

Het kokkelbestand in de Nederlandse kustwateren in 2008

J. J. Kesteloo¹, M. R. van Stralen², J. M. Jansen¹ en
C. van Zweeden¹

Rapport C051/08



1: Wageningen IMARES, vestiging Yerseke
2: Onderzoeksbureau MarinX

Institute for Marine Resources and Ecosystem Studies

Wageningen **IMARES**

Vestiging Yerseke

Opdrachtgever: Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

Publicatiedatum: Augustus 2008

- 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.

© 2007 Wageningen **IMARES**

Wageningen IMARES is een samenwerkingsverband tussen Wageningen UR en TNO.
Wij zijn geregistreerd in het Handelsregister
Amsterdam nr. 34135929,
BTW nr. NL 811383696B04.



A_4_3_1-V5

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.

Inhoudsopgave

Summary	4
Samenvatting	5
1. Kennisvraag	6
2. Kwaliteitsborging	7
3. Methoden	8
3.1 Monsternamen	8
3.2 Berekeningen	11
4. Resultaten	14
4.1 Het kokkelbestand in de Oosterschelde	14
4.2 Het kokkelbestand in de Westerschelde	14
4.3 Het kokkelbestand in de Waddenzee	14
4.4 Het kokkelbestand in de Voordelta	15
5. Conclusies	16
6. Referenties	17
7. Lijst van figuren en tabellen	18
Figuren en tabellen	19
Verantwoording	27

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 2008. The cockle stocks in September 2008 are estimated, via extrapolation of the survey data collected in May 2008.

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 2008 was 353 million kilo fresh weight (-35%/+36%), of which 1.7 million kilo was found sublittoral. Cockle (flesh) biomass on the first of September is estimated a 56 million kilo (wet flesh weight), of which 0.25 million kilo in the sublittoral zone.
- In the Eastern Scheldt the total cockle stock was 29 million kilo fresh weight (-21%/+28%). The estimated biomass on the first of September is 4.8 million kilo (wet flesh weight).
- In the Western Scheldt the cockle stock was 2.1 million kilo fresh weight (-53%/+62%). The estimated cockle biomass on the first of September is 0.4 million kilo (wet flesh weight).
- In the Voordelta the cockle stock was 2.6 million kilo fresh weight.

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./m²) are 2.4, 0.19, 40 million kilo (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 2008 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 2008 werd in de Waddenzee 353 miljoen kilo kokkels versgewicht (-35%/+36%), aangetroffen, waarvan 1.7 miljoen kilo in het sublitoraal. De kokkelbiomassa per 1 september 2008 wordt geschat op 56 miljoen kilo vlees, waarvan 0.25 miljoen kilo in het sublitoraal.
- In de Oosterschelde werd ruim 29 miljoen kilo kokkels versgewicht (-21%/+28%) aangetroffen. De kokkelbiomassa per 1 september wordt geschat op 4.8 miljoen kilo kokkelvlees.
- In de Westerschelde werd 2.1 miljoen kilo kokkels versgewicht (-53%/+62%) aangetroffen. De kokkelbiomassa per 1 september wordt geschat op 0.4 miljoen kilo kokkelvlees.
- In de Voordelta werd 2.6 miljoen kilo kokkels versgewicht 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 2008 in de Oosterschelde, de Westerschelde en de Waddenzee respectievelijk 2.4, 0.19 en 40 miljoen kilo kokkelvlees in oogstbare hoeveelheden aanwezig.

1. Kennisvraag

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:

Met ingang van 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 zullen alleen nog handkokkelvisserij in de Waddenzee actief kunnen zijn. 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. Handkokkelvisserij mogen een vast deel (5% van het bestand boven 50 kokkels/m²) opvissen.

Oosterschelde:

Voor de Oosterschelde wordt het beleid van voedselreservering omgevormd naar de inzichten uit het EVA II onderzoek. Dat betekent dat per scholekster 150 kilo kokkelvlees 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/m² opvissen. Zolang mechanische kokkelvisserij in de Oosterschelde nog is toegestaan heeft de handkokkelsector recht op 1/17^e deel van de totaal mogelijke vangst.

Westerschelde:

In het kader van het beleidsplan Westerschelde heeft de kokkelsector zelf bepaald dat er niet gevestigd zal worden als er 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.

Voordelta:

De ontwikkeling van het beleid in de Voordelta is afhankelijk van de ontwikkelingen in het kader van het in te stellen zeereservaat in verband met de aanleg van Maasvlakte Twee. Vooralsnog geldt het beleid zoals vastgelegd in het Integraal Beleidsplan Voordelta: bodemberoerende visserij is verboden in de accentnatuurgebieden.

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 2008. 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 werd uitgevoerd in samenwerking met medewerkers van de directies Visserij, Noord en Natuur van het ministerie van LNV en het onderzoeksbureau Marinx. De inventarisaties van de Westerschelde en de Voordelta en de verwerking van de verzamelde gegevens zijn uitgevoerd door Wageningen IMARES.

2. 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 23-25 april 2008. Daarnaast beschikt het chemisch laboratorium van de afdeling Milieu over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2000 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 27 maart 2009 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie. Het laatste controlebezoek heeft plaatsgevonden op 12 juni 2007.

3. Methoden

3.1 Monsternamen

Het veldwerk in de Oosterschelde en Westerschelde is uitgevoerd in de maanden april en mei 2008, in de Waddenzee in mei en juni 2008, in de Voordelta in juni 2008.

Stratificering:

De inventarisatie was vooral gericht op droogvallende platen en slikken. Het litoraal van de Waddenzee, Oosterschelde en Westerschelde werd daarom volledig gedekt door een gridsysteem. Alleen die sublitorale delen van de Waddenzee en de Voordelta werden bemonsterd waarvan het vermoeden bestond dat er kokkels aanwezig konden zijn. Voor de lokalisering van deze gebieden werd gebruik gemaakt van informatie van vissers en visserijkundig ambtenaren en eerdere bestandsopnamen van mosselen en kokkels.

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

Binnen een stratum werden 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 varieerde 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 werd een efficiënter inzet van monsterapparatuur bewerkstelligd. Buiten de hieronder beschreven kokkelstrata zijn er twee mosselstrata onderscheiden. Bij overlap zijn de monsternamen voor zowel de kokkel- als mosselbestandsschattingen gebruikt. De mosselbestandsopname wordt apart gerapporteerd.

Vier kokkelstrata werden 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 ² 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 werd gebruik gemaakt van elektronische plaatsbepalingapparatuur (DGPS).

In de Waddenzee en Voordelta werd 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 dat beschikbaar werd gesteld door het ministerie van LNV.

Uitvoering van de monsternamen:

- In de Waddenzee is een deel van de punten bemonsterd tijdens de inventarisatie van de sublitorale mosselbestanden. De monsters zijn genomen met een aangepaste zuigkor met een mesbreedte van 20 cm (7 cm diep). Op elk monsterpunt is gesleept over een afstand van 50 tot 70 meter. Met een subsample apparaat is 15% van de totale vangst per punt als monster verwerkt.
- Een ander 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 werd bemonsterd van 2 meter bij 20 cm (0.4 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 drie monsters uit de bodem gestoken die als één worden behandeld (0.1 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 lagen sommige monsterpunten dermate hoog in de getijzone dat zij alleen maar te voet bemonsterd konden worden. Op deze locaties is per monsterpunt een mengmonster genomen van twee steekbuis-monsters (PVC-ring met een diameter van 25 centimeter, totaal bemonsterd oppervlak= 0.1 m^2).
- De locaties in de Voordelta zijn bemonsterd met een aangepaste zuigkor met een mesbreedte van 20 cm. Op elk monsterpunt is gesleept over een afstand van 50 tot 70 meter. Met een subsample apparaat is 15% van de totale vangst per punt als monster verwerkt. Daarnaast zijn op locaties dieper dan ca. 10 meter monsters genomen met een 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	zuigkor stempelkor kokkelschepje ring			31	1598	24	2515	55	11369
				33	1701	34	3563	296	61183
				84	4331	41	4297	187	38653
				87	4486	46	4821	73	15089
Oosterschelde	kokkelschepje steekbuis	439 15	11708 400						
Westerschelde	kokkelschepje steekbuis	180 45	4801 1200	31 5	1654 267				

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.

Deze verwerking hield in dat al het materiaal eerst gezeefd werd en vervolgens uitgezocht. Indien nodig werd een subsample genomen op basis van volume: In de Waddenzee en Voordelta werden alle monsters gezeefd met een 5*5 mm zeef; In de andere gebieden werd gebruik gemaakt van een 2*2 mm zeef.

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

Kapotte schelpdieren werden alleen geteld. Criteria hiervoor waren dat er in de schelp nog vleesresten aanwezig waren en dat het slot van de schelp nog herkenbaar was. De bijbehorende gewichten werden 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, zijn voor de Oosterscheldemonsters 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 5, 6, 7 en 12.

3.2 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 wordt berekend door per monsterpunt de aangetroffen dichtheid en biomassa te vermenigvuldigen met de oppervlakte van het bijbehorende stratum. De resulterende biomassa's werden 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 i

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 aan de hand van Monte Carlo simulaties (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. Voor de Voordelta is deze berekening niet uitgevoerd, er is maar op één monsterpunt een kokkeldichtheid van betekenis aangetroffen.

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 groeicurve (Kamermans et al, 2003 Bijlage C) De methode is voor eenjarige kokkels in de Waddenzee uitgebreid met een correctie factor voor het begin-bestand.

Uit de herbemonsteringen, uitgevoerd in het kader van het EVA II- onderzoek, blijkt dat de sterfte van 1 mei tot 1 september met een percentage van 28% (Twisk, 1990) redelijk wordt voorspeld. Vooralsnog is besloten dit percentage in de huidige berekeningen aan te houden voor eenjarige en oudere kokkels. Als aanvulling wordt er voor de aangetroffen nuljarige kokkels (waarschijnlijk vroege val 2008, of late broedval in het najaar van 2007) 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 m² op 1 september

N_{mei} = aantal per m² 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 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/m², 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 (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 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 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 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.

4. Resultaten

4.1 Het kokkelbestand in de Oosterschelde

De kokkelbiomassa in de Oosterschelde bedroeg ten tijde van de bemonstering 29 miljoen kilo versgewicht (-21%/+28/%, (tabel 5). Het bestand bestond voor meer dan 78 % uit twee- en meerjarige kokkels (tabel 5, kolom 4). Voor het najaar van 2008 is de kokkelbiomassa geschat op bijna 32 miljoen kilo versgewicht (tabel 5, kolom 5), wat bij een gemiddeld vleesgehalte van kokkels van 15% overeen komt met een bestand van 4.8 miljoen kilo 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/m², dat wil zeggen 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/m². In de gehele Oosterschelde blijkt 2.4 miljoen kilo kokkelvlees aanwezig in oogstbare dichtheden, waarvan 1.0 miljoen kilo in de gesloten gebieden.

Tabel 2 is afgeleid uit tabel 5 en 6, 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/m² in het voorjaar in de Oosterschelde weergegeven.

4.2 Het kokkelbestand in de Westerschelde

De totale kokkelbiomassa in de Westerschelde bedroeg tijdens bemonstering in het voorjaar 2.1 miljoen kilo versgewicht(-53%/+62%). De kokkelbiomassa in september 2008 wordt geschat op 2.9 miljoen kilo versgewicht (tabel 8). Het oogstbare bestand in dichtheden boven 50 kokkels/m² in september is berekend op 0.19 miljoen kilo 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/m² in het voorjaar in de Westerschelde is weergegeven in figuur 6 en figuur 7.

4.3 Het kokkelbestand in de Waddenzee

De totale kokkelbiomassa in de Waddenzee bedroeg bij de bemonstering in het voorjaar van 2008 353 miljoen kilo versgewicht (-35%/+36%) (tabel 10, kolom 3), waarvan 1.7 miljoen kilo in het sublitoraal. 96 % van het aangetroffen kokkelbestand bestond uit twee- en meerjarige kokkels, 4 % bestond uit eenjarige kokkels (tabel 10, kolom 4).

De totale kokkelbiomassa in de Waddenzee in het najaar is berekend op 374 miljoen kilo versgewicht (tabel 10, kolom 5), hetgeen bij een vleesgehalte van 15% correspondeert met een biomassa van 56 miljoen kilo kokkelvlees (tabel 10, kolom 7).

De oogstbare biomassa in september, hoeveelheden kokkelvlees in dichtheden boven 50 kokkels/m², in de voor visserij gesloten gebieden is geschat op 13 miljoen kilo kokkelvlees (tabel 4, kolom 5). In de resterende gebieden is in het najaar naar verwachting 26 miljoen kilo vlees aanwezig in oogstbare dichtheden boven 50 kokkels/m², in het sublitoraal zijn geen visbare bestanden van betekenis aangetroffen. Voor handkokkelvisserij zijn de banken met dichtheden van 600 kokkels/m² of meer belangrijke visgebieden. In de voor de visserij open gebieden is de hoeveelheid kokkelvlees aanwezig in oogstbare dichtheden van 600 kokkels/m² in het najaar geschat op 4.9 miljoen kilo kokkelvlees (tabel 4, kolom 5), de totale oppervlakte van deze banken is geschat op 1195 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 2008 is weergegeven in de figuren 8 t/m 11.

4.4 Het kokkelbestand in de Voordelta

De kokkelbestandsopname in de Voordelta is uitgevoerd als onderdeel van de Ensisbestandsopname in de kustzone. Er is een totaal kokkelbestand aangetroffen van 2.6 miljoen kilo versgewicht. 2.57 miljoen kilo is op één monsterpunt aangetroffen in het Accent natuurgebied.

5. Conclusies

Evenals in het voorjaar van 2007 zijn in het voorjaar van 2008 in de bemonsterde gebieden in de Oosterschelde, de Westerschelde en de Waddenzee beperkte bestanden eenjarige kokkels aangetroffen. Het aandeel eenjarige kokkels ten opzichte van het totale bestand is voor de Oosterschelde en de Waddenzee berekend op respectievelijk 22 % en 4 %, in het voorjaar van 2007 was dat 14 % en 2 %. In de Westerschelde is het aandeel van de eenjarige kokkels (10 %) lager dan in het voorjaar van 2007 (29%). In al de bemonsterde gebieden wordt het bestand gedomineerd door meerjarige kokkels. In de Oosterschelde, Westerschelde en Waddenzee respectievelijk 58 %, 49% en 78 % van het totale bestand.

Samenvattend betekent dit dat er in de Nederlandse kustwateren op 1 september 2008 bijna 62 miljoen kilo kokkelvlees aanwezig zal zijn. In september 2007 was dat ook 62 miljoen kilo vlees.

De langjarige ontwikkeling van het kokkelbestand in de Oosterschelde, de Westerschelde en de Waddenzee is zichtbaar gemaakt in de figuren 12 t/m 14.

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, F. Fey, J. Jol en P.C. Goudswaard, 2007. Het kokkelbestand in de Nederlandse kustwateren in 2007. IMARES rapport C071/07.
- _ 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.
- _ 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	17
Fig. 2:	Ligging van de monsterpunten in de Westerschelde	18
Fig. 3:	Ligging van de monsterpunten in de Waddenzee	19
Fig. 4:	Verspreiding van kokkels in aantallen/m ² in de Oosterschelde	20
Fig. 5:	Biomassa van kokkels in de Oosterschelde	21
Fig. 6:	Verspreiding van kokkels in aantallen/m ² in de Westerschelde	22
Fig. 7:	Biomassa van kokkels in de Westerschelde	23
Fig. 8:	Verspreiding van kokkels in aantallen/m ² in de Westelijke Waddenzee	24
Fig. 9:	Verspreiding van kokkels in aantallen/m ² in de Oostelijke Waddenzee	25
Fig.10:	Biomassa van kokkels in de Westelijke Waddenzee	26
Fig.11:	Biomassa van kokkels in de Oostelijke Waddenzee	27
Fig.12:	Het verloop van de kokkelbiomassa in de Oosterschelde 1990-2007	28
Fig.13:	Het verloop van de kokkelbiomassa in de Westerschelde 1992-2007	28
Fig.14:	Het verloop van de kokkelbiomassa in de Waddenzee 1990-2007	29
Tabel 1:	Het aantal bemonsterde stations per stratum en monstertuig met bijbehorend oppervlak	9
Tabel 2:	Het kokkelbestand en oogstbare gedeelten daarvan in gesloten en open gebieden in de Oosterschelde	30
Tabel 3:	Het kokkelbestand en oogstbare gedeelten daarvan in gesloten en open gebieden in de Westerschelde	31
Tabel 4:	Het kokkelbestand en oogstbare gedeelten daarvan in gesloten en open gebieden in de Waddenzee	32
Tabel 5:	De kokkelbiomassa in de Oosterschelde in het voorjaar en in september	33
Tabel 6:	Oogstbare biomassa van kokkels in de Oosterschelde	34
Tabel 7:	Oogstbare biomassa van kokkels in de Oosterschelde in de voor de visserij gesloten gebieden	35
Tabel 8:	De kokkelbiomassa in de Westerschelde in het voorjaar en in september	36
Tabel 9:	Oogstbare biomassa van kokkels in de Westerschelde	37
Tabel 10:	De kokkelbiomassa in de Waddenzee in het voorjaar en in september	38
Tabel 11:	Oogstbare biomassa van kokkels op droogvallende platen in de Waddenzee	39
Tabel 12:	Oogstbare biomassa van kokkels op niet droogvallende delen van de Waddenzee	40
Tabel 13:	Oogstbare biomassa van kokkels, in de voor de visserij permanent gesloten gebieden in de Waddenzee	41

Figuren en tabellen

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

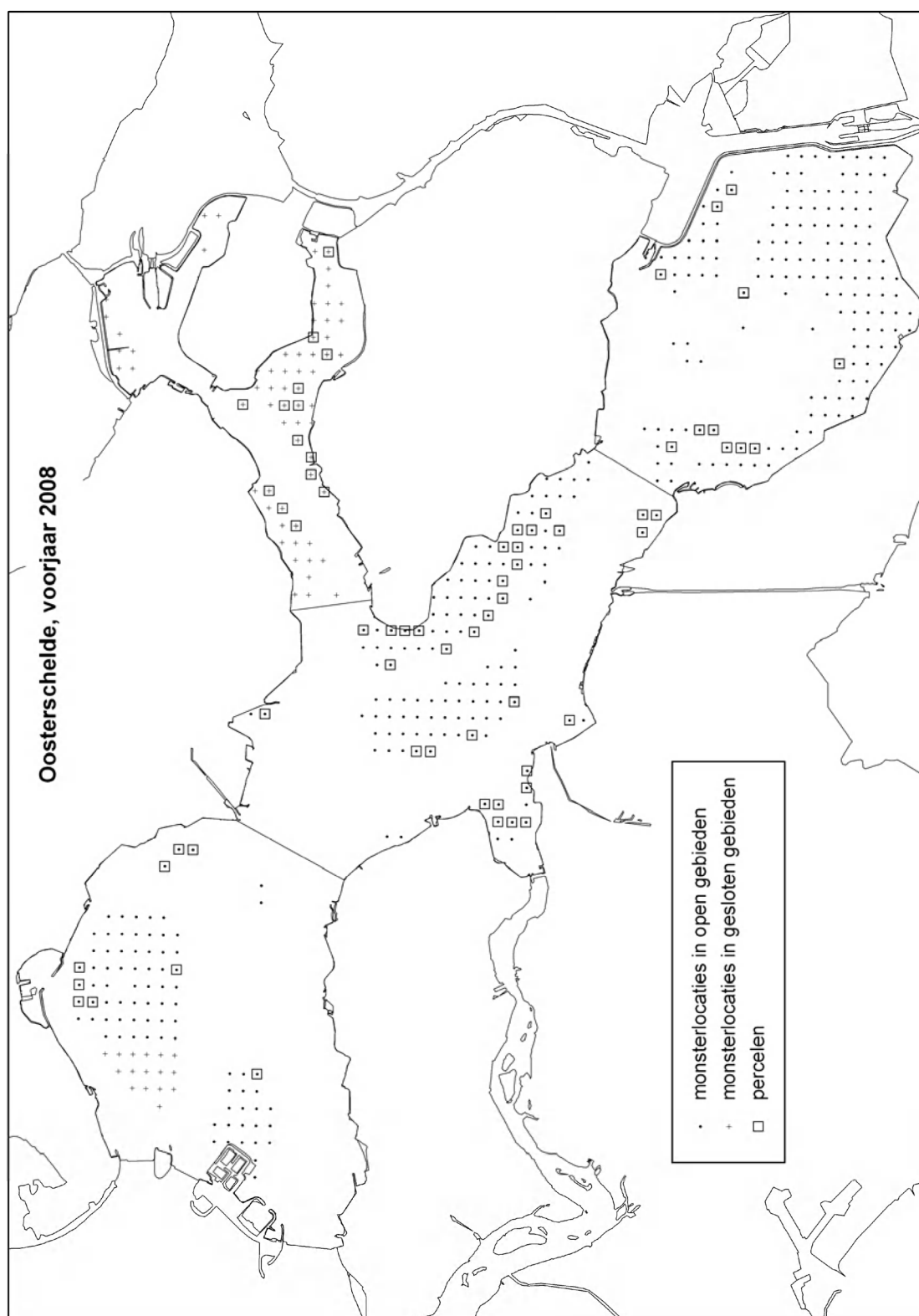


Fig. 2 Ligging van de monsterpunten in de voor de visserij open en gesloten gebieden in de Westerschelde.

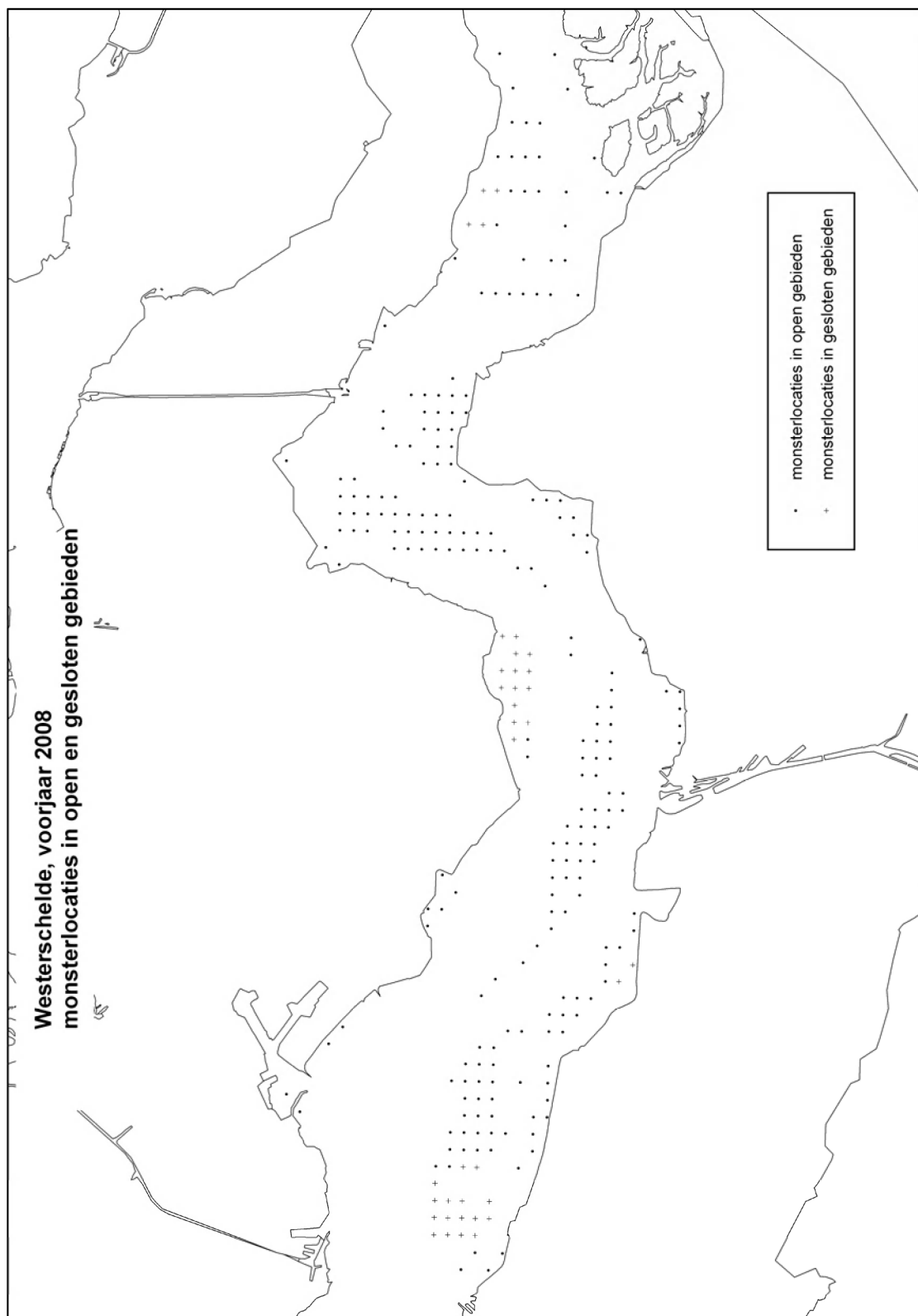


Fig. 3 Ligging van de monsterpunten in de voor de visserij open en gesloten gebieden in de Waddenzee.

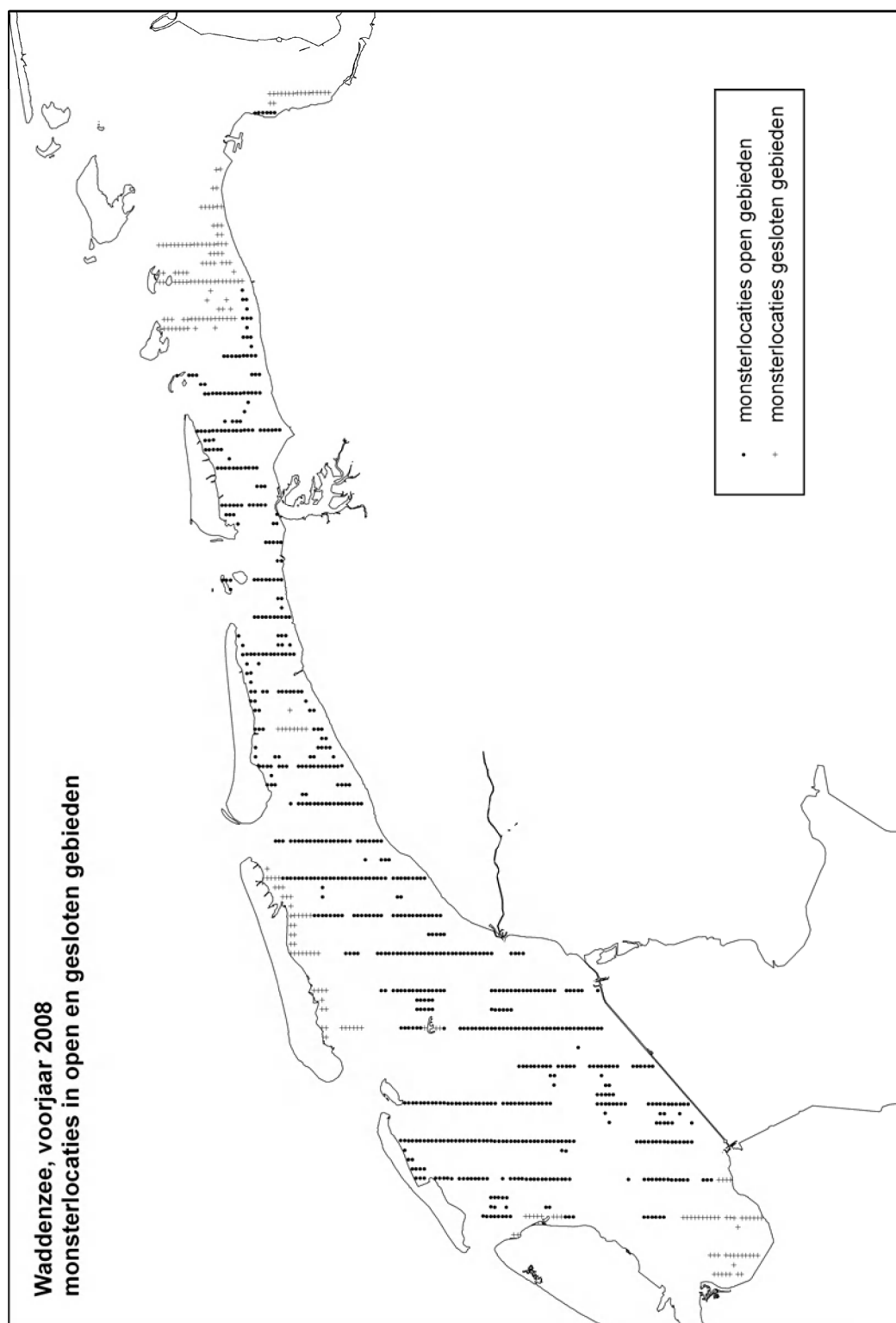


Fig. 4 Verspreiding van kokkels in aantallen/m² in de Oosterschelde (voorjaar 2008).

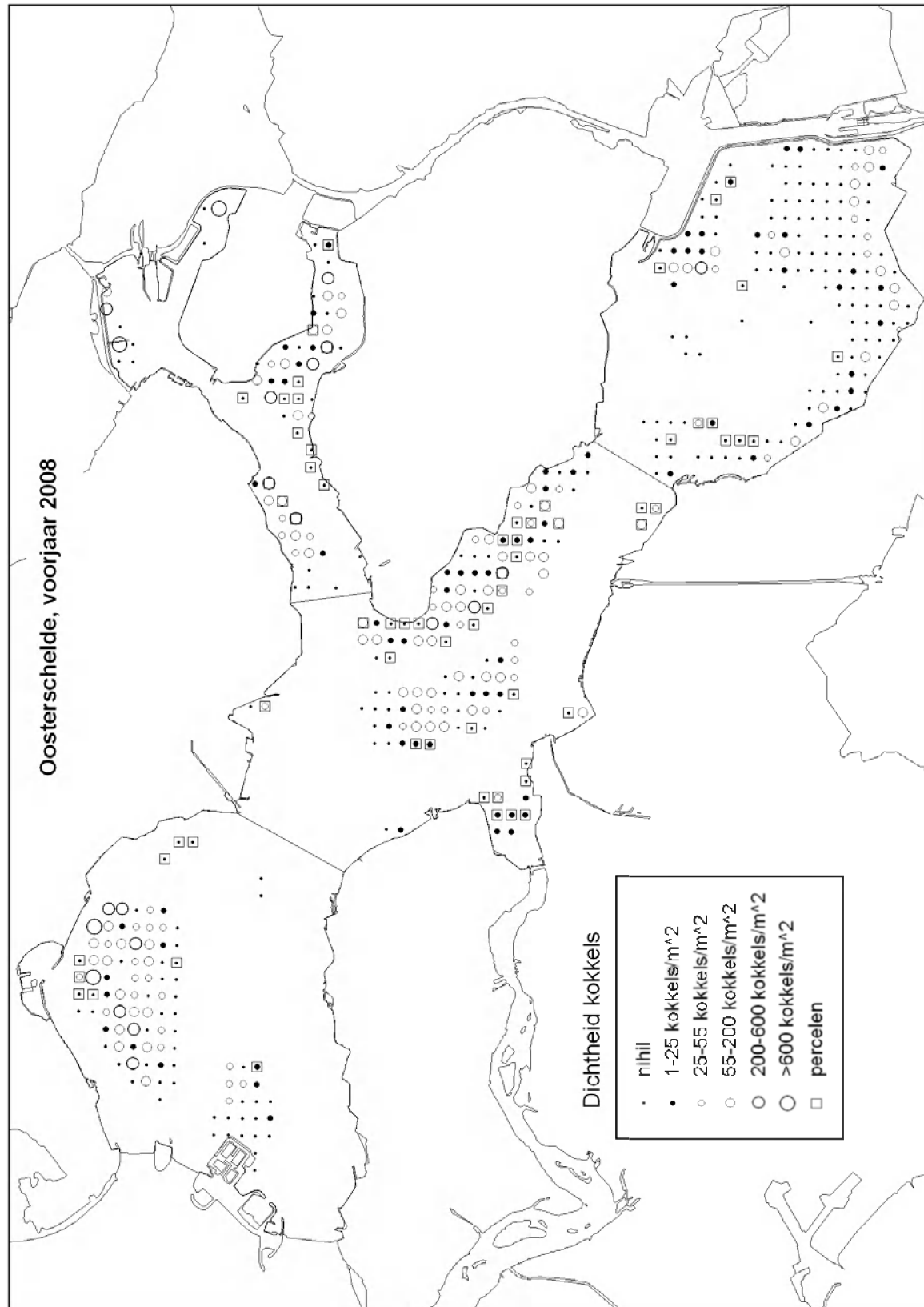


Fig. 5 Biomassa van kokkels in grammen versgewicht/m² in de Oosterschelde (voorjaar 2008).

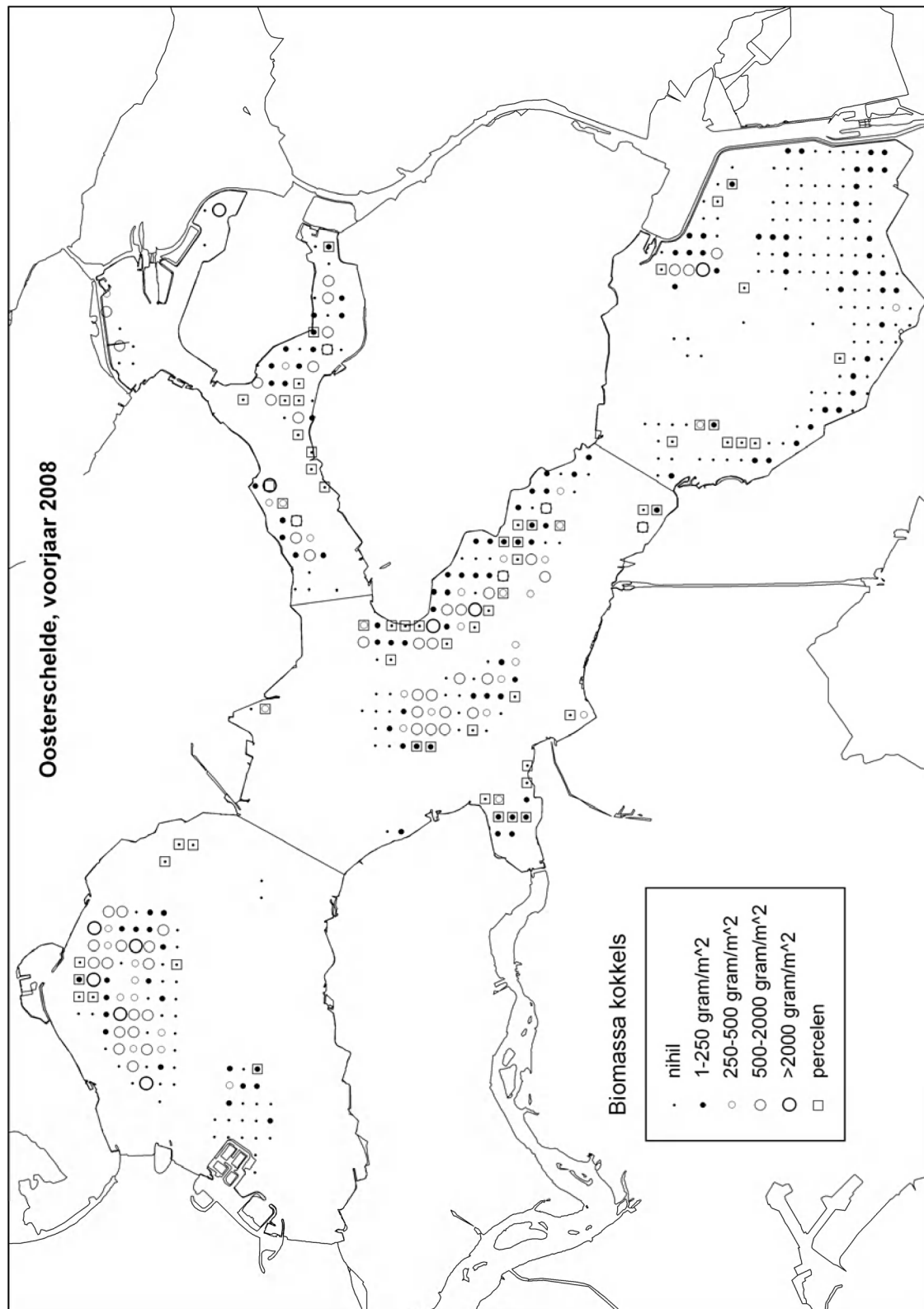


Fig. 6 Verspreiding van kokkels in aantallen/m² in de Westerschelde (voorjaar 2008).

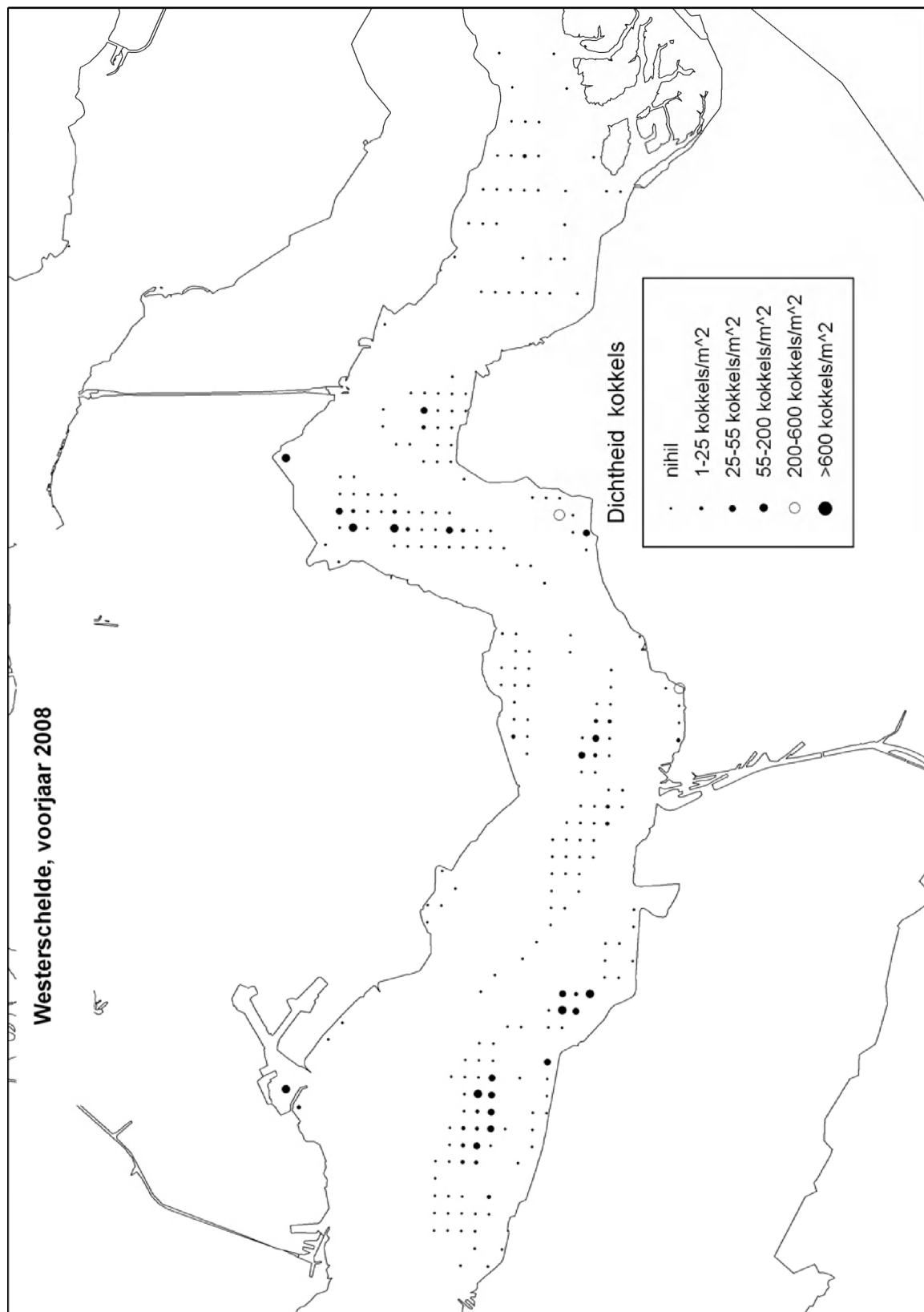


Fig. 7 Biomassa van kokkels in grammen versgewicht/m² in de Westerschelde (voorjaar 2008).

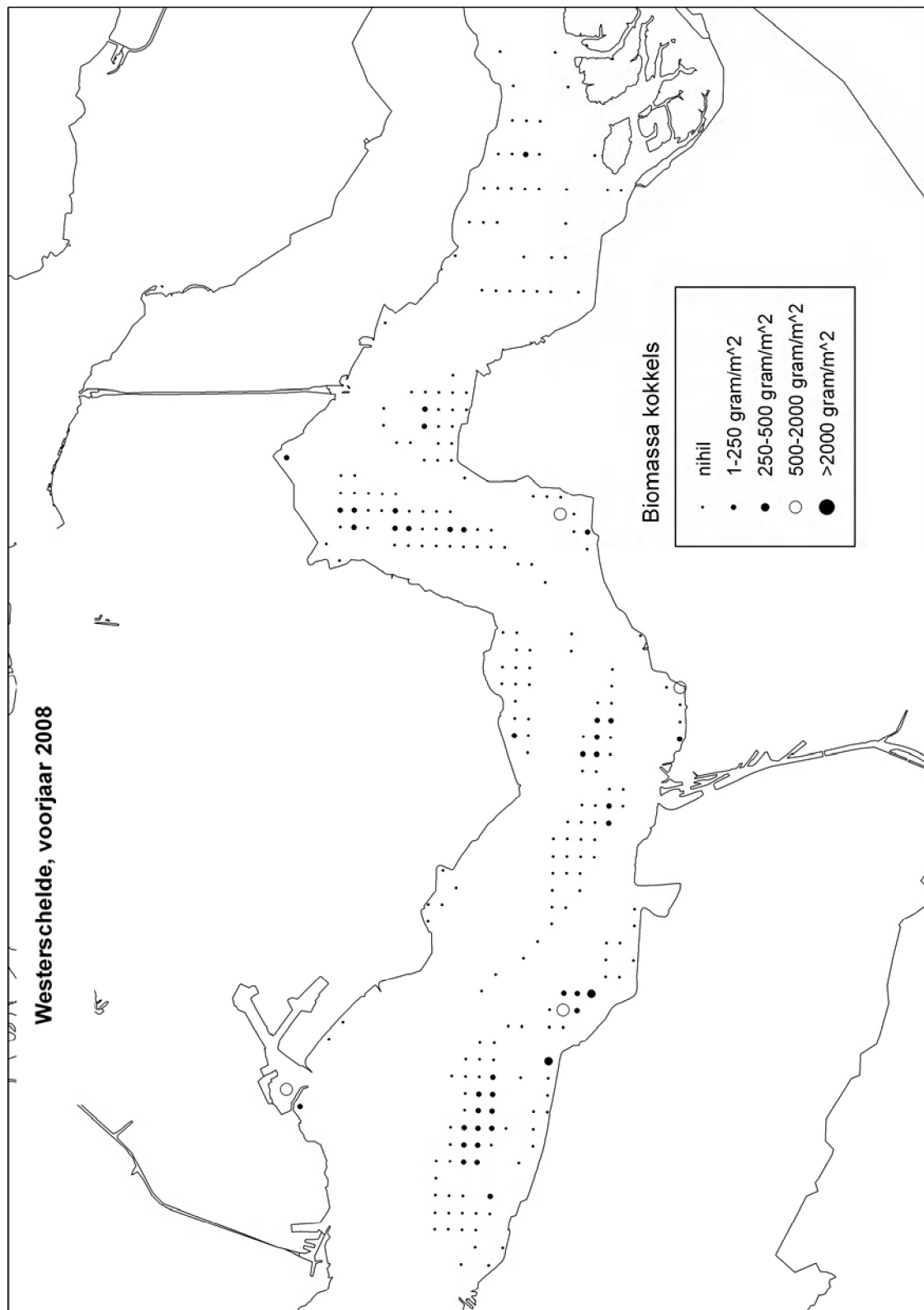


Fig. 8 Verspreiding van kokkels in aantallen/m² in de Westelijke Waddenzee (voorjaar 2008).

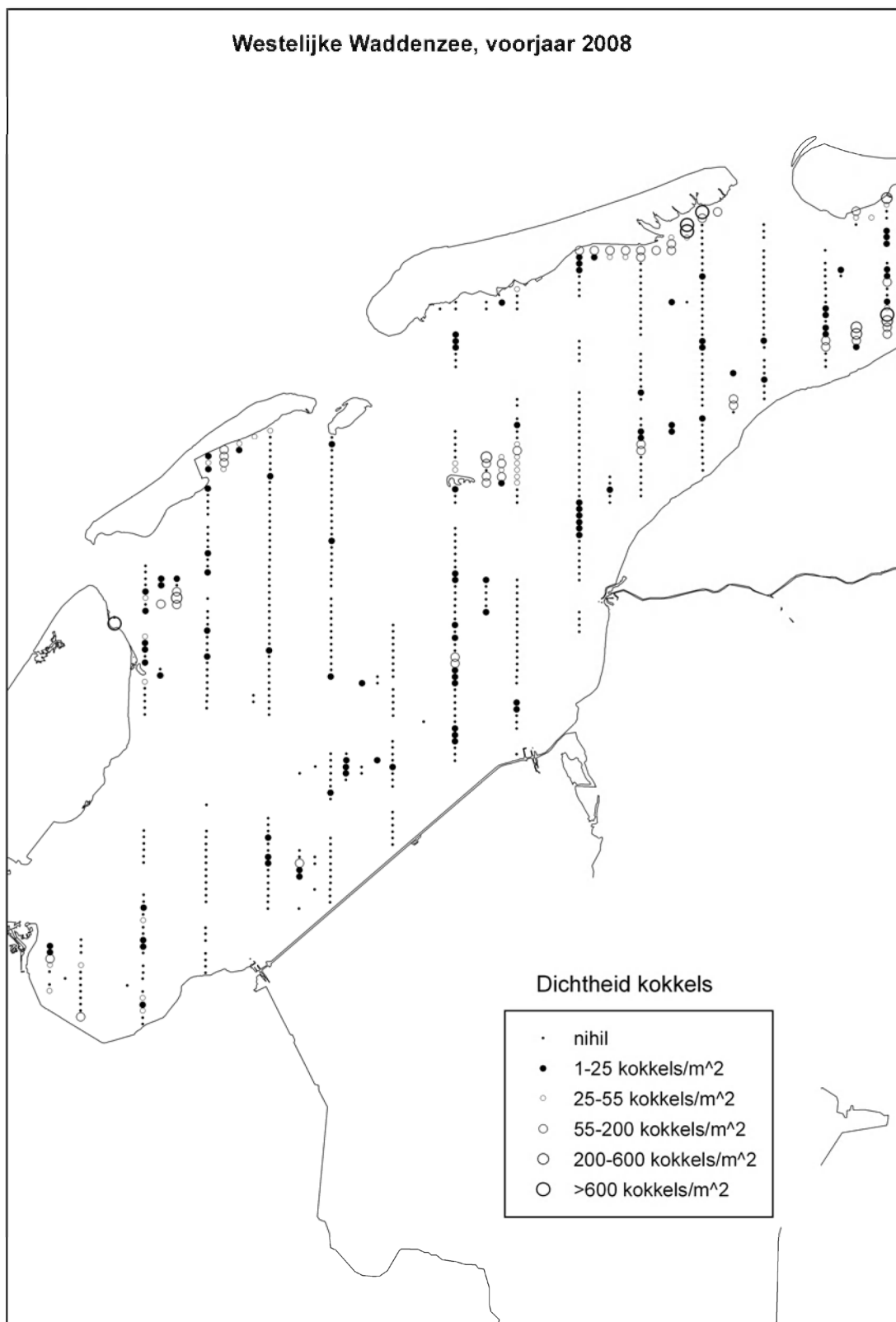


Fig. 9 Verspreiding van kokkels in aantallen/m² in de Oostelijke Waddenzee (voorjaar 2008).

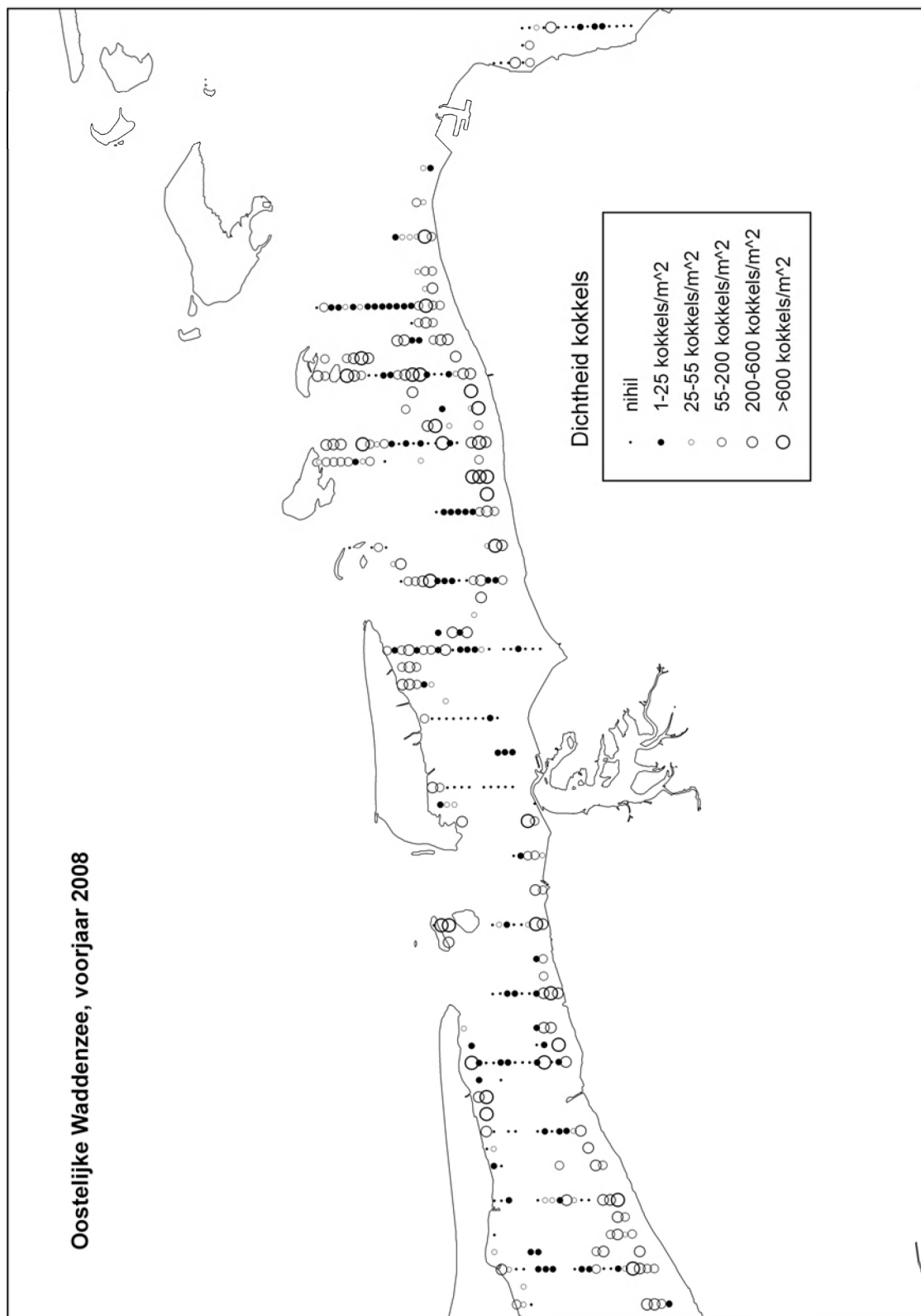


Fig.10 Biomassa van kokkels in grammen versgewicht/m² in de Westelijke Waddenzee (voorjaar 2008).

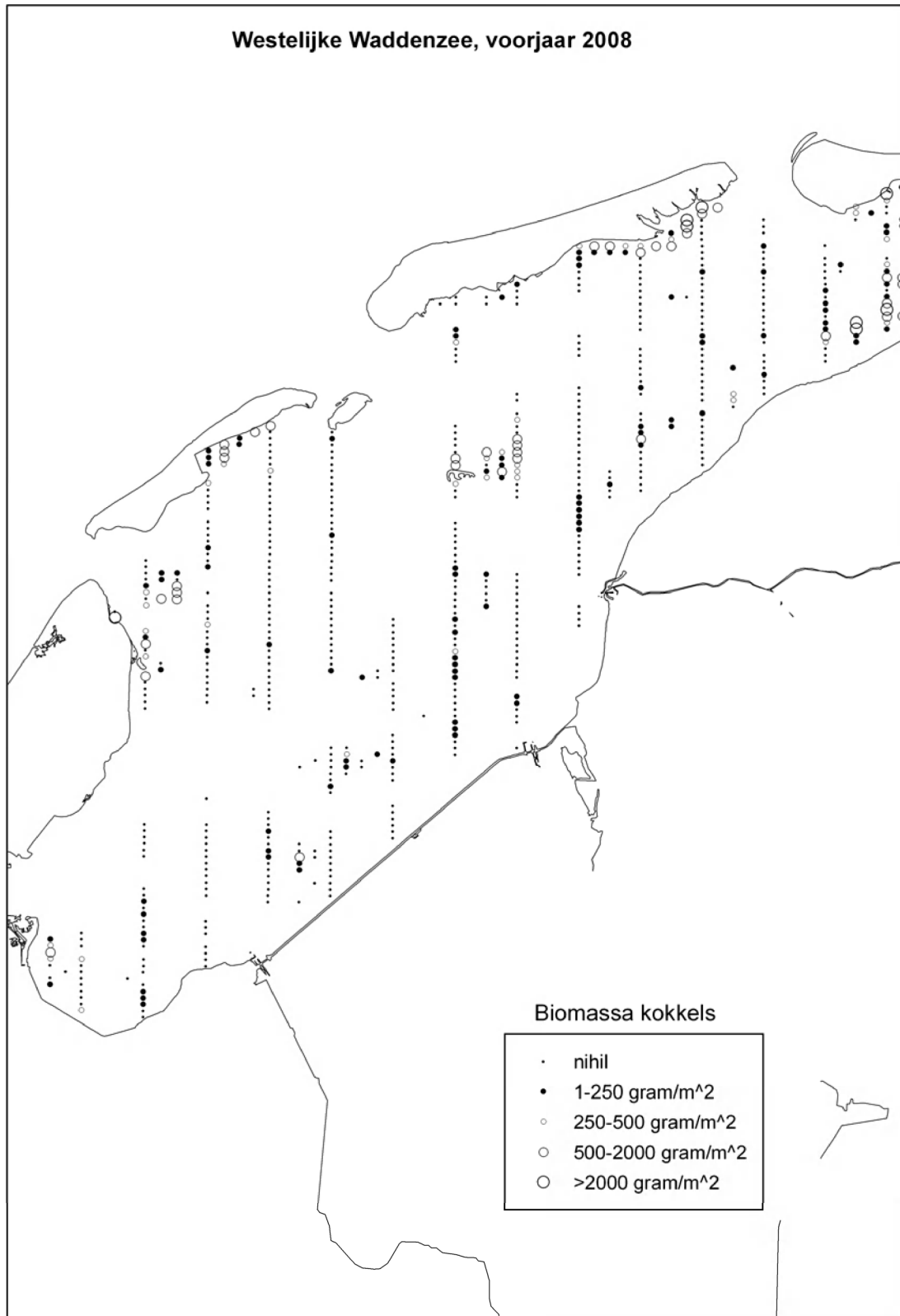


Fig.11 Biomassa van kokkels in grammen versgewicht/m² in de Oostelijke Waddenzee (voorjaar 2008).

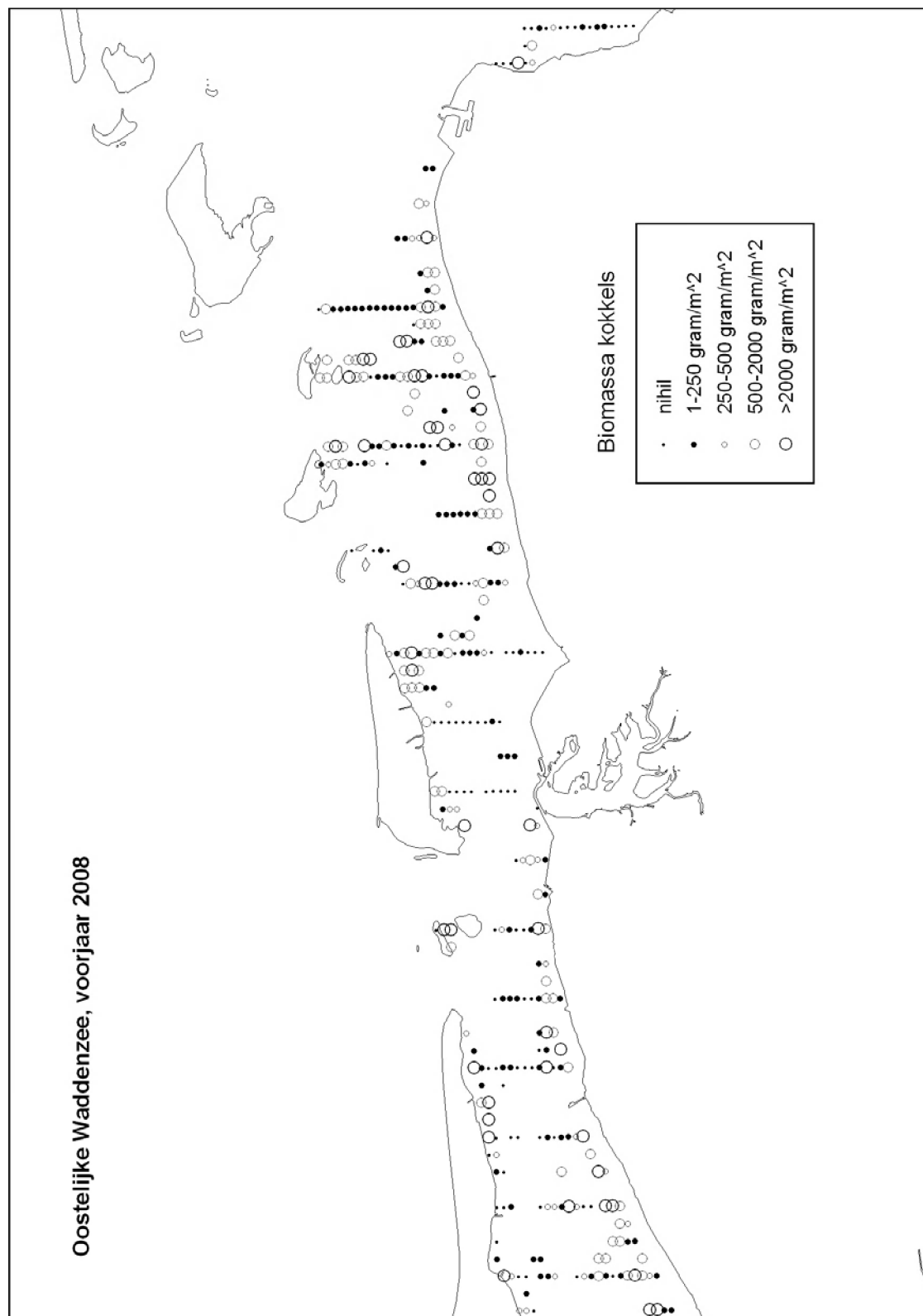


Fig.12 De septemberschatting van de kokkelbiomassa in de Oosterschelde in de periode 1990-2008, berekend uit de voorjaarssurvey's van Wageningen IMARES.

Er is onderscheid gemaakt in bestand in bevisbare dichtheden: meer dan 50 kokkels per m², behaalde vangsten: deel van bevisbare bestand dat is opgevist (zwart) en bestand in niet bevisbare dichtheden: 50 kokkels per m² en minder.

De berekeningen zijn uitgevoerd met de Gompertz-groeiformule.

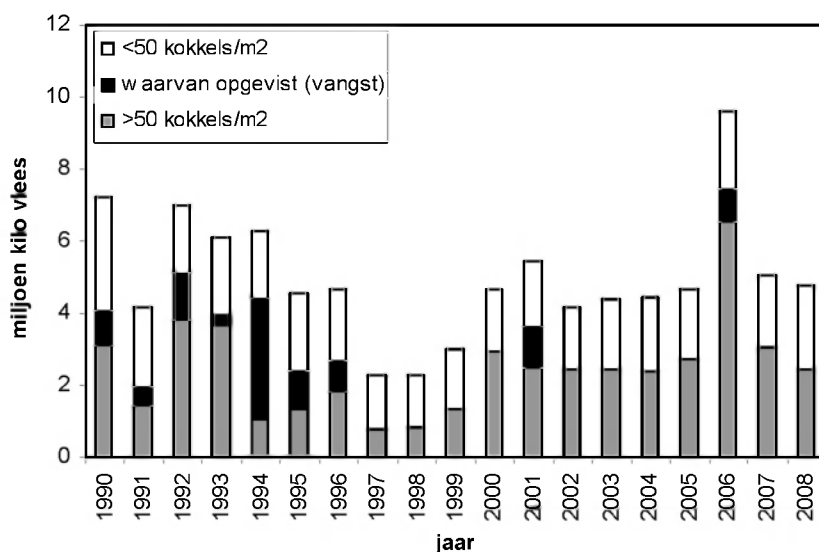


Fig.13 De septemberschatting van de kokkelbiomassa in de Westerschelde in de periode 1992-2008, berekend uit de voorjaarssurvey's van Wageningen IMARES.

Er is onderscheid gemaakt in bestand in bevisbare dichtheden: meer dan 50 kokkels per m²; behaalde vangsten: deel van bevisbare bestand dat is opgevist (zwart) en bestand in niet bevisbare dichtheden: 50 kokkels per m² en minder.

De berekeningen zijn uitgevoerd met de Gompertz-groeiformule.

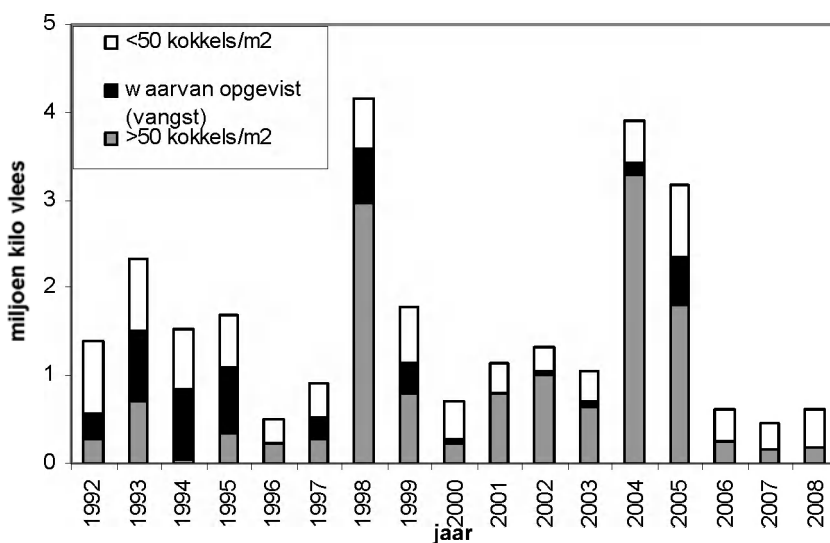
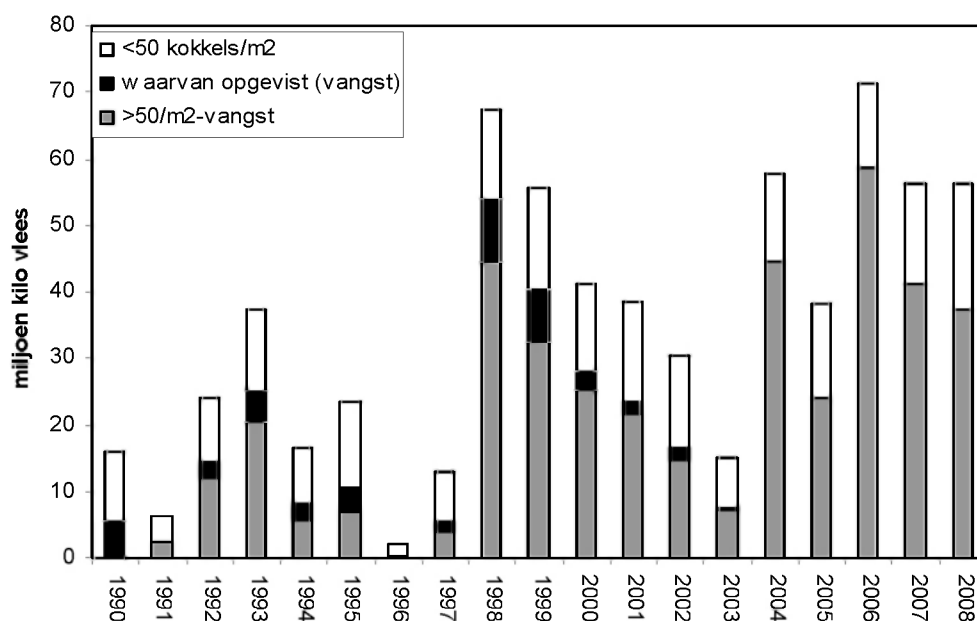


Fig.14 De septemberschatting van de kokkelbiomassa in de Waddenzee in de periode 1990-2008, berekend uit de voorjaarssurvey's van Wageningen IMARES.

Er is onderscheid gemaakt in bestand in bevisbare dichtheden: meer dan 50 kokkels per m²; behaalde vangsten: deel van bevisbare bestand dat is opgevist (zwart) en bestand in niet bevisbare dichtheden: 50 kokkels per m² en minder.

De berekeningen zijn uitgevoerd met de Gompertz-groei formule en een factor voor de dichtheid in het voorjaar in de Waddenzee.



Tabel 2: Het kokkelbestand en de oogstbare gedeelten daarvan in de permanent gesloten en de open gebieden in de Oosterschelde in het najaar van 2008.

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 ²			
5	Oogstbare gedeelte in miljoen kilo kokkelvlees, 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. vlees
			>50	>50
niet toegankelijke gebieden :				
SN	7.47	8.00	4.87	0.73
percelen	3.15	3.69	1.98	0.30
totaal	10.62	11.69	6.85	1.03
toegankelijke gebieden :				
onverhuurd	18.59	20.25	9.31	1.40
totaal Oosterschelde :				
alle monsterpunten	29.20	31.94	16.17	2.42

Tabel 3: Het kokkelbestand en de oogstbare gedeelten daarvan in de permanent gesloten en de open gebieden in de Westerschelde in het najaar van 2008.

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 ²			
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
niet toegankelijke gebieden :				
gesloten:	0.015	0.033	0	0
toegankelijke gebieden :				
open:	2.12	2.90	1.24	0.186
totaal Westerschelde :				
alle monsterpunten	2.14	2.93	1.24	0.186

Tabel 4: Het kokkelbestand en de oogstbare gedeelten daarvan in de permanent gesloten en de open gebieden in de Waddenzee in het najaar van 2008.

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 ²							
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
niet toegankelijk gebieden :								
gesloten93/lit	123.9	128.6	87.1	16.4	13.1	2.46	5125	413
gesloten93/sub	0.17	0.17	0.00	0	0	0	0	0
totaal gesloten	124.1	128.8	87.1	16.4	13.1	2.46	5125	413
toegankelijke gebieden :								
onverhuurd/lit	227.2	244.0	175.9	32.7	26.4	4.91	9815	1195
onverhuurd/sub	1.68	1.68	0.18	0	0.03	0	105	0
totaal	228.8	245.7	176.1	32.7	26.4	4.91	9919	1195
totaal Waddenzee :								
alle punten	352.9	374.4	263.2	49.2	39.5	7.37	15044	1608

Tabel 5: De kokkelbiomassa in miljoen kilo versgewicht in de Oosterschelde in het voorjaar en het berekende bestand op 1 september 2008, de berekeningen zijn voor de verschillende gebieden apart gemaakt.

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 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
NIET PERMANENT GESLOTEN GEBIEDEN:						
onverhuurd:						
broed	12	0.029	0.10	0.035	0.11	0.005
1-jarig	102	4.61	16	6.70	21	1.00
2-jarig	83	3.55	12	3.80	12	0.57
meer-jarig	96	10.4	36	9.72	30	1.46
percelen:						
broed	3	0.006	0.021	0.007	0.022	0.001
1-jarig	10	0.163	0.56	0.264	0.83	0.04
2-jarig	9	0.229	0.78	0.280	0.88	0.04
meer-jarig	11	1.15	3.9	1.16	3.6	0.17
totaal:						
broed	15	0.035	0.12	0.042	0.13	0.006
1-jarig	112	4.77	16	6.96	22	1.04
2-jarig	92	3.78	13	4.08	13	0.611
meer-jarig	107	11.6	40	10.9	34	1.63
PERMANENT GESLOTEN GEBIEDEN:						
onverhuurd:						
broed	8	0.040	0.14	0.057	0.18	0.009
1-jarig	31	1.35	4.6	2.17	6.8	0.33
2-jarig	17	0.772	2.6	0.803	2.5	0.12
meer-jarig	29	5.31	18	4.97	16	0.75
percelen:						
broed	3	0.010	0.034	0.013	0.04	0.002
1-jarig	5	0.376	1.3	0.661	2.1	0.099
2-jarig	4	0.192	0.66	0.240	0.75	0.04
meer-jarig	5	1.02	3.5	1.07	3.4	0.16
totaal:						
broed	11	0.05	0.17	0.07	0.22	0.010
1-jarig	36	1.73	5.9	2.83	8.9	0.42
2-jarig	21	0.96	3.3	1.04	3.3	0.16
meer-jarig	34	6.33	22	6.04	19	0.91
TOTAAL:						
niet permanent gesl.	373	20.1	69	22.0	69	3.3
permanent gesl.	80	9.1	31	10.0	31	1.5
Oosterschelde	453	29.2	100	31.9	100	4.8

Tabel 6: Te verwachten oogst van kokkels in de Oosterschelde in het najaar van 2008 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 ² resp grammen vers/m ² 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 ²	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
600	3	80	3.21	0.47	1.5	0.07
200	9	240	6.72	2.89	9.0	0.43
100	20	533	10.35	5.65	18	0.85
60	37	987	13.62	8.29	26	1.24
50	47	1253	15.03	9.31	29	1.40
40	61	1627	16.39	10.60	33	1.59
30	76	2027	17.47	12.22	38	1.83
20	99	2640	18.98	14.28	45	2.14
10	117	3120	19.58	16.81	53	2.52
0	156	4161	20.25	20.25	63	3.04
grens gram vers/m ²	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
2000	8	213	6.32	2.59	8.1	0.39
1200	15	400	9.07	4.59	14	0.69
900	22	587	11.02	5.98	19	0.90
750	27	720	12.14	6.94	22	1.04
600	37	987	13.89	8.13	25	1.22
450	47	1253	15.23	9.70	30	1.46
300	69	1840	17.35	11.91	37	1.79
200	85	2267	18.39	13.90	44	2.09
100	114	3040	19.55	16.54	52	2.48
0	156	4161	20.25	20.25	63	3.04
onverhuurd	320	8534	20.25	20.25	63	3.04

Tabel 7: De oogstbare biomassa van kokkels, in de voor de visserij **niet bereikbare of gesloten gebieden** in de Oosterschelde, in het najaar van 2008 als functie van de dichtheid in kokkelbanken.

kolom	betekenis:					
1	Veronderstelde grens in aantallen/m ² resp grammen vers/m ² 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 ²	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
600	2	53	2.09	0.33	1.0	0.05
200	6	160	4.31	2.38	7.5	0.36
100	16	427	7.63	4.49	14	0.67
60	26	693	9.58	6.27	20	0.94
50	29	773	10.00	6.85	21	1.03
40	31	827	10.22	7.51	24	1.13
30	35	933	10.52	8.24	26	1.24
20	45	1200	11.13	9.12	29	1.37
10	56	1494	11.54	10.26	32	1.54
0	67	1787	11.69	11.69	37	1.75
grens gram vers/m ²	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
2000	5	133	3.94	1.81	5.7	0.27
1200	11	293	6.50	3.30	10	0.49
900	17	453	8.16	4.31	14	0.65
750	18	480	8.37	4.97	16	0.75
600	22	587	9.11	5.75	18	0.86
450	27	720	9.84	6.72	21	1.01
300	33	880	10.46	7.90	25	1.18
200	43	1147	11.08	8.84	28	1.33
100	52	1387	11.45	10.09	32	1.51
0	67	1787	11.69	11.69	37	1.75
perm. gesloten	133	3547	11.69	11.69	37	1.75

Tabel 8: De kokkelbiomassa in miljoen kilo versgewicht in de Westerschelde in het voorjaar en het berekende bestand op 1 september 2008.

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	31	0.214	10	0.538	18	0.081
2-jarig	27	0.867	41	1.24	42	0.19
meer-jarig	17	1.04	49	1.12	38	0.17
gesloten gebieden:						
1-jarig	3	0.0021	0.10	0.010	0.36	0.002
2-jarig	1	0.013	0.61	0.023	0.78	0.003
meer-jarig	0					
open gebieden:	223	2.12	99	2.90	99	0.43
gesloten gebieden:	36	0.015	0.71	0.033	1.1	0.005
totaal W'schelde:	259	2.14	100	2.93	100	0.44

Tabel 9: Oogstbare biomassa van kokkels in de gehele Westerschelde in het najaar van 2008 als functie van de dichtheid in kokkelbanken tot waar bevissing rendabel is danwel wordt toegestaan.

kolom	betekenis:					
1	Veronderstelde grens in aantallen/m ² resp grammen vers/m ² 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 ²	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
600	0					
200	1	27	0.54	0.16	5.5	0.02
100	5	133	1.44	0.67	23	0.10
60	8	213	1.93	1.10	38	0.16
50	8	213	1.93	1.24	42	0.19
40	9	240	2.01	1.38	47	0.21
30	15	400	2.27	1.58	54	0.24
20	23	613	2.56	1.86	63	0.28
10	35	933	2.85	2.30	78	0.34
0	45	1200	2.93	2.93	100	0.44
grens gram vers/m ²	Nloc	Oppervlak (ha)	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
2000	0					
1200	3	80	1.24	0.28	10	0.04
900	4	107	1.49	0.53	18	0.08
750	4	107	1.49	0.69	24	0.10
600	4	107	1.49	0.85	29	0.13
450	5	133	1.65	1.05	36	0.16
300	8	213	1.94	1.29	44	0.19
200	12	320	2.21	1.57	54	0.24
100	23	613	2.65	2.04	70	0.31
0	45	1200	2.93	2.93	100	0.44
alle locaties	259	7868	2.93	2.93	100	0.44

Tabel 10: De kokkelbiomassa in miljoen kilo versgewicht in de Waddenzee in het voorjaar en het berekende bestand op 1 september 2008, 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 kokkelvlees in september in miljoen kilo					
1 jaarklas	2 Nloc.	3 B.voorjaar milj.kilo vers	4 %	5 B.sept. milj.kilo vers	6 %	7 B.vlees sept. milj.kilo
NIET PERMANENT GESLOTEN GEBIEDEN:						
onverhuurd(droogvallend):						
broed	11	0.101	0.03	0.102	0.03	0.015
1-jarig	102	10.5	3.0	18.1	4.8	2.7
2-jarig	102	41.3	12	51.0	14	7.7
meer-jarig	230	175.3	50	174.8	47	26.2
onverhuurd(diep):						
broed	1	0.002	0.000	0.002	0.001	0.0004
1-jarig	0	0		0		
2-jarig	2	0.164	0.05	0.208	0.06	0.031
meer-jarig	14	1.52	0.43	1.47	0.39	0.220
totaal:						
broed	12	0.103	0.03	0.105	0.03	0.016
1-jarig	102	10.5	3.0	18.1	4.8	2.7
2-jarig	104	41.4	12	51.2	14	7.7
meer-jarig	244	176.8	50	176.3	47	26.4
PERMANENT GESLOTEN GEBIEDEN STRUCTUURNOTA EN NATUURMONUMENTEN:						
SN en NM 93:						
broed	8	0.151	0.043	0.186	0.05	0.028
1-jarig	60	3.79	1.1	6.58	1.8	0.99
2-jarig	68	22.4	6.3	23.0	6.1	3.5
meer-jarig	121	97.8	28	99.0	26	14.9
TOTAAL:						
niet permanent gesl.	755	228.8	65	245.7	66	36.8
permanent gesl.	235	124.1	35	128.8	34	19.3
Waddenzee	990	352.9	100	374.4	100	56.2

Tabel 11: Oogstbare biomassa van kokkels op **droogvallende platen** in de Waddenzee in het najaar van 2008 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 ² resp grammen vers/m ² 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 ²	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
600	15	1195	90.3	32.7	8.7	4.9
200	52	4517	170.8	103.8	28	15.6
100	79	6752	195.2	144.5	39	21.7
60	102	8984	211.1	168.5	45	25.3
50	112	9815	215.4	175.9	47	26.4
40	119	10335	217.3	184.0	49	27.6
30	135	12508	225.3	193.8	52	29.1
20	152	14426	230.9	205.1	55	30.8
10	172	17067	235.2	219.4	59	32.9
0	273	33166	244.0	244.0	65	36.6
grens gram vers/m ²	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
2000	38	2908	146.1	87.9	23	13.2
1200	66	5656	189.0	121.1	32	18.2
900	77	6383	196.8	139.3	37	20.9
750	81	7006	201.7	149.1	40	22.4
600	91	8040	208.3	160.1	43	24.0
450	107	9863	217.5	173.1	46	26.0
300	128	12351	226.6	189.6	51	28.4
200	154	15150	233.8	203.5	54	30.5
100	183	18361	238.0	219.7	59	33.0
0	273	33166	244.0	244.0	65	36.6
open gebieden droogvallend	647	104560	244.0	244.0	65	36.6

Tabel 12: Oogstbare biomassa van kokkels op **niet droogvallende delen** van de Waddenzee in het najaar van 2008 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 ² resp grammen vers/m ² 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 ²	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
600	0					
200	0					
100	0					
60	1	105	0.46	0.13	0.03	0.02
50	1	105	0.46	0.18	0.05	0.03
40	2	156	0.73	0.28	0.07	0.04
30	2	156	0.73	0.39	0.10	0.06
20	2	156	0.73	0.50	0.13	0.08
10	4	313	0.94	0.66	0.18	0.10
0	16	1920	1.68	1.68	0.45	0.25
grens gram vers/m ²	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
2000	0					
1200	0					
900	0					
750	0					
600	0					
450	1	52	0.26	0.03	0.01	0.00
300	2	156	0.73	0.26	0.07	0.04
200	3	208	0.83	0.42	0.11	0.06
100	4	313	0.94	0.63	0.17	0.09
0	16	1920	1.68	1.68	0.45	0.25
open gebieden diep	108	18109	1.68	1.68	0.45	0.25

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 2008 als functie van de dichtheid in kokkelbanken.

kolom	betekenis:					
1	Veronderstelde grens in aantallen/m ² resp grammen vers/m ² 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 ²	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
600	5	413	37.0	16.4	4.4	2.5
200	27	1915	83.9	49.9	13	7.5
100	44	3262	98.5	70.5	19	10.6
60	59	4607	106.7	83.0	22	12.5
50	65	5125	109.2	87.1	23	13.1
40	73	6056	113.3	91.9	25	13.8
30	85	7557	117.8	97.8	26	14.7
20	104	9627	122.7	105.1	28	15.8
10	117	11388	125.7	115.0	31	17.2
0	154	17033	128.8	128.8	34	19.3
grens gram vers/m ²	Nloc	Oppervlak [ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
2000	22	1658	79.9	46.8	12	7.0
1200	33	2278	89.5	62.2	17	9.3
900	40	2847	95.6	69.9	19	10.5
750	48	3468	100.5	74.5	20	11.2
600	59	4350	106.6	80.5	22	12.1
450	64	5073	110.4	87.6	23	13.1
300	82	7300	118.5	96.6	26	14.5
200	96	8749	122.2	104.7	28	15.7
100	117	11388	126.3	114.9	31	17.2
0	154	17033	128.8	128.8	34	19.3
gesloten gebieden	235	302731	128.8	128.8	34	19.3

Verantwoording

Rapport C051/08
Projectnummer: 439.12080.32

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. P.C. Goudswaard
Onderzoeker

Handtekening:

Datum: 21-07-2008

Akkoord: Ir. H. van der Mheen
Afdelingshoofd vestiging Yerseke

Handtekening:

Datum: 21-07-2008

Aantal exemplaren: 50
Aantal pagina's: 45
Aantal tabellen: 13
Aantal figuren: 14
Aantal bijlagen: 0