

RIVO Rapport -concept

Het kokkelbestand in de Oosterschelde, de Westerschelde, de Waddenzee en de Voordelta in 1997

M.R. van Stralen en J.J. Kesteloo-Hendrikse

1997

DLO-Rijksinstituut voor Visserijonderzoek
Haringkade 1
Postbus 68
1970 AB IJmuiden
Telefoon: 0255-564646
Telefax: 0255-564644

Korringaweg 5
Postbus 77
4400 AB Yerseke
Telefoon: 0113-572781
Telefax: 0113-573477

De Directie van het RIVO-DLO is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van het RIVO-DLO; opdrachtgever vrijwaart het RIVO-DLO van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Inhoudsopgave:

1	Samenvatting.....	3
2	Inleiding.....	4
3	Materiaal en methoden.....	4
4	Resultaten.....	6
4.1	Het kokkelbestand in de Oosterschelde:	6
4.2	Het kokkelbestand in de Westerschelde.....	7
4.3	Het kokkelbestand in de Waddenzee.....	8
4.4	Het kokkelbestand in de Voordelta	9
4.5	Het bestand nonnetjes en mosselen	10
5	Discussie	11
6	Literatuur	12
7	Lijst van figuren en tabellen.....	13
8	Figuren en tabellen.....	15

1 Samenvatting

Jaarlijks wordt het kokkelbestand (*Cerastoderma edule*) in de Oosterschelde, Westerschelde en Waddenzee geïnventariseerd. Het onderzoek heeft tot doel inzicht te krijgen in de vangstmogelijkheden voor de visserij in het najaar en het voedselaanbod voor vogels in de daaropvolgende winter. Daarbij worden zowel de gebieden onderzocht die permanent gesloten zijn voor mechanische kokkelvisserij (gesloten gebieden structuurnota, gebieden in eigendom van Natuurmonumenten, mosselpercelen en het gebied binnen 100 m vanaf de kust) als de gebieden die bij een voldoende aanbod van voedsel voor vogels wel toegankelijk zijn voor kokkelvisserij.

De totale hoeveelheid kokkels die in het voorjaar is aangetroffen bedraagt voor de Oosterschelde en de Westerschelde respectievelijk 8.500, 3.500 ton versgewicht. Voor de Waddenzee is dat bijna 29.000 ton versgewicht, waarvan 6.000 ton in het sublitoraal. Deze hoeveelheden komen overeen met een kokkelbiomassa in het najaar van afgerond 2.470, 1.370, 13.500 en 2.800 ton vlees.

Uitgaande van een minimaal vereiste dichtheid voor vissers en vogels van 50 kokkels/m² is in het najaar in de Oosterschelde, de Westerschelde en in het litoraal en sublitoraal van de Waddenzee respectievelijk 750, 800, 4.370, en 1.200 ton vlees in oogstbare dichtheden aanwezig.

Voor de Oosterschelde en de droogvallende platen in de Waddenzee is dat minder dan 60% van de voedselbehoefte van vogels in deze gebieden. Mogelijkheden voor de visserij lijken zich derhalve vooralsnog te beperken tot de Westerschelde en tot het sublitoraal van de westelijke Waddenzee. Vangstverwachtingen voor de Waddenzee zijn daarbij onzeker in verband met het risico op verstikking van kokkelbanken in het sublitoraal door mosselen.

De geringe kokkelbestanden lijken vooral een gevolg van de vorst in de winter van 1996-1997. In de Oosterschelde zijn vooral meerjarige kokkels verdwenen. In de Waddenzee, waar al in de winter van 1995-1996 het merendeel van het kokkelbestand door vorst verloren ging, overleefde ongeveer twee-derde deel van het in het najaar van 1996 aanwezige kokkelbroed de laatste winter niet.

De totale biomassa van nonnetjes (*Macoma balthica*) in de Oosterschelde, de Westerschelde en de Waddenzee bedroeg in het voorjaar respectievelijk 225, 1300 en 53.000 ton versgewicht. Nonnetjes lijken daarbij net als in de winter van 1995-1996 opnieuw minder te hebben geleden dan kokkels onder de lage wintertemperaturen.

De hoeveelheid mosselen (*Mytilus edulis*) in de onderzochte gebieden in de Oosterschelde en Westerschelde is geschat op 1.300 ton en minder dan 100 ton versgewicht. Schattingen voor de Waddenzee moet nog worden berekend en zullen in de definitieve rapportage worden gepresenteerd.

Tijdens bestandsopnamen van schelpdieren in de Voordelta en de kustzone van de Noordzee zijn in 1997 geen kokkels in dichtheden van betekenis aangetroffen.

2 Inleiding

In opdracht van het ministerie van LNV wordt sinds 1990 jaarlijks het kokkelbestand (*Cerastoderma edule*) in de Oosterschelde, de Westerschelde en de Waddenzee geïnventariseerd. Het onderzoek heeft tot doel inzicht te krijgen in de winbare hoeveelheden kokkelvles voor de visserij in het najaar en in het voedselaanbod voor vogels in de daaropvolgende winter.

De resultaten van de inventarisatie in het voorjaar van 1997 worden in voorliggend rapport behandeld.

De bemonstering van de Oosterschelde en de Waddenzee wordt uitgevoerd door medewerkers van de directie Visserijen en de directies Noord en Noord-West afdeling Natuur. De verwerking van de verzamelde gegevens en de inventarisatie van de Westerschelde zijn uitgevoerd door het RIVO-DLO.

Dit jaar is bij het uitvoeren van het veldwerk in de Waddenzee voor het eerst op uitgebreide schaal gebruik gemaakt van kokkelvaartuigen. Voor de inventarisatie zijn door de sector de YE42, WR238 en de TX63 voor elk drie weken kosteloos beschikbaar gesteld. De bemonsteringen hebben vanaf deze schepen plaatsgevonden met het kokkelschepje dat ook in voorgaande jaren voor de inventarisaties is gebruikt. Voordelen van het inzetten van kokkelschepen liggen vooral in de betere werkomstandigheden, betere navigatieapparatuur en de geringere afhankelijkheid van goed weer tijdens de bemonsteringen.

3 Materiaal en methoden

De Waddenzee en Westerschelde zijn net als in 1996 gestratificeerd bemonsterd. In het monsterprogramma wordt uitgegaan van noord-zuid lopende raaien, waarbij stratificering betrekking heeft op de afstand tussen de raaien. Voor de indeling van de Waddenzee in strata is gebruik gemaakt van gegevens over kokkelvoorkomens welke voorafgaand aan de RIVO-inventarisatie door de sector zijn verzameld.

In het monsterprogramma worden drie strata worden onderscheiden:

- I In dit stratum is de afstand tussen de raaien 0.5 geografische minuut (ca 570 meter). Dit stratum omvat het gedeelte van de Waddenzee waar door de kokkelsector in het voorjaar van 1997 kokkelbanken zijn aangetroffen, de gehele Oosterschelde en het westelijk deel van de Westerschelde.
- II De afstand tussen de bemonsterde raaien is in dit stratum 1 geografische minuut (ca 1140 meter) en is in 1997 van toepassing voor het oostelijk gedeelte van de Westerschelde.
- III De afstand tussen de raaien in dit stratum is 4 geografische minuten (ca 4560 meter) en is van toepassing voor het resterende gedeelte van de Waddenzee.

De onderlinge afstand tussen de monsterpunten op de raaien is in alle strata 0.25 geografische minuut (= 463 meter).

In de berekeningen is onderscheid gemaakt tussen gebieden waarvan bij voorbaat al duidelijk is dat deze niet worden opengesteld voor de visserij op kokkels, en de gebieden welke bij voldoende voedselaanbod voor vogels wel toegankelijk zijn voor kokkelvisserij.

De gesloten gebieden zijn:

- permanent gesloten gebieden zoals aangegeven in de Structuurnota
 - het gebied ten oosten van Texel, voorzover eigendom van Natuurmonumenten.
 - mosselkweekpercelen, inclusief het gebied daarom heen ("100m-lijn").
 - gebied dat binnen een afstand van 100m vanaf dijken en landaanwinningswerken ligt.
- Twee laatstgenoemde gebieden mogen overigens wel door handkokkelvisseren worden bevestigd.

Voor de Waddenzee is daarnaast 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 Oosterschelde en Westerschelde is deze onderverdeling achterwege gebleven omdat in het sublitoraal nauwelijks is gemonsterd, en daar, voorzover al bemonsterd, nauwelijks schelpdieren aanwezig bleken.

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

In de berekeningen van de te verwachten bestanden kokkels in het najaar is uitgegaan van de gemiddelde groei en sterfte van deze leeftijdsgroepen in tabel 3.

In de berekening van de hoeveelheid kokkels die in het najaar zou kunnen worden geoogst door vissers en/of vogels zijn de nuljarige kokkeltjes (dieren van enkele mm's zonder zichtbare groeianden) buiten beschouwing gelaten. Deze dieren blijken in het najaar in het algemeen nog te klein om te kunnen worden opgevestigd, danwel te dienen als voedselbron voor met name scholeksters.

Voor de omrekening van versgewichten naar hoeveelheden kokkelvlees is uitgegaan van een gemiddeld vleespercentage van 15%.

Van nonnetjes (*Macoma balthica*) en mosselen (*Mytilus edulis*) worden alleen de bestandsgroottes gepresenteerd in versgewichten zoals die zijn aangetroffen tijdens de inventarisaties in het voorjaar.

Voor een verdere beschrijving van de in dit rapport gebruikte methoden wordt verwezen naar het bestandsonderzoek in 1990 (Van Stralen, 1990).

4 Resultaten

4.1 Het kokkelbestand in de Oosterschelde:

In de figuren 4 en 5 is de verspreiding in het voorjaar van één-en meerjarige kokkels in de Oosterschelde weergegeven in aantallen/m² en grammen/m².

De totale kokkelbiomassa in de Oosterschelde bedroeg ten tijde van de bemonstering circa 8.500 ton versgewicht (tabel 4). Uitgaande van de uitgevoerde extrapolaties per leeftijdsklasse kokkels neemt deze hoeveelheid tot in het najaar van 1997 toe tot ruim 16.000 ton versgewicht (tabel 4, kolom 5). Bij een gemiddeld vleesgehalte van kokkels van 15 procent komt dat overeen met een bestand van 2.470 ton kokkelvlees.

In 1996 werd bij bemonstering in het voorjaar nog 25.000 ton versgewicht aangetroffen, overeenkomend met een berekende biomassa van 39.000 ton versgewicht in het najaar. Tijdens een tweede inventarisatie in oktober 1996 bleek (de nieuwe broedval buiten beschouwing latend) ca 30.000 ton versgewicht aanwezig (van Stralen, 1997). Deze hoeveelheid is daarbij niet gecorrigeerd voor het feit dat de kokkelvisserij in oktober al enige tijd gaande was.

Uitgaande van de huidige omvang van het kokkelbestand maar ook de veranderingen in de leeftijdsopbouw blijken vooral meerjarige kokkels de winter van 1996-1997 niet te hebben overleefd.

In onderstaande tabel (kolom 4) is voor de verschillende gebieden in de Oosterschelde de oogstbare hoeveelheid kokkelvlees berekend, dwz. de hoeveelheid vlees die kan worden geoogst wanneer vogels danwel vissers de dichtheden in kokkelbanken verlagen tot een einddichtheid van 50 kokkels/m².

Deze tabel is afgeleid uit tabel 5 en 6, waarin voor de wel en niet toegankelijke gebieden de oogstbare hoeveelheid kokkelvlees is berekend in relatie tot een range van einddichtheden van het kokkelbestand. De nuljarige kokkeltjes zijn daarbij buitenbeschouwing gelaten.

In de gehele Oosterschelde blijkt in het najaar 749 ton kokkelvlees oogstbaar. Dit is minder dan de voedselbehoefte van vogels in dit gebied (3.400 ton) danwel 60% daarvan (2040 ton).

kolom	betekenis:		
1	Gebied, SN=Structuurnota, NM=Natuurmonumenten		
2	Daarin totale aanwezige bestand aan kokkels in metrische		
3	tonnen versgewicht in september in de Oosterschelde		
4	Gedeelte dat daarvan oogstbaar is bij een dichtheid van 50 kokkels/m ²		
	Oogst in tonnen kokkelvlees		
1	2	3	4
Gebied	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	B.oogstb. vlees
permanent gesloten gebieden:			
SN+NM	4867	2209	331
percelen	1689	148	22
100m lijn	664	375	56
totaal	7220	2732	410
toegankelijke gebieden :			
onverhuurd	9051	2264	340
totaal Oosterschelde :			
alle monsterpunten	16271	4996	749

tabel 1: Het kokkelbestand en oogstbare gedeelten daarvan in gesloten en open gebieden in de Oosterschelde (najaar). Nuljarige kokkels zijn in deze tabel buiten beschouwing gelaten.

4.2 Het kokkelbestand in de Westerschelde

In figuur 6 resp. figuur 7 is de verspreiding van één- en meerjarige kokkels in aantallen/m² en grammen/m² in de Westerschelde weergegeven.

De totale kokkelbiomassa in de Westerschelde bedroeg tijdens bemonstering in het voorjaar circa 3.500 ton versgewicht. Het betreft daarbij voornamelijk éénjarige dieren. In september is de kokkelbiomassa naar verwachting toegenomen tot ruim 9.100 ton versgewicht (tabel 7 kolom 5) overeenkomend met 1370 ton vlees.

Uitgaande van 50 kokkels/m² als minimaal vereiste dichtheid voor visserij en vogels, is de oogstbare hoeveelheid kokkelvlees in september geschat op iets minder dan 800 ton kokkelvlees (tabel 8). In 1996 was dit 240 ton.

4.3 Het kokkelbestand in de Waddenzee

In de figuren 8 t/m 11 is de verspreiding van kokkels in aantallen/m² en grammen/m² in het voorjaar de Waddenzee weergegeven.

De totale kokkelbiomassa in de Waddenzee bedroeg bij de bemonstering in het voorjaar circa 29.000 ton versgewicht (tabel 9), waarvan bijna 6.000 ton in het sublitoraal. In het voorjaar van 1996 was in de Waddenzee 7.000 ton versgewicht aanwezig. Tijdens een inventarisatie in het najaar van 1996 bleek dat deze hoeveelheid als gevolg van broedval te zijn toegenomen tot circa 90.000 ton versgewicht, waarvan in het voorjaar van 1997 dus nog ongeveer eenderde is teruggevonden.

In tabel 9 (kolom 5) is de omvang van het kokkelbestand in de Waddenzee berekend voor september 1997. Naar verwachting zal de totale kokkelbiomassa in het najaar circa 90.000 ton versgewicht bedragen, hetgeen uitgaande van een gemiddeld vleesgehalte van 15 procent overeen komt met 13.500 ton kokkelvlees, waarvan 2.800 ton in het sublitoraal.

In onderstaande tabel is in kolom 4 voor de gesloten en open gebieden de oogstbare hoeveelheid kokkelvlees berekend die voorkomt in dichtheden boven 50 kokkels/m². In de niet toegankelijke gebieden (Structuurnota, Natuurmonumenten, percelen en binnen de 100m-lijn) ligt totaal 2647 ton oogstbaar kokkelvlees. In de gehele Waddenzee, voor zover droogvallend tijdens laagwater, is dat 4365 ton vlees. Dit is minder dan de voedselbehoefte van vogels in dit deel van de Waddenzee (12.600 ton vlees) danwel 60% daarvan (7.560 ton). In het sublitoraal van de Waddenzee is in het najaar naar verwachting ca 1200 ton vlees aanwezig in dichtheden boven 50 kokkels/m².

In de tabel 10, 11 en 12 is voor respectievelijk de toegankelijke gebieden die wel en niet droogvallen en voor de gesloten gebieden in de Waddenzee de oogstbare hoeveelheid kokkelvlees berekend als functie van ook andere eind-dichtheden.

kolom	betekenis:		
1	Gebied, SN=Structuurnota en NM=Natuurmonumenten. Daarin het totale aanwezige bestand aan kokkels in metrische tonnen versgewicht in september in de Waddenzee Gedeelte dat daarvan oogstbaar is bij een dichtheid van 50 kokkels/m ² Oogst in tonnen kokkelvlees		
2			
3			
4			
1	2	3	4
Gebied	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	B.oogstb. vlees
permanent gesloten gebieden :			
SN+NM	31504	17647	2647
percelen	0	0	0
100m lijn	49	0	0
totaal	31553	17647	2647
toegankelijke gebieden :			
droogvallend	39702	11457	1719
sublitoraal	18650	8117	1218
totaal	58352	19574	2936
totaal Waddenzee :			
alle monsterpunten	89905	37221	5583

Tabel 2: Het kokkelbestand en oogstbare gedeelten daarvan in gesloten en open gebieden in de Waddenzee (najaar). Nuljarige kokkels zijn in deze tabel buiten beschouwing gelaten.

4.4 Het kokkelbestand in de Voordelta

In de Voordelta zijn evenals in 1996 bij bemonsteringen die plaatsvinden in het kader van de evaluatie van het Beleidsplan Voordelta in het voorjaar van 1997 geen kokkeldichtheden van enige betekenis aangetroffen. Hetzelfde geldt voor de rest van de Nederlandse Noordzee-kustzone, voorzover dat is bemonsterd in het kader van bestands onderzoek naar spijula's (pers. comm. Van der Land).

4.5 Het bestand nonnetjes en mosselen

Op de droogvallende platen in de Oosterschelde is het totale bestand aan nonnetjes en mosselen in het voorjaar geschat op respectievelijk 225 ton en 1.300 ton versgewicht. Opgemerkt moet daarbij worden dat mosselen op maar vier monsterpunten zijn aangetroffen.

De gevonden hoeveelheid nonnetjes in de Westerschelde bedroeg ruim 1.200 ton versgewicht. Mosselen zijn in de Westerschelde aangetroffen op twee locaties, wat omgerekend overeen komt met een bestand van 66 ton.

In het onderzochte gebied in de Waddenzee is voor nonnetjes een bestand van 53.000 ton aangetroffen. Het bestand aan nonnetjes is groter dan in 1996 (39.000 ton).

Schattingen voor de omvang het mosselbestand in de Waddenzee worden in de definitieve rapportage opgenomen. De verzamelde gegevens moeten nog verder worden geanalyseerd. Verspreidingskaartjes voor mosselen zijn overigens wel in dit rapport opgenomen (fig 16 en 17).

De verspreiding van nonnetjes in de Oosterschelde en de Westerschelde en Waddenzee is weergegeven in de figuren 12 t/m 15.

5 Discussie

Zowel in de Oosterschelde, in de Westerschelde als in de Waddenzee blijkt in de winter van 1996-1997 een aanzienlijk deel van het kokkelbestand te zijn verdwenen. Sterfte door vorst is daarbij het meest waarschijnlijk.

In de Oosterschelde betrof het vooral meerjarige kokkels. In de Waddenzee waren kokkels al in de strenge winter van 1995-1996 voor het overgrote deel verdwenen en bereikte het bestand een historisch dieptepunt. In de zomer van 1996 leek het kokkelbestand in de Waddenzee zich evenwel al weer te herstellen door een goede broedval. Van het in het najaar van 1996 geïnventariseerde bestand (Van Stralen, 1997) bleek in het voorjaar van 1997 echter tweederde deel alweer te zijn verdwenen.

Opmerkelijk is dat in de Waddenzee de opgetreden sterfte niet direkt gerelateerd lijkt aan de ligging en droogligduur van de banken. Met name op het Groninger en Friesche Wad bleken tegen de vaste wal nog flinke hoeveelheden kokkels de winter te hebben overleefd. En dat terwijl deze gebieden lang droog liggen en het meest verwijderd liggen van de relatief warme Noordzee. In het sublitoraal van de Westelijke Waddenzee daarentegen bleken juist relatief veel kokkels verloren te zijn gegaan, en dat terwijl de temperatuurminima in dit deel van de Waddenzee minder extreem zullen zijn geweest. Een verklaring voor dit verschijnsel ontbreekt.

In tegenstelling tot kokkels blijken nonnetjes blijken, net als in de winter van 1995-1996, wel goed bestand tegen lage wintertemperaturen. Bestandsgroottes voor nonnetjes in de Oosterschelde, Westerschelde en Waddenzee liggen daarbij nog steeds op het niveau van voor 1996.

Gegeven de berekende bestandsgroottes voor kokkels voor het najaar en de gedeelten die daarvan in exploitatieerbare dichtheden voorkomen, zijn de vangstmogelijkheden voor de kokkelvisserij dit in 1997 beperkt.

Het bestand aan kokkels in dichtheden boven 50 kokkels/m² op droogvallende platen in de Oosterschelde en de Waddenzee is minder dan 60% van de voedselbehoefte van vogels in deze gebieden. Uitgaande van het huidige beleid zullen deze bestanden gereserveerd worden voor vogels. In de Voordelta zijn voor zover bekend in het geheel geen visbare kokkels aanwezig.

Dit betekent dat vooralsnog alleen de Westerschelde en het sublitoraal van de Westelijke Waddenzee voor kokkelvisserij in aanmerking komen. Voor de Waddenzee moet daarbij worden opgemerkt dat verwacht mag worden dat van het berekende visbare bestand van 1.200 ton vlees in het sublitoraal waarschijnlijk maar een deel ook daadwerkelijk opvisbaar zal blijken. Momenteel is een deel van dit bestand al gemengd met mosselen, en verwacht mag worden dat daar nog nieuwe broedval van mosselzaad bij zal komen. Behalve de problemen die met het opvissen van mosselen als bijvangst kunnen ontstaan, is bekend dat kokkels bij hoge mosseldichtheden vaak slecht groeien en uiteindelijk afsterven door verstikking.

6 Literatuur

- Kesteloo-Hendrikse, J. J. en M. R. van Stralen, 1996. Het kokkelbestand in de Oosterschelde, de Westerschelde, de Waddenzee en de Voordelta in 1996. RIVO-rapport, concept.
- Stralen, M.R van en J.J. en Kesteloo-Hendrikse, 1997. Het kokkelbestand in de Oosterschelde, de Westerschelde, de Waddenzee en de Voordelta in het najaar van 1996. RIVO-rapport, concept.
- Stralen, M. R. van, 1990. Het kokkelbestand in de Oosterschelde en de Waddenzee in 1990. RIVO-rapport AQ 90 - 03.
- 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 en deelgebieden in de Oosterschelde	15
Fig. 2:	Ligging van de monsterpunten in de Westerschelde	16
Fig. 3:	Ligging van de monsterpunten en deelgebieden in de Waddenzee	17
Fig. 4:	Verspreiding van één- en meerjarige kokkels in aantallen/m ² in de Oosterschelde	18
Fig. 5:	Biomassa van één- en meerjarige kokkels in de Oosterschelde	19
Fig. 6:	Verspreiding van één- en meerjarige kokkels in aantallen/m ² in de Westerschelde	20
Fig. 7:	Biomassa van één- en meerjarige kokkels in de Westerschelde	21
Fig. 8:	Verspreiding van één- en meerjarige kokkels in aantallen/m ² in de Westelijke Waddenzee	22
Fig. 9:	Verspreiding van één- en meerjarige kokkels in aantallen/m ² in de Oostelijke Waddenzee	23
Fig.10:	Biomassa van één- en meerjarige kokkels in de Westelijke Waddenzee	24
Fig.11:	Biomassa van één- en meerjarige kokkels in de Oostelijke Waddenzee	25
Fig.12:	Verspreiding van nonnetjes in aantallen/m ² in de Oosterschelde	26
Fig.13:	Verspreiding van nonnetjes in aantallen/m ² in de Westerschelde	27
Fig.14:	Verspreiding van nonnetjes in aantallen/m ² in de Westelijke Waddenzee	28
Fig.15:	Verspreiding van nonnetjes in aantallen/m ² in de Oostelijke Waddenzee	29
Fig.16:	Verspreiding van mosselen in aantallen/m ² in de Westelijke Waddenzee	30
Fig.17:	Verspreiding van mosselen in aantallen/m ² in de Oostelijke Waddenzee	31
Tabel 3:	Gegevens over de groei en sterfte van kokkels	32
Tabel 4:	De kokkelbiomassa in de Oosterschelde in het voorjaar en in september	33
Tabel 5:	Oogstbare biomassa van kokkels in de Oosterschelde in voor visserij toegankelijke gebieden	34

Tabel 6: Oogstbare biomassa van kokkels in de Oosterschelde in de voor de visserij gesloten gebieden	35
Tabel 7: De kokkelbiomassa in de Westerschelde in het voorjaar en in september	36
Tabel 8: Oogstbare biomassa van kokkels in de Westerschelde	37
Tabel 9: De kokkelbiomassa in de Waddenzee in het voorjaar en in september	38
Tabel 10: Oogstbare biomassa van kokkels op droogvallende platen in de Waddenzee in voor visserij toegankelijke gebieden	39
Tabel 11: Oogstbare biomassa van kokkels in niet droogvallende gebieden in de Waddenzee.	40
Tabel 12: Oogstbare biomassa van kokkels in de Waddenzee in de voor de visserij gesloten gebieden	41

8 Figuren en tabellen

Fig. 1 Ligging van de monsterpunten en de permanent gesloten gebieden conform de Structuurnota in de Oosterschelde.

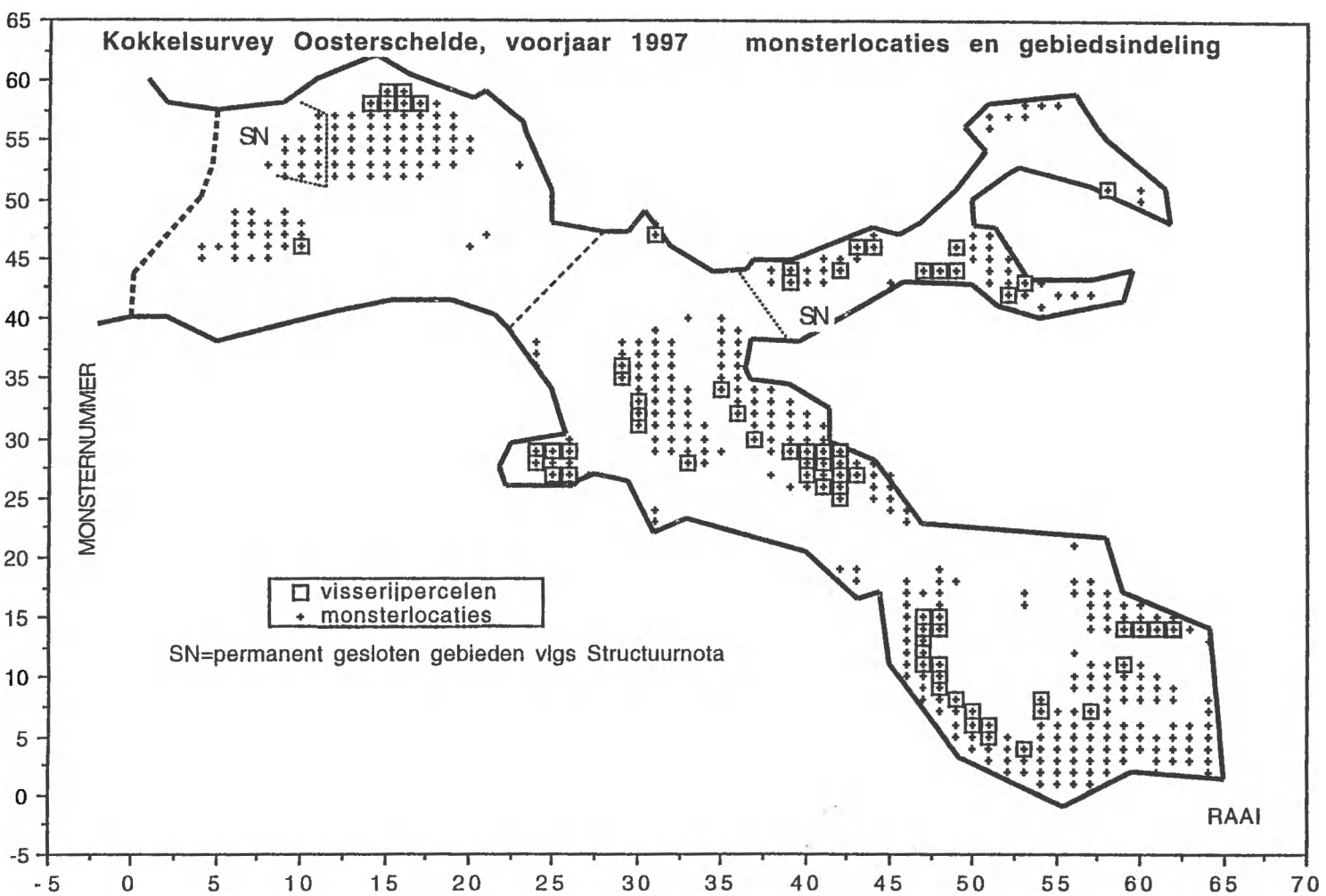


Fig. 2 Ligging van de monsterpunten in de Westerschelde.

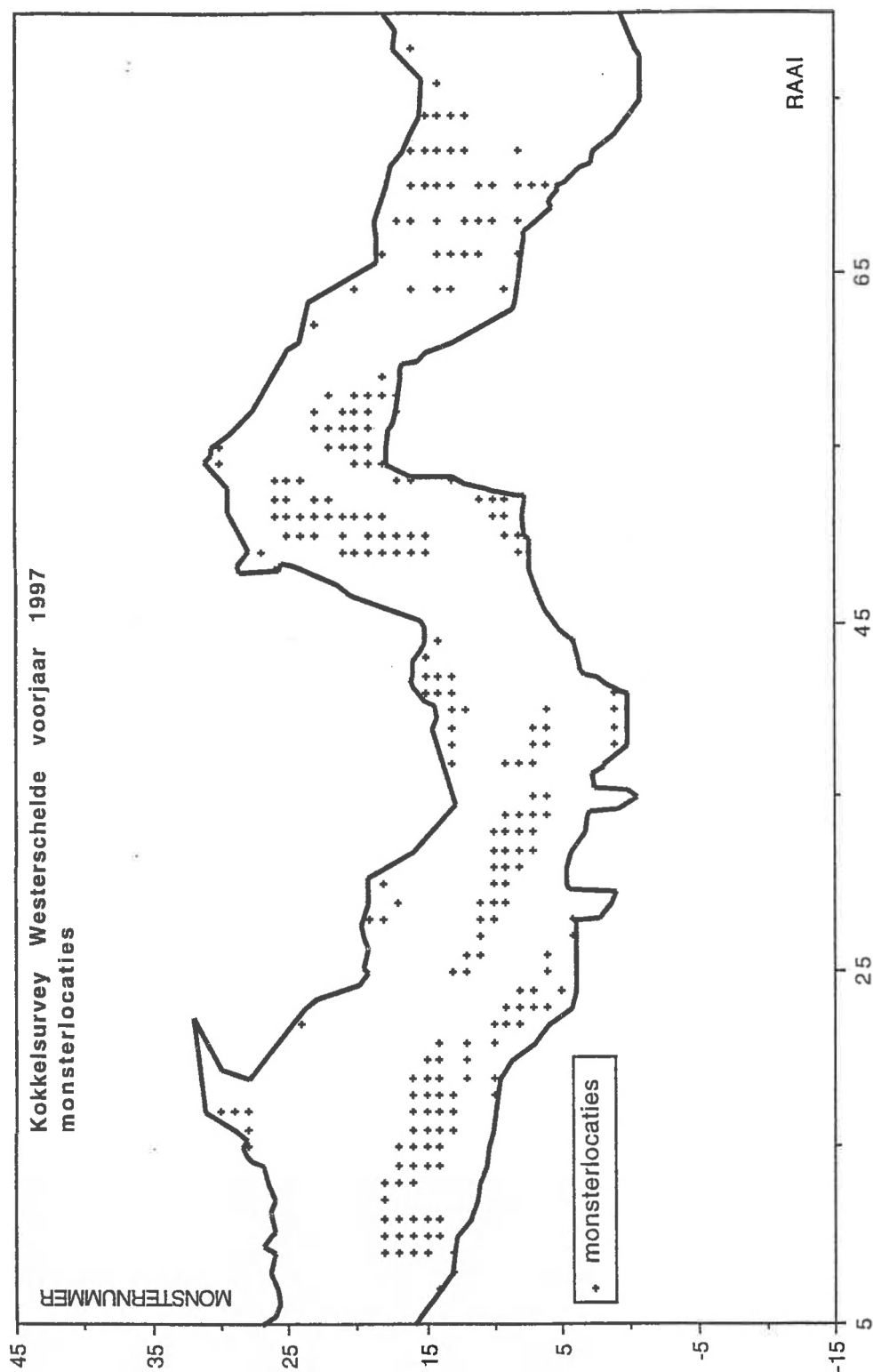


Fig. 3 Monsterpunten en permanent gesloten gebieden in de Waddenzee.

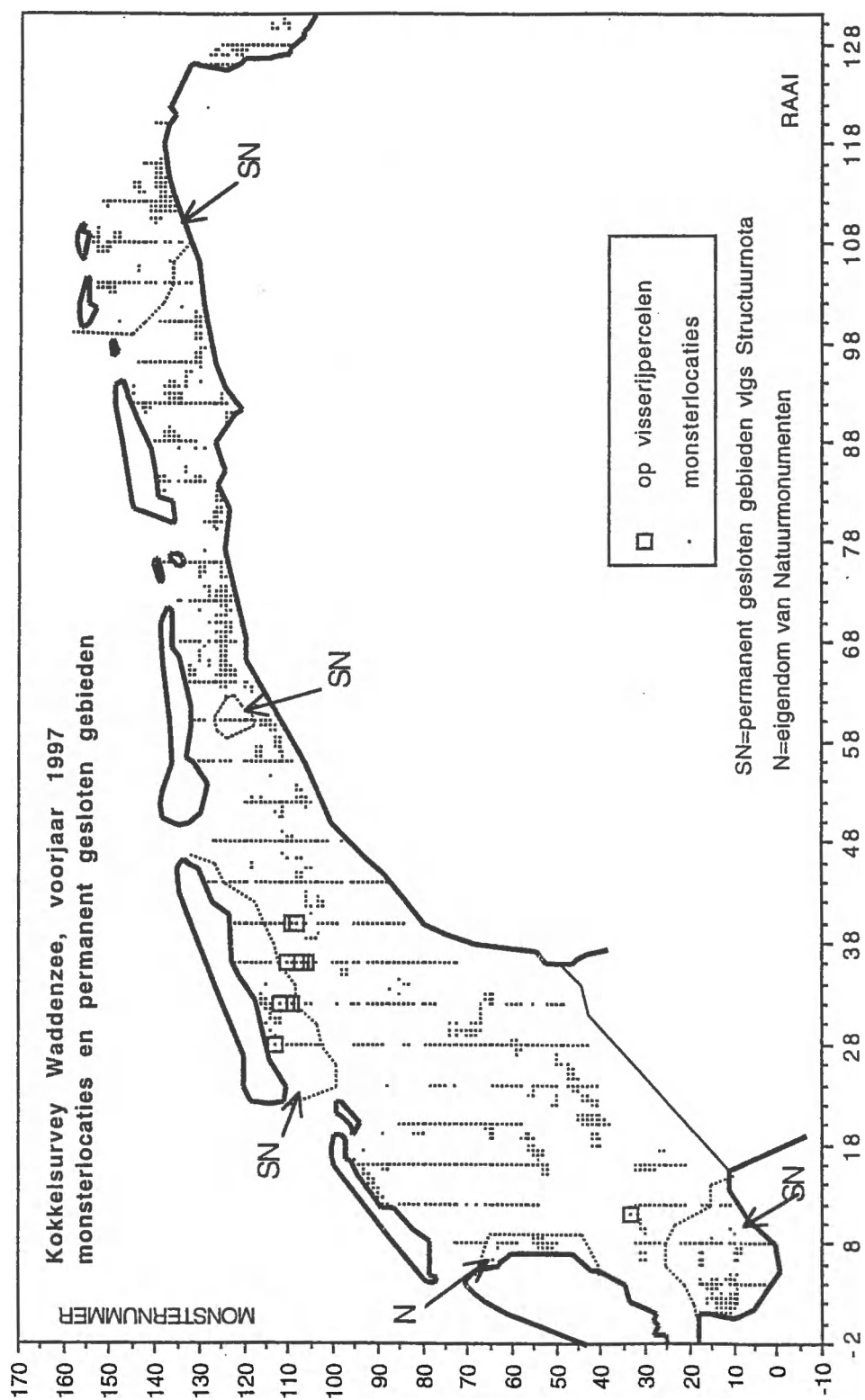


Fig. 4 Verspreiding van één- en meerjarige kokkels tesamen in aantallen/m² in de Oosterschelde (voorjaar 1997).

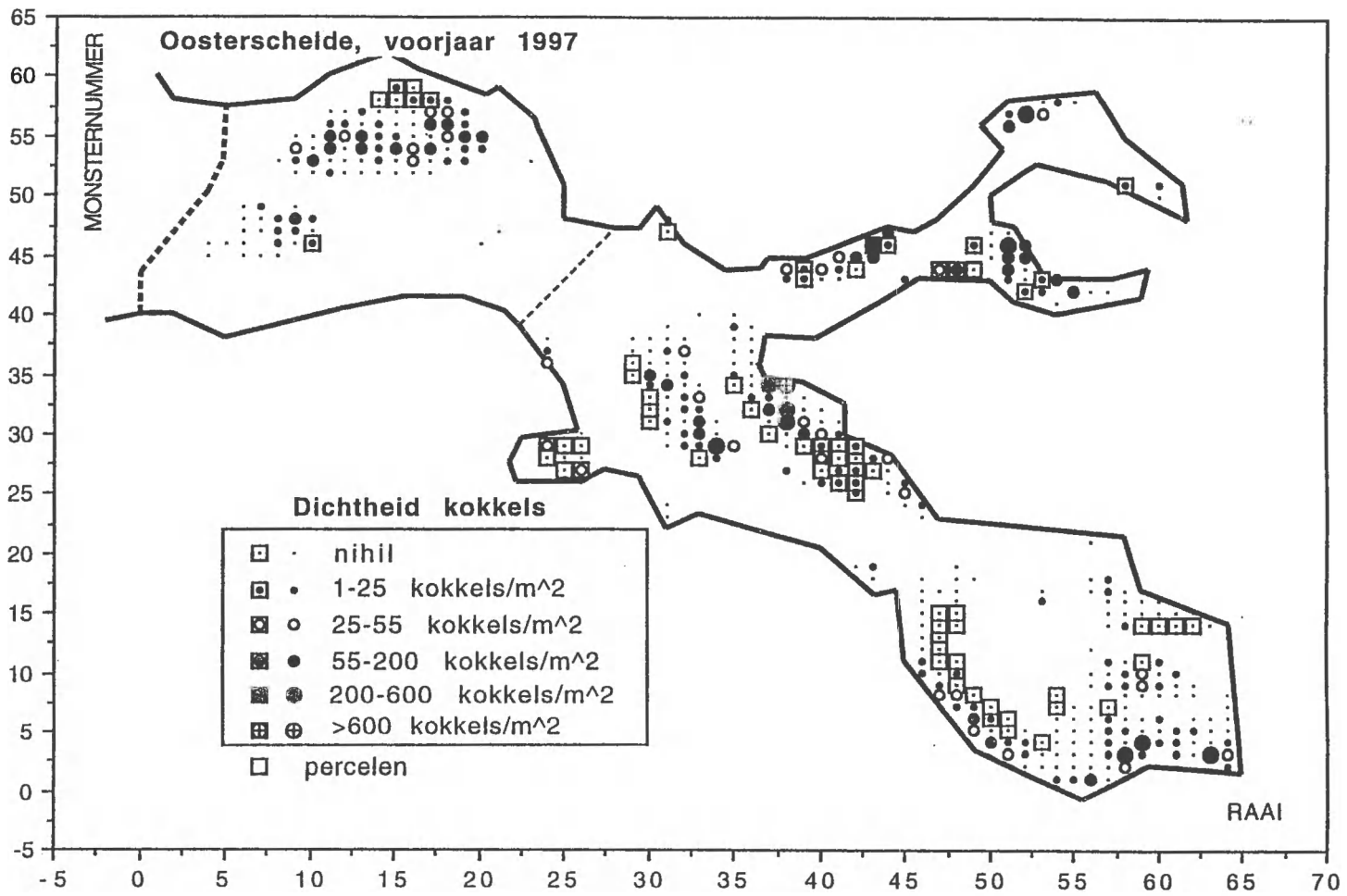


Fig. 5 Biomassa van kokkels in grammen versgewicht/m² in de Oosterschelde (voorjaar 1997).

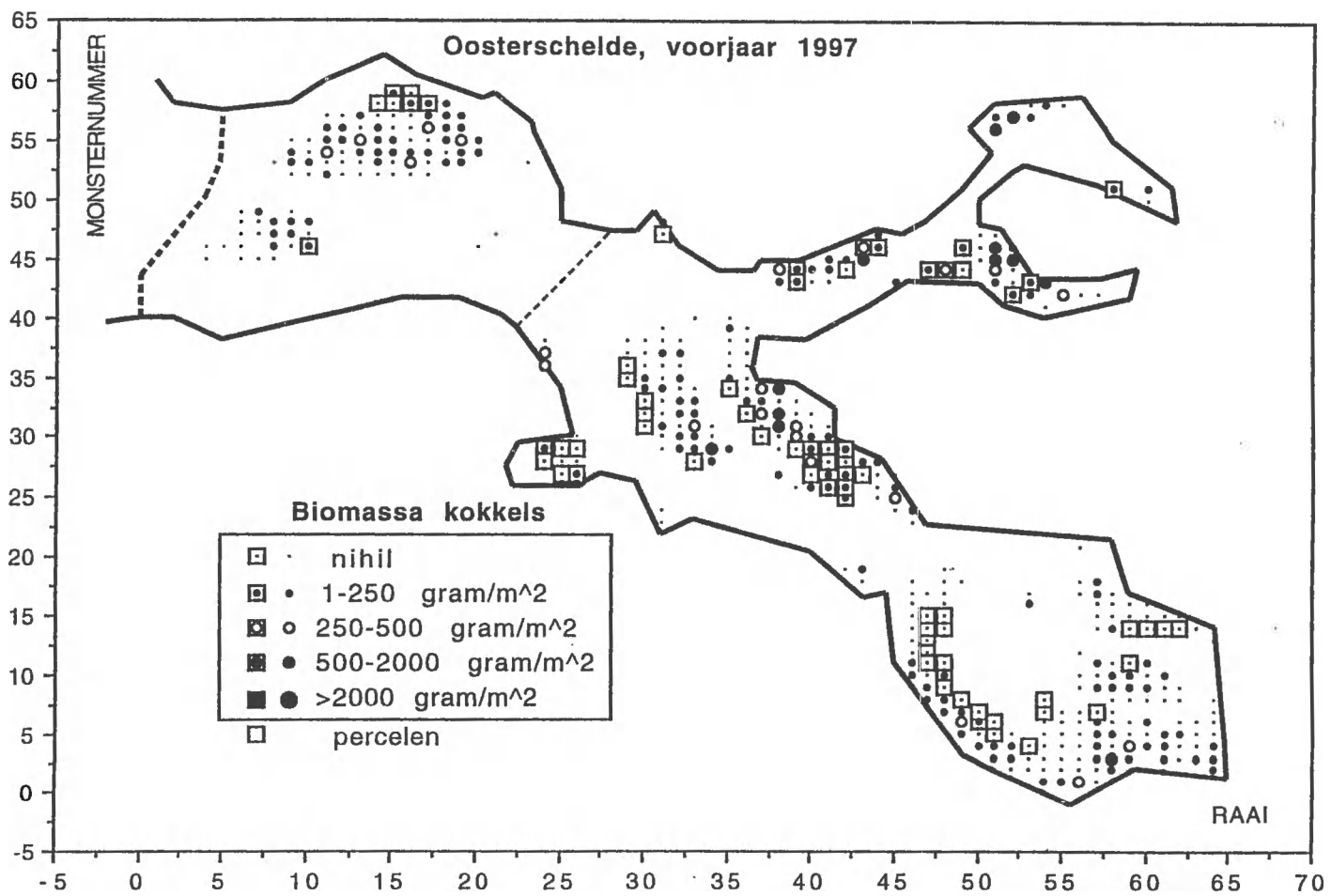


Fig. 6 Verspreiding van één- en meerjarige kokkels tesamen in aantallen/m² in de Westerschelde (voorjaar 1997).

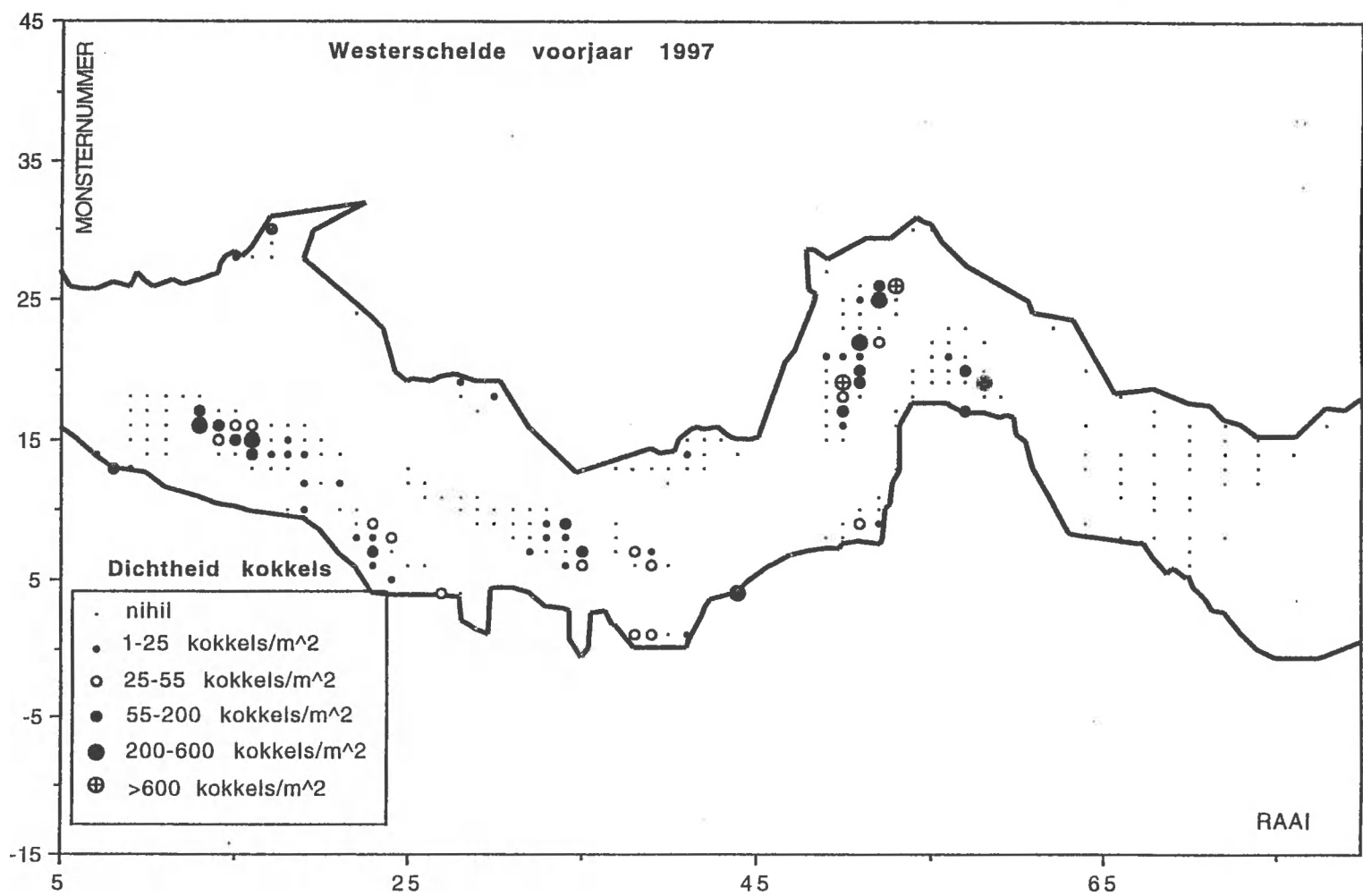


Fig. 7 Biomassa van kokkels in grammen versgewicht/m² in de Westerschelde (voorjaar 1997).

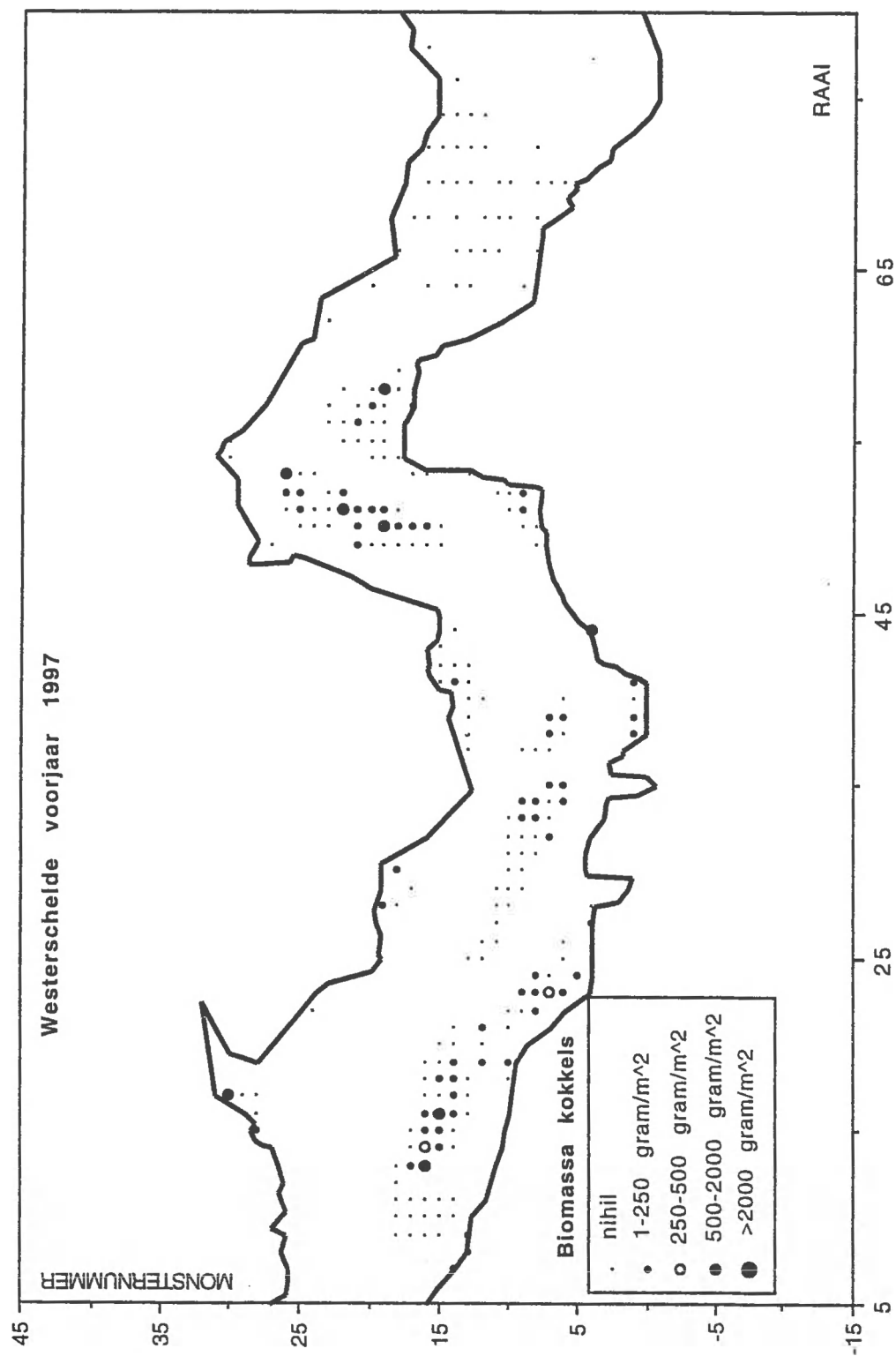


Fig. 8 Verspreiding van één- en meerjarige kokkels tesamen in aantallen/m² in de Westelijke Waddenzee (voorjaar 1997).

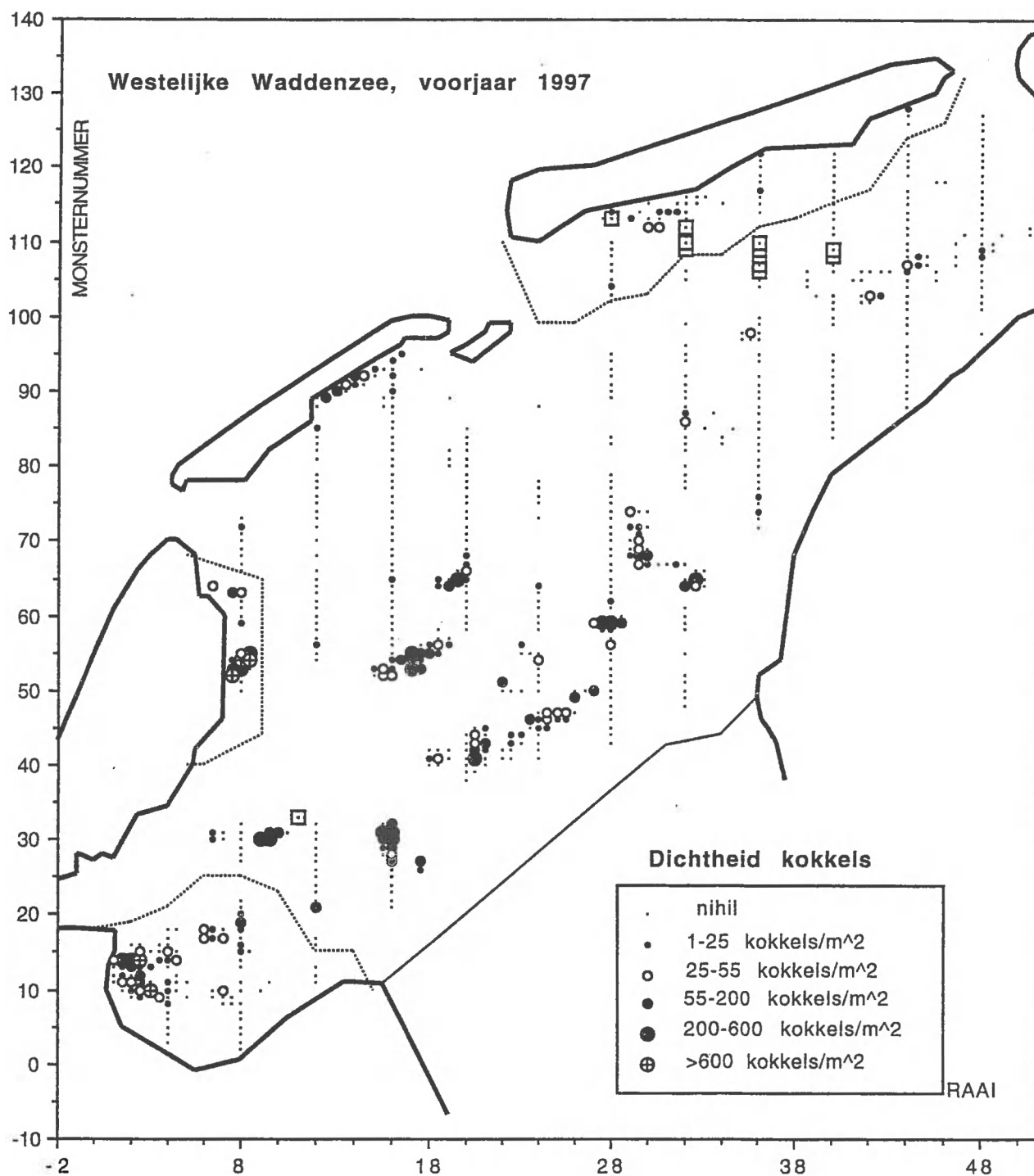


Fig. 9 Verspreiding van één- en meerjarige kokkels tesamen in aantallen/m² in de Oostelijke Waddenzee (voorjaar 1997).

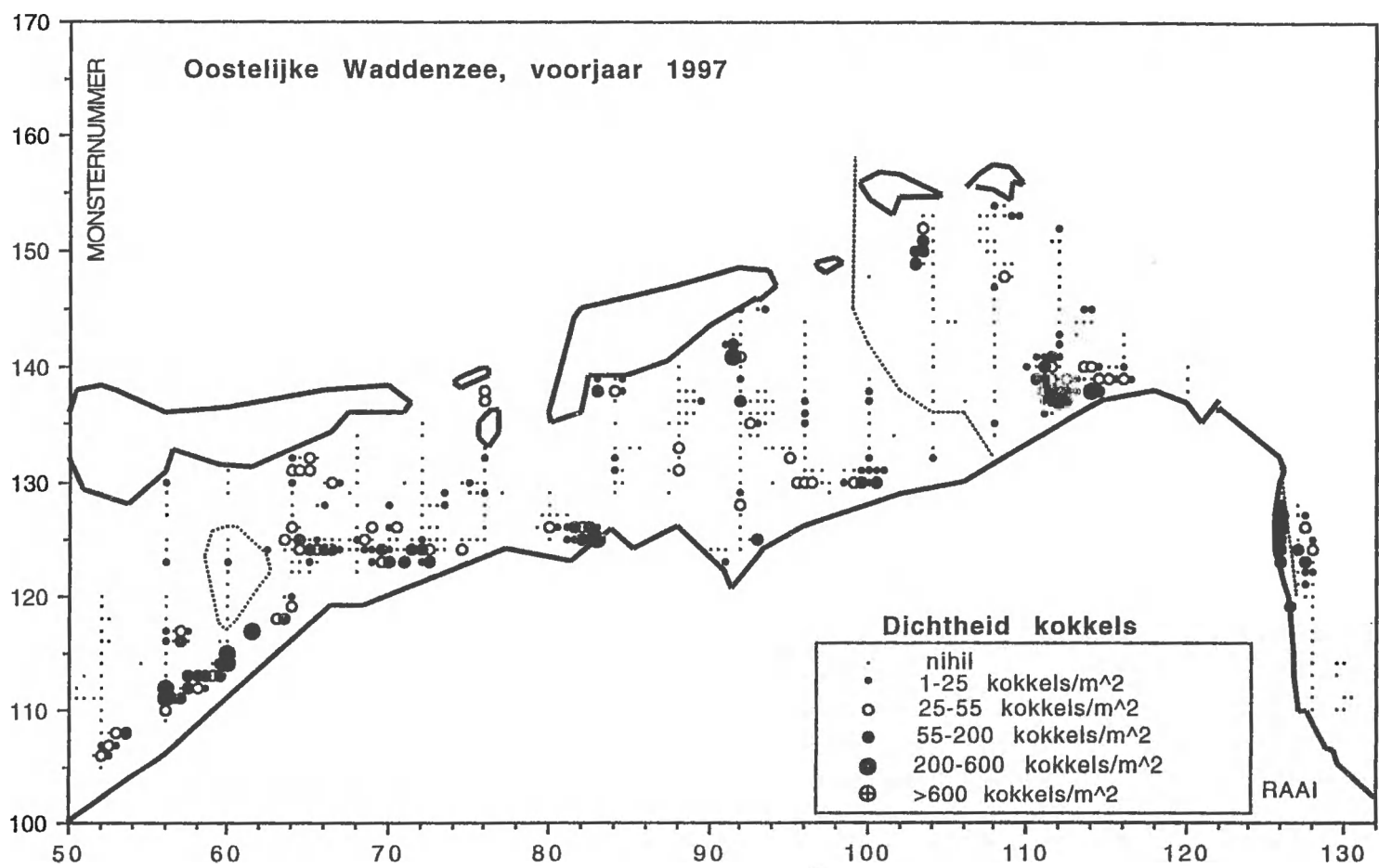


Fig. 10 Biomassa van kokkels in grammen versgewicht/m² in de Westelijke Waddenzee (voorjaar 1997).

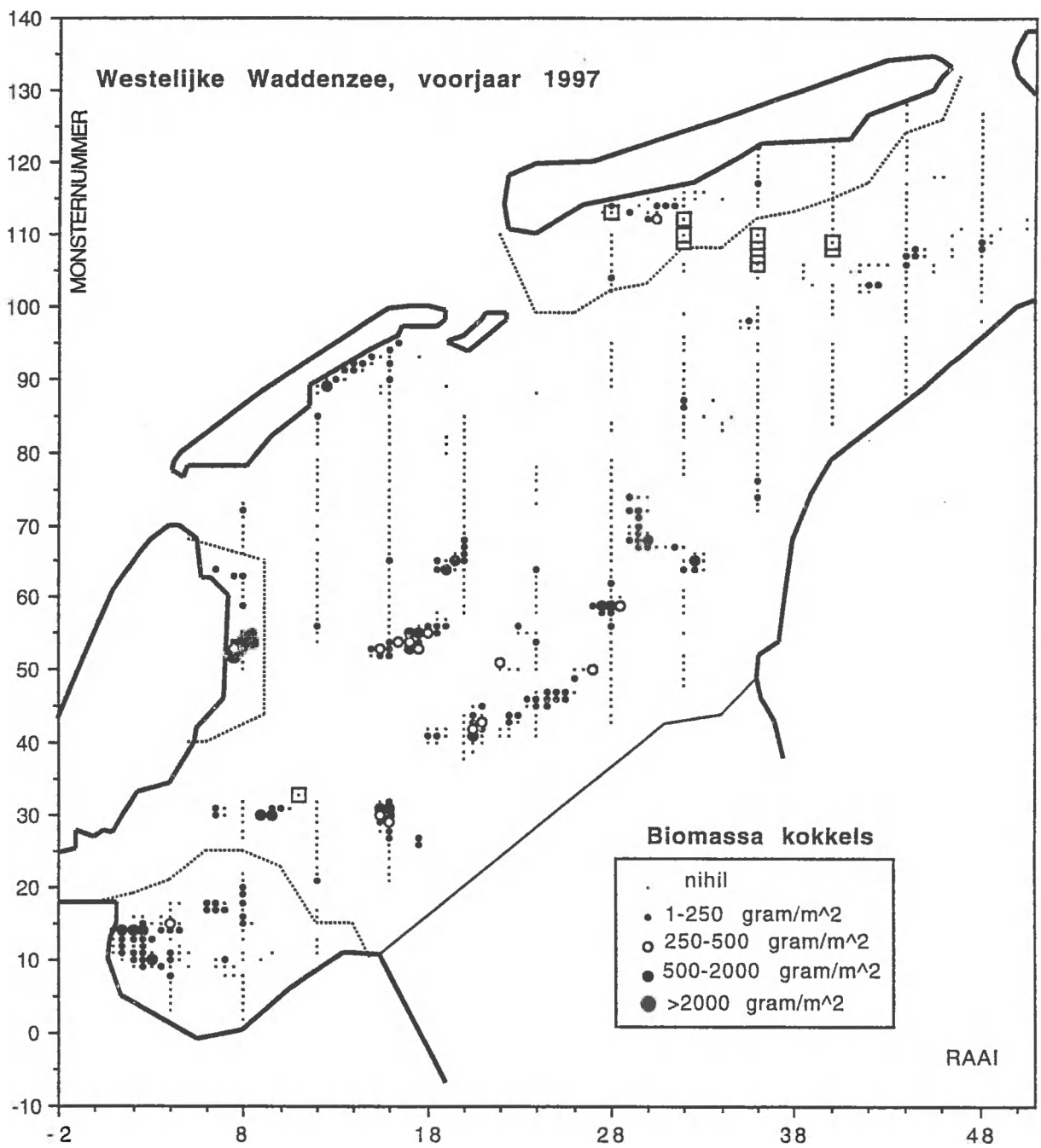


Fig. 11 Biomassa van kokkels in grammen versgewicht/m² in de Oostelijke Waddenzee (voorjaar 1997).

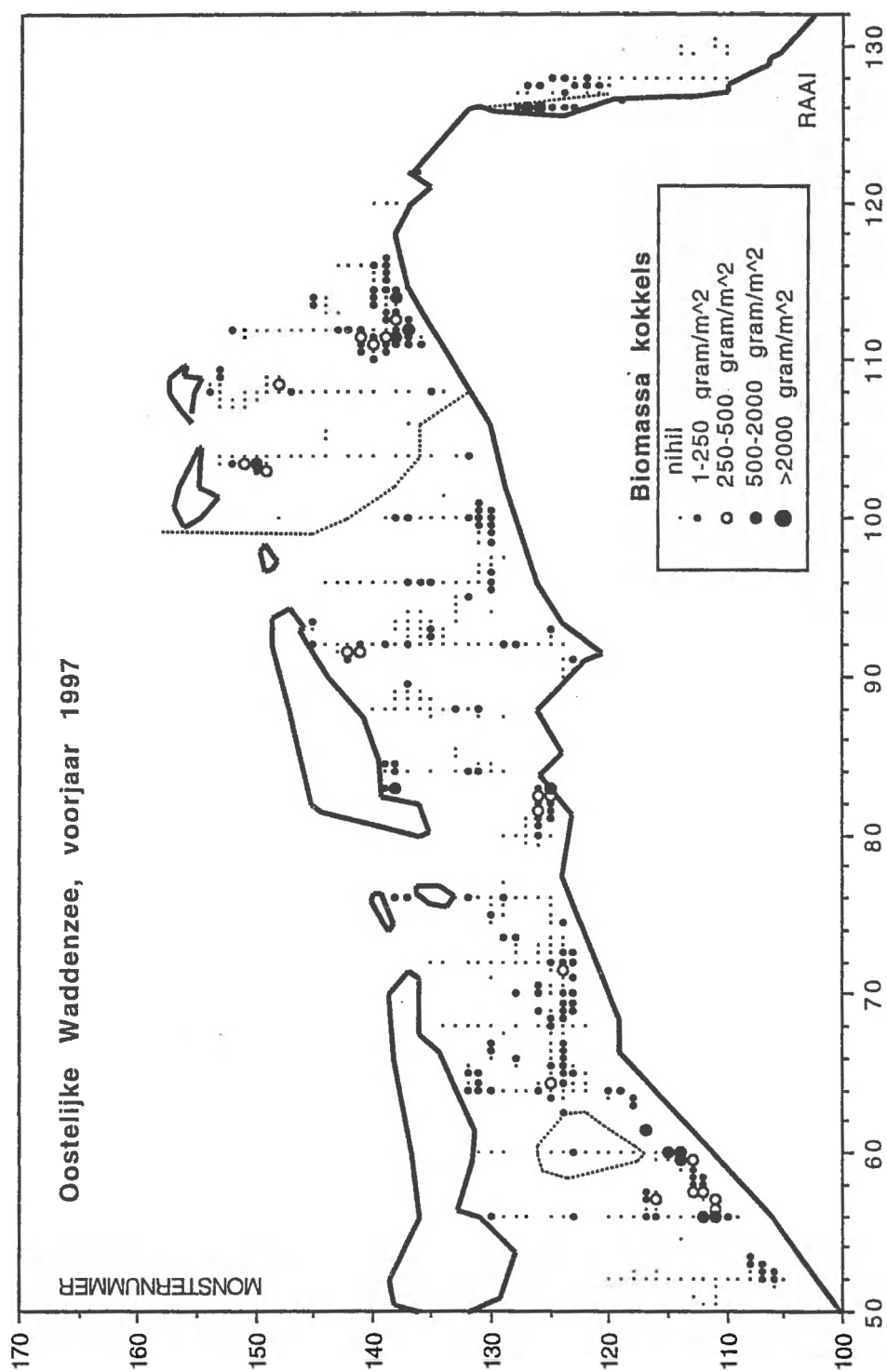


Fig. 12 Verspreiding van nonnetjes in aantallen /m² in de Oosterschelde (voorjaar 1997).

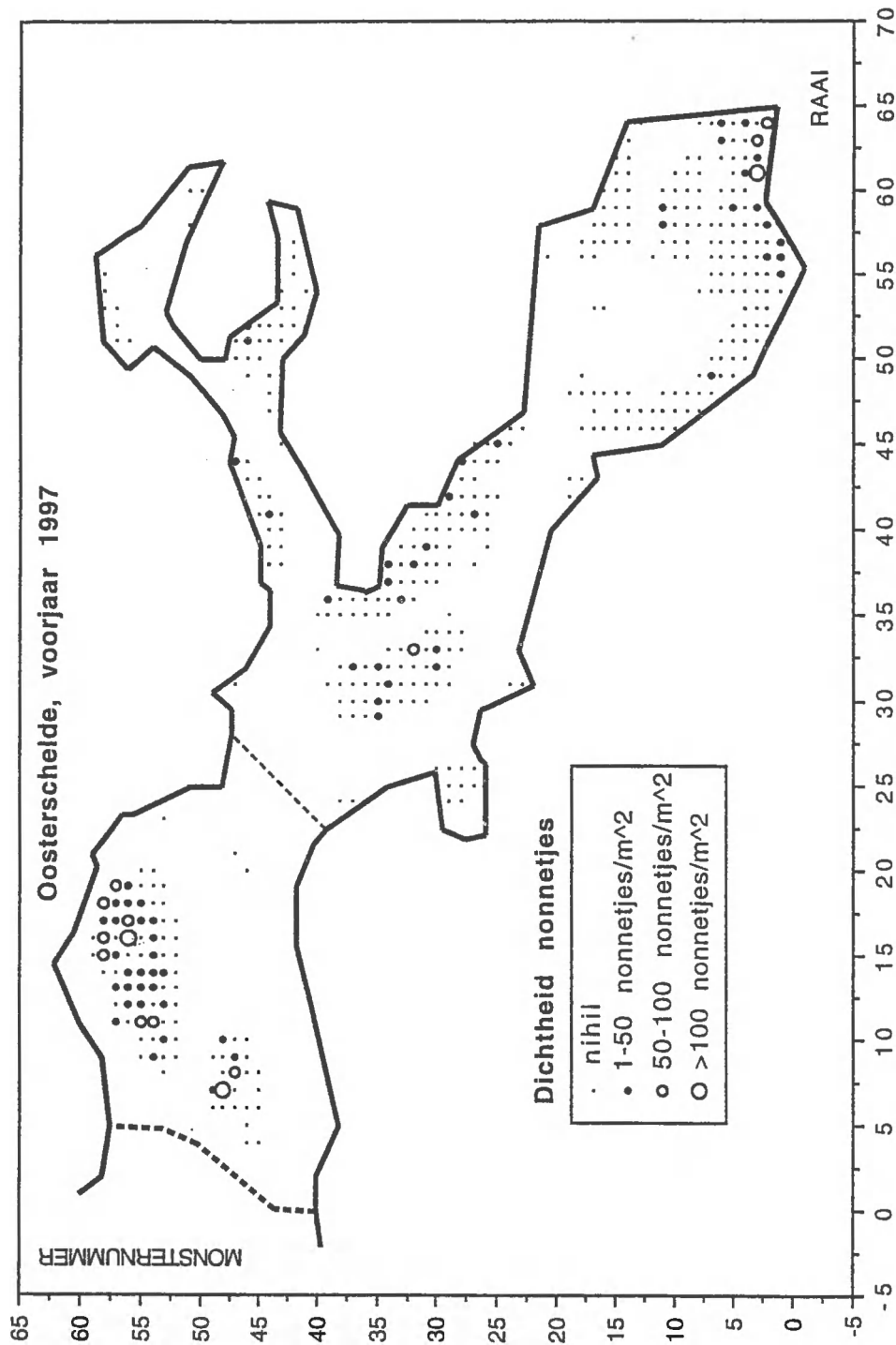


Fig. 13 Verspreiding van nonnetjes in aantallen /m² in de Westerschelde (voorjaar 1997).

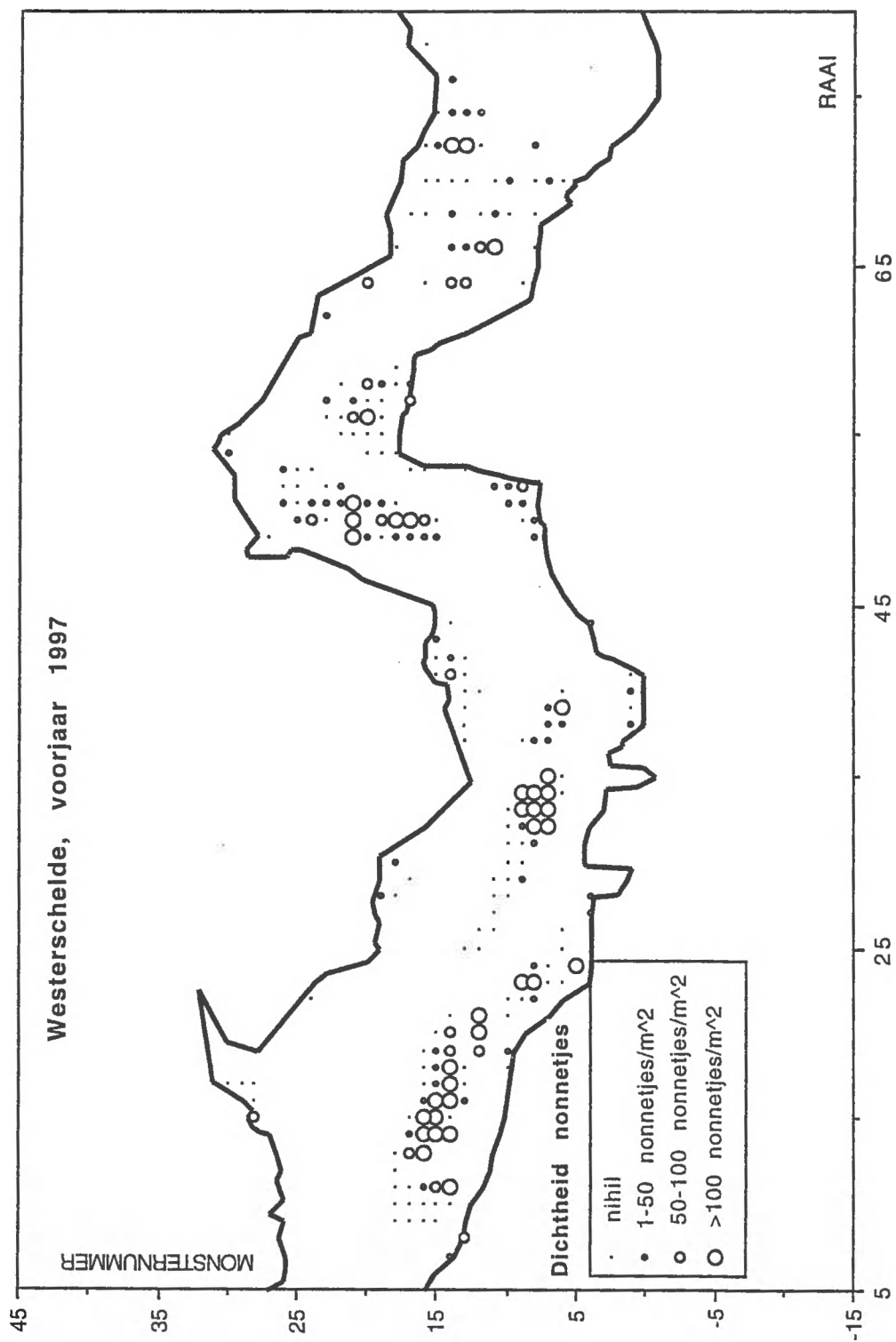


Fig. 14 Verspreiding van nonnetjes in aantallen /m² in de Westelijke Waddenzee (voorjaar 1997).

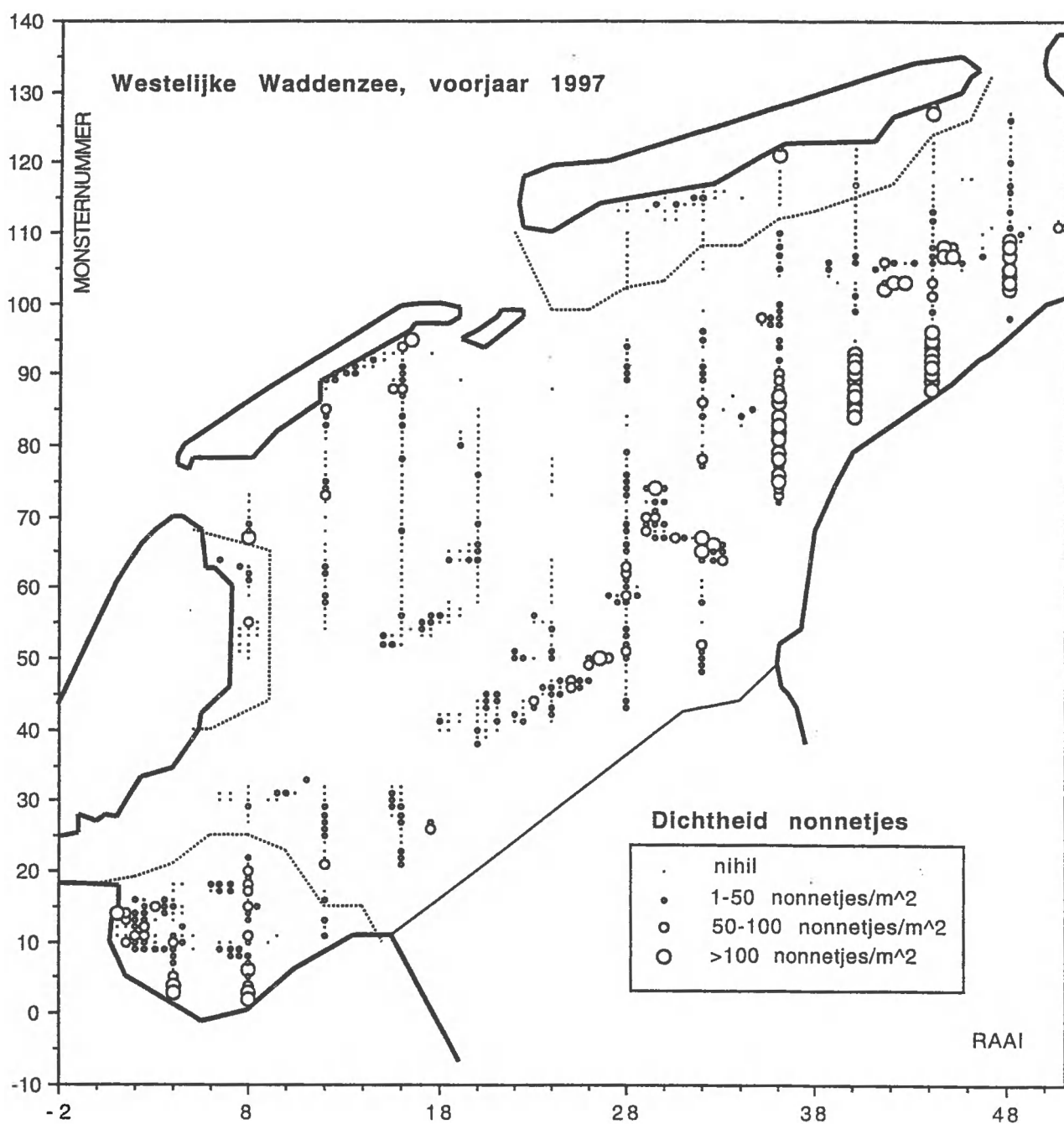


Fig. 15 Verspreiding van nonnetjes in aantallen /m² in de Oostelijke Waddenzee (voorjaar 1997).

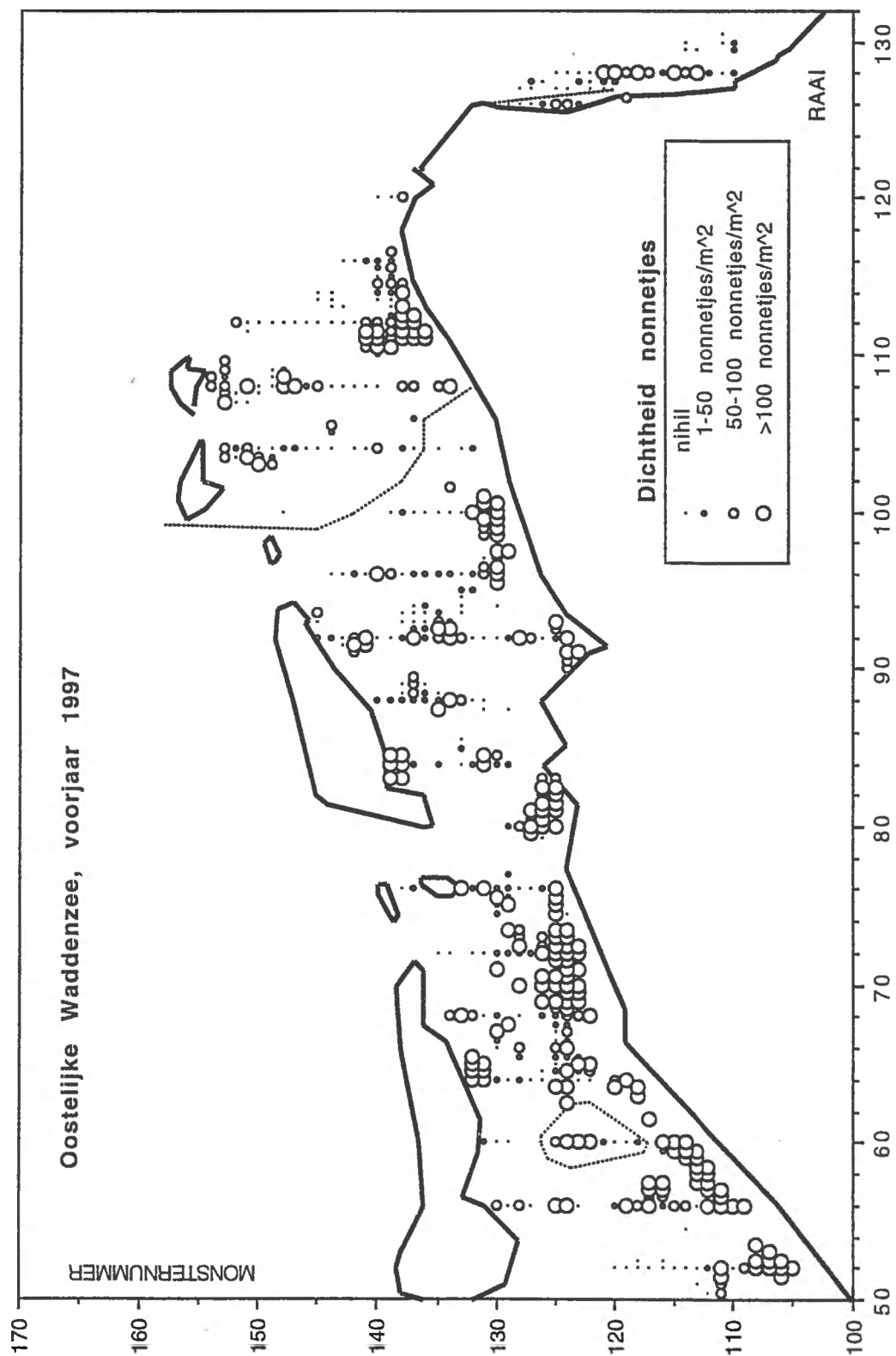


Fig. 16 Verspreiding van mosselen in aantallen /m² in de Westelijke Waddenzee (voorjaar 1997-).

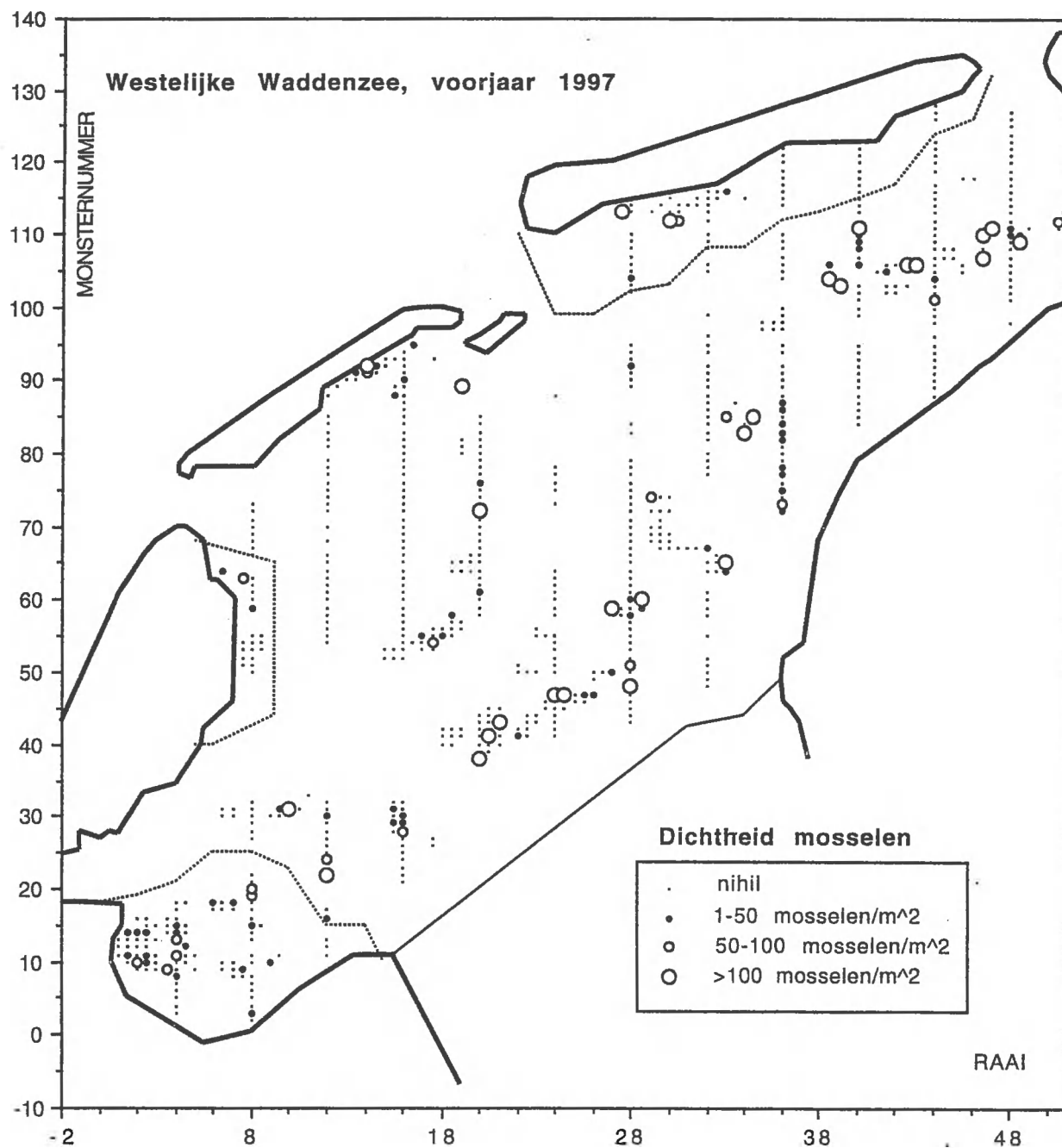
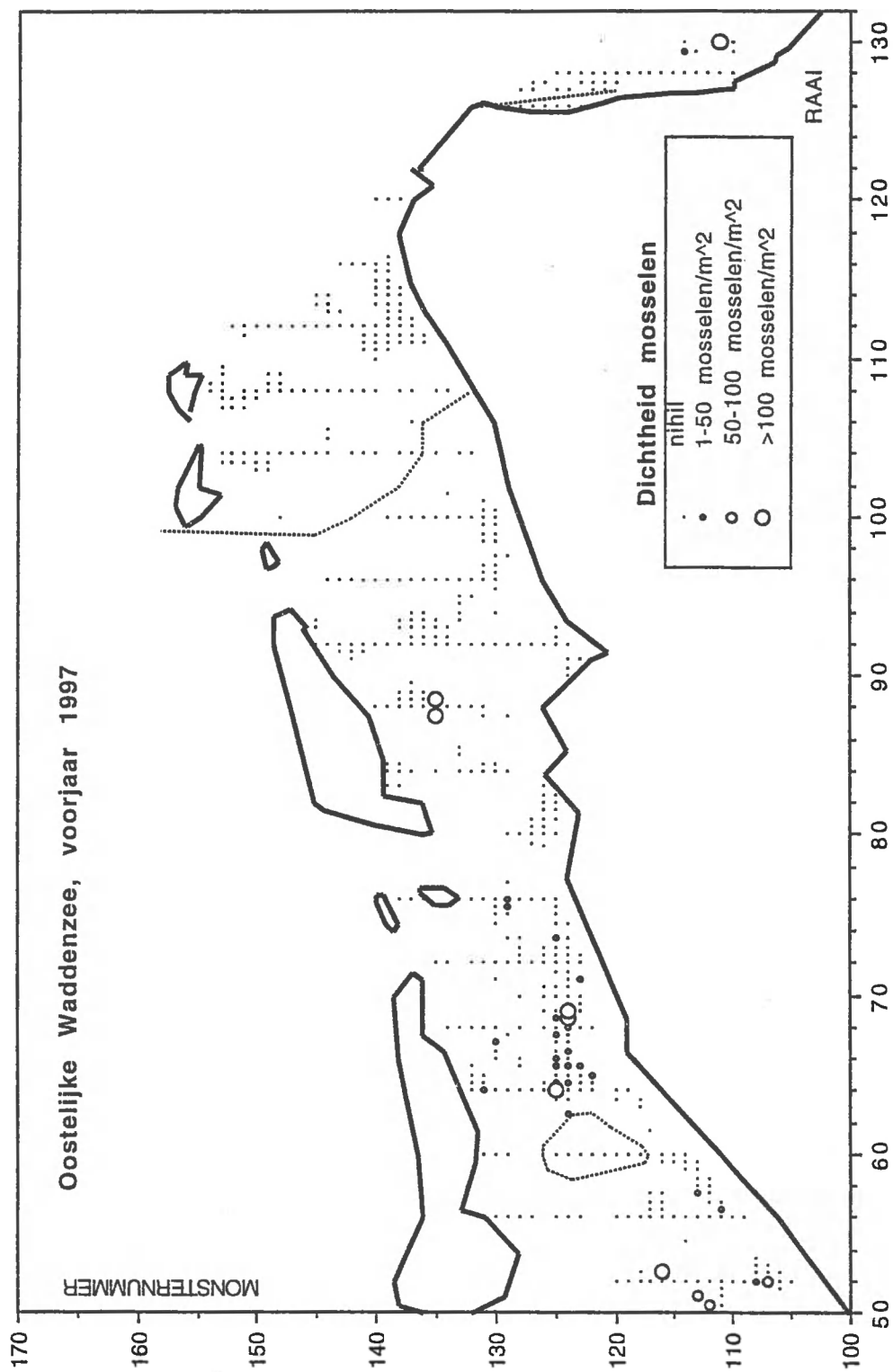


Fig. 17 Verspreiding van mosselen in aantallen /m² in de Oostelijke Waddenzee (voorjaar 1997)



Tabel 3 Groei en sterfte van kokkels tussen 1 mei en 1 september, zoals gemeten in diverse onderzoeken in de Oosterschelde en de Waddenzee. Gegevens bewerkt door F. Twisk, RWS,DGW-Middelburg (GWWS- 90.13093).
De dikgedrukte waarden zijn gebruikt in verdere berekeningen.

STERFTE EN GROEI VAN KOKKELS TUSSEN MEI EN SEPTEMBER					
GROEI	MEI LENGTE [mm]	SEP LENGTE [mm]	MEI GEWICHT [mg]	SEP GEWICHT [mg]	TOENAME GEWICHT %
éénjarig	13.15	23.11	1258	6670	530
tweejarig	21.02	25.59	5039	9017	179
driejarig	25.68	30.49	9111	15141	166
meerjarig					173
selectiegrens (= 15mm schelpdikte)		19.62	4109		
STERFTE	MIM-MAX %	RANGE %	GEMIDD. %		
alle kokkels	0- 78	15- 30	28		

Voor nuljarige kokkels (d.i. dieren zonder groeiranden en van enkele mm's groot) wordt ervan uitgegaan dat in het najaar nog 25% van de in het voorjaar aangetroffen dieren in leven is en dat hun groei (procentueel) dezelfde is als die van éénjarige kokkels.

Tabel 4 De kokkelbiomassa in metrische tonnen versgewicht in de Oosterschelde in het voorjaar en in september 1997. De omvang van het kokkelbestand in september is met gebruik van de informatie in tabel 3 afgeleid van de het kokkelbestand in het voorjaar.

kolom	betekenis:					
1	Jaarklas aangetroffen kokkels					
2	Aantal bemonsterde locaties waar kokkels zijn aangetroffen					
3	Kokkelbiomassa in mei in metrische tonnen versgewicht					
4	Kokkelbiomassa in % t.o.v. de totale kokkelbiomassa in de Oosterschelde in mei.					
5	Berekende kokkelbiomassa in september in metrische tonnen versgewicht.					
6	Kokkelbiomassa in % t.o.v. de totale kokkelbiomassa in de Oosterschelde in september.					
7	Hoeveelheid aanwezig kokkelvlees in september in tonnen					
1 jaarklas	2 Nloc.	3 B.mei	4 %	5 B.sept.	6 %	7 B.vlees sept
NIET PERMANENT GESLOTEN GEBIEDEN:						
onverhuurd:						
broed	40	110	1.29	139	0.84	21
1-jarig	82	1905	22	5754	35	863
2-jarig	54	2036	24	2499	15	375
meer-jarig	20	687	8	798	4.8	120
percelen:						
broed	7	11	0.13	14	0.09	2
1-jarig	7	102	1.2	329	2.0	49
2-jarig	5	130	1.5	161	0.98	24
meer-jarig	5	267	3.13	310	1.9	47
100m-lijn:						
broed	3	14		17	0.10	
1-jarig	2	114	1.33	324	2.0	49
2-jarig	3	214	2.51	263	1.6	39
meer-jarig	1	66	0.77	77	0.47	12
totaal:						
broed	50	135	1.58	170	1.0	26
1-jarig	91	2121	25	6407	39	961
2-jarig	62	2380	28	2923	18	438
meer-jarig	26	1020	12	1185	7.2	178
PERMANENT GESLOTEN GEBIEDEN:						
onverhuurd:						
broed	3	19	0.22	23	0.14	3
1-jarig	28	1055	12.4	3198	19	480
2-jarig	13	1367	16.01	1670	10	251
meer-jarig	0					
percelen:						
broed	0					
1-jarig	9	188	2.20	574	3.5	86
2-jarig	5	256		315	1.9	
meer-jarig	0					
totaal:						
broed	3	19	0.22	23	0.14	3
1-jarig	37	1243	14.6	3772	23	566
2-jarig	18	1623	19.00	1985	12	298
meer-jarig	0					
TOTAAL:						
niet permanent gesl.	369	5656	66	10685	65	1603
permanent gesl.	66	2885	34	5780	35	867
Oosterschelde	435	8541	100	16465	100	2470

Tabel 5 De oogstbare biomassa van kokkels in de Oosterschelde in het najaar van 1997 als functie van de dichtheid in kokkelbanken tot waar bevissing rendabel is, danwel wordt gestaakt. De kokkelbiomassa aanwezig op verhuurde visserijpercelen en in de permanent gesloten gebieden is in deze tabel buiten beschouwing gelaten.

kolom	betekenis:					
1	Veronderstelde grens in aantallen/m ² resp biomassa/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 metrische tonnen 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 tonnen 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	26	425	156	1.0	23
100	10	264	2328	852	5.2	128
60	21	554	4062	1862	11	279
50	24	634	4516	2264	14	340
40	26	686	4804	2752	17	413
30	38	1003	5732	3382	21	507
20	46	1214	6231	4235	26	635
10	71	1874	7601	5695	35	854
>0	125	3300	9051	9051	56	1358
grens gram/m ²	Nloc	Oppervlak [Ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
2000	0					
1200	2	53	799	165	1.0	25
900	6	158	1841	413	2.5	62
750	9	238	2482	698	4.3	105
600	19	502	4273	1259	7.7	189
450	24	634	4962	2107	13	316
300	36	950	6073	3218	20	483
200	54	1426	7230	4375	27	656
100	82	2165	8275	6107	38	916
>0	125	3300	9051	9051	56	1358
niet perm. gesl.: onverhuurd	300	7920	9051	9051	56	1358

Tabel 6 De oogstbare biomassa van kokkels, in de voor de kokkelvisserij permanent gesloten gebieden in de Oosterschelde, in het najaar van 1997 als functie van de dichtheid in kokkelbanken.

kolom	betekenis:					
1	Veronderstelde grens in aantallen/m ² resp biomassa/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 metrische tonnen 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 tonnen 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	26	441	177	1.1	27
100	8	211	3094	1158	7.1	174
60	15	396	4682	2317	14	348
50	17	449	5014	2732	17	410
40	18	475	5061	3194	20	479
30	19	502	5208	3690	23	554
20	29	766	5932	4287	26	643
10	42	1109	6710	5374	33	806
>0	60	1584	7220	7220	44	1083
grens gram/m ²	Nloc	Oppervlak [Ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
2000	1	26	929	400	2.5	60
1200	5	132	2735	1149	7.1	172
900	10	264	4068	1689	10	253
750	11	290	4268	2087	13	313
600	14	370	4798	2577	16	387
450	18	475	5338	3196	20	479
300	23	607	5794	3970	24	596
200	33	871	6408	4663	29	699
100	49	1294	7029	5734	35	860
>0	60	1584	7220	7220	44	1083
gesloten gebieden:	135	3564	7220	7220	44	1083

Tabel 7 De kokkelbiomassa in metrische tonnen versgewicht in de Westerschelde in het voorjaar en september 1997. De omvang van het kokkelbestand in september is met gebruik van de informatie in tabel 3 afgeleid van de het kokkelbestand in het voorjaar.

kolom	betekenis:					
1	Jaarklas aangetroffen kokkels					
2	Aantal bemonsterde locaties waar kokkels zijn aangetroffen					
3	Kokkelbiomassa in het voorjaar in metrische tonnen versgewicht					
4	Kokkelbiomassa in % t.o.v. de totale kokkelbiomassa in de Westerschelde in het voorjaar.					
5	Berekende kokkelbiomassa in september in metrische tonnen versgewicht.					
6	Kokkelbiomassa in % t.o.v. de totale kokkelbiomassa in de Westerschelde in september.					
7	Hoeveelheid aanwezig kokkelvlees in september in tonnen					
1 jaarklas	2 Nloc.	3 B.voorjaar ton	4 %	5 B.sept. ton	6 %	7 B.vlees sept.
1-jarig	56	2094	60	7460	81	1119
2-jarig	27	936	27	1148	13	172
meer-jarig	6	459	13	551	6.0	83
totaal W'schelde	243	3489	100	9159	100	1374

Tabel 8 Oogstbare biomassa van kokkels in de gehele Westerschelde in het najaar van 1997 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 biomassa/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 metrische tonnen 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 tonnen 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	1	26	1434	259	2.8	39
200	6	158	4794	2398	26	360
100	10	264	6022	3960	43	594
60	14	370	6624	4918	54	738
50	18	475	6968	5219	57	783
40	23	607	7421	5604	61	841
30	28	739	7811	6122	67	918
20	37	977	8347	6795	74	1019
10	45	1188	8584	7650	84	1148
>0	68	1795	9159	9159	100	1374
grens gram/m ²	Nloc	Oppervlak [Ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
2000	6	158	4794	1621	18	243
1200	8	211	5569	3031	33	455
900	8	211	5569	3666	40	550
750	10	264	6022	4039	44	606
600	12	317	6363	4460	49	669
450	16	422	6897	1994	22	299
300	23	607	7549	5725	63	859
200	35	924	8350	6499	71	975
100	49	1294	8867	7572	83	1136
>0	68	1795	9159	9159	100	1374
alle locaties	243	7471	9159	9159	100	1374

Tabel 9 De kokkelbiomassa in metrische tonnen versgewicht in de Waddenzee in het voorjaar en september 1997, onderverdeeld naar niet permanent gesloten en permanent gesloten gebieden. De omvang van het kokkelbestand in september is met gebruik van de informatie in tabel 3 afgeleid van de het kokkelbestand in het voorjaar.

kolom	betekenis:					
1	Jaarklas aangetroffen kokkels					
2	Aantal bemonsterde locaties waar kokkels zijn aangetroffen					
3	Kokkelbiomassa in het voorjaar in metrische tonnen versgewicht					
4	Kokkelbiomassa in % t.o.v. de totale kokkelbiomassa in de Waddenzee in het voorjaar.					
5	Berekende kokkelbiomassa in september in metrische tonnen versgewicht.					
6	Kokkelbiomassa in % t.o.v. de totale kokkelbiomassa in de Waddenzee in september.					
7	Hoeveelheid aanwezig kokkelvlees in september in tonnen					
1 jaarklas	2 Nloc.	3 B.voorjaar ton	4 %	5 B.sept. ton	6 %	7 B.vlees sept. ton
NIET PERMANENT GESLOTEN GEBIEDEN:						
onverhuurd(droogvallend):						
broed	10	167	0.57	208	0.23	31
1-jarig	182	11223	39	37317	41	5598
2-jarig	15	1265	4.4	2010	2.2	302
meer-jarig	1	313	1.1	375	0.42	56
onverhuurd(diep):						
broed	2	17	0.06	22	0.02	3
1-jarig	63	5579	19	18341	20	2751
2-jarig	3	168	0.58	205	0.23	31
meer-jarig	2	87	0.30	104	0.12	16
100m-lijn van de dijk:						
broed	0					
1-jarig	2	16	0.06	49	0.05	7
2-jarig	0					
meer-jarig	0					
totaal:						
broed	12	184	0.63	230	0.25	35
1-jarig	247	16818	58	55707	62	8356
2-jarig	18	1433	4.9	2215	2.5	332
meer-jarig	3	400	1.4	479	0.53	72
PERMANENT GESLOTEN GEBIEDEN STRUCTUURNOTA EN NATUURMONUMENTEN:						
onverhuurd:						
broed	18	105	0.36	135	0.15	20
1-jarig	125	9085	31	30237	33	4536
2-jarig	7	791	2.7	967	1.1	145
meer-jarig	6	249	0.86	299	0.33	45
TOTAAL:						
niet permanent gesl.	908	18835	65	58631	65	8795
permanent gesl.	335	10230	35	31638	35	4746
Waddenzee	1243	29065	100	90269	100	13540

Tabel 10 Oogstbare biomassa van kokkels op droogvallende platen in de Waddenzee in het najaar van 1997 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 biomassa/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 metrische tonnen 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 tonnen 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	3	78	3213	1059	1.2	159
100	12	664	14099	6062	6.7	909
60	30	1132	17806	10091	11	1514
50	37	1314	18703	11457	13	1719
40	42	1620	19828	13020	14	1953
30	62	2316	22512	15216	17	2282
20	90	4627	28780	18756	21	2813
10	121	7544	33477	25352	28	3803
>0	188	13331	39702	39702	44	5955
grens gram/m ²	Nloc	Oppervlak [Ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
2000	4	280	7932	2334	2.6	350
1200	13	690	14417	6139	6.8	921
900	20	872	16174	8328	9.3	1249
750	22	924	16594	9666	11	1450
600	31	1158	18205	11258	13	1689
450	41	1770	21184	13221	15	1983
300	66	2947	25408	16566	18	2485
200	93	4881	30207	20446	23	3067
100	142	9673	37050	27377	30	4107
>0	188	13331	39702	39702	44	5955
open gebieden droogvallend	721	91041	39702	39702	44	5955

Tabel 11 Oogstbare biomassa van kokkels niet droogvallende delen van de Waddenzee in het najaar van 1997 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 biomassa/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 metrische tonnen 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 tonnen 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	7	182	5504	897	1.0	135
100	15	390	9080	4132	4.6	620
60	22	748	12164	6935	7.7	1040
50	28	1080	14320	8117	9.0	1218
40	31	1158	14894	9423	10	1413
30	35	1262	15445	10838	12	1626
20	46	1724	17186	12700	14	1905
10	56	2160	18235	15294	17	2294
>0	63	2598	18650	18650	21	2798
grens gram/m ²	Nloc	Oppervlak [Ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
2000	8	208	6425	2265	2.5	340
1200	16	416	9592	4600	5.1	690
900	19	494	10460	6014	6.7	902
750	23	598	11321	6836	7.6	1025
600	29	1106	14698	8063	9.0	1209
450	33	1210	15218	9774	11	1466
300	42	1620	16914	12055	13	1808
200	49	1978	17913	13958	16	2094
100	58	2388	18563	16176	18	2426
>0	63	2518	18650	18650	21	2798
open gebieden diep	183	19357	18650	18650	21	2798

Tabel 12 De oogstbare biomassa van kokkels, in de voor de visserij permanent gesloten gebieden in de Waddenzee, in het najaar van 1997 als functie van de dichtheid in kokkelbanken.

kolom	betekenis:					
1	Veronderstelde grens in aantallen/m ² resp biomassa/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 metrische tonnen 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 tonnen 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	4	104	11038	3309	3.7	496
200	11	286	16465	10762	12	1614
100	20	520	19321	14426	16	2164
60	29	754	21103	16896	19	2534
50	34	1060	22484	17647	20	2647
40	39	1190	22883	18661	21	2799
30	45	1346	23510	19827	22	2974
20	69	2146	26113	21667	24	3250
10	82	3012	27730	24428	27	3664
>0	127	6292	31552	31552	35	4733
grens gram/m ²	Nloc	Oppervlak [Ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees
2000	10	260	16069	10869	12	1630
1200	16	416	18685	13693	15	2054
900	18	468	19265	15053	17	2258
750	23	598	20371	15842	18	2376
600	29	930	22571	16992	19	2549
450	37	1138	23677	18557	21	2784
300	51	1854	26443	20882	23	3132
200	68	2472	28012	23068	26	3460
100	96	4255	30481	26226	29	3934
>0	127	6292	31552	31552	35	4733
gesloten gebieden	339	29394	31552	31552	35	4733

