

# Het kokkelbestand in de Nederlandse kustwateren in 2009

J. J. Kesteloo, C. van Zweeden, M. Poelman en J. M. Jansen

Rapport C087/09



Institute for Marine Resources and Ecosystem Studies

# Wageningen *IMARES*

Opdrachtgever: Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit  
Postbus 20401  
2500 EK DEN HAAG \*

Publicatiedatum: WOT-05-406-080-IMARES-1  
September 2009

- Wageningen **IMARES** levert kennis die nodig is voor het duurzaam beschermen, oogsten en ruimte gebruik van zee- en zilte kustgebieden (Marine Living Resource Management).
- Wageningen **IMARES** is daarin de kennispartner voor overheden, bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties voor wie marine living resources van belang zijn.
- Wageningen **IMARES** doet daarvoor strategisch en toegepast ecologisch onderzoek in perspectief van ecologische en economische ontwikkelingen.

© 2009 Wageningen **IMARES**

Wageningen IMARES is geregistreerd in het Handelsregister Amsterdam nr. 34135929, BTW nr. NL 811383696B04.

De Directie van Wageningen IMARES is niet aansprakelijk voor gevolgschade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Wageningen IMARES; opdrachtgever vrijwaart Wageningen 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-V6.3

# Inhoudsopgave

Inhoudsopgave .....	3
Summary .....	4
Samenvatting .....	5
1. Inleiding.....	6
2. Methoden .....	7
3.1 Monstername .....	7
3.2 Berekeningen .....	11
3. Resultaten .....	13
3.1 Het kokkelbestand in de Oosterschelde .....	13
3.2 Het kokkelbestand in de Westerschelde .....	14
3.3 Het kokkelbestand in de Waddenzee.....	14
3.4 Het kokkelbestand in de Voordelta .....	15
4. Discussie en Conclusies.....	15
5. Kwaliteitsborging.....	16
6. Referenties .....	17
7. Lijst van figuren en tabellen.....	18
8. Figuren en tabellen .....	19
Verantwoording .....	46

## Summary

Wageningen IMARES started cockle stock assessments (*Cerastoderma edule*) in the Dutch Waddenzee and Oosterschelde in 1990. Cockle stock assessments for Westerschelde estuary and Voordelta started in 1992 and 1993, respectively. Based on these inventories, the Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality decides on the applications for quota permits each year.

This report presents the results of the cockle stock inventories carried out in spring 2009. The cockle stocks in September 2009 are estimated, via extrapolation of the survey data collected in May 2009.

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 2009 was 245 million kg fresh weight (-27%/+24%), of which 4.7 million kg was found sublittoral. Cockle (flesh) biomass on the first of September is estimated a 39 million kilo (wet flesh weight), of which 1.2 million kg in the sublittoral zone.
- In the Eastern Scheldt the total cockle stock was 41 million kg fresh weight (-27%/+45%). The estimated biomass on the first of September is 6.2 million kg (wet flesh weight).
- In the Western Scheldt the cockle stock was 0.5 million kg fresh weight (-48%/+62%). The estimated cockle biomass on the first of September is 0.12 million kg (wet flesh weight).
- In the Voordelta the total cockle stock in spring was 1.2 million kg fresh weight (-93%/+127%).

In the subtidal area of the Eastern Scheldt and Western Scheldt no significant amounts of cockles were expected, so no sampling took place.

The stocks, in harvestable densities (>50 ind./m<sup>2</sup>) are 3.5, 0.01, 23 million kg (wet flesh weight) for the Eastern Scheldt, Western Scheldt and the Wadden Sea, respectively.

# Samenvatting

Ten behoeve van het beleid voor de kokkelvisserij heeft het onderzoeksinstituut Wageningen IMARES in opdracht van het ministerie van LNV in het voorjaar van 2009 het kokkelbestand (*Cerastoderma edule*) in de Oosterschelde, de Westerschelde, de Waddenzee en de Voordelta geïnventariseerd.

De kokkelbestandsopname wordt sinds 1990 uitgevoerd in de Oosterschelde en de Waddenzee. In de Westerschelde wordt sinds 1992 geïnventariseerd en in de Voordelta sinds 1993. Doel van deze inventarisaties 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.

- In het voorjaar van 2009 is in de Waddenzee 245 miljoen kg kokkels versgewicht (-27%/+24%), aangetroffen, waarvan 4.7 miljoen kg in het sublitoraal. De kokkelbiomassa per 1 september 2009 wordt geschat op 39 miljoen kg vlees, waarvan 1.2 miljoen kg in het sublitoraal.
- In de Oosterschelde is bijna 41 miljoen kg kokkels versgewicht (-27%/+24%) aangetroffen. De kokkelbiomassa per 1 september wordt geschat op 6.2 miljoen kg kokkelvlees.
- In de Westerschelde is 0.5 miljoen kg kokkels versgewicht (-48%/+45%) aangetroffen. De kokkelbiomassa per 1 september wordt geschat op 0.12 miljoen kg kokkelvlees.
- In de Voordelta is 1.2 miljoen kg kokkels versgewicht (-93%/+127%) aangetroffen.

In de Oosterschelde en Westerschelde is het sublitoraal niet bemonsterd, geen bestanden van betekenis werden daar verwacht.

Naar verwachting is in het najaar van 2009 in de Oosterschelde, de Westerschelde en de Waddenzee respectievelijk 3.5, 0.01 en 23 miljoen kg kokkelvlees in oogstbare hoeveelheden aanwezig. In de Voordelta zijn geen oogstbare dichtheden aangetroffen.

# 1. Inleiding

Na een uitgebreid wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van de schelpdiervisserij in de kustwateren (EVA II, Ens et al., 2004) is het Beleidsbesluit Schelpdiervisserij 2005-2020 (LNV, 2004) opgesteld.

Hoofduitgangspunten van dit beleid zijn:

- Ecologisch duurzaam gebruik van kust en zee. Hierop dient de schelpdiervisserij zo nodig te worden aangepast.
- Waar nodig is, na een integrale beoordeling van de toelaatbaarheid van de schelpdiervisserij, specifiek beleid voor de afzonderlijke watersystemen mogelijk.

Met specifiek voor de verschillende deelgebieden:

Waddenzee:

Sinds 1 januari 2005 worden geen vergunningen meer verleend voor de mechanische kokkelvisserij in de Waddenzee. Reden hiervoor is dat in het kader van EVA II is aangetoond dat bij continuering van de mechanische kokkelvisserij de voedselreservering voor de vogels, of het areaal aan gesloten gebied, zo verhoogd zou moeten worden dat deze visserij onvoldoende mogelijkheden zou hebben zich duurzaam te ontwikkelen. Vanaf 2005 zijn alleen nog handkokkelvisserij in de Waddenzee actief. De sinds 1993 gesloten gebieden (26% van de platen in de Waddenzee) blijven ook in het nieuwe beleid gesloten. De 5%-gebieden, in 1999 door de visserijsector op vrijwillige basis gesloten, worden weer voor de schelpdiervisserij opengesteld. Voor de Waddenzee is, zonder de mechanische kokkelvisserij, het voedselreserveringsbeleid niet langer nodig geacht en niet langer van kracht. Handkokkelvisserij mogen een vast deel (5% van het bestand boven 50 kokkels/m<sup>2</sup>) opvissen.

Oosterschelde:

Voor de Oosterschelde is het beleid van voedselreservering omgevormd naar de inzichten uit het EVA II onderzoek. Dat betekent dat per scholekster 150 kilogram kokkelvlees + 10% wordt gereserveerd. Dit beleid kan worden aangepast naar een reservering van een vast deel van het aanwezige kokkelbestand (95%) wanneer de plannen voor het kweken van kokkels in Zeeland worden gerealiseerd. De handkokkelvisserij mogen dan ook hier 5% van het bestand boven 50 kokkels/m<sup>2</sup> opvissen. Zolang mechanische kokkelvisserij in de Oosterschelde nog is toegestaan, heeft de handkokkelsector recht op 1/17<sup>e</sup> deel van de totaal mogelijke vangst.

Westerschelde:

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

Voordelta:

In het nieuwe Beheerplan Voordelta is, ter compensatie van de effecten van het aanleggen van Maasvlakte 2, een bodembeschermingsgebied ingesteld. In dit gebied gelden beperkingen voor vormen van visserij die de zeebodem verstoren (vergunningplicht in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998). Beoogd resultaat van deze beperking is dat de kwaliteit en voedselproductie van de zeebodem in het beschermde gebied met tenminste 10 procent verbeterd.

Binnen het bodembeschermingsgebied zijn 5 rustgebieden ingesteld, in deze gebieden geldt een verbod op schelpdiervisserij.

Ten behoeve van bovenstaand beleid inventariseert het onderzoeksinstituut Wageningen IMARES sinds begin jaren negentig jaarlijks het kokkelbestand in de Zeeuwse Delta, de Waddenzee en de Voordelta. Dit onderzoek wordt uitgevoerd in opdracht van het ministerie van LNV.

Voorliggende rapportage behandelt de inventarisatie van de kokkelbestanden in het voorjaar van 2009. Doel van deze 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 in het najaar (september).

Het veldwerk in de Oosterschelde en de Waddenzee is uitgevoerd in samenwerking met medewerkers van de directies Visserij, Noord en Natuur van het ministerie van LNV. De inventarisaties van de Westerschelde en de Voordelta en de verwerking van de verzamelde gegevens zijn uitgevoerd door Wageningen IMARES.

## 2. Methodes

### 2.1 Monsternamen

Het veldwerk in de Oosterschelde en Westerschelde is uitgevoerd in de maanden april en mei 2009, in de Waddenzee in mei en juni 2009, in de Voordelta in juli 2009.

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 gridsysteem. Alleen die sublitorale

delen van de Waddenzee en de Voordelta zijn bemonsterd waarvan het vermoeden bestond dat er kokkels aanwezig konden zijn. Voor de lokalisering van deze gebieden is gebruik gemaakt van informatie van vissers en visserijkundig ambtenaren en eerdere bestandsopnamen van mosselen en kokkels.

Binnen het te inventariseren gebied wordt voor de Waddenzee en Westerschelde een stratificering toegepast waarbij intensiever is gemonsterd in gebieden waar grotere dichtheden kokkels of mosselen worden verwacht. Deze verwachting is gebaseerd op eerdere bestandsopnamen van mosselen en kokkels, informatie van vissers en visserijkundig ambtenaren. In de Oosterschelde wordt geen verdere stratificering toegepast.

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 de raaien varieert met het stratum. Op deze manier wordt 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.

Door het combineren van de kokkel- en mosselbestandsopname wordt een efficiëntere inzet van monsterapparatuur en scheepstijd bewerkstelligd. Buiten de hieronder beschreven kokkelstrata zijn er 2 mosselstrata onderscheiden. Bij overlap zijn de monsternames voor zowel de kokkel- als mosselbestandsschattingen gebruikt.

De mosselbestandsopname wordt apart gerapporteerd.

Er worden 4 kokkelstrata onderscheiden:

- |             |   |
|-------------|---|
| stratum I   | Dit stratum is van toepassing voor de gehele Oosterschelde en het westelijk deel van de Westerschelde. Door de beperkte oppervlakte van het litorale deel van de Oosterschelde en Westerschelde worden ieder jaar dezelfde locaties bemonsterd. 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 gedeelte van de Waddenzee waarvan bekend is dat er kokkelbanken met een dichtheid van meer dan 200 kokkels/m <sup>2</sup> voorkomen. Ook het (relatief kokkelarme) oostelijk gedeelte van de Westerschelde wordt volgens dit stratum bemonsterd. 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 voor 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 voor het resterende gedeelte van de Waddenzee. De monsterpunten op deze (vaste) raaien worden ieder jaar bemonsterd, ongeacht of er kokkels verwacht worden.

Bij de bemonstering wordt gebruik gemaakt van elektronische plaatsbepalingsapparatuur (DGPS).

In de Waddenzee en Voordelta is de bemonstering voornamelijk uitgevoerd vanaf een kokkelschip, een deel is bemonsterd vanaf een vaartuig van het ministerie van LNV (Waddenunit). In de Ooster- en Westerschelde is bemonsterd vanaf een vaartuig beschikbaar gesteld door het ministerie van LNV.

Uitvoering van de monsternamen:

- Een deel van de monsterpunten in de Waddenzee is bemonsterd met een speciaal hiervoor ontwikkelde stempelkor, die zodanig is aangepast dat per monsterpunt een vast oppervlak wordt bemonsterd van 2 meter bij 20 cm ( $0.4 \text{ m}^2$ ; 7 cm diep).
- In de Waddenzee zijn moeilijk bereikbare locaties bemonsterd met het kokkelschepje. Deze bemonsteringsmethode wordt ook toegepast in de Ooster- en Westerschelde. Met het schepje worden 3 monsters uit de bodem gestoken die als één worden behandeld ( $0.1 \text{ m}^2$ ).
- Een deel van de monsterpunten in de Waddenzee is te voet bezocht en bemonsterd. Reden daarvoor is dat op deze manier ook de laagwaterperiode efficiënt kon worden benut. Verder liggen sommige monsterpunten dermate hoog in de getijzone dat zij alleen maar te voet bemonsterd kunnen worden. Op deze locaties is per monsterpunt een mengmonster genomen van 2 steekbuis-monsters (PVC-ring met een diameter van 25 centimeter, totaal bemonsterd oppervlak= $0.1 \text{ m}^2$ ). 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= $0.1 \text{ m}^2$ ).
- De locaties in de Voordelta zijn bemonsterd als onderdeel van de inventarisatie van commercieel interessante schelpen in de kustzone. De bemonstering is uitgevoerd deels met een aangepaste zuigkor met een mesbreedte van 20 cm en deels met een bodemschaaf. Met de aangepaste zuigkor wordt op elk monsterpunt gesleept over een afstand van 50 tot 70 meter. Met een subsample apparaat is 15% van de totale vangst per punt als monster verwerkt. Op locaties dieper dan ca. 10 meter zijn monsters genomen met de bodemschaaf (mesbreedte 10 cm, afgevlakte afstand 50-100m).

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

gebied	monstertuig	stratum I		stratum II		stratum III		stratum IV	
		Nmp	opp.ha	Nmp	opp.ha	Nmp	opp.ha	Nmp	opp.ha
Waddenzee	stempelkor			86	4415	73	7496	423	86867
	kokkelschepje			95	4877	47	4826	159	32652
	ring			51	2618	24	2464	40	8214
Oosterschelde	kokkelschepje	429	11441						
	steekbuis	24	640						
Westerschelde	kokkelschepje	196	5227	24	1280				
	steekbuis	28	747	12	640				

Monsterverwerking:

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

Bij de verwerking van de monsters wordt al het materiaal eerst gezeefd en vervolgens uitgezocht. Indien nodig wordt een deelmonster genomen op basis van volume: In de Waddenzee en Voordelta worden alle monsters gezeefd met een 5\*5 mm zeef; In de andere gebieden wordt gebruik gemaakt van een 2\*2 mm zeef.

Kokkels worden opgedeeld in broed, éénjarig, tweejarig en meerjarig, op basis van groeiringen. Per leeftijdsklasse wordt het totaal aantal en gewicht per monster bepaald. De lengtes van kokkels uit de Oosterschelde worden per kokkel gemeten (mm).

Kapotte schelpdieren worden alleen geteld. De criteria die hiervoor worden gehanteerd is dat er in de schelp nog vleesresten aanwezig zijn en dat 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 jaarklasse 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, zijn voor de Oosterschelde de versgewichten van de kokkels bepaald op basis van de schelpenlengte:

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

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

Deze relatie is gebaseerd op gegevens over de gemiddelde schelpenlengte per leeftijdsklasse en versgewichten van kokkels uit monsternames in de Oosterschelde (periode 1992-1999).

De ligging van de monsterlocaties is voor de open en gesloten gebieden in de Oosterschelde, de Westerschelde, de Waddenzee en de Voordelta aangegeven in figuur 1, 2, 3 en 12.

## 2.2 Berekeningen

Bij de berekeningen wordt onderscheid gemaakt tussen de wel en niet permanent gesloten gebieden. De grenzen van de gesloten gebieden zijn onder andere gebaseerd op Arcview-bestanden die voor dit project ter beschikking gesteld zijn door de Vereniging Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer en RWS-DN. De gesloten gebieden zijn:

- de in 1993 permanent gesloten gebieden zoals aangegeven in de Structuurnota
- het gebied ten oosten van Texel (Vlakte van Kerken), voor zover eigendom van Natuurmonumenten.
- 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.

Voor de Waddenzee is verder onderscheid gemaakt tussen gebieden die bij laagwater wel en niet droogvallen. Daarbij is uitgegaan van de laagwaterlijn op de hydrografische zeilkaarten voor dit gebied. Voor de Ooster- en Westerschelde is deze onderverdeling achterwege gebleven omdat in het sublitoraal nauwelijks is gemonsterd en daar waar wel is geïnventariseerd nauwelijks schelpdieren aanwezig bleken.

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 aan de hand van Montecarlosimulaties (Bult et al., 2004). In de berekening is per stratum een betrouwbaarheidsinterval berekend. De som van de betrouwbaarheidsintervallen per stratum vormt het betrouwbaarheidsinterval van het totaal bestand.

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 is gebruik gemaakt van de berekeningsmethode volgens de Gompertz-groei-curve, voor éénjarige kokkels in de Waddenzee uitgebreid met een correctiefactor voor het beginbestand (Kamermans et al., 2003 Bijlage C).

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 éénjarige en oudere kokkels. Als aanvulling wordt er voor de aangetroffen nuljarige kokkels (waarschijnlijk vroege val 2009, of late broedval in het najaar van 2008) 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 opgevoerd (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 éénjarige kokkels in de Waddenzee

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

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

Bij de omrekening van versgewichten naar hoeveelheden kokkelvles 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 fourageren (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 handkokkelvisserij 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 plaatsafhankelijk 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 6, 7, 9 en 11 t/m 13 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 Oosterschelde

Bij de bemonstering in het voorjaar is in de Oosterschelde een kokkelbiomassa aangetroffen van bijna 41 miljoen kg versgewicht (-27%/+24%, tabel 5). Het bestand bestond voor bijna 83 % uit twee- en meerjarige kokkels (tabel 5, kolom 4). Voor het najaar van 2009 is de kokkelbiomassa geschat op bijna 42 miljoen kg versgewicht (tabel 5, kolom 5), wat bij een gemiddeld vleesgehalte van kokkels van 15% overeen komt met een bestand van 6.2 miljoen kg kokkelvlees (tabel 5, kolom 7).

In tabel 2 zijn de resultaten vermeld van de berekeningen van de kokkelbiomassa in het najaar in dichtheden boven 50 kokkels/m<sup>2</sup>, d.w.z. 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 kokkels/m<sup>2</sup>. In de gehele Oosterschelde blijkt 3.5 miljoen kg kokkelvlees aanwezig in oogstbare dichtheden, waarvan 1.7 miljoen kg in de gesloten gebieden.

Tabel 2 is afgeleid uit tabellen 6 en 7, waarin voor de wel en niet toegankelijke gebieden de oogstbare hoeveelheid kokkelvlees is berekend voor een range van einddichtheden van het kokkelbestand.

In de figuren 4 en 5 is de verspreiding van kokkels in aantallen en grammen/m<sup>2</sup> in het voorjaar in de Oosterschelde weergegeven.

### 3.2 Het kokkelbestand in de Westerschelde

Tijdens bemonstering in het voorjaar is in de Westerschelde een kokkelbiomassa aangetroffen van 0.5 miljoen kg versgewicht (-48%/+45%). De kokkelbiomassa in september 2009 wordt geschat op 0.8 miljoen kg versgewicht (tabel 8). Het oogstbare bestand in dichtheden boven 50 kokkels/m<sup>2</sup> in september is berekend op 0.01 miljoen kg kokkelvlees (tabel 3, kolom 5). In het conform het Beleidsplan Westerschelde voor de visserij gesloten gebied zijn geen oogstbare hoeveelheden kokkelvlees van enige betekenis aangetroffen.

De verspreiding van kokkels in aantallen en biomassa/m<sup>2</sup> in het voorjaar in de Westerschelde is weergegeven in figuur 6 en figuur 7.

### 3.3 Het kokkelbestand in de Waddenzee

De totale kokkelbiomassa in de Waddenzee is bij de bemonstering in het voorjaar van 2009 245 miljoen kg versgewicht (-27%/+24%) (tabel 10, kolom 3), waarvan 4.7 miljoen kg in het sublitoraal. Ruim 91 % van het aangetroffen kokkelbestand bestond uit twee- en meerjarige kokkels, 8 % bestaat uit éénjarige kokkels (tabel 10, kolom 4)

De totale kokkelbiomassa in de Waddenzee in het najaar is berekend op 258 miljoen kg versgewicht (tabel 10, kolom 5), hetgeen bij een vleesgehalte van 15% correspondeert met een biomassa van 39 miljoen kg kokkelvlees (tabel 10, kolom 7).

De oogstbare biomassa in september, hoeveelheden kokkelvlees in dichtheden boven 50 kokkels/m<sup>2</sup>, in de voor visserij gesloten gebieden is geschat op 6.8 miljoen kg kokkelvlees (tabel 4, kolom 5). In de resterende gebieden is in het najaar naar verwachting 16 miljoen kg vlees aanwezig in oogstbare dichtheden boven 50 kokkels/m<sup>2</sup>, waarvan in het sublitoraal 0.7 miljoen kg kokkelvlees.

Voor handkokkelvissers zijn de banken met dichtheden van 600 kokkels/m<sup>2</sup> of meer belangrijke visgebieden. In de voor de visserij open gebieden is de hoeveelheid kokkelvlees aanwezig in oogstbare dichtheden van 600 kokkels/m<sup>2</sup> in het najaar geschat op 0.6 miljoen kg kokkelvlees (tabel 4, kolom 5), de totale oppervlakte van deze banken is geschat op 257 hectare (tabel 4, kolom 6).

In tabel 11, 12 en 13 zijn voor respectievelijk de niet permanent gesloten litorale en sublitorale gebieden en voor de gesloten gebieden in de Waddenzee de oogstbare hoeveelheden kokkelvlees berekend als functie van andere kritische dichtheden.

De verspreiding van kokkels in de Waddenzee in het voorjaar van 2009 is weergegeven in de figuren 8 t/m 11.

### 3.4 Het kokkelbestand in de Voordelta

De kokkelbestandsopname in de Voordelta is uitgevoerd als onderdeel van de schelpdierinventarisatie in de kustzone. Er is een totaal kokkelbestand aangetroffen van 1.2 miljoen kg versgewicht (-93%/+127%). Er zijn geen oogstbare hoeveelheden aangetroffen. De hoogst aangetroffen dichtheid was 48 kokkels/m<sup>2</sup>.

De ligging van de monsterpunten en de verspreiding van kokkels in de monding van het Haringvliet is weergegeven in figuur 12.

## 4. Discussie en Conclusies

Berekend is dat op 1 september 2009 de totale aanwezige hoeveelheid kokkelvles in de Nederlandse kustwateren 45 miljoen kg zal zijn. Dat betekent een flinke afname ten opzichte van de jaren hiervoor. Zowel op 1 september 2007 als op 1 september 2008 bedroeg de geschatte hoeveelheid kokkelvles nog 62 miljoen kg.

Sinds het begin van de inventarisatie in de Westerschelde in 1992 is het kokkelbestand niet zo laag geweest. Het totale aangetroffen kokkelbestand in het voorjaar bedroeg 0.5 miljoen kg versgewicht. In het voorjaar van 2008 was dat 2.1 miljoen kg. Vooral het uitblijven van een goede broedval is hier debet aan. Uit nadere inspectie door de bemanning van het onderzoeksvaartuig RV Schollebaar van Rijkswaterstaat is duidelijk geworden dat er ook dit jaar, tot nu toe, geen rekrutering van betekenis heeft plaatsgevonden

Ook in de Waddenzee is het totale kokkelbestand berekend op 1 september afgenomen ten opzichte van 2008. De hoeveelheid kokkelvles is in 2009 39 miljoen kg, in 2008 was dat nog 56 miljoen kg. In de Oosterschelde is het bestand ten opzichte van 2008 toegenomen van 4.8 miljoen kg op 1 september 2008 tot 6.2 miljoen kg kokkelvles op 1 september 2009.

In zowel de Oosterschelde als de Waddenzee wordt het kokkelbestand gedomineerd door meerjarige kokkels, respectievelijk 59 % en 80 % van het totale bestand. Het aandeel éénjarige kokkels ten opzichte van het totale bestand is in deze gebieden respectievelijk 17 % en 8 %, in het voorjaar van 2008 was dat 22 % en 4 %.

Modelberekeningen aan de ontwikkeling van kokkelbestanden wijzen uit dat de populatieomvang een functie is van het bestand éénjarigen in de jaren er voor (Rappoldt et al, 2003). Daaruit kan worden opgemaakt dat de omvang van het kokkelbestand in de Waddenzee het komende jaar verder zal afnemen.

## 5. Kwaliteitsborging

IMARES beschikt over een ISO 9001:2000 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 08602-2004-AQ-ROT-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2009. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V. Het laatste controlebezoek vond plaats op 22-24 april 2009. Daarnaast beschikt het chemisch laboratorium van de afdeling Milieu over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 27 maart 2013 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie.



## 6. Referenties

- \_ 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.
- \_ Bult, T.P., B.J. Ens, D. Baars, R. Kats en 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.
- \_ Kamermans, Pauline, Joke Kesteloo en 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.
- \_ Kesteloo J.J., M.R. van Stralen, J.M. Jansen en C. van Zweeden, 2008. Het kokkelbestand in de Nederlandse kustwateren in 2008. IMARES rapport C051/08.
- \_ LNV, 1993. Structuurnota Zee- en Kustvisserij. Evaluatie van de maatregelen in de kustvisserij gedurende de eerste fase (1993-1997), bijlage V.
- \_ LNV, 1999. Beleidsvoornemen Structuurnota Zee- en Kustvisserij - Tweede Fase
- \_ LNV, 1996. Beleidsbesluit kokkelvisserij Westerschelde.
- \_ LNV, 2004. Beleidsbesluit Schelpdiervisserij 2005-2020.
- \_ Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2008. Beheerplan Voordelta
- \_ Rappoldt, C., Ens, B.J., Kersten, M., & Dijkman, E. (2003d). 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 en 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.
- \_ Twisk, F., 1990. Groei en sterfte van overjarige kokkels in de Oosterschelde. Rijkswaterstaat DGW. Notitie GWWS-90.13093.

## 7. Lijst van figuren en tabellen

Fig. 1:	Ligging van de monsterpunten in de Oosterschelde	19
Fig. 2:	Ligging van de monsterpunten in de Westerschelde	20
Fig. 3:	Ligging van de monsterpunten in de Waddenzee	21
Fig. 4:	Verspreiding van kokkels in aantallen/m <sup>2</sup> in de Oosterschelde	22
Fig. 5:	Biomassa van kokkels in de Oosterschelde	23
Fig. 6:	Verspreiding van kokkels in aantallen/m <sup>2</sup> in de Westerschelde	24
Fig. 7:	Biomassa van kokkels in de Westerschelde	25
Fig. 8:	Verspreiding van kokkels in aantallen/m <sup>2</sup> in de Westelijke Waddenzee	26
Fig. 9:	Verspreiding van kokkels in aantallen/m <sup>2</sup> in de Oostelijke Waddenzee	27
Fig.10:	Biomassa van kokkels in de Westelijke Waddenzee	28
Fig.11:	Biomassa van kokkels in de Oostelijke Waddenzee	29
Fig.12:	Verspreiding van kokkels in aantallen/m <sup>2</sup> in de Voordelta	30
Fig.13:	Biomassa van kokkels in de Voordelta	31
Fig.14:	Het verloop van de kokkelbiomassa in de Oosterschelde 1990-2009	32
Fig.15:	Het verloop van de kokkelbiomassa in de Westerschelde 1992-2009	32
Fig.16:	Het verloop van de kokkelbiomassa in de Waddenzee 1990-2009	33
Tabel 1:	Het aantal bemonsterde stations per stratum en monstertuig met bijbehorend oppervlak	10
Tabel 2:	Het kokkelbestand en oogstbare gedeelten daarvan in gesloten en open gebieden in de Oosterschelde	34
Tabel 3:	Het kokkelbestand en oogstbare gedeelten daarvan in gesloten en open gebieden in de Westerschelde	35
Tabel 4:	Het kokkelbestand en oogstbare gedeelten daarvan in gesloten en open gebieden in de Waddenzee	36
Tabel 5:	De kokkelbiomassa in de Oosterschelde in het voorjaar en in september	37
Tabel 6:	Oogstbare biomassa van kokkels in de Oosterschelde	38
Tabel 7:	Oogstbare biomassa van kokkels in de Oosterschelde in de voor de visserij gesloten gebieden	39
Tabel 8:	De kokkelbiomassa in de Westerschelde in het voorjaar en in september	40
Tabel 9:	Oogstbare biomassa van kokkels in de Westerschelde	41
Tabel 10:	De kokkelbiomassa in de Waddenzee in het voorjaar en in september	42
Tabel 11:	Oogstbare biomassa van kokkels op droogvallende platen in de Waddenzee	43
Tabel 12:	Oogstbare biomassa van kokkels op niet droogvallende delen van de Waddenzee	44
Tabel 13:	Oogstbare biomassa van kokkels, in de voor de visserij permanent gesloten gebieden in de Waddenzee	45

## 8. Figuren en tabellen

Fig. 1 Ligging van de monsterpunten in de voor de visserij open en gesloten gebieden in de Oosterschelde.

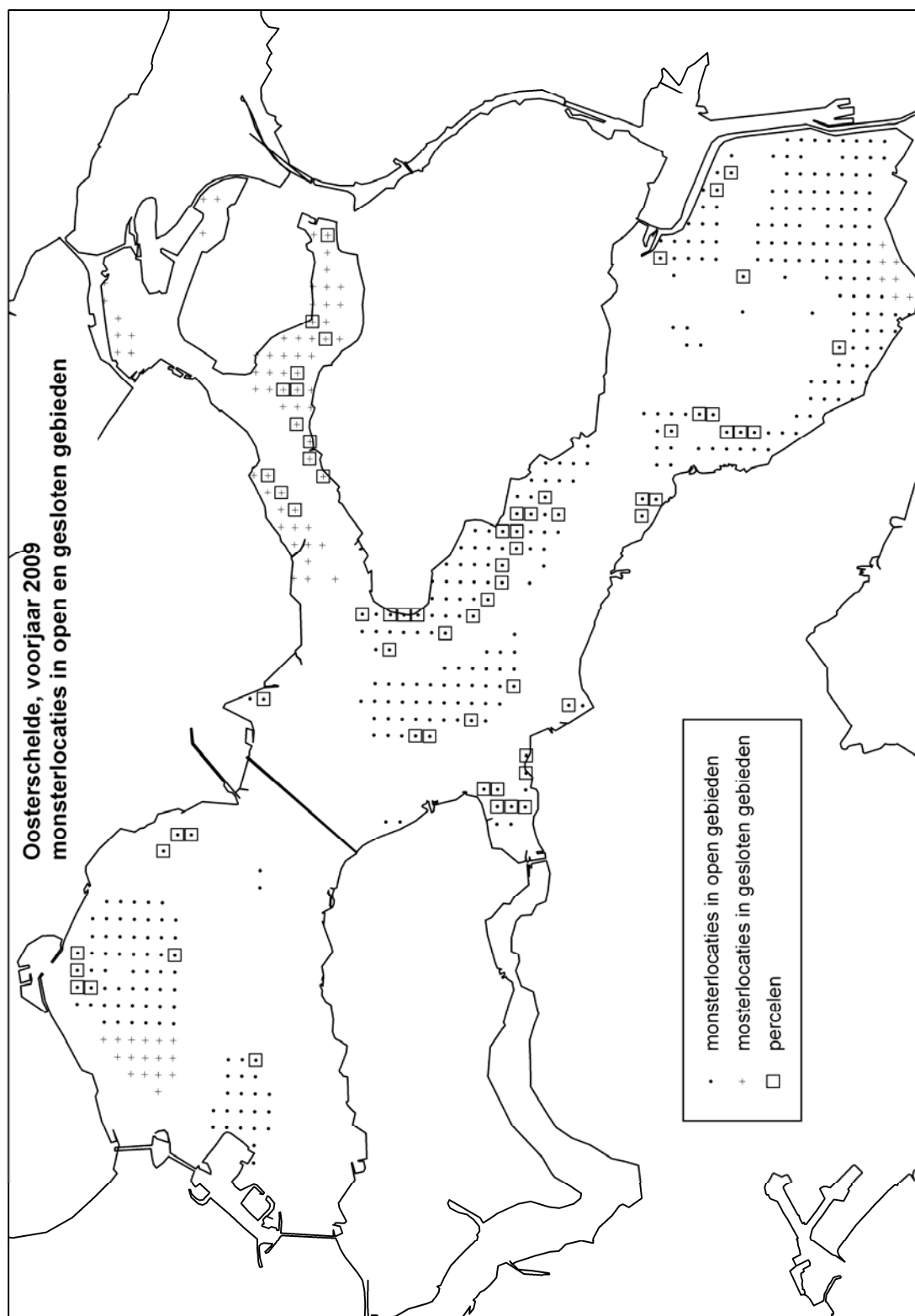


Fig. 2 Ligging van de monsterpunten in de voor de visserij open en gesloten gebieden in de Westerschelde.

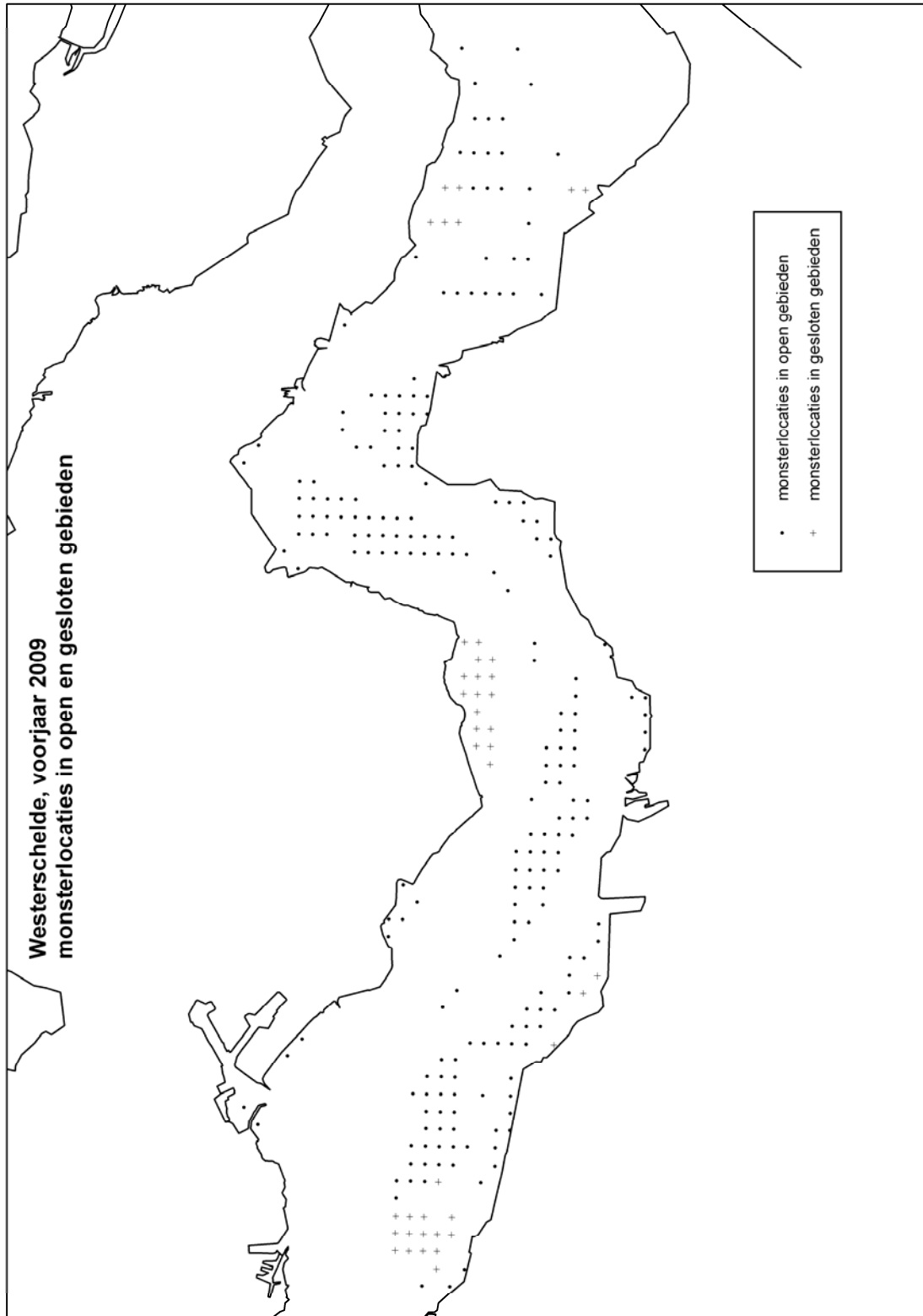


Fig. 3 Ligging van de monsterpunten in de voor de visserij open en gesloten gebieden in de Waddenzee.

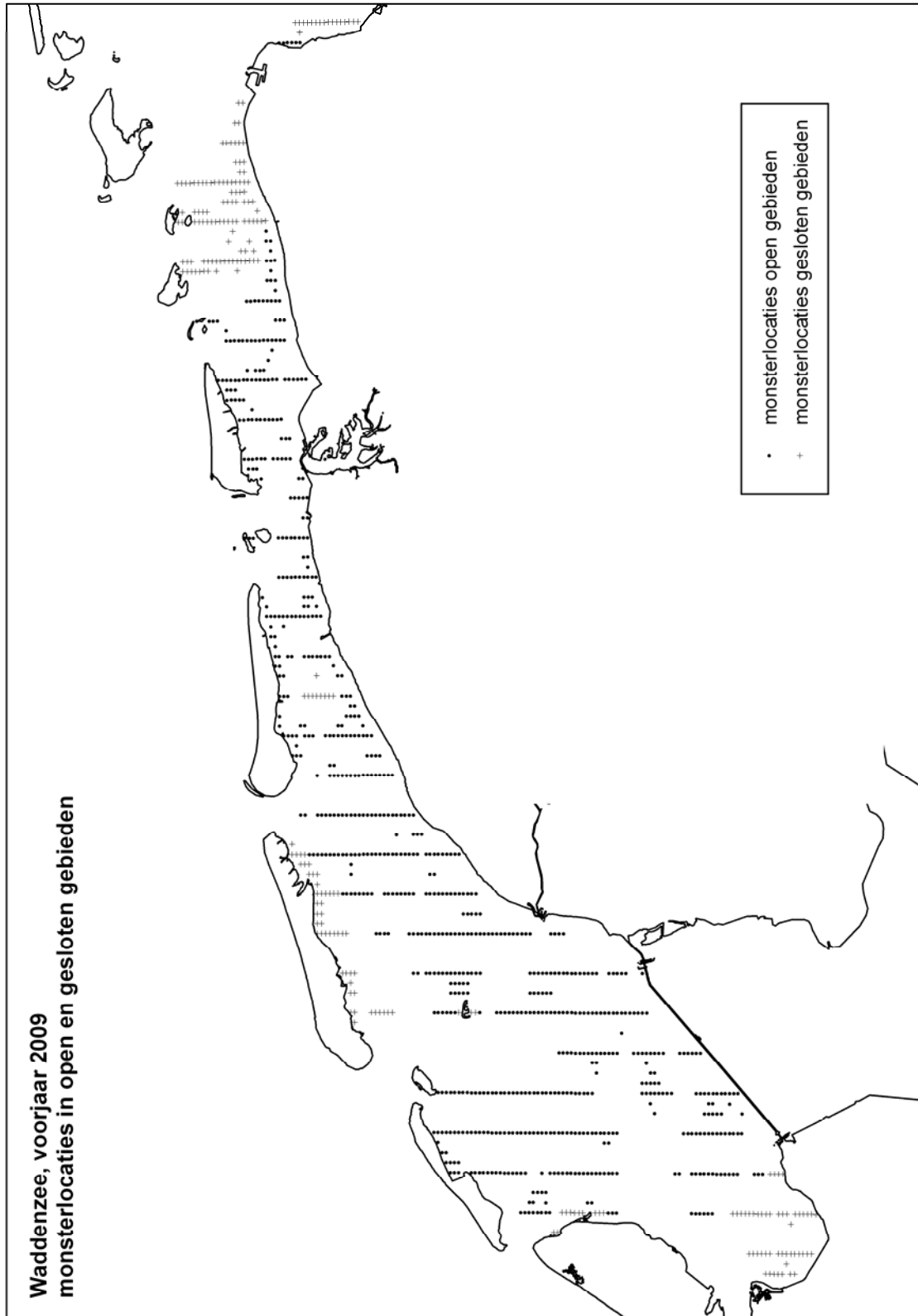


Fig. 4 Verspreiding van kokkels in aantallen/m<sup>2</sup> in de Oosterschelde (voorjaar 2009).

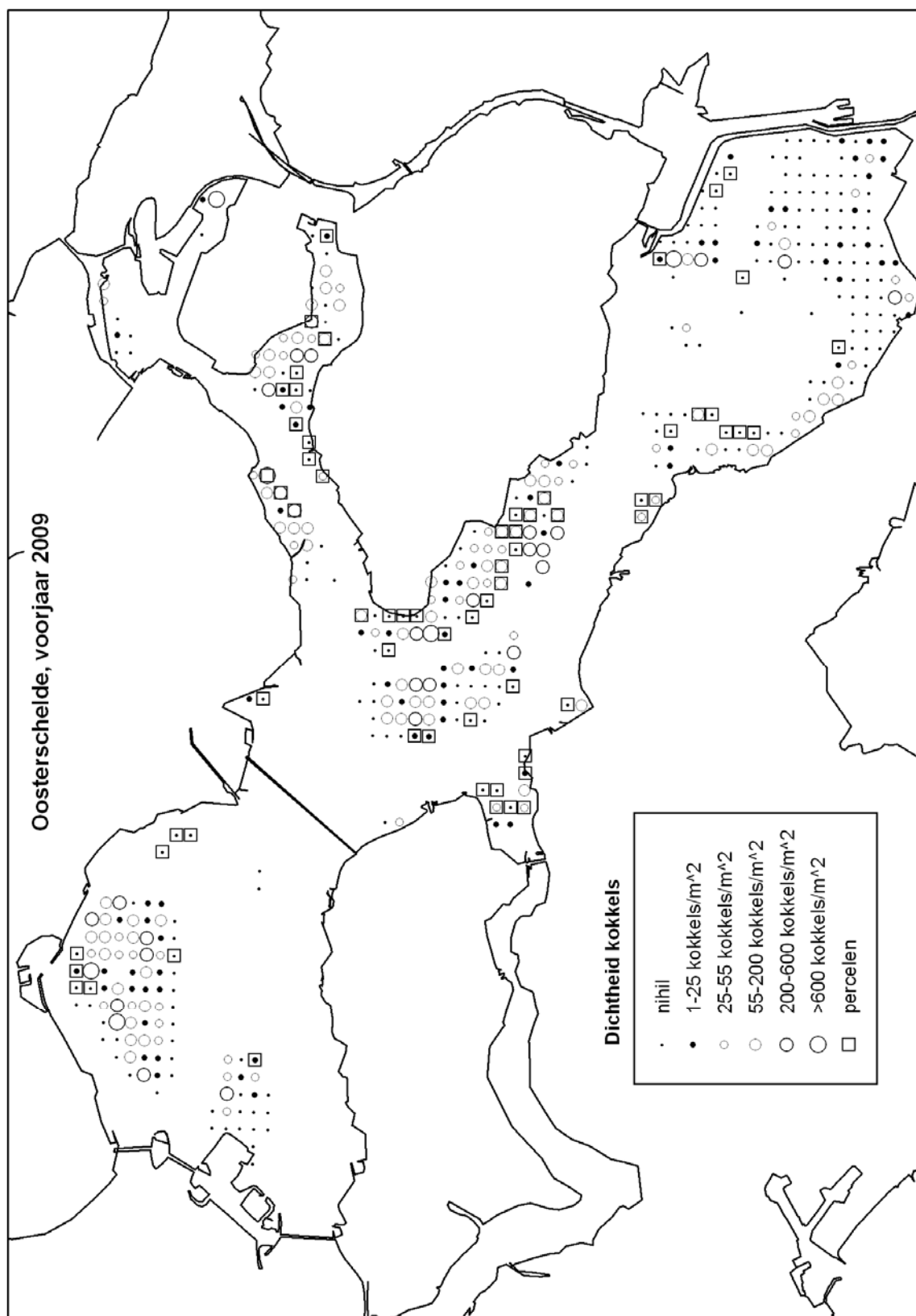


Fig. 5 Biomassa van kokkels in grammen versgewicht/m<sup>2</sup> in de Oosterschelde (voorjaar 2009).

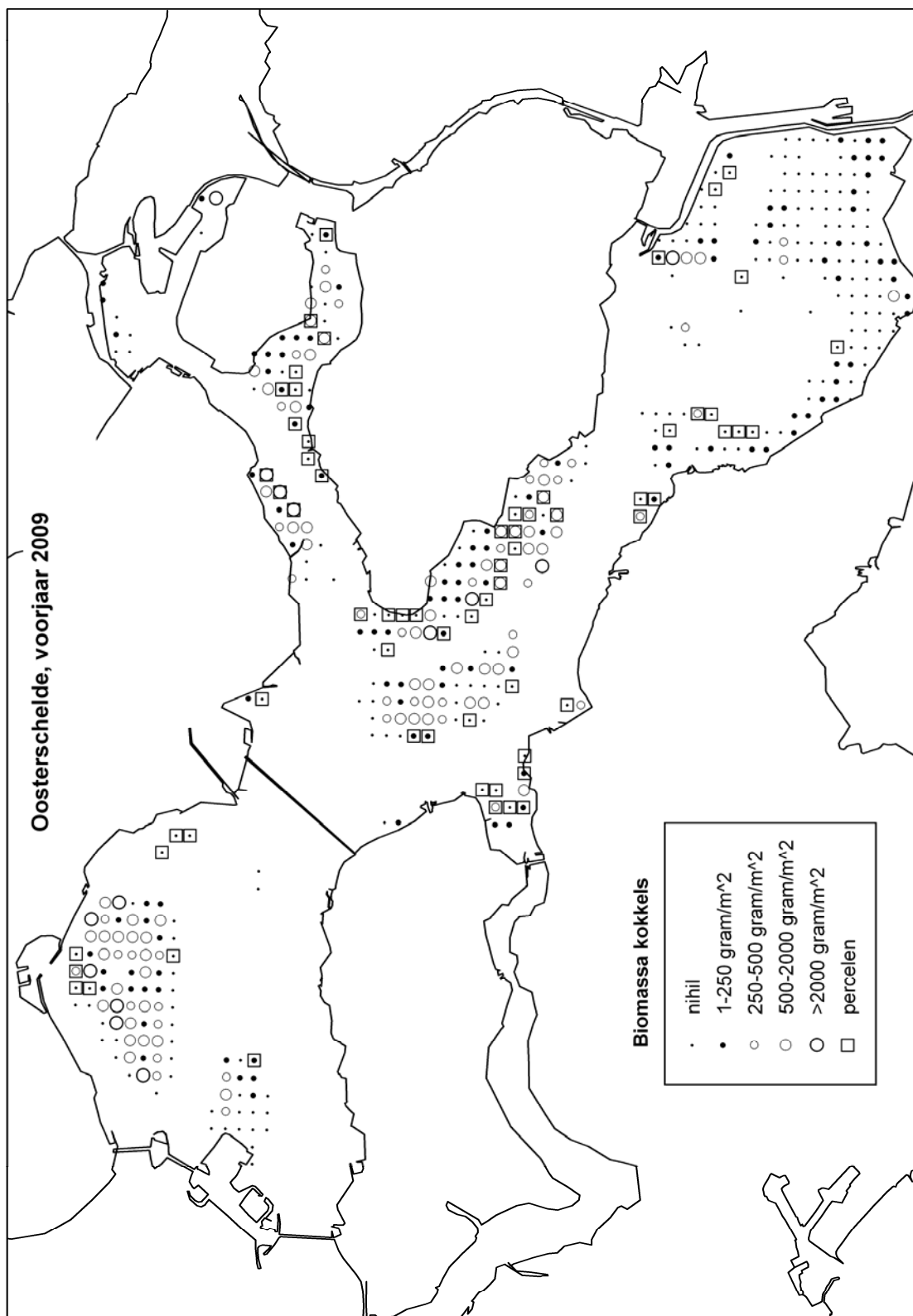


Fig. 6 Verspreiding van kokkels in aantallen/m<sup>2</sup> in de Westerschelde (voorjaar 2009).

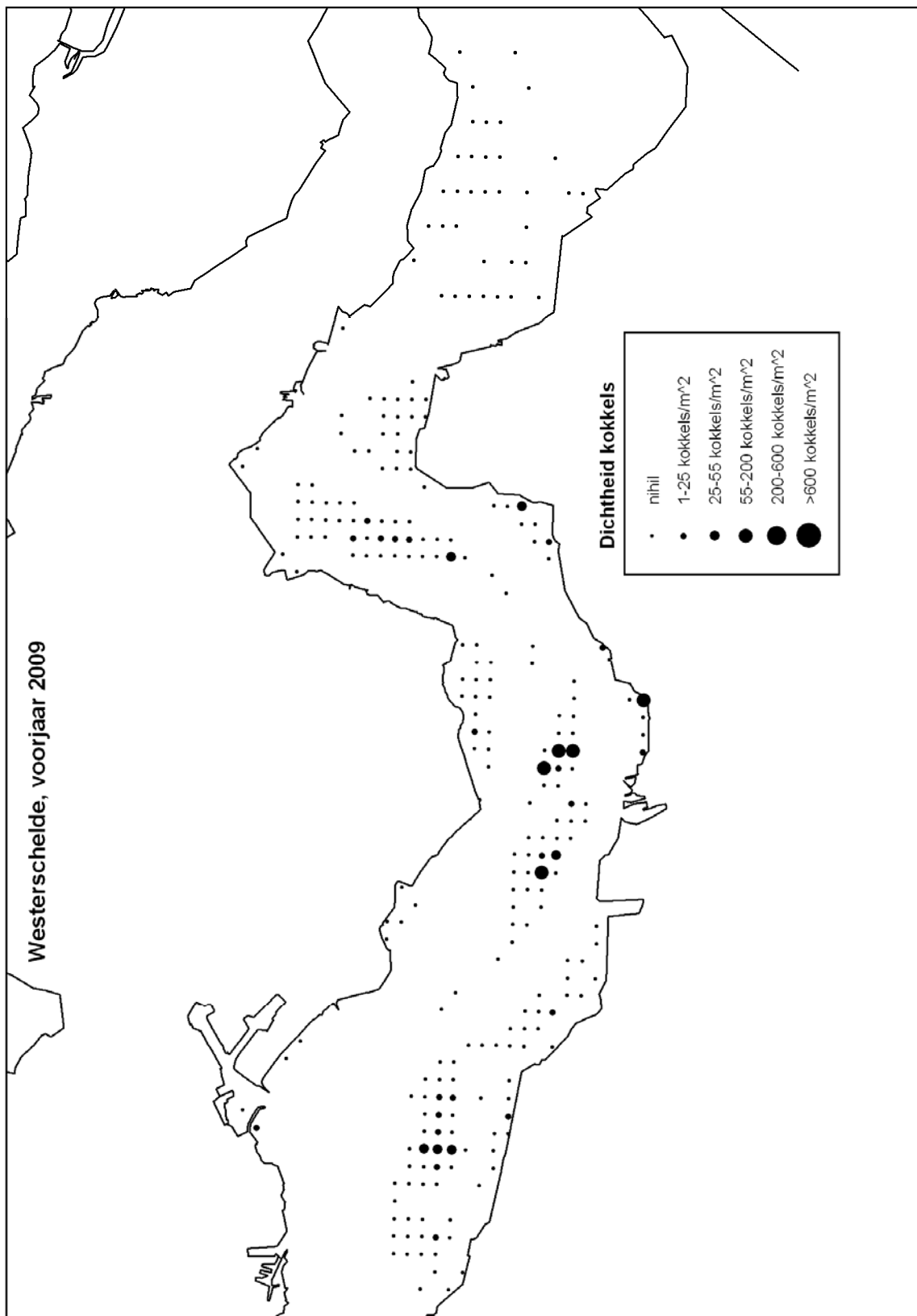




Fig. 7 Biomassa van kokkels in grammen versgewicht/m<sup>2</sup> in de Westerschelde (voorjaar 2009).

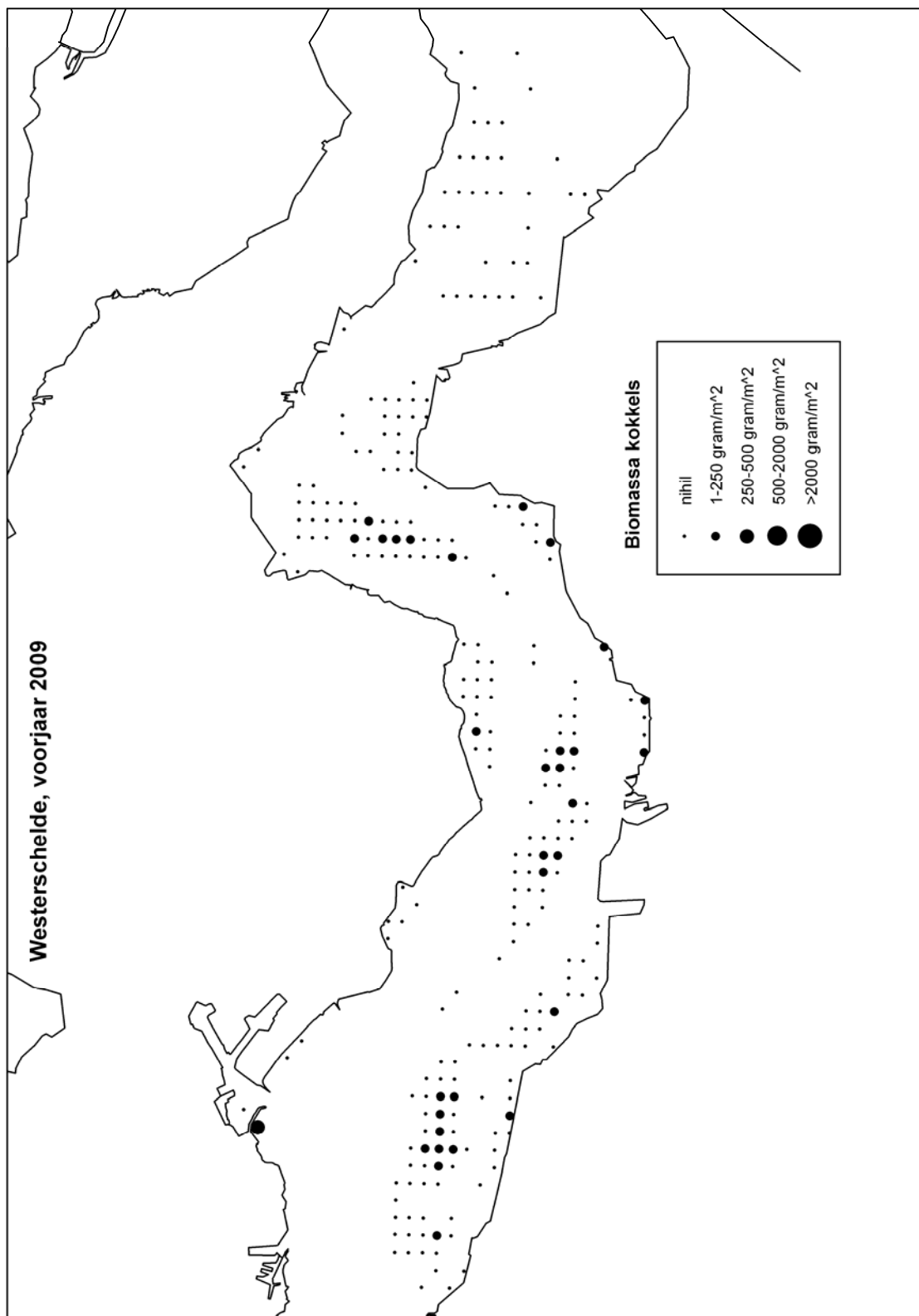


Fig. 8 Verspreiding van kokkels in aantallen/m<sup>2</sup> in de Westelijke Waddenzee (voorjaar 2009).

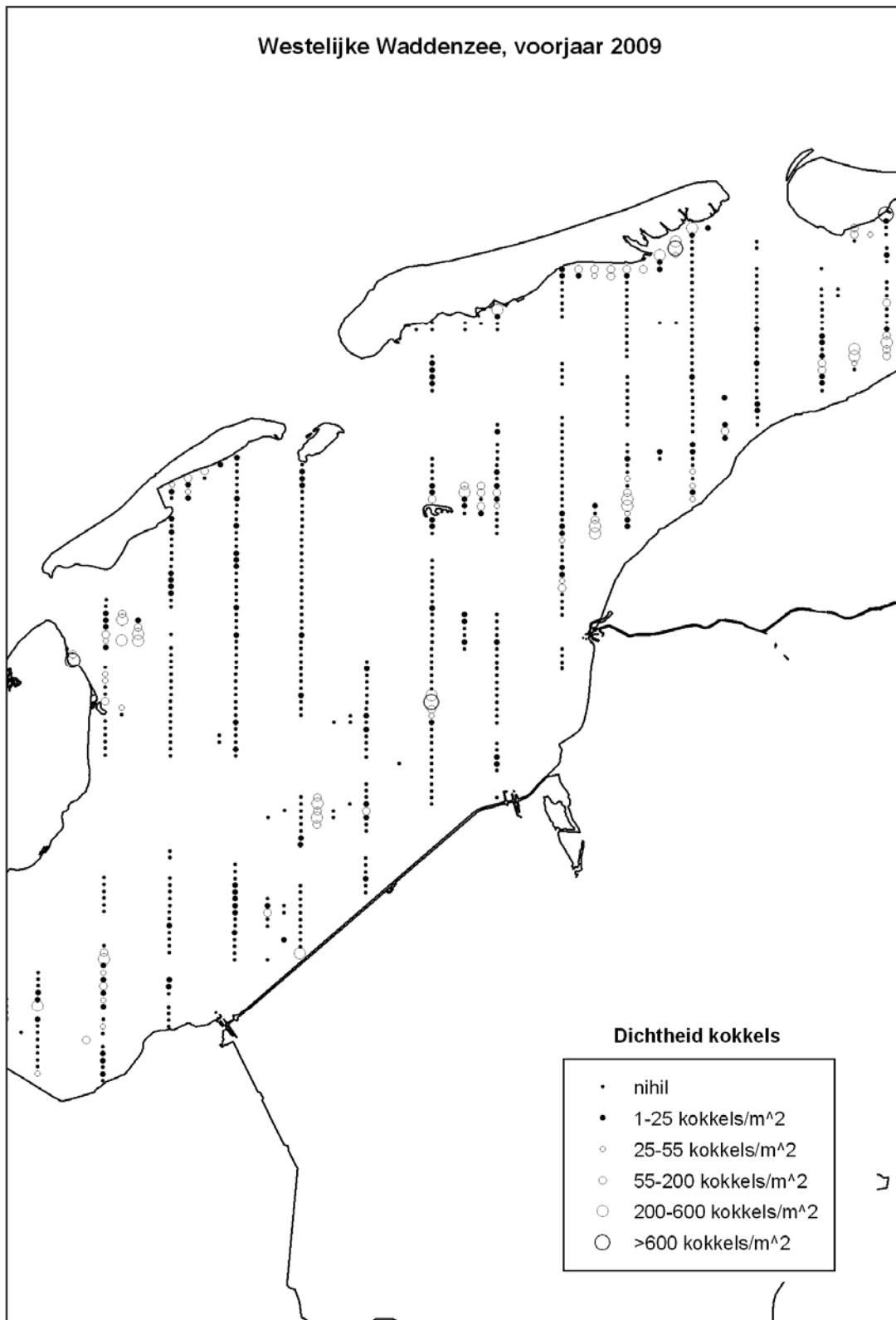


Fig. 9 Verspreiding van kokkels in aantallen/m<sup>2</sup> in de oostelijke Waddenzee (voorjaar 2009).

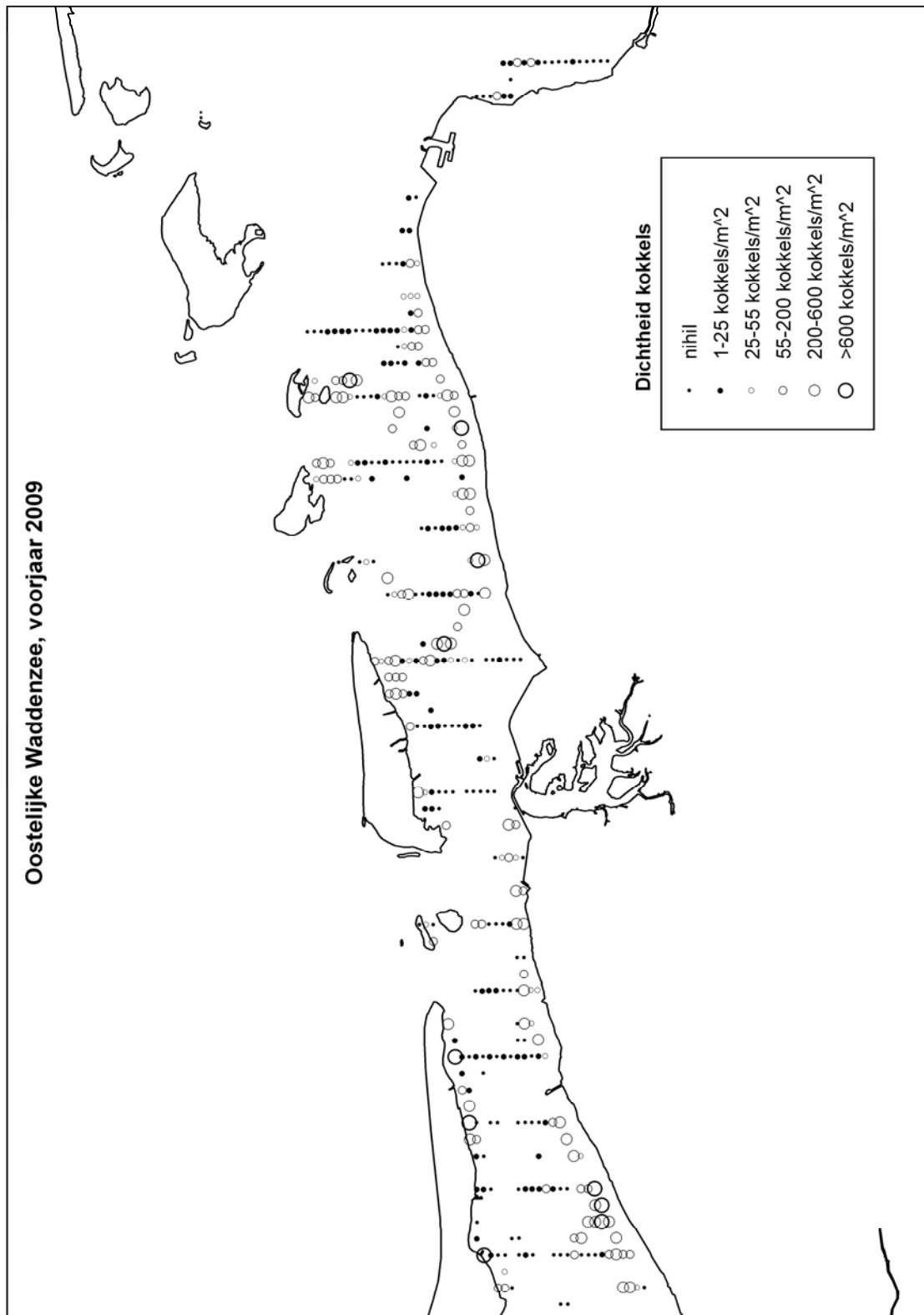


Fig.10 Biomassa van kokkels in grammen versgewicht/m<sup>2</sup> in de westelijke Waddenzee (voorjaar 2009).

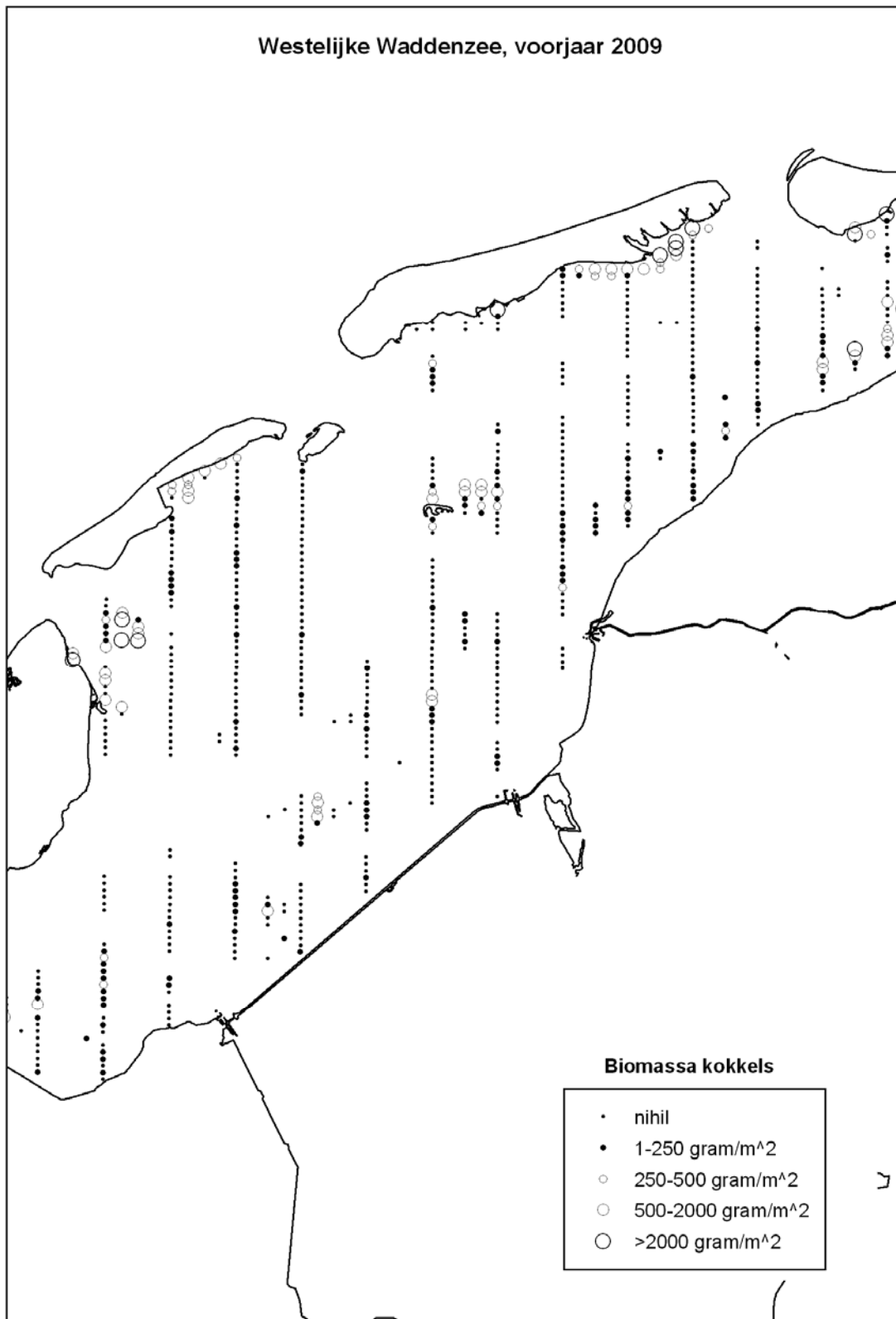


Fig.11 Biomassa van kokkels in grammen versgewicht/m<sup>2</sup> in de oostelijke Waddenzee (voorjaar 2009).

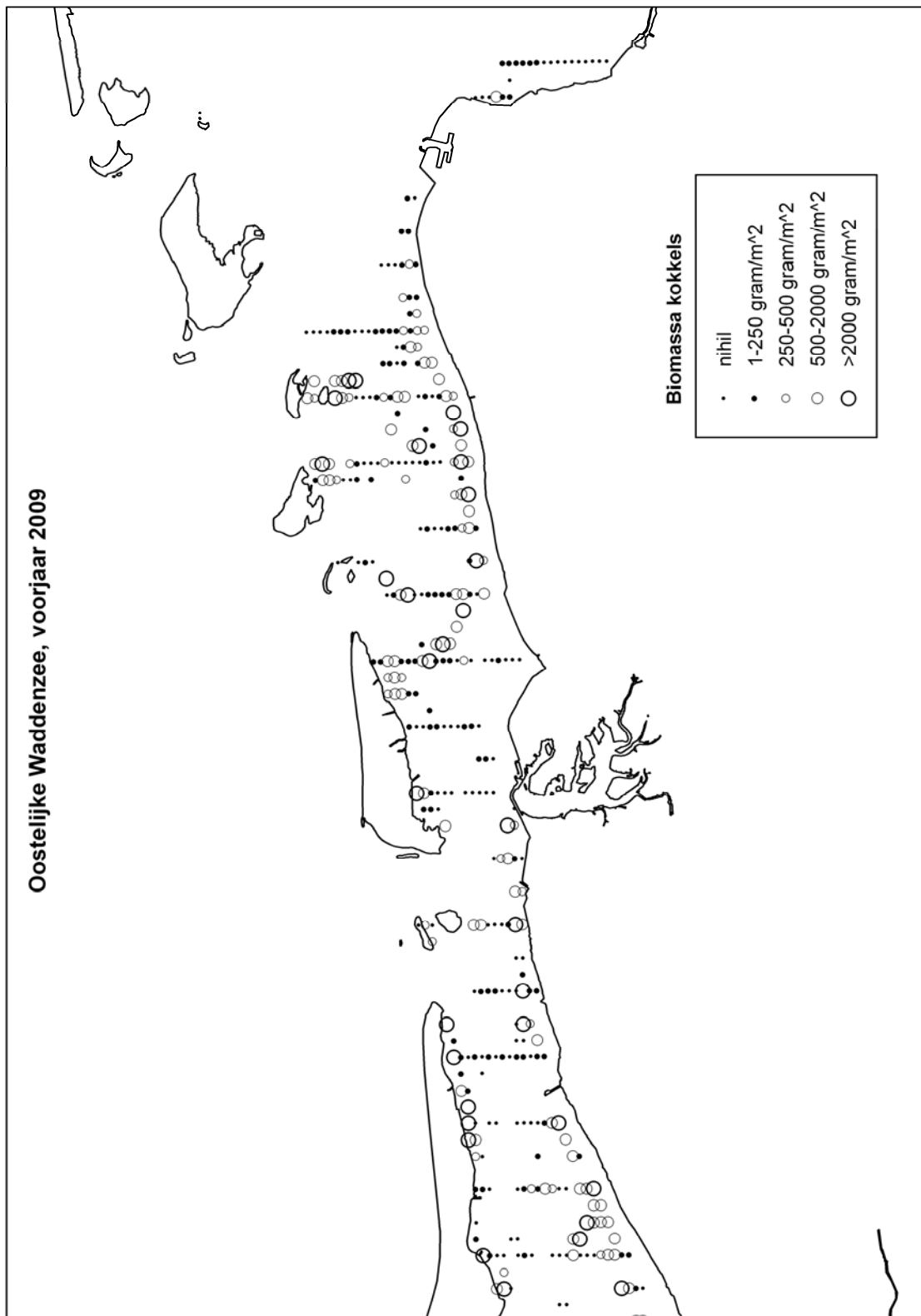


Fig.12 Ligging van de monsterpunten en verspreiding van kokkels in aantallen/m<sup>2</sup> in de monding van het Haringvliet, Voordelta (voorjaar 2009).



Fig.13 Biomassa van kokkels in grammen versgewicht/m<sup>2</sup> in de monding van het Haringvliet, Voordelta (voorjaar 2009).

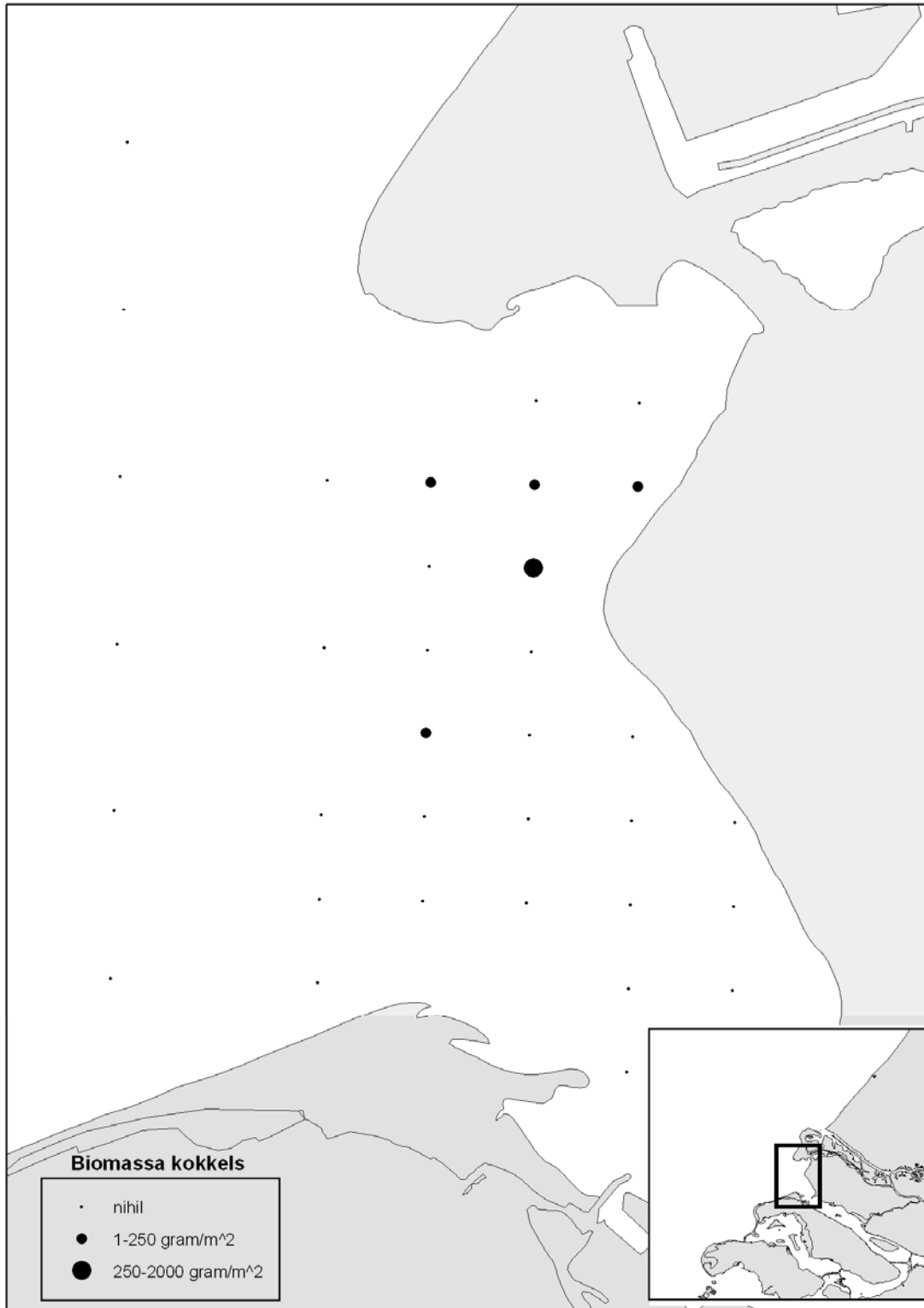


Fig.14 De septemberschatting van de kokkelbiomassa in de Oosterschelde in de periode 1990-2009, berekend uit de voorjaarsinventarisaties van Wageningen IMARES. Er is onderscheid gemaakt in bestand in bevisbare dichtheden: meer dan 50 kokkels per m<sup>2</sup>, behaalde vangsten: deel van bevisbare bestand dat is opgevist (zwart) en bestand in niet bevisbare dichtheden: 50 kokkels per m<sup>2</sup> en minder.

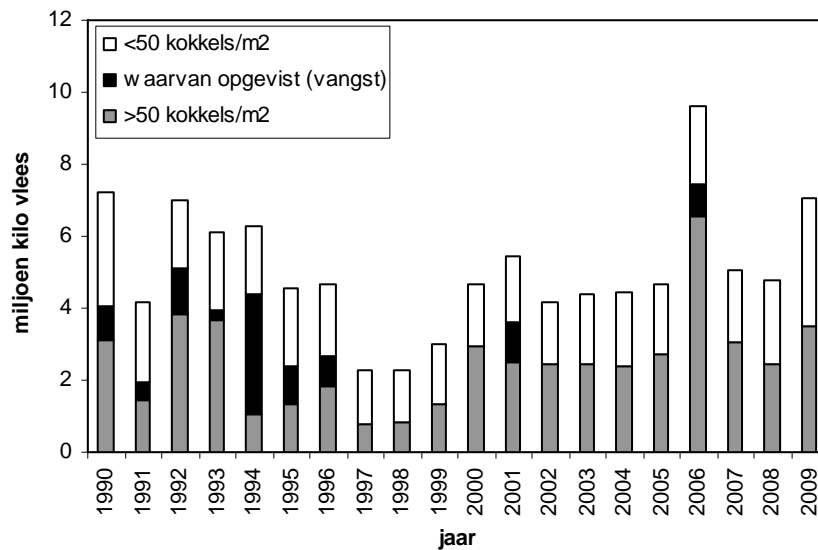


Fig.15 De septemberschatting van de kokkelbiomassa in de Westerschelde in de periode 1992-2009, berekend uit de voorjaarsinventarisaties van Wageningen IMARES. Er is onderscheid gemaakt in bestand in bevisbare dichtheden: meer dan 50 kokkels per m<sup>2</sup>; behaalde vangsten: deel van bevisbare bestand dat is opgevist (zwart) en bestand in niet bevisbare dichtheden: 50 kokkels per m<sup>2</sup> en minder.

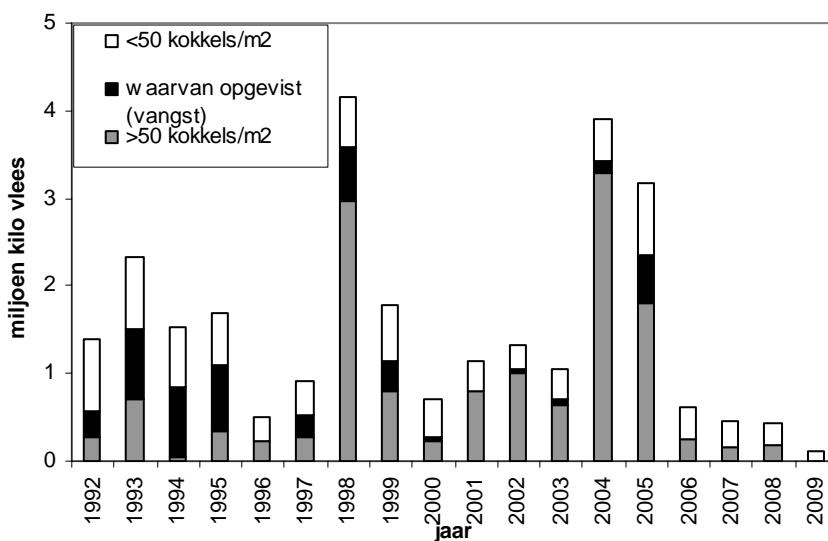
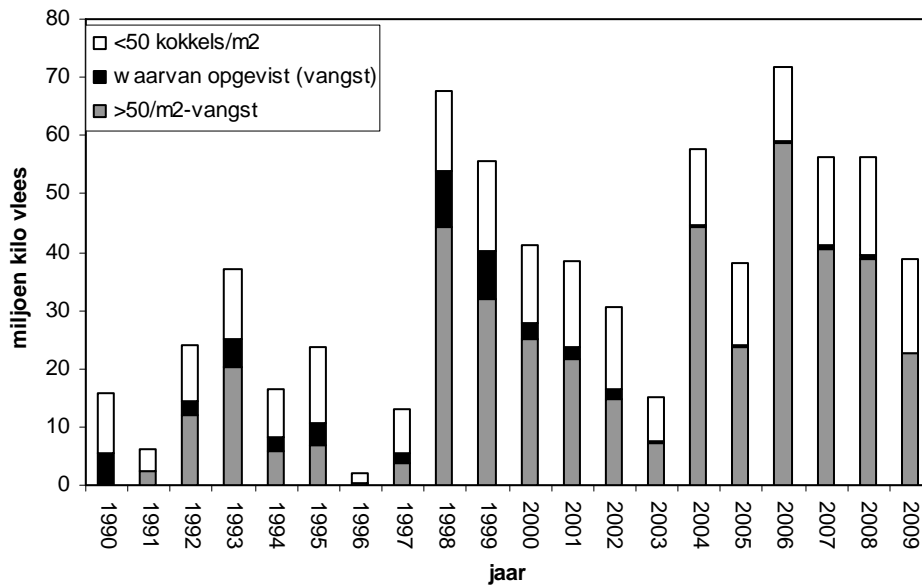




Fig.16 De septemberschatting van de kokkelbiomassa in de Waddenzee in de periode 1990-2009, berekend uit de voorjaarsinventarisaties van Wageningen IMARES.

Er is onderscheid gemaakt in bestand in bevisbare dichtheden: meer dan 50 kokkels per m<sup>2</sup>; behaalde vangsten: deel van bevisbare bestand dat is opgevisst (zwart) en bestand in niet bevisbare dichtheden: 50 kokkels per m<sup>2</sup> en minder.



Tabel 2: Het kokkelbestand en de oogstbare gedeelten daarvan in de permanent gesloten en de open gebieden in de Oosterschelde in het najaar van 2009.

kolom	betekenis:			
1	Gebied, SN=Structuurnota			
2	Daarin 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 kokkels/m <sup>2</sup>			
5	Oogstbare gedeelte in miljoen kilo kokkelvles, uitgaande van kolom 4 en een vleespercentage van 15			
1	2	3	4	5
Gebied	B.aanw.vj vers	B.aanw.sept vers	B.oogstb. vers	B.oogstb. vles
			>50	>50
<b>niet toegankelijke gebieden :</b>				
SN	10.45	10.99	6.66	1.00
percelen	2.31	2.33	0.81	0.12
totaal	12.76	13.32	7.47	1.12
<b>toegankelijke gebieden :</b>				
onverhuurd	27.88	28.29	16.05	2.41
<b>totaal Oosterschelde :</b>				
alle monsterpunten	40.64	41.61	23.52	3.53

Tabel 3: Het kokkelbestand en de oogstbare gedeelten daarvan in de permanent gesloten en de open gebieden in de Westerschelde in het najaar van 2009.

kolom	betekenis:			
1	Gebied			
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 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	B.aanw.voorjaar vers	B.aanw.sept. vers	B.oogstb. vers	B.oogstb. vlees
<b>niet toegankelijke gebieden :</b>				
gesloten:	0.005	0.012	0	0
<b>toegankelijke gebieden :</b>				
open:	0.48	0.80	0.068	0.010
<b>totaal Westerschelde :</b>				
alle monsterpunten	0.48	0.81	0.068	0.010

Tabel 4: Het kokkelbestand en de oogstbare gedeelten daarvan in de permanent gesloten en de open gebieden in de Waddenzee in het najaar van 2009.

kolom	betekenis:							
1	Gebied							
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.voorjaar vers	B.aanw.sept vers	B.oogstb. vers		B.oogstb. vlees		oppervlak ha	
			>50	>600	>50	>600	>50	>600
<b>niet toegankelijk gebieden :</b>								
gesloten93/lit	80.5	79.8	45.0	2.57	6.75	0.39	4058	154
gesloten93/sub	0							
totaal gesloten	80.5	79.8	45.0	2.57	6.75	0.39	4058	154
<b>toegankelijke gebieden :</b>								
onverhuurd/lit	160.1	170.6	101.4	3.74	15.2	0.56	8648	257
onverhuurd/sub	4.67	8.10	4.62	0	0.69	0	822	0
totaal	164.7	178.7	106.0	3.74	15.9	0.56	9470	257
<b>totaal Waddenzee :</b>								
alle punten	245.2	258.5	151.0	6.31	22.6	0.95	13528	411

Tabel 5: De kokkelbiomassa in miljoen kg versgewicht in de Oosterschelde in het voorjaar en het berekende bestand op 1 september 2009, onderverdeeld naar niet permanent gesloten en permanent gesloten gebieden.

kolom	betekenis:					
1	Jaarklas aangetroffen kokkels					
2	Aantal bemonsterde locaties waar kokkels zijn aangetroffen					
3	Kokkelbiomassa in mei in miljoen kilo versgewicht					
4	Kokkelbiomassa in % t.o.v. de totale kokkelbiomassa in mei.					
5	Berekende kokkelbiomassa in september in miljoen kilo versgewicht.					
6	Kokkelbiomassa in % t.o.v. de totale kokkelbiomassa in september					
7	Hoeveelheid aanwezig kokkelvles in september in miljoen kilo					
1 jaarklas	2 Nloc.	3 B.mei milj.kilo vers	4 %	5 B.sept. milj.kilo vers	6 %	7 B.vles sept miljoen kilo
<b>NIET PERMANENT GESLOTEN GEBIEDEN:</b>						
onverhuurd:						
broed	2	0.003	0.01	0.004	0.01	0.001
1-jarig	123	5.26	13	8.37	20	1.26
2-jarig	75	7.65	19	7.28	17	1.09
meer-jarig	101	15.0	37	12.64	30	1.90
percelen:						
broed	0					
1-jarig	11	0.31	0.76	0.60	1.45	0.091
2-jarig	3	0.066	0.16	0.07	0.18	0.011
meer-jarig	14	1.54	3.8	1.29	3.1	0.19
totaal:						
broed	2	0.003	0.01	0.004	0.01	0.001
1-jarig	134	5.57	14	8.97	22	1.35
2-jarig	78	7.72	19	7.36	18	1.10
meer-jarig	115	16.5	41	13.9	33	2.09
<b>PERMANENT GESLOTEN GEBIEDEN:</b>						
onverhuurd:						
broed	4	0.006	0.01	0.007	0.02	0.001
1-jarig	40	1.40	3.4	2.59	6.2	0.39
2-jarig	37	1.98	4.9	2.18	5.3	0.33
meer-jarig	35	7.06	17	6.21	15	0.93
percelen:						
broed	0					
1-jarig	2	0.080	0.20	0.091	0.22	0.014
2-jarig	0					
meer-jarig	1	0.32	0.78	0.263	0.63	0.040
totaal:						
broed	4	0.01	0.01	0.01	0.02	0.001
1-jarig	42	1.48	3.6	2.69	6.5	0.40
2-jarig	37	1.98	4.9	2.18	5.3	0.33
meer-jarig	36	7.37	18	6.47	16	0.97
<b>TOTAAL:</b>						
niet permanent gesl.	366	29.8	73	30.3	73	4.5
permanent gesl.	87	10.8	27	11.3	27	1.7
Oosterschelde	453	40.6	100	41.6	100	6.2

Tabel 6: Te verwachten oogst van kokkels in de Oosterschelde in het najaar van 2009 als functie van de dichtheid in kokkelbanken tot waar bevissing rendabel is, danwel wordt gestaakt. De kokkelbiomassa aanwezig op **verhuurde visserijpercelen en de permanent gesloten gebieden is buiten beschouwing gelaten.**

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	1	27	2.00	0.02	0.05	0.00
200	12	320	11.82	5.18	12	0.78
100	34	907	19.62	10.98	26	1.65
60	47	1253	21.96	14.79	36	2.22
50	52	1387	22.65	16.05	39	<b>2.41</b>
40	67	1787	24.20	17.50	42	2.63
30	81	2160	25.36	19.29	46	2.89
20	102	2720	26.68	21.46	52	3.22
10	123	3280	27.48	24.32	58	3.65
0	163	4347	28.29	28.29	68	4.24
grens gram vers/m <sup>2</sup>	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
2000	12	320	11.94	5.54	13	0.83
1200	27	720	17.84	9.20	22	1.38
900	34	907	19.81	11.65	28	1.75
750	39	1040	20.90	13.10	31	1.97
600	43	1147	21.60	14.71	35	2.21
450	52	1387	22.83	16.59	40	2.49
300	72	1920	24.85	19.09	46	2.86
200	100	2667	26.63	21.29	51	3.19
100	126	3360	27.65	24.29	58	3.64
0	163	4347	28.29	28.29	68	4.24
onverhuurd	325	8668	28.29	28.29	68	4.24

Tabel 7: De oogstbare biomassa van kokkels, in de voor de visserij **niet bereikbare of gesloten gebieden** in de Oosterschelde, in het najaar van 2009 als functie van de dichtheid in kokkelbanken.

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	1	27	2.46	0.41	1.0	0.06
200	4	107	4.20	2.56	6.2	0.38
100	16	427	8.31	4.78	11	0.72
60	29	773	10.70	6.77	16	1.02
50	32	853	11.16	7.47	18	<b>1.12</b>
40	36	960	11.64	8.26	20	1.24
30	43	1147	12.19	9.18	22	1.38
20	52	1387	12.63	10.29	25	1.54
10	66	1760	13.17	11.65	28	1.75
0	70	1867	13.32	13.32	32	2.00
grens gram vers/m <sup>2</sup>	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
2000	4	107	4.53	2.40	5.8	0.36
1200	10	267	6.72	3.52	8.5	0.53
900	20	533	9.48	4.68	11	0.70
750	20	533	9.48	5.48	13	0.82
600	25	667	10.31	6.31	15	0.95
450	33	880	11.47	7.51	18	1.13
300	37	987	11.85	8.89	21	1.33
200	48	1280	12.59	10.03	24	1.50
100	60	1600	13.12	11.52	28	1.73
0	70	1867	13.32	13.32	32	2.00
perm. gesloten	128	3414	13.32	13.32	32	2.00

Tabel 8: De kokkelbiomassa in miljoen kg versgewicht in de Westerschelde in het voorjaar en het berekende bestand op 1 september 2009.

kolom	betekenis:					
1	Jaarklas aangetroffen kokkels					
2	Aantal bemonsterde locaties waar kokkels zijn aangetroffen					
3	Kokkelbiomassa in mei in miljoen kilo versgewicht					
4	Kokkelbiomassa in % t.o.v. de totale kokkelbiomassa in mei.					
5	Berekende kokkelbiomassa in september in miljoen kilo versgewicht.					
6	Kokkelbiomassa in % t.o.v. de totale kokkelbiomassa in september in september.					
7	Hoeveelheid aanwezig kokkelvlees in september in miljoen kilo					
1 jaarklas	2 Nloc.	3 B.mei milj kilo vers	4 %	5 B.sept. milj kilo vers	6 %	7 B.vlees sept. miljoen kilo
open gebieden:						
1-jarig	22	0.187	39	0.462	57	0.069
2-jarig	7	0.149	31	0.204	25	0.03
meer-jarig	5	0.144	30	0.130	16	0.02
gesloten gebieden:						
1-jarig	2	0.005	0.94	0.012	1.52	0.002
2-jarig	0					
meer-jarig	0					
open gebieden:	219	0.48	99	0.80	98	0.12
gesloten gebieden:	41	0.005	0.94	0.012	1.5	0.002
totaal W'schelde:	260	0.48	100	0.81	100	0.12



Tabel 9: Oogstbare biomassa van kokkels in de gehele Westerschelde in het najaar van 2009 als functie van de dichtheid in kokkelbanken tot waar bevissing rendabel is danwel wordt toegestaan.

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					
200	0					
100	1	27	0.11	0.02	2	0.003
60	1	27	0.11	0.06	7	0.008
50	2	53	0.14	0.07	8	<b>0.010</b>
40	5	133	0.30	0.09	12	0.014
30	7	187	0.37	0.16	20	0.024
20	11	293	0.50	0.24	30	0.037
10	16	427	0.64	0.41	51	0.062
0	32	853	0.81	0.81	100	0.12
grens gram vers/m <sup>2</sup>	Nloc	Oppervlak (ha)	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
2000	0					
1200	0					
900	0					
750	0					
600	0					
450	0					
300	1	27	0.11	0.03	3	0.004
200	3	80	0.24	0.08	9	0.012
100	12	320	0.59	0.27	33	0.040
0	32	853	0.81	0.81	100	0.12
alle locaties	260	7894	0.81	0.81	100	0.12

Tabel 10: De kokkelbiomassa in miljoen kg versgewicht in de Waddenzee in het voorjaar en het berekende bestand op 1 september 2009, onderverdeeld naar niet permanent gesloten en permanent gesloten gebieden.

kolom	betekenis:					
1	Jaarklas aangetroffen kokkels					
2	Aantal bemonsterde locaties waar kokkels zijn aangetroffen					
3	Kokkelbiomassa in het voorjaar in miljoen kilo versgewicht					
4	Kokkelbiomassa in % t.o.v. de totale kokkelbiomassa in het voorjaar.					
5	Berekende kokkelbiomassa in september in miljoen kilo versgewicht.					
6	Kokkelbiomassa in % t.o.v. de totale kokkelbiomassa in september in september.					
7	Hoeveelheid aanwezig kokkelvles in september in miljoen kilo					
1	2	3	4	5	6	7
jaarklas	Nloc.	B.voorjaar milj.kilo vers	%	B.sept. milj.kilo vers	%	B.vlees sept. milj.kilo
<b>NIET PERMANENT GESLOTEN GEBIEDEN:</b>						
onverhuurd(droogvallend):						
broed	6	0.072	0.03	0.096	0.04	0.014
1-jarig	133	10.1	4.1	24.6	9.5	3.69
2-jarig	104	16.8	6.8	17.6	6.8	2.65
meer-jarig	216	133.1	54	128.3	50	19.2
onverhuurd(diep):						
broed	0					
1-jarig	12	2.66	1.1	6.31	2.4	0.946
2-jarig	2	0.217	0.09	0.224	0.09	0.034
meer-jarig	17	1.79	0.7	1.56	0.6	0.234
totaal:						
broed	6	0.072	0.03	0.096	0.04	0.014
1-jarig	145	12.8	5.2	30.9	12.0	4.64
2-jarig	106	17.0	6.9	17.9	6.9	2.68
meer-jarig	233	134.9	55	129.8	50	19.5
<b>PERMANENT GESLOTEN GEBIEDEN STRUCTUURNOTA EN NATUURMONUMENTEN:</b>						
Gesloten 93:						
broed	5	0.014	0.006	0.038	0.01	0.006
1-jarig	62	7.23	2.9	12.0	4.6	1.80
2-jarig	49	10.4	4.3	10.1	3.9	1.52
meer-jarig	114	62.8	26	57.6	22	8.64
<b>TOTAAL:</b>						
niet permanent gesl.	757	164.7	67	178.7	69	26.8
permanent gesl.	236	80.5	33	79.8	31	12.0
Waddenzee	993	245.2	100	258.5	100	38.8

Tabel 11: Oogstbare biomassa van kokkels op **droogvallende platen** in de Waddenzee in het najaar van 2009 als functie van de dichtheid in kokkelbanken tot waar bevissing rendabel is danwel wordt toegestaan. De kokkelbiomassa aanwezig in de **permanent gesloten gebieden is in deze tabel buiten beschouwing gelaten**

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	5	257	15.0	3.74	1.4	0.56
200	45	3501	92.3	40.6	16	6.08
100	70	5459	115.1	72.9	28	10.9
60	95	7877	135.2	94.7	37	14.2
50	100	8648	139.7	101.4	39	<b>15.2</b>
40	112	9984	145.2	110.2	43	16.5
30	125	11478	148.8	119.5	46	17.9
20	148	14665	155.4	130.4	50	19.6
10	177	18213	161.8	144.8	56	21.7
0	273	34858	170.6	170.6	66	25.6
grens gram vers/m <sup>2</sup>	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
2000	36	2523	80.4	29.9	12	4.49
1200	58	4273	106.3	55.0	21	8.25
900	73	5969	123.8	70.0	27	10.5
750	82	6741	130.0	79.5	31	11.9
600	91	7667	136.3	90.3	35	13.5
450	105	9056	143.7	102.9	40	15.4
300	118	10240	148.1	117.4	45	17.6
200	141	13174	155.5	129.2	50	19.4
100	180	18727	163.5	144.8	56	21.7
0	273	34858	170.6	170.6	66	25.6
open gebieden droogvallend	647	103671	170.6	170.6	66	25.6

Tabel 12: Oogstbare biomassa van kokkels op **niet droogvallende delen** van de Waddenzee in het najaar van 2009 als functie van de dichtheid in kokkelbanken tot waar bevissing rendabel is danwel wordt toegestaan. De kokkelbiomassa aanwezig in de **permanent gesloten gebieden** is in deze tabel buiten beschouwing gelaten.

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					
200	3	206	3.90	1.70	0.7	0.25
100	5	463	5.35	3.35	1.3	0.50
60	8	771	6.72	4.37	1.7	0.66
50	9	822	6.88	4.62	1.8	<b>0.69</b>
40	9	822	6.88	5.20	2.0	0.78
30	9	822	6.88	5.62	2.2	0.84
20	9	822	6.88	6.04	2.3	0.91
10	11	977	7.13	6.54	2.5	0.98
0	27	3189	8.10	8.10	3.1	1.21
grens gram vers/m <sup>2</sup>	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
2000	1	103	2.45	0.38	0.1	0.06
1200	3	206	3.90	1.43	0.6	0.21
900	3	206	3.90	2.05	0.8	0.31
750	0	309	4.74	2.42	0.9	0.36
600	5	309	4.74	2.89	1.1	0.43
450	7	565	6.10	3.55	1.4	0.53
300	9	822	6.88	4.41	1.7	0.66
200	9	822	6.88	5.23	2.0	0.79
100	12	1182	7.41	6.23	2.4	0.93
0	27	3189	8.10	8.10	3.1	1.21
open gebieden diep	112	18802	8.10	8.10	3.1	1.21

Tabel 13: De oogstbare biomassa van kokkels, in de **voor de visserij niet bereikbare of permanent gesloten gebieden** in de Waddenzee, in het najaar van 2009 als functie van de dichtheid in kokkelbanken.

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	3	154	13.3	2.57	1.0	0.39
200	14	1079	38.7	18.7	7.2	2.80
100	31	2466	53.1	31.7	12	4.75
60	46	3442	59.4	41.9	16	6.28
50	52	4058	63.6	45.0	17	<b>6.75</b>
40	56	4623	66.4	49.3	19	7.40
30	62	5088	67.9	53.8	21	8.08
20	77	6938	72.0	59.2	23	8.88
10	102	9560	76.7	67.2	26	10.1
0	144	15473	79.8	79.8	31	12.0
grens gram vers/m <sup>2</sup>	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
2000	13	1028	38.8	18.3	4.9	2.74
1200	21	1490	45.7	27.8	11	4.17
900	26	1901	50.0	32.9	13	4.94
750	34	2928	58.4	36.4	14	5.47
600	39	3185	60.1	41.0	16	6.15
450	50	4109	64.9	46.4	18	6.95
300	64	5344	69.4	53.4	21	8.01
200	80	6990	73.4	59.5	23	8.92
100	104	9867	77.6	67.8	26	10.2
0	144	15473	79.8	79.8	31	12.0
gesloten gebieden	236	31032	79.8	79.8	31	12.0

# Verantwoording

Rapport C087  
Projectnummer: 430 120 80 02

## Verantwoording

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

Akkoord: Dr. J.A. Craeymeersch  
Senior onderzoeker ecologie

Handtekening:

Datum: 8 september 2009

Akkoord: Ir. H.W. v.d. Mheen  
Afdelingshoofd aquacultuur

Handtekening:

Datum: 8 september 2009

Aantal exemplaren:	50
Aantal pagina's:	46
Aantal tabellen:	13
Aantal figuren:	16
Aantal bijlagen:	0