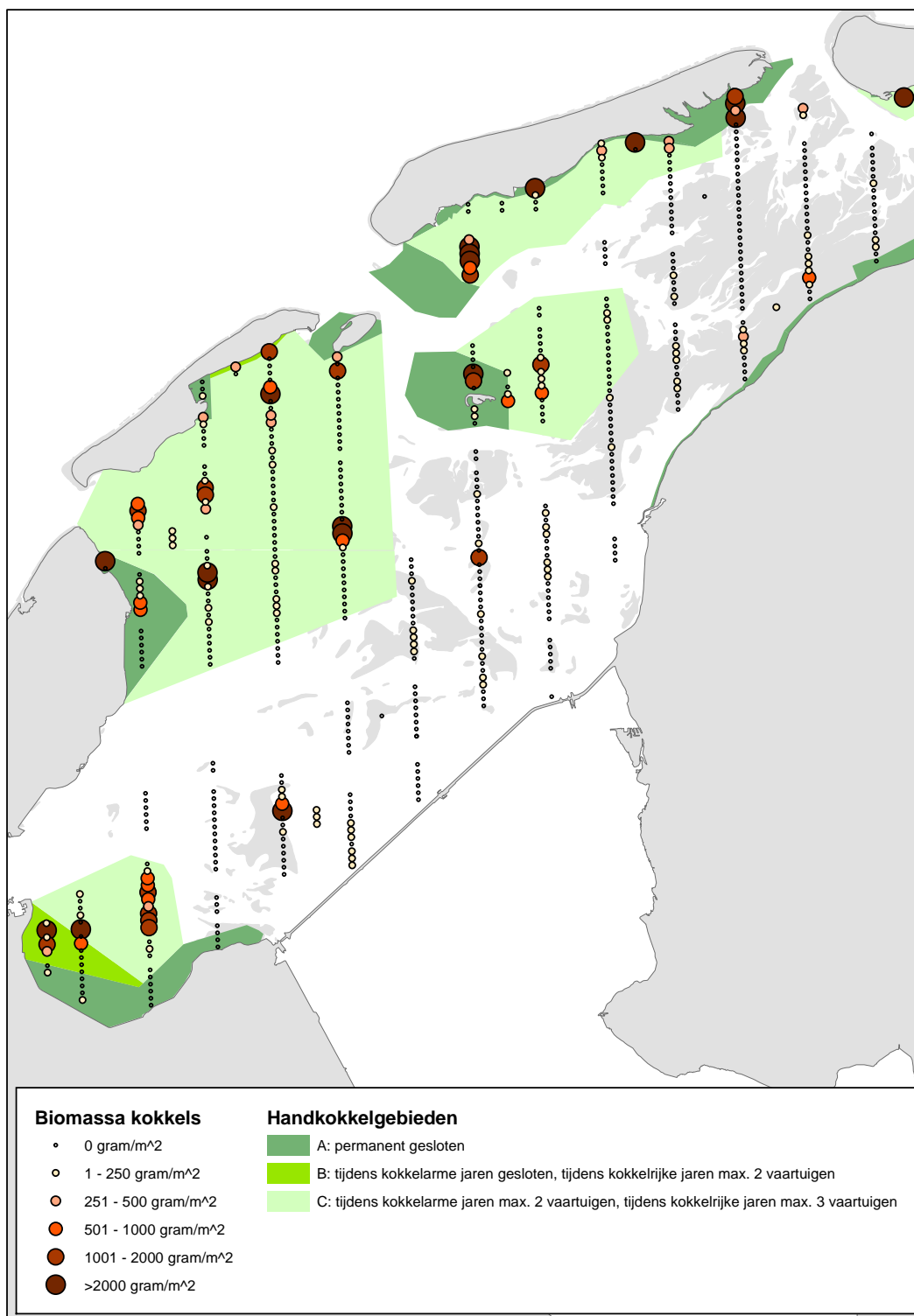
Datum: 7 augustus 2012

## Bijlage A. Figuren en tabellen

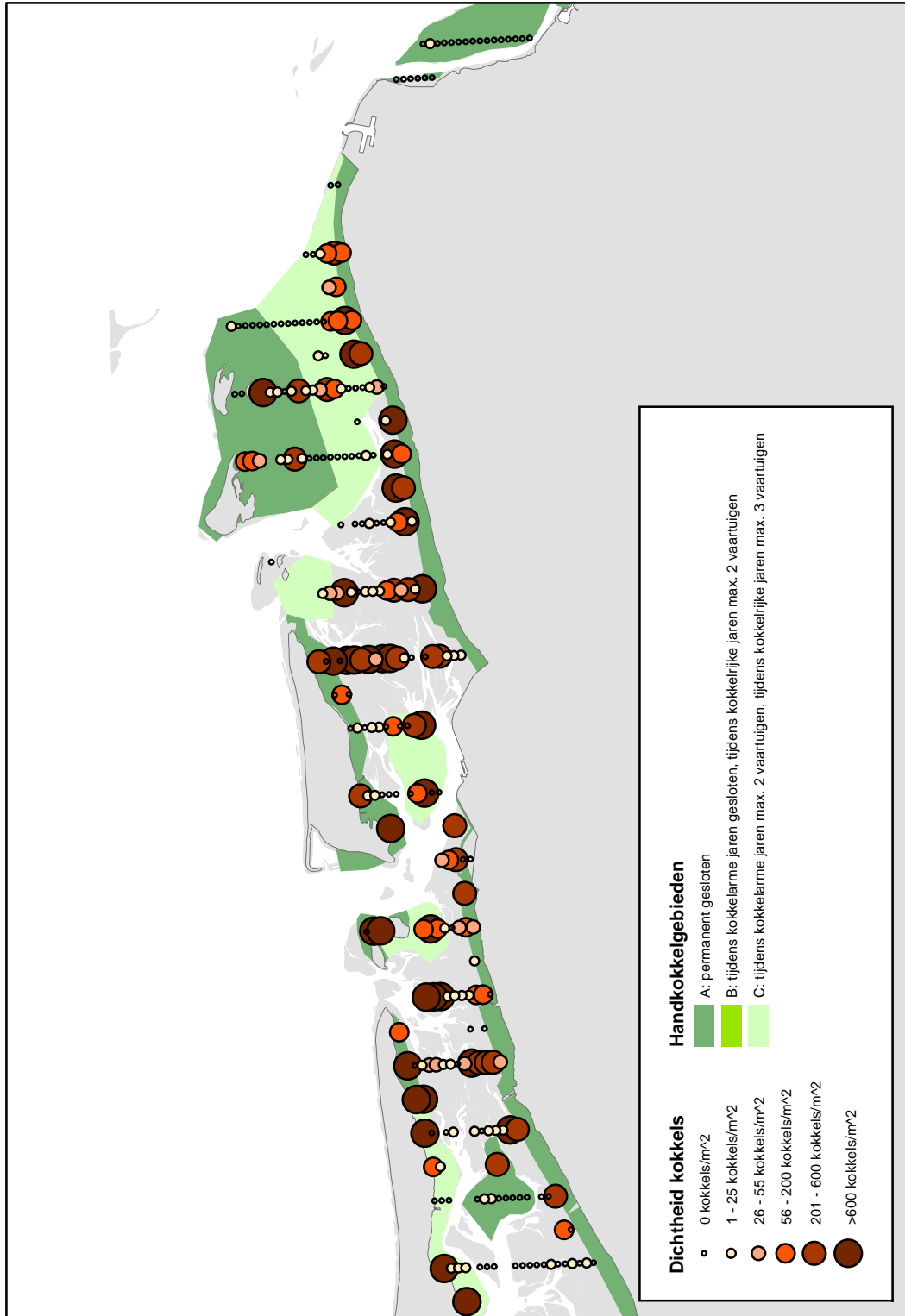
Figuur 7: Verspreiding van kokkels in aantallen/m<sup>2</sup> in de Westelijke Waddenzee (voorjaar 2012)  
Figure 7: Cockle distribution in number per square meter in the Western Wadden Sea (spring 2012)



Figuur 8: Biomassa van kokkels in grammen versgewicht/m<sup>2</sup> in de Westelijke Waddenzee (voorjaar 2012).  
 Figure 8: Cockle biomass in gram fresh weight per square meter in the Western Wadden Sea (spring 2012)

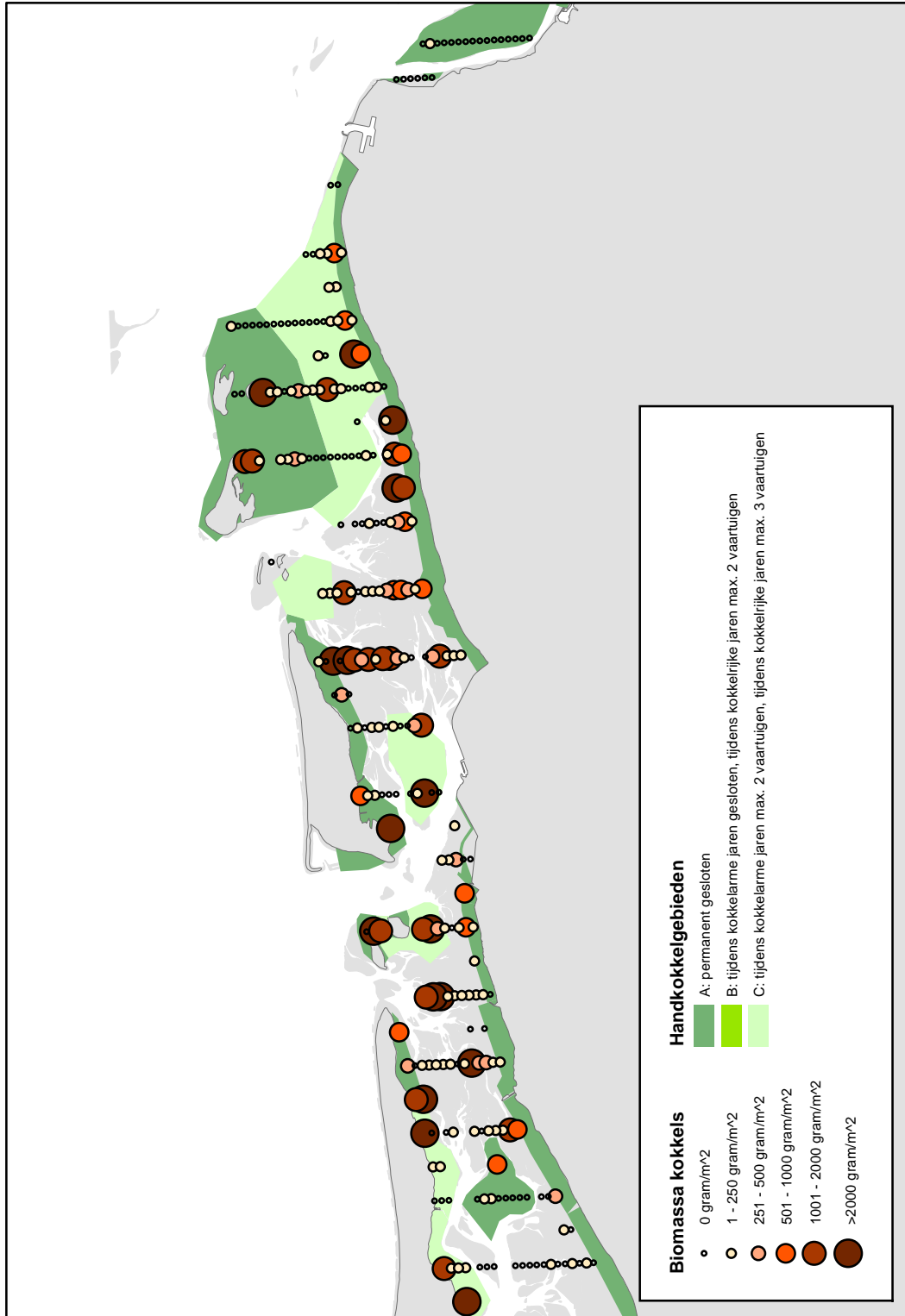


Figuur 9: Verspreiding van kokkels in aantallen/m<sup>2</sup> in de Oostelijke Waddenzee (voorjaar 2012).  
 Figure 9: Cockle distribution in number per square meter in the Eastern Wadden Sea (spring 2012)

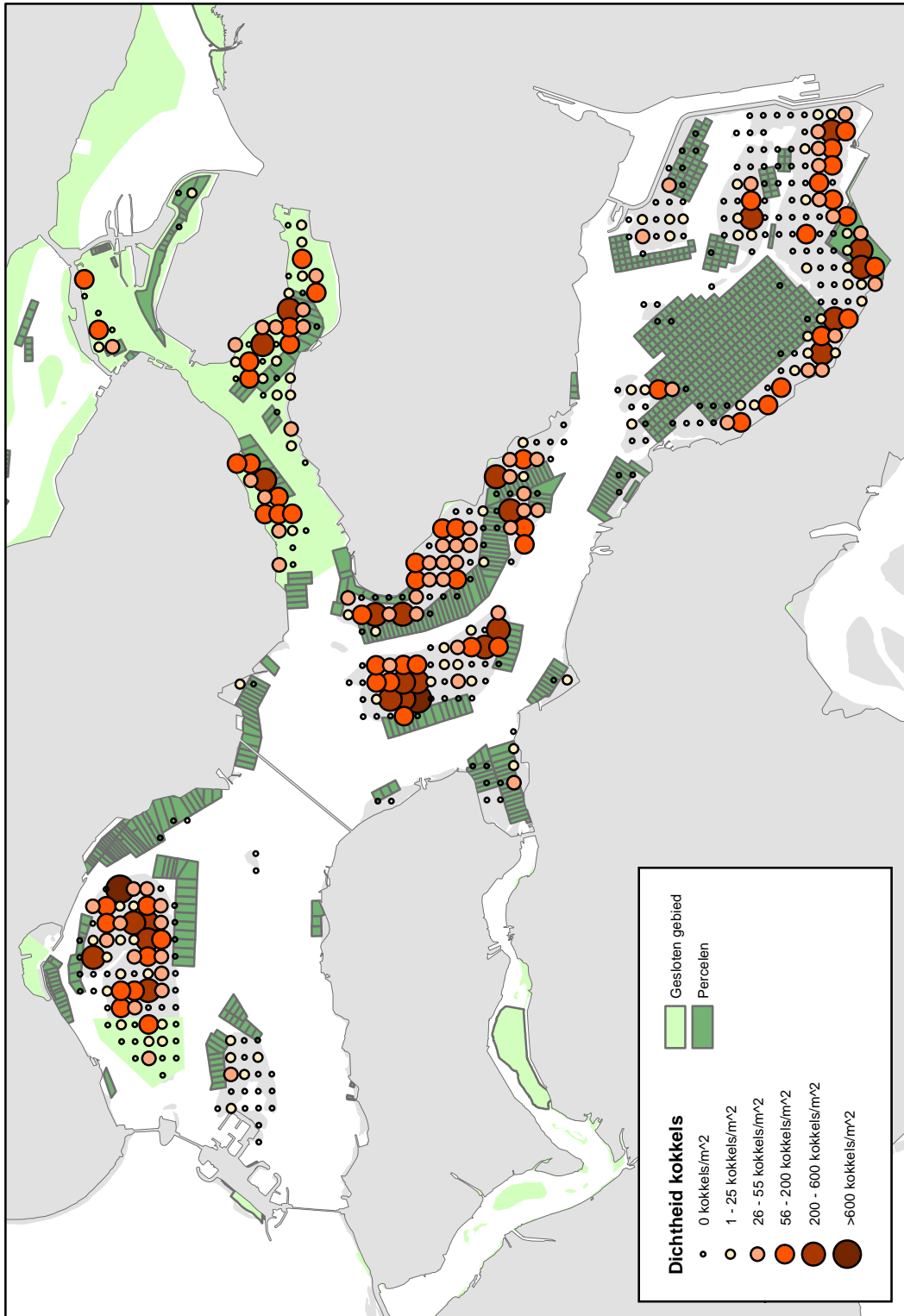




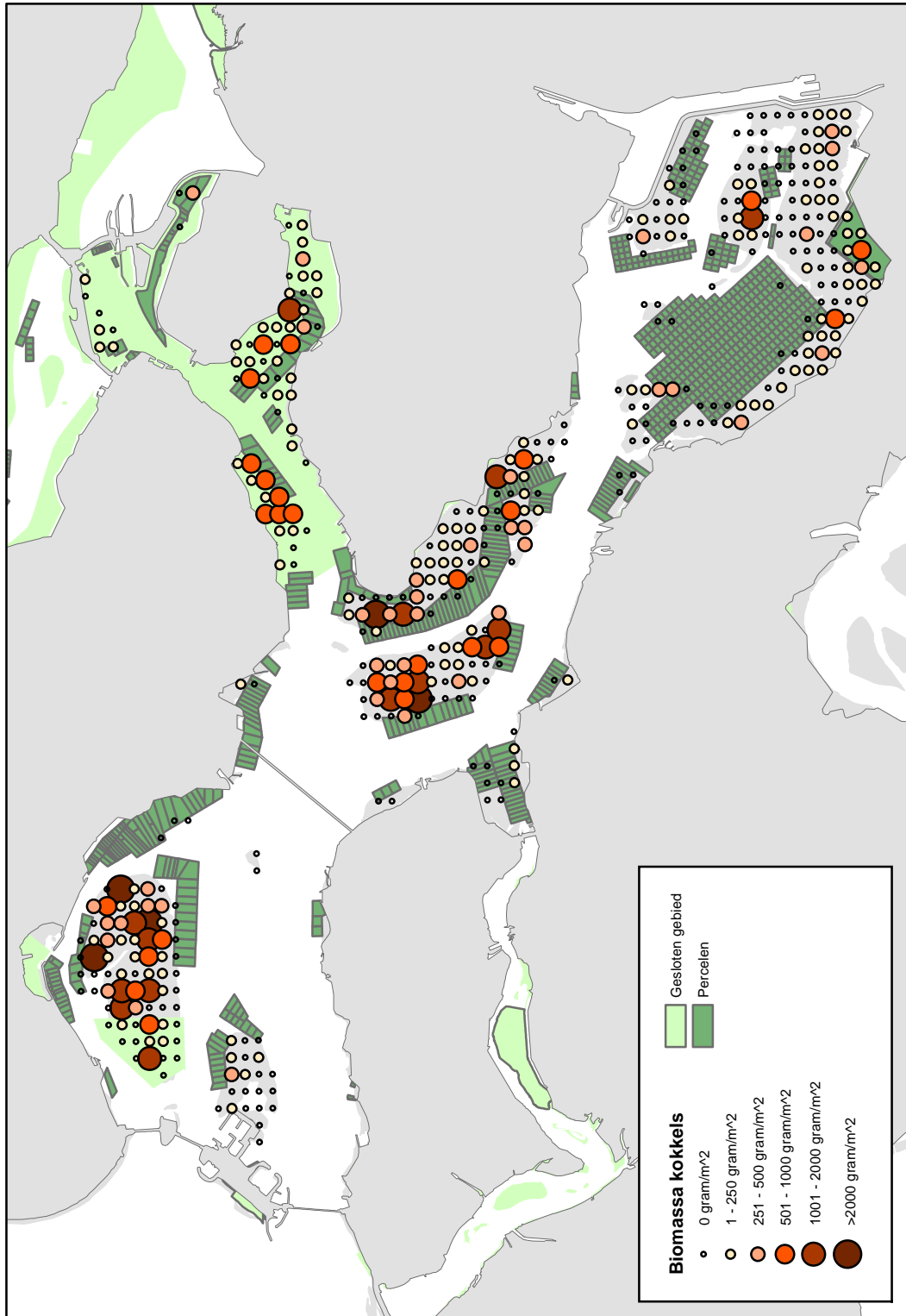
Figuur 10: Biomassa van kokkels in grammen versgewicht/m<sup>2</sup> in de Oostelijke Waddenzee (voorjaar 2012).  
 Figure 10: Cockle biomass in gram fresh weight per square meter in the Eastern Wadden Sea (spring 2012)



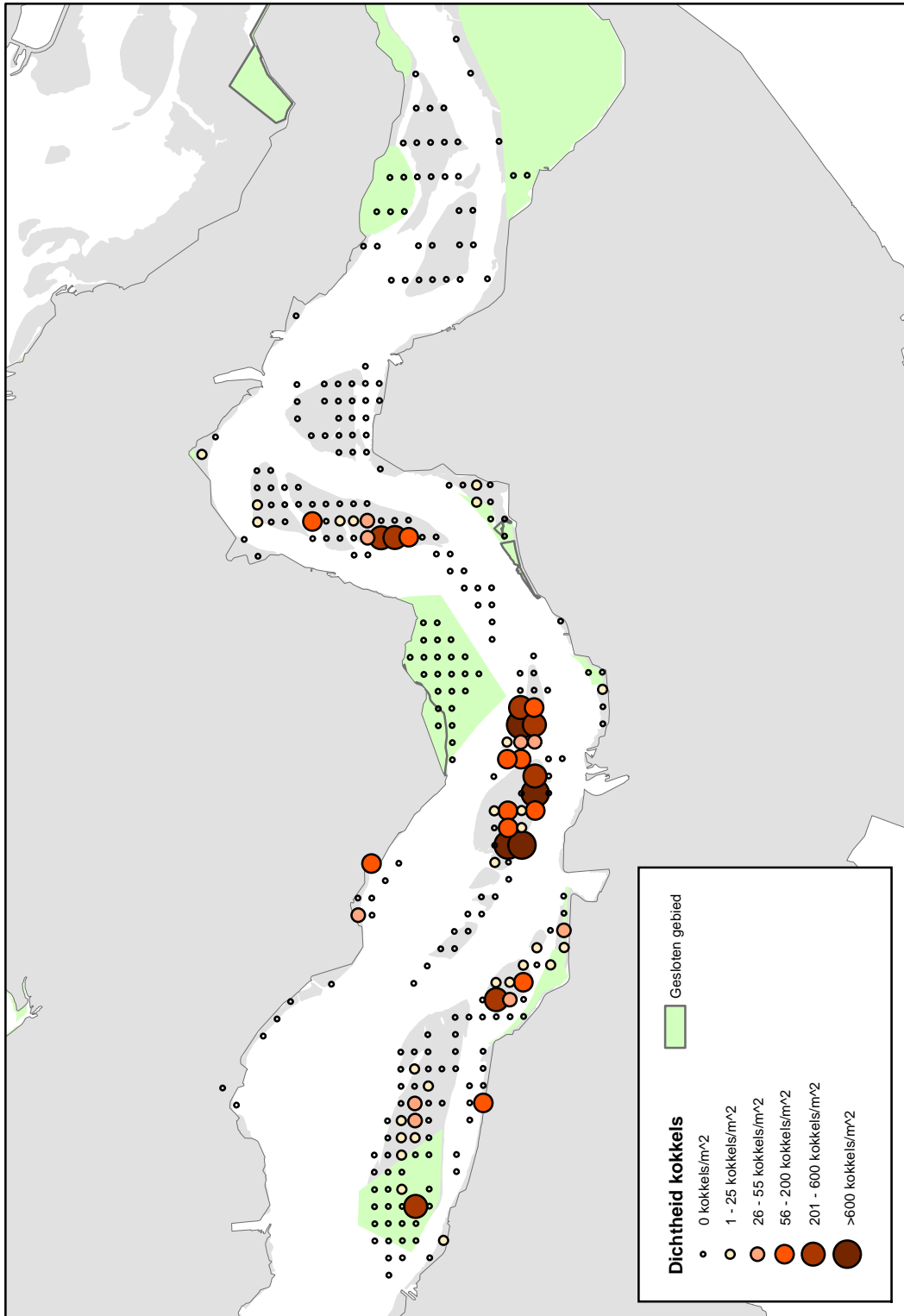
Figuur 11: Verspreiding van kokkels in aantallen/m<sup>2</sup> in de Oosterschelde (voorjaar 2012).  
 Figure 11: Cockle distribution in number per square meter in the Oosterschelde estuary (spring 2012)



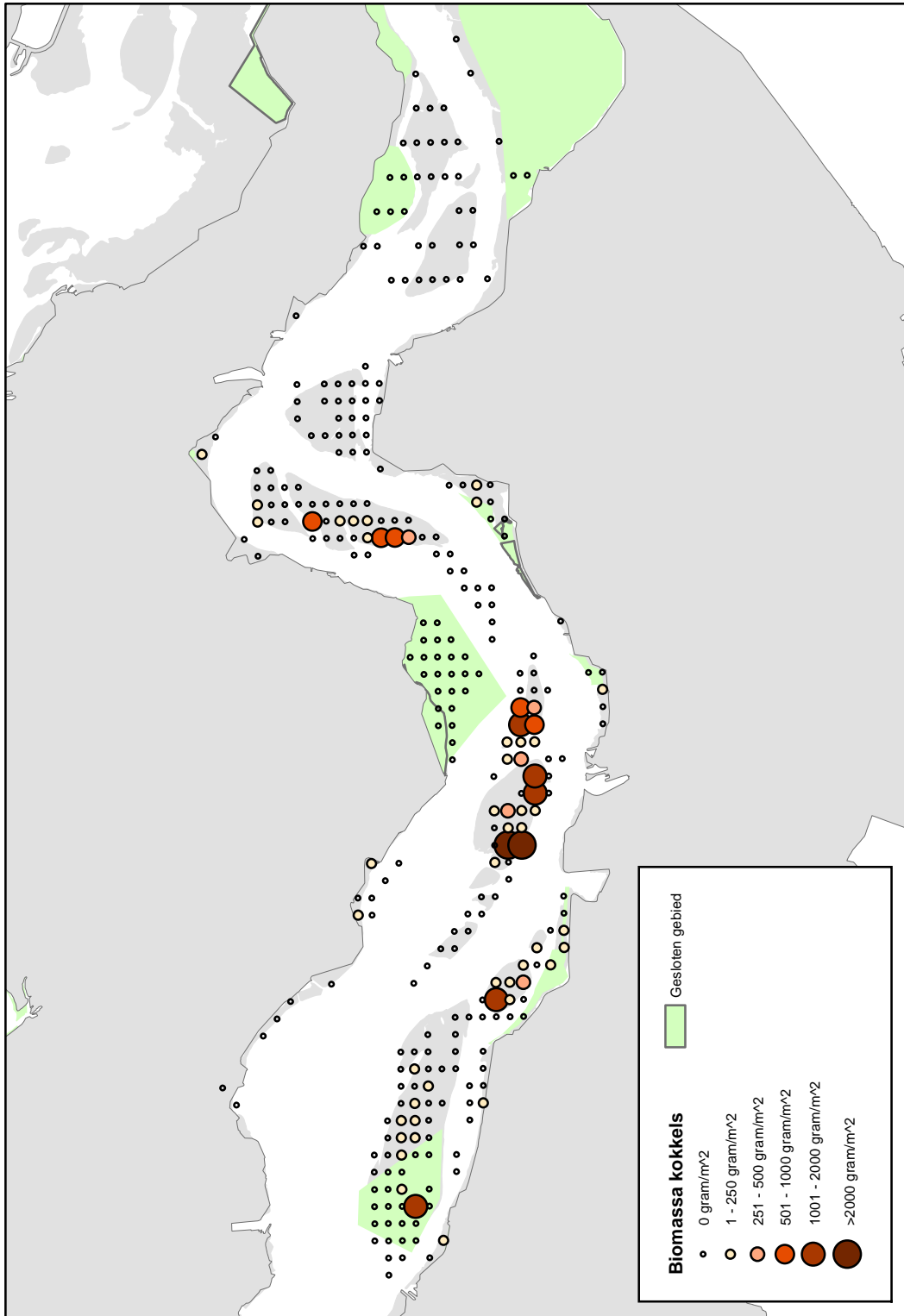
Figuur 12: Biomassa van kokkels in grammen versgewicht/m<sup>2</sup> in de Oosterschelde (voorjaar 2012).  
 Figure 12: Cockle biomass in gram fresh weight per square meter in the Oosterschelde estuary (spring 2012)



Figuur 13: Verspreiding van kokkels in aantallen/m<sup>2</sup> in de Westerschelde (voorjaar 2012).  
Figure 13: Cockle distribution in number per square meter in the Westerschelde estuary (spring 2012)



Figuur 14: Biomassa van kokkels in grammen versgewicht/m<sup>2</sup> in de Westerschelde (voorjaar 2012).  
Figure 14: Cockle biomass in gram fresh weight per square meter in the Westerschelde estuary (Spring 2012)



Tabel 8: Oogstbare biomassa van kokkels in de permanent gesloten (handkokkelgebied A) in de Waddenzee in het najaar van 2012 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 2012 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	6	821	104.8	91.2	13	13.7
200	15	2162	131.3	114.6	16	17.2
100	26	3920	145.1	127.5	18	19.1
60	31	4645	147.7	135.0	19	20.2
50	31	4645	147.7	137.1	19	20.6
40	32	4747	148.6	139.4	20	20.9
30	33	4850	148.7	141.7	20	21.3
20	37	5681	149.6	144.3	20	21.6
10	43	6508	150.4	147.2	21	22.1
0	60	9504	151.8	151.8	21	22.8
grens gram vers/m <sup>2</sup>	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
2000	8	1136	115.8	93.1	13	14.0
1200	16	2162	132.0	106.0	15	15.9
900	18	2470	135.2	113.0	16	16.9
750	23	3301	142.1	117.4	16	17.6
600	25	3506	143.4	122.4	17	18.4
450	28	4125	146.6	128.1	18	19.2
300	31	4539	148.1	134.4	19	20.2
200	32	4747	148.6	139.1	20	20.9
100	40	6197	150.5	144.3	20	21.6
0	60	9504	151.8	151.8	21	22.8
Gebied A	127	21562	151.8	151.8	21	22.8

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 2012 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 2012 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	205	12.7	9.0	1	1.4
200	4	516	15.9	12.0	2	1.8
100	4	516	15.9	14.0	2	2.1
60	6	722	16.5	14.8	2	2.2
50	6	722	16.5	15.1	2	2.3
40	6	722	16.5	15.4	2	2.3
30	6	722	16.5	15.7	2	2.4
20	7	824	16.9	16.0	2	2.4
10	7	824	16.9	16.4	2	2.5
0	7	824	16.9	16.9	2	2.5
grens gram vers/m2	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
2000	2	205	12.7	8.6	1	1.3
1200	2	205	12.7	10.2	1	1.5
900	3	414	15.1	11.4	2	1.7
750	4	516	15.9	12.1	2	1.8
600	4	516	15.9	12.8	2	1.9
450	4	516	15.9	13.6	2	2.0
300	6	722	16.6	14.4	2	2.2
200	7	824	16.9	15.2	2	2.3
100	7	824	16.9	16.0	2	2.4
0	7	824	16.9	16.9	2	2.5
Gebied B	11	1642	16.9	16.9	2	2.5

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 2012 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 2012 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	32	5798	311.1	181.3	25	27.2
200	44	7970	346.5	284.8	40	42.7
100	55	10144	359.6	319.5	45	47.9
60	61	11180	365.9	337.2	47	50.6
50	67	12007	367.5	342.1	48	51.3
40	71	12627	368.4	347.3	49	52.1
30	73	12938	369.0	352.7	50	52.9
20	80	14179	371.0	358.6	50	53.8
10	84	15012	371.7	365.0	51	54.8
0	112	20630	375.0	375.0	53	56.2
grens gram vers/m2	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
2000	35	6315	324.0	197.7	28	29.6
1200	41	7351	340.8	252.6	35	37.9
900	47	8592	353.3	276.0	39	41.4
750	48	8800	355.1	289.1	41	43.4
600	50	9214	357.9	302.6	42	45.4
450	55	10144	362.9	317.2	45	47.6
300	58	10664	364.9	332.9	47	49.9
200	68	12316	368.9	344.3	48	51.6
100	80	14387	372.2	357.8	50	53.7
0	112	20630	375.0	375.0	53	56.2
Gebied C	271	52058	375.0	375.0	53	56.2



Tabel 11: Oogstbare biomassa van kokkels in de open gebieden (handkokkelgebied D) in de Waddenzee in het najaar van 2012 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 2012 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	13	2075	96.1	46.2	6	6.9
200	29	5092	141.7	96.7	14	14.5
100	40	7067	154.9	124.0	17	18.6
60	46	8208	157.9	137.1	19	20.6
50	49	8622	158.6	140.6	20	21.1
40	53	9244	160.0	144.4	20	21.7
30	56	9869	160.8	148.3	21	22.3
20	67	12158	164.2	153.3	22	23.0
10	75	13825	165.5	159.0	22	23.9
0	132	25175	168.4	168.4	24	25.3
grens gram vers/m2	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
2000	18	3117	120.8	58.4	8	8.8
1200	22	3739	129.1	84.3	12	12.6
900	26	4572	137.7	96.5	14	14.5
750	32	5611	146.2	104.2	15	15.6
600	36	6445	151.9	113.2	16	17.0
450	41	7169	155.6	123.4	17	18.5
300	43	7583	157.2	134.5	19	20.2
200	47	8205	158.9	142.5	20	21.4
100	65	11742	164.2	152.5	21	22.9
0	132	25175	168.4	168.4	24	25.3
Gebied D	409	80501	168.4	168.4	24	25.3

Tabel 12: Te verwachten oogst van kokkels in de Oosterschelde in het najaar van 2012 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 2012 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	53	2.2	0.3	1	0.04
200	15	400	9.4	3.7	14	0.6
100	27	720	12.5	7.6	29	1.1
60	36	960	14.3	9.9	38	1.5
50	47	1253	15.6	10.8	41	1.6
40	55	1467	16.4	11.8	45	1.8
30	70	1867	17.5	13.1	50	2.0
20	101	2694	19.1	14.8	56	2.2
10	124	3307	19.9	17.2	66	2.6
0	161	4294	20.5	20.5	78	3.1
grens gram vers/m2	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
2000	9	240	7.1	2.3	9	0.3
1200	17	453	10.5	5.0	19	0.8
900	23	613	12.1	6.6	25	1.0
750	26	693	12.8	7.6	29	1.1
600	32	853	13.8	8.7	33	1.3
450	41	1093	15.1	10.2	39	1.5
300	64	1707	17.3	12.2	47	1.8
200	85	2267	18.7	14.1	54	2.1
100	120	3200	19.9	16.7	64	2.5
0	161	4294	20.5	20.5	78	3.1
niet verhuurde gebieden	324	8641	20.5	20.5	78	3.1

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 2012 als functie van de dichtheid in kokkelbanken.

Table 13: Harvestable biomass of cockles in closed areas in the Oosterschelde estuary in the Autumn of 2012 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	0	0	0.00	0.00	0	0.00
200	3	80	1.3	0.6	2	0.1
100	10	267	2.9	1.3	5	0.2
60	16	427	3.7	2.2	8	0.3
50	17	453	3.8	2.4	9	0.4
40	20	533	4.1	2.7	10	0.4
30	27	720	4.7	3.2	12	0.5
20	37	987	5.2	3.8	14	0.6
10	50	1334	5.5	4.6	17	0.7
0	65	1734	5.8	5.8	22	0.9
grens gram vers/m2	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
2000	1	27	0.5	0.00	0	0.00
1200	3	80	1.4	0.4	2	0.1
900	6	160	2.2	0.8	5	0.1
750	10	267	3.1	1.1	8	0.2
600	13	347	3.7	1.6	9	0.2
450	15	400	3.9	2.1	10	0.3
300	18	480	4.2	2.8	12	0.4
200	27	720	4.8	3.3	14	0.5
100	44	1173	5.5	4.3	17	0.6
0	65	1734	5.8	5.8	22	0.9
gesloten gebieden	128	3414	5.8	5.8	22	0.9

Tabel 14: Oogstbare biomassa van kokkels in de gehele Westerschelde in het najaar van 2012 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 2012 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	53	1.9	0.2	2	0.02
200	10	267	6.3	3.0	34	0.5
100	12	320	6.7	4.8	53	0.7
60	18	480	7.5	5.8	64	0.9
50	20	533	7.7	6.1	67	0.9
40	21	560	7.8	6.4	71	1.0
30	24	640	7.9	6.8	75	1.0
20	30	800	8.1	7.2	80	1.1
10	38	1013	8.3	7.7	85	1.2
0	53	1414	8.5	8.5	94	1.3
grens gram vers/m2	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
2000	6	160	4.7	1.5	17	0.2
1200	10	267	6.3	3.1	34	0.5
900	11	293	6.5	3.9	43	0.6
750	12	320	6.7	4.3	48	0.6
600	14	373	7.1	4.8	53	0.7
450	16	427	7.3	5.4	60	0.8
300	19	507	7.6	6.1	68	0.9
200	22	587	7.8	6.7	74	1.0
100	29	773	8.1	7.3	81	1.1
0	53	1414	8.5	8.5	94	1.3
open gebieden	245	7388	8.5	8.5	94	1.3

Tabel 15: De oogstbare biomassa van kokkels in de voor de visserij gesloten gebieden in de Westerschelde, in het najaar van 2012 als functie van de dichtheid in kokkelbanken.

Table 15: Harvestable biomass of cockles in closed areas in the Westerschelde estuary in the Autumn of 2012 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	0	0	0.00	0.00	0	0.00
200	1	27	0.5	0.2	2	0.03
100	1	27	0.5	0.4	4	0.1
60	1	27	0.5	0.4	5	0.1
50	1	27	0.5	0.4	5	0.1
40	1	27	0.5	0.5	5	0.1
30	1	27	0.5	0.5	5	0.1
20	1	27	0.5	0.5	6	0.1
10	2	53	0.6	0.5	6	0.1
0	5	133	0.6	0.6	6	0.1
grens gram vers/m <sup>2</sup>	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
2000	1	27	0.5	0.00	0	0.00
1200	1	27	0.5	0.2	2	0.03
900	1	27	0.5	0.3	3	0.04
750	1	27	0.5	0.3	4	0.1
600	1	27	0.5	0.4	4	0.1
450	1	27	0.5	0.4	5	0.1
300	1	27	0.5	0.5	5	0.1
200	1	27	0.5	0.5	5	0.1
100	2	53	0.6	0.5	6	0.1
0	5	133	0.6	0.6	6	0.1
gesloten gebieden	57	1707	0.6	0.6	6	0.1