

# Het kokkelbestand in de Oosterschelde, de Westerschelde en de Waddenzee in 1993

J.J. Kesteloo-Hendrikse

**rivo-dlo**



# RIVO Rapport 94-007

## Het kokkelbestand in de Oosterschelde, de Westerschelde en de Waddenzee in 1993

J.J. Kesteloo - Hendrikse

september 1994

DLO-Rijksinstituut voor Visserijonderzoek  
Haringkade 1  
Postbus 68  
1970 AB IJMUIDEN  
Telefoon: 02550-64646  
Telefax 02550-64644

Korringaweg 5  
Postbus 77  
4400 AB YERSEKE  
Telefoon: 01131-2781  
Telefax: 01131-3477

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.

Prijs: f 29,40 (inkl. BTW)

Omslagfoto: Flying Focus - Castricum

2788-47

# Inhoudsopgave:

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 1.  | SAMENVATTING.....                            | 3  |
| 2.  | INLEIDING:.....                              | 4  |
| 3.  | MATERIAAL EN METHODEN: .....                 | 4  |
| 4.  | RESULTATEN: .....                            | 5  |
| 4.1 | Het kokkelbestand in de Oosterschelde: ..... | 5  |
| 4.2 | Het kokkelbestand in de Westerschelde: ..... | 7  |
| 4.3 | Het kokkelbestand in de Waddenzee: .....     | 7  |
| 4.4 | Het bestand nonnetjes en mosselen: .....     | 8  |
| 5.  | VERWIJZINGEN:.....                           | 9  |
| 6.  | LIJST VAN FIGUREN EN TABELLEN: .....         | 10 |

# 1. SAMENVATTING

Op dezelfde wijze als in voorgaande jaren is in het voorjaar van 1993 het kokkelbestand (*Cerastoderma edule*) in de Oosterschelde, de Westerschelde en de Waddenzee geïventariseerd. Het onderzoek is daarbij uitgebreid met het mondingsgebied van de Eems. In de berekeningen is onderscheid gemaakt tussen voor mechanische kokkelvisserij permanent gesloten gebieden (gesloten gebieden structuurnota, gebieden in eigendom van Natuurmonumenten, mosselpercelen en het gebied binnen 100 m vanaf de kust) en gebieden die bij een voldoende aanbod aan voedsel voor vogels wel toegankelijk zijn voor de kokkelvisserij.

De totale hoeveelheid kokkels die in het voorjaar is aangetroffen bedraagt voor de Oosterschelde, de Westerschelde en de Waddenzee respectievelijk 33.000, 10.000 en 170.000 ton versgewicht, hetgeen correspondeert met een kokkelbiomassa in het najaar van 6.800, 3.300 en 47.000 ton vlees.

In de voor visserij toegankelijke gebieden komt daarvan respectievelijk 3.400, 2.100 en 14.000 ton voor in oogstbare dichtheden (boven 50 kokkels/m<sup>2</sup>).

In de permanent gesloten gebieden in de Waddenzee blijkt in het najaar 16.000 ton kokkelvlees aanwezig in dichtheden boven 50 kokkels/m<sup>2</sup>, hetgeen meer is dan de voedselbehoefte van vogels (12.600 ton vlees). In de Oosterschelde wordt de voedselbehoefte van vogels (3.400 ton) niet gedekt door het kokkelbestand in de permanent gesloten gebieden, waar 1.150 ton vlees in dichtheden boven 50 kokkels/m<sup>2</sup> aanwezig blijkt.

De totale biomassa van nonnetjes (*Macoma balthica*) in de onderzochte gebieden in de Oosterschelde, de Westerschelde en de Waddenzee bedroeg in het voorjaar respectievelijk 250, 1200 en 55.000 ton versgewicht. De hoeveelheid mosselen (*Mytilus edulis*) in de onderzochte gebieden in de Oosterschelde is geschat op 3.700, in de Westerschelde op 160, en in de Waddenzee op 44.000 ton versgewicht. Het merendeel van de mosselen in de Waddenzee is daarbij aangetroffen in het sublitoraal langs de Afsluitdijk en op kweekpercelen (totaal 30.000 ton).

## 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 en vormt de basis voor het te voeren beleid ten aanzien van de kokkelvisserij. De resultaten van de inventarisatie in het voorjaar van 1993 worden in voorliggend rapport behandeld.

De bemonstering van de Oosterschelde en de Waddenzee wordt uitgevoerd door medewerkers van de directies Visserijen en NBLF (Oosterschelde en Waddenzee). De verwerking van de verzamelde gegevens en de inventarisatie van de Westerschelde is uitgevoerd door het RIVO.

## 3. MATERIAAL EN METHODEN:

Op grond van de aanwezigheid van de groeiranden in de schelpen van de aangetroffen kokkels is tijdens de inventarisatie onderscheid gemaakt tussen nul-, één-, twee-, en meerjarige dieren. Bij de berekeningen van de te verwachten bestanden kokkels in het najaar is uitgegaan van de gemiddelde groei en sterfte van deze leeftijdsgroepen, zoals aangegeven in tabel 1. Bij de berekening van de hoeveelheid kokkels die in het najaar zou kunnen worden geoogst door vissers en/of vogels zijn daarbij de nuljarige kokkeltjes (dieren van enkele mm's zonder groeiranden) buiten beschouwing gelaten. Deze dieren blijken in het najaar in het algemeen nog te klein om te kunnen worden opgevist, danwel te dienen als voedselbron voor met name scholeksters.

Van nonnetjes (*Macoma balthica*) en mosselen worden alleen de bestandsgroottes gepresenteerd 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 (RIVO-rapport AQ 90-03).

In de berekeningen is onderscheid gemaakt tussen gebieden waarvan bij voorbaat al duidelijk is dat deze niet worden opengesteld voor de mechanische visserij op kokkels, en de overige 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 wel door handkokkelvissers worden bevestigd.

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

Nieuw is dat in 1993 ook het mondingsgebied van de Eems in het programma is opgenomen. Verder is het sublittoraal langs de Afsluitdijk bemonsterd met een Van-Veen bodemhapper, gegeven de bevindingen tijdens de inventarisatie in 1992 en tijdens de inventarisatie van bestanden mosselzaad in de Waddenzee, welke ten behoeve van de mosselzaadvissers eerder in het voorjaar van 1993 heeft plaatsgevonden (Van Stralen, in voorber.).

## **4. RESULTATEN:**

### **4.1 Het kokkelbestand in de Oosterschelde:**

In de figuren 4 en 5 is de verspreiding van één-en meerjarige kokkels in de Oosterschelde weergegeven in aantallen/m<sup>2</sup> en grammen/m<sup>2</sup>, zoals die zijn aangetroffen in het voorjaar.

In figuur 18 is, na verrekening van de te verwachten groei (tabel 1), de grootte van de kokkels in september weergegeven, uitgedrukt als het aantal kokkels per kilogram gekookt kokkelvlees (= "stukstal").

De totale kokkelbiomassa in de Oosterschelde bedroeg ten tijde van de bemonstering ca. 33.000 ton versgewicht (tabel 2). Uitgaande van de uitgevoerde extrapolaties per leeftijdsklasse kokkels neemt deze hoeveelheid toe tot ca. 45.000 ton versgewicht in het najaar (tabel 2, kolom 5). Bij een gemiddeld vleesgehalte van kokkels van 15 % komt dat overeen met een bestand van 6800 ton kokkelvlees. In 1992 bedroeg het berekende kokkelbestand in september 82.000 ton versgewicht (= 12.000 ton vlees).

In onderstaande tabel (kolom 4) is voor de verschillende gebieden in de Oosterschelde de oogstbare hoeveelheid kokkelvles berekend, dwz. de hoeveelheid vlees die kan worden geoogst wanneer vogels danwel vissers de dichtheden in kokkelbanken verlagen tot een eindhichtheid van 50 kokkels/m<sup>2</sup>.

| kolom                              | betekenis:   |                |                 |
|------------------------------------|--|----------------|-----------------|
| 1                                  | Gebied, SN=Structuurnota, NM=Natuurmonumenten  |                |                 |
| 2                                  | Daarin totale aanwezige bestand aan kokkels in metrische tonnen versgewicht in september |                |                 |
| 3                                  | Gedeelte dat daarvan oogstbaar is bij een dichtheid van 50 kokkels/m <sup>2</sup>        |                |                 |
| 4                                  | Oogst in tonnen kokkelvles   |                |                 |
|                                    |  |                |                 |
| 1                                  | 2  | 3              | 4               |
| Gebied                             | B.aanw. vers   | B.oogstb. vers | B.oogstb. vlees |
| <b>niet toegankelijke gebieden</b> |  |                |                 |
| SN+NM percelen                     | 3082   | 1556           | 233             |
| 100m lijn                          | 8578   | 5547           | 832             |
|                                    | 884  | 577            | 87              |
| totaal                             | 12544  | 7680           | 1152            |
| <b>toegankelijke gebieden</b>      |  |                |                 |
| onverhuurd                         | 32619  | 22476          | 3371            |

*Het kokkelbestand en oogstbare gedeelten daarvan in gesloten en open gebieden in de Oosterschelde (najaar).*

Deze tabel is afgeleid uit tabel 3 en 4, waarin voor de wel en niet toegankelijke gebieden de oogstbare hoeveelheid kokkelvles is berekend in relatie tot een range van eindhichtheden van het kokkelbestand. De nuljarige kokkeltjes zijn daarbij buitenbeschouwing gelaten.

In de permanent gesloten gebieden blijkt van het daar aanwezige bestand (12.500 ton versgewicht) 1150 ton kokkelvles oogstbaar. Dit is minder dan de voedselbehoefte van vogels in de Oosterschelde (3.400 ton).

## 4.2 Het kokkelbestand in de Westerschelde:

In figuur 6 resp. figuur 7 is de verspreiding van één- en meerjarige kokkels in aantallen/m<sup>2</sup> en grammen/m<sup>2</sup> in de Westerschelde weergegeven. In figuur 19 is de verwachte grootte (stukstal) in september weergegeven.

De totale kokkelbiomassa in de Westerschelde bedroeg tijdens bemonstering in het voorjaar ca. 10.000 ton versgewicht. In september zal dat naar verwachting zijn toegenomen tot ca. 22.000 ton versgewicht (tab. 5 kol. 5). In 1992 was 15.000 ton versgewicht in het najaar aanwezig.

Uitgaande van 50 kokkels/m<sup>2</sup> als minimaal vereiste dichtheid voor visserij c.q. vogels, bedraagt de oogstbare hoeveelheid kokkelvles in september 2100 ton kokkelvles (tab. 6).

## 4.3 Het kokkelbestand in de Waddenzee:

In de figuren 8 t/m 11 is de verspreiding van kokkels in aantallen/m<sup>2</sup> en grammen/m<sup>2</sup> in het voorjaar de Waddenzee weergegeven. Het berekende stukstal in het najaar is weergegeven in figuur 20 en 21.

De totale kokkelbiomassa in de Waddenzee bedroeg bij de bemonstering in het voorjaar ca. 170.000 ton versgewicht (tab. 7). Hiervan lag 6.200 ton versgewicht (ca. 4%) in het sublitoraal langs de Afsluitdijk. In mei 1992 was de totale kokkelbiomassa in de Waddenzee 92.000 ton en lag 22% in het sublitoraal langs de Afsluitdijk.

In tabel 7 (kolom 5) is de omvang van het kokkelbestand berekend voor september. Naar verwachting zal de totale kokkelbiomassa in het najaar ca. 315.000 ton versgewicht bedragen. Bij een gemiddeld vleesgehalte van 15% komt dat overeen met 47.000 ton kokkelvles.

In onderstaande tabel is in kolom 4 voor de gesloten en open gebieden de oogstbare hoeveelheid kokkelvles berekend die voorkomt in dichtheden boven 50 kokkels/m<sup>2</sup>. In de niet toegankelijke gebieden (Structuurnota, Natuurmonumenten, percelen en binnen de 100m-lijn) ligt totaal 16.000 ton oogstbaar kokkelvles. Dit is meer dan de voedselbehoefte van vogels in de Waddenzee (12.600 duizend ton vlees).



In tabel 8 is voor de toegankelijke gebieden in de Waddenzee de oogstbare hoeveelheid kokkelvles berekend als functie van ook andere dichtheden waarbij de visserij zou kunnen worden gestaakt.

| kolom                             | betekenis:   |                |                 |
|-----------------------------------|--|----------------|-----------------|
| 1                                 | Gebied, SN=Structuurnota, NM=Natuurmonumenten  |                |                 |
| 2                                 | Daarin het totale aanwezige bestand aan kokkels in metrische tonnen versgewicht in september in de Waddenzee |                |                 |
| 3                                 | Gedeelte dat daarvan oogstbaar is bij een dichtheid van 50 kokkels/m <sup>2</sup>                            |                |                 |
| 4                                 | Oogst in tonnen kokkelvles   |                |                 |
|                                   |  |                |                 |
| 1                                 | 2  | 3              | 4               |
| Gebied                            | B.aanw. vers   | B.oogstb. vers | B.oogstb. vlees |
| <b>niet toegankelijk gebieden</b> |  |                |                 |
| SN+NM percelen 100m lijn          | 1174820  | 950690         | 142600          |
| totaal                            | 16196  | 14804          | 2221            |
|                                   | 133678   | 109873         | 16481           |
| <b>toegankelijke gebieden</b>     |  |                |                 |
| onverhuurd sublit.Afsluitdijk     | 1244399889   | 875876636      | 13138995        |
| totaal                            | 134328   | 94223          | 14133           |

*Het kokkelbestand en oogstbare gedeelten daarvan in gesloten en open gebieden in de Waddenzee (najaar).*

#### 4.4 Het bestand nonnetjes en mosselen:

Op de droogvallende platen in de Oosterschelde bedroeg het totale bestand aan nonnetjes en mosselen in het voorjaar respectievelijk 250 ton en 3700 ton versgewicht. De op de platen aangetroffen mosselen bleken daarbij voornamelijk aanwezig op mosselpercelen. Sublittorale percelen zijn niet bemonsterd.

De gevonden hoeveelheid nonnetjes en mosselen in de Westerschelde bedroeg respectievelijk 1200 en 160 ton versgewicht.

In het onderzochte gebied in de Waddenzee is voor nonnetjes en mosselen een bestand van resp. 55.000 ton en 44.000 ton versgewicht aangetroffen. Van de mosselen bleek daarvan 15.000 ton aanwezig in het sublitoraal langs de Afsluitdijk. Het totale mosselbestand in het sublittoraal in de Westelijke Waddenzee, enkele maanden daarvoor bedroeg 22.600 ton versgewicht (Van Stralen, 1993). Het bestand aan wilde mosselen op droogvallende platen in de Waddenzee bleek opnieuw gering (14.000 ton) en zich te beperken tot het meest westelijke gedeelte van de Waddenzee. Op ondiepe en droogvallende percelen in de waddenzee, voor zover bemonsterd, is 15.000 ton mosselen aangetroffen. Ook voor de Waddenzee geldt dat het merendeel van het gekweekte mosselen zich bevinden op sublitorale percelen die te diep zijn om met de gebruikte methode te bemonsteren.

In zijn algemeenheid moet worden opgemerkt dat daar waar het gaat om geringe bestanden van bijvoorbeeld mosselen er vaak maar op enkele van de monsterpunten van deze schelpdieren zijn aangetroffen. De gepresenteerde schattingen zijn derhalve onnauwkeurig en niet meer dan een indicatie dat bestanden van deze schelpdieren van enige betekenis op dit moment gering zijn.

De verspreiding van nonnetjes in de Oosterschelde en de Westerschelde bij de bemonstering in het voorjaar aangetroffen is weergegeven in de figuren 12 en 13. Voor de Waddenzee is de verspreiding van nonnetjes weergegeven in de figuren 14 en 15, en van mosselen in de figuren 16 en 17.

## **5. VERWIJZINGEN:**

Kesteloo-Hendrikse, J. J., M. R. van Stralen, 1992. Het kokkelbestand in de Oosterschelde, de Westerschelde en de Waddenzee in 1992.

RIVO-rapport AQ 92 - 06

Stralen, M. R. van, 1990. Het kokkelbestand in de Oosterschelde en de Waddenzee in 1990. RIVO-rapport AQ 90 - 03.

Stralen, M.R. van, C.M. Schol-Brand, Het mosselbestand in de Westelijke Waddenzee in het voorjaar van 1993. RIVO-rapport, in voorber.

Twisk, F., 1990. Groei en sterfte van overjarige kokkels in de Oosterschelde. Rijkswaterstaat DGW. Notitie GWWS-90.13093.

## 6. LIJST VAN FIGUREN EN TABELLEN:

- Fig. 1: Ligging van de monsterpunten en deelgebieden in de Oosterschelde
- Fig. 2: Ligging van de monsterpunten in de Westerschelde
- Fig. 3: Monsterpunten en deelgebieden in de Waddenzee
- Fig. 4: Verspreiding van één- en meerjarige kokkels in aantallen/m<sup>2</sup> in de Oosterschelde 16
- Fig. 5: Biomassa van één- en meerjarige kokkels in de Oosterschelde
- Fig. 6: Verspreiding van één- en meerjarige kokkels in aantallen/m<sup>2</sup> in de Westerschelde 18
- Fig. 7: Biomassa van één- en meerjarige kokkels in de Westerschelde
- Fig. 8: Verspreiding van één- en meerjarige kokkels in aantallen/m<sup>2</sup> in de Westelijke Waddenzee
- Fig. 9: Verspreiding van één- en meerjarige kokkels in aantallen/m<sup>2</sup> in de Oostelijke Waddenzee
- Fig.10: Biomassa van één- en meerjarige kokkels in de Westelijke Waddenzee
- Fig.11: Biomassa van één- en meerjarige kokkels in de Oostelijke Waddenzee
- Fig.12: Verspreiding van nonnetjes in aantallen/m<sup>2</sup> in de Oosterschelde
- Fig.13: Verspreiding van nonnetjes in aantallen/m<sup>2</sup> in de Westerschelde
- Fig.14: Verspreiding van nonnetjes in aantallen/m<sup>2</sup> in de Westelijke Waddenzee
- Fig.15: Verspreiding van nonnetjes in aantallen/m<sup>2</sup> in de Oostelijke Waddenzee
- Fig.16: Verspreiding van mosselen in aantallen/m<sup>2</sup> in de Westelijke Waddenzee
- Fig.17: Verspreiding van mosselen in aantallen/m<sup>2</sup> in de Oostelijke Waddenzee
- Fig.18: Berekend stukstal van kokkels in de Oosterschelde in het najaar
- Fig.19: Berekend stukstal van kokkels in de Westerschelde in het najaar
- Fig.20: Berekend stukstal van kokkels in de Westelijke Waddenzee in het najaar
- Fig.21: Berekend stukstal van kokkels in de Oostelijke Waddenzee in het najaar

- Tabel 1: Gegevens over de groei en sterfte van kokkels
- Tabel 2: De kokkelbiomassa in de Oosterschelde in het voorjaar en in september
- Tabel 3: Oogstbare biomassa van kokkels in de Oosterschelde
- Tabel 4: Oogstbare biomassa van kokkels in de Oosterschelde in de voor de visserij gesloten gebieden
- Tabel 5: De kokkelbiomassa in de Westerschelde in het voorjaar en in september
- Tabel 6: Oogstbare biomassa van kokkels in de Westerschelde
- Tabel 7: De kokkelbiomassa in de Waddenzee in het voorjaar en in september
- Tabel 8: Oogstbare biomassa van kokkels in de Waddenzee

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

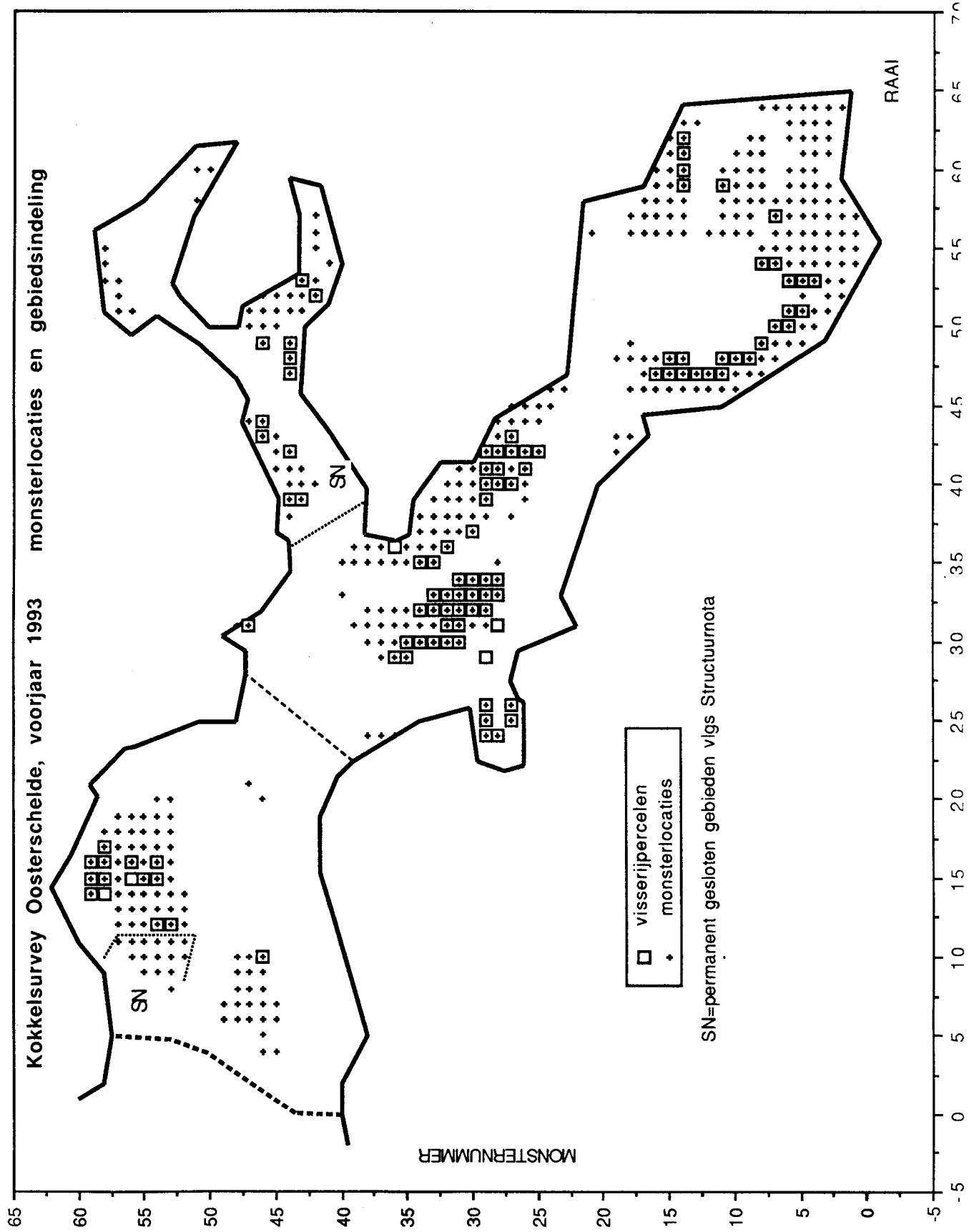


Fig. 2 Ligging van de monsterpunten in de Westerschelde.

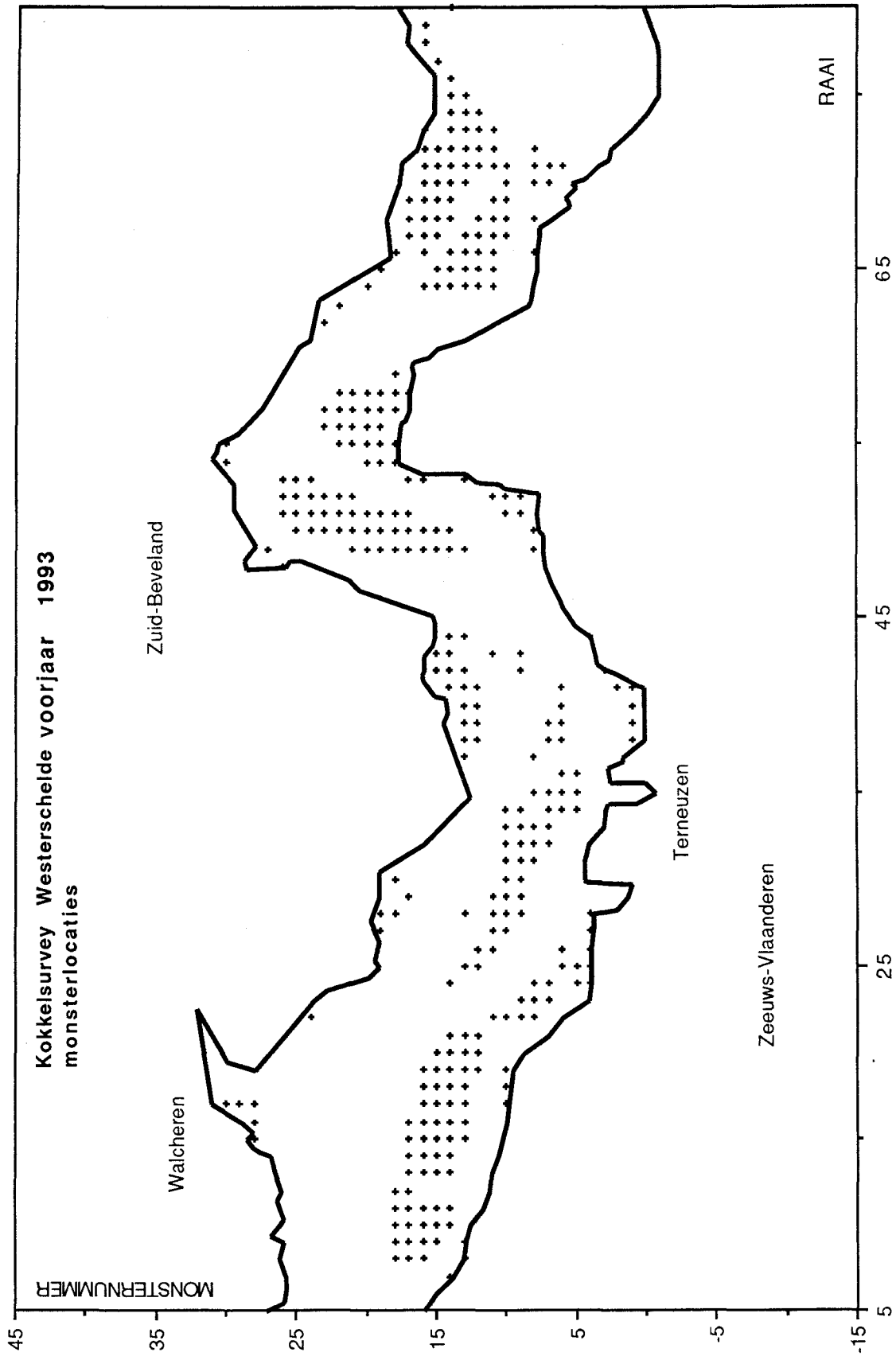


Fig. 3 Monsterpunten en permanent gesloten gebieden in de Waddenzee.

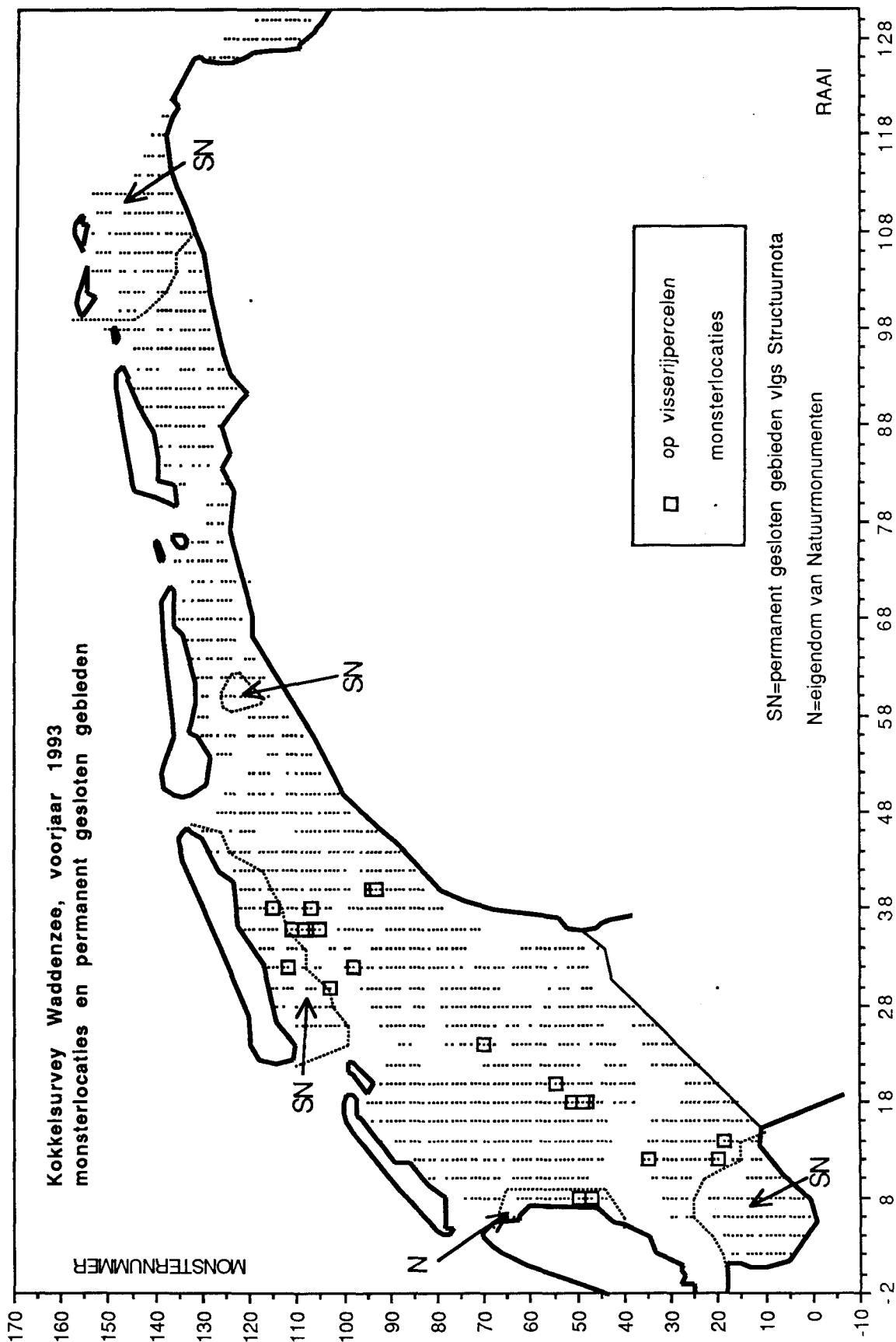


Fig. 4 Verspreiding van één- en meerjarige kokkels tesamen in aantallen/m<sup>2</sup> in de Oosterschelde (voorjaar 1993).

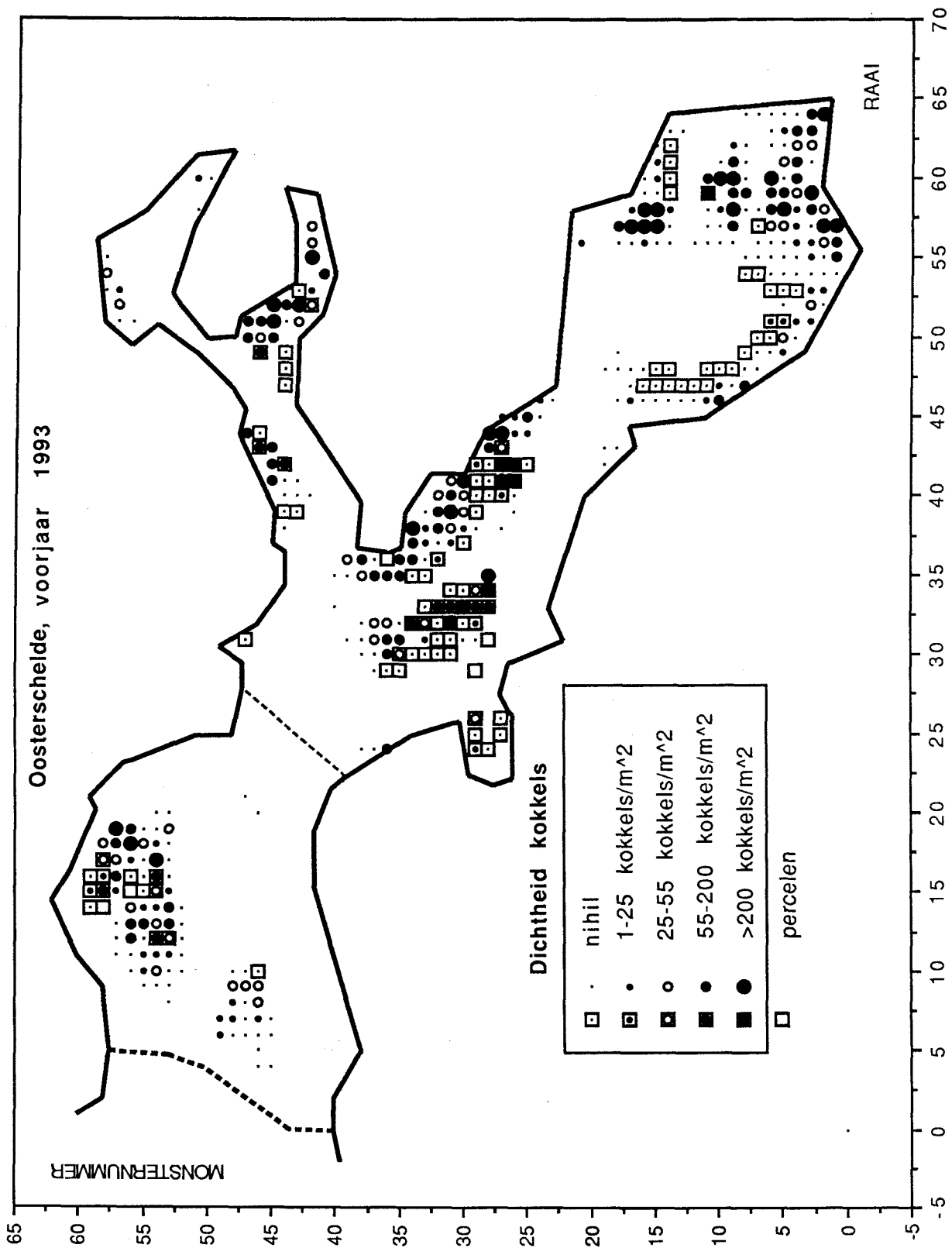




Fig. 5 Biomassa van kokkels in grammen versgewicht/m<sup>2</sup> in de Oosterschelde (voorjaar 1993).

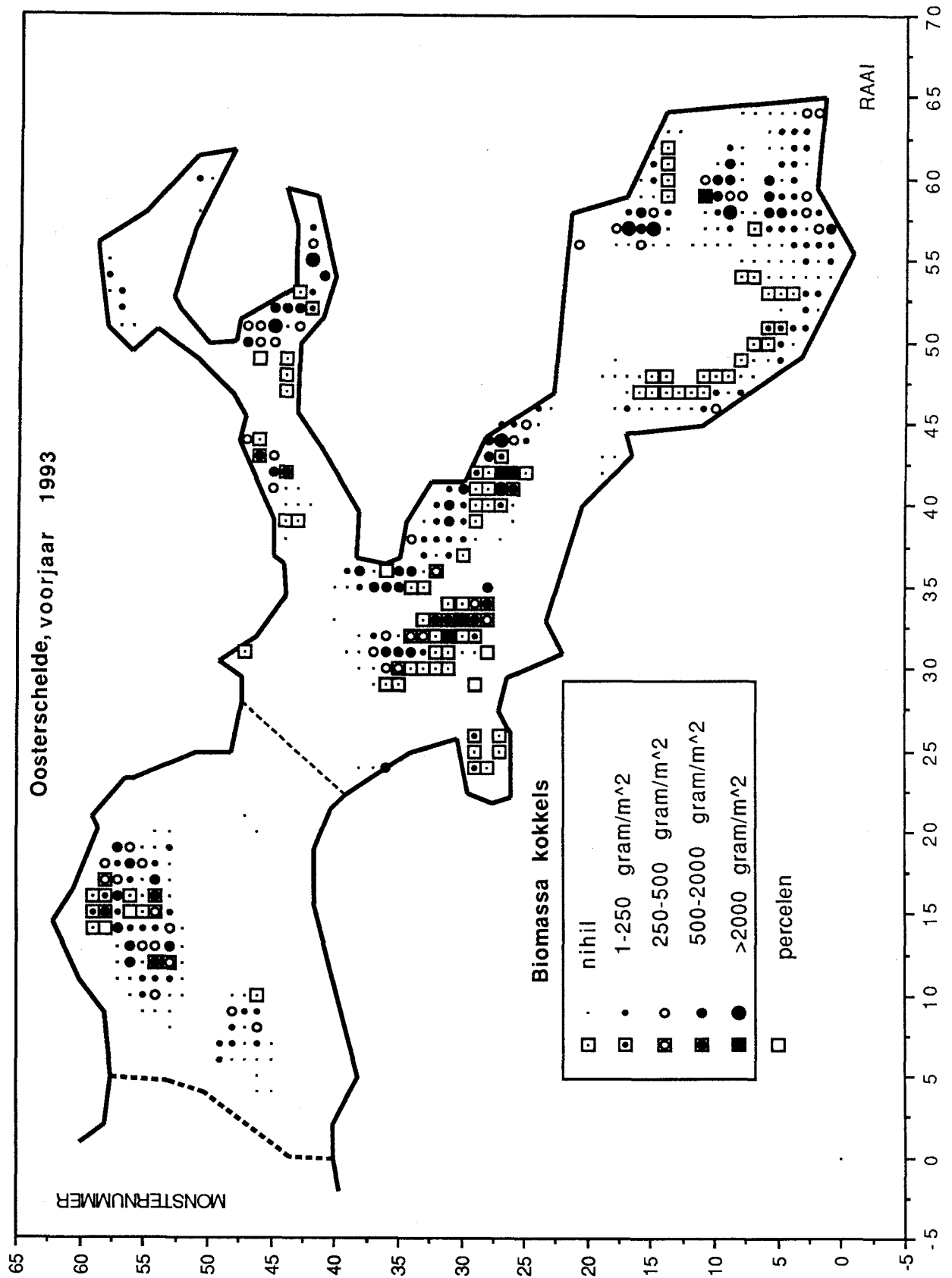


Fig. 6 Verspreiding van één- en meerjarige kokkels tesamen in aantallen/m<sup>2</sup> in de Westerschelde (voorjaar 1993).

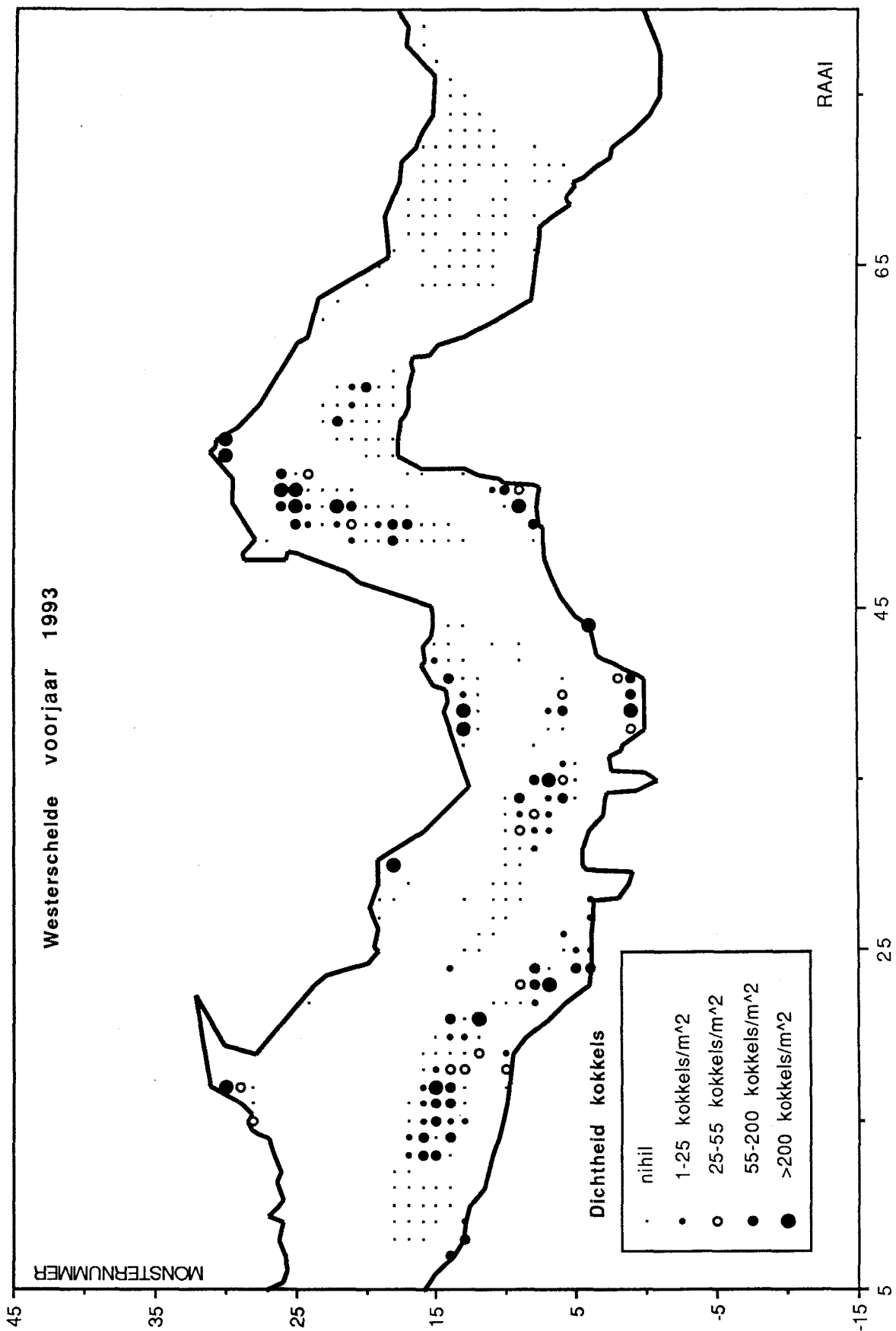


Fig. 7 Biomassa van kokkels in grammen versgewicht/m<sup>2</sup> in de Westerschelde (voorjaar 1993).

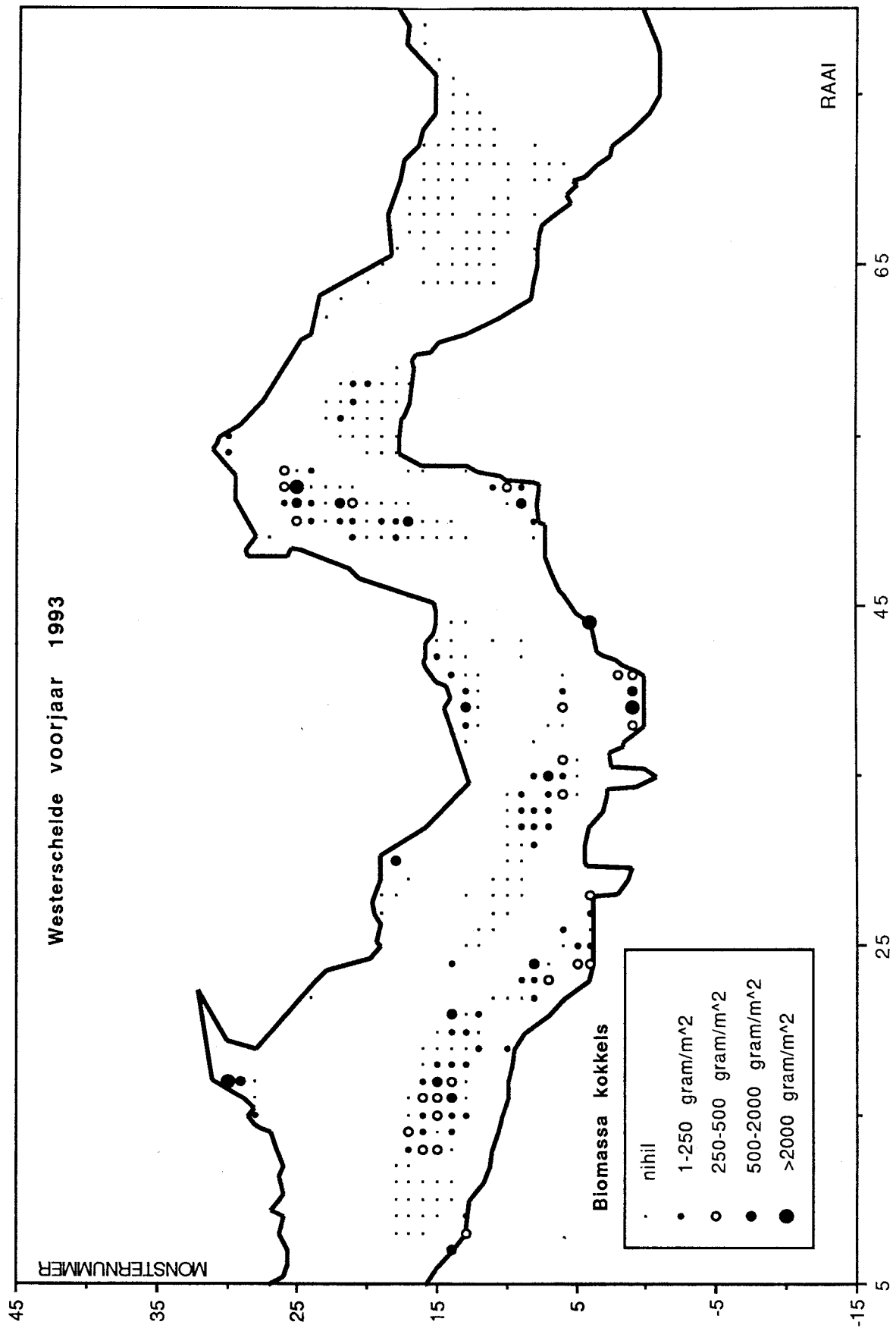


Fig. 8 Verspreiding van één- en meerjarige kokkels tesamen in aantallen/m<sup>2</sup> in de Westelijke Waddenzee (voorjaar 1993).

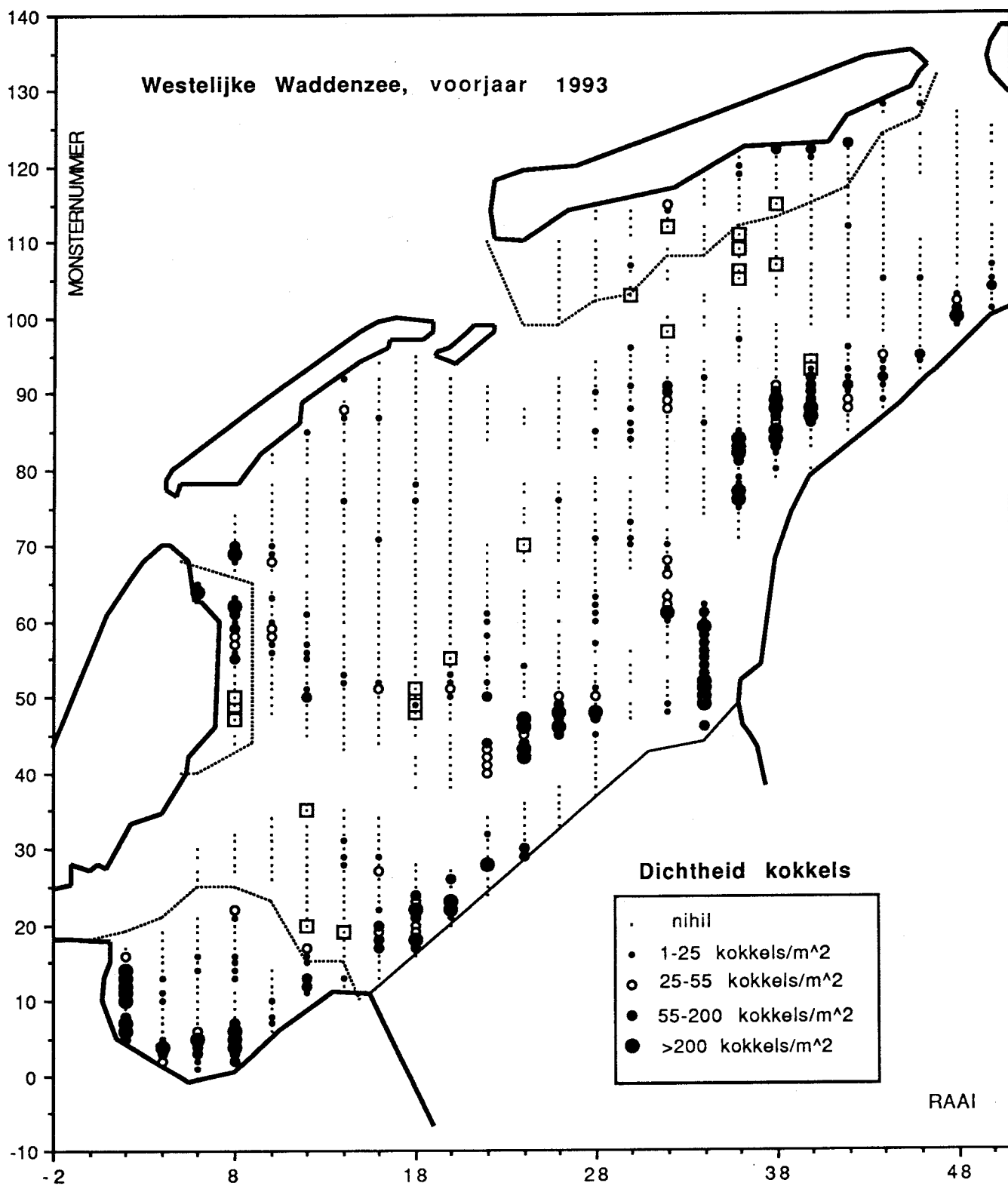


Fig. 9 Verspreiding van één- en meerjarige kokkels tesamen in aantallen/m<sup>2</sup> in de Oostelijke Waddenzee (voorjaar 1993).

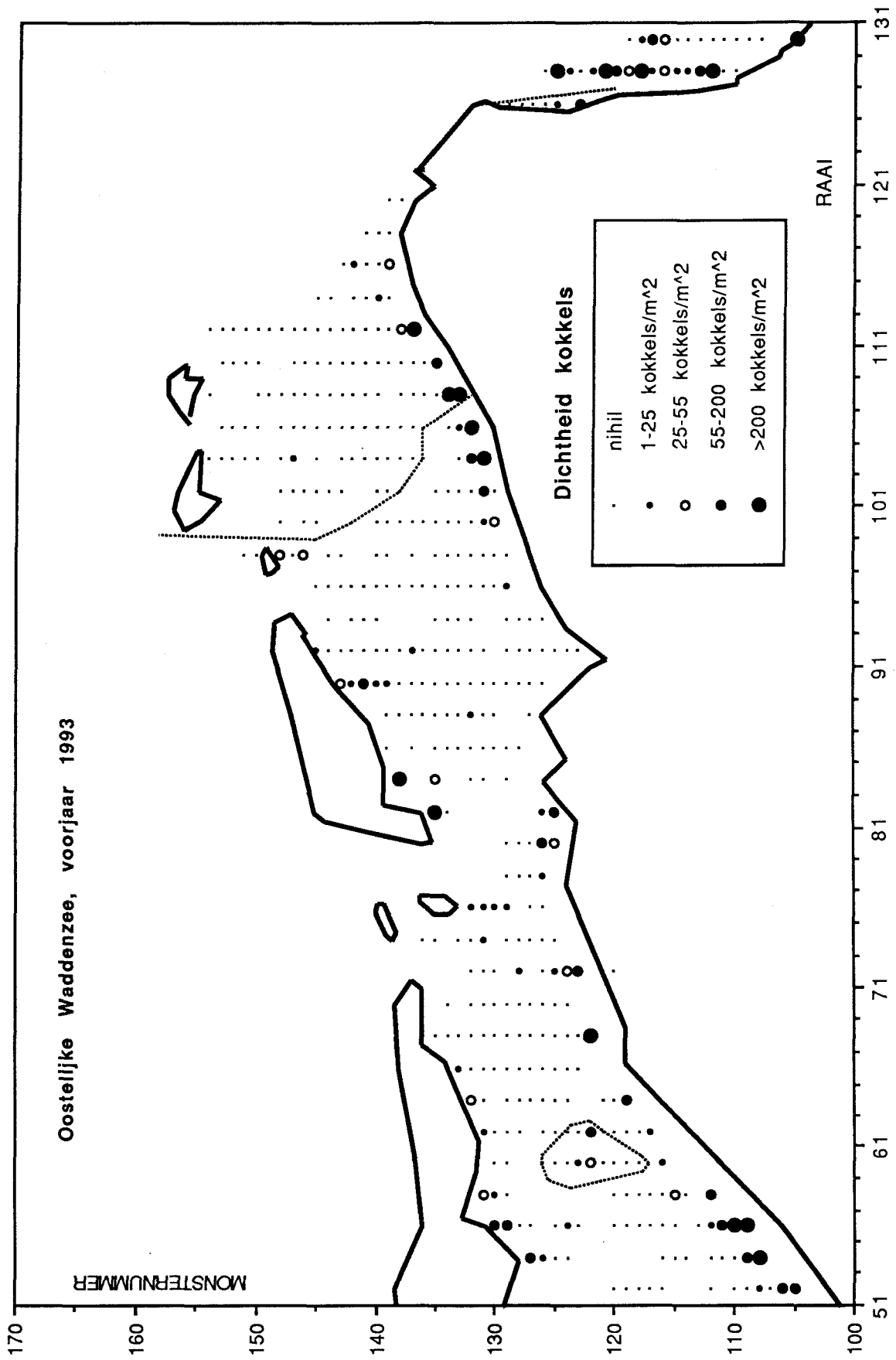


Fig. 10 Biomassa van kokkels in grammen versgewicht/m<sup>2</sup> in de Westelijke Waddenzee (voorjaar 1993).

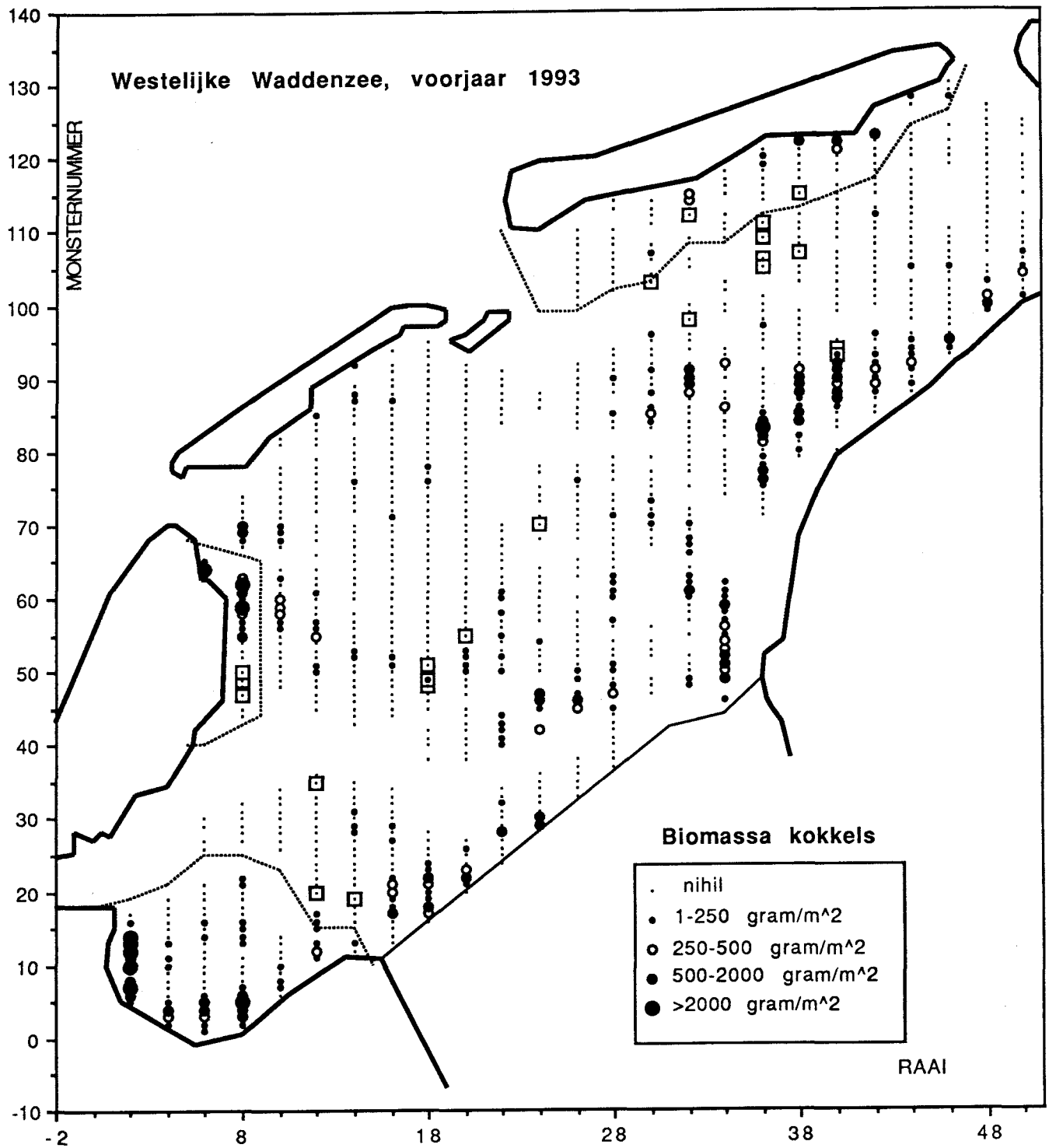


Fig. 11 Biomassa van kokkels in grammen versgewicht/m<sup>2</sup> in de Oostelijke Waddenzee (voorjaar 1993).

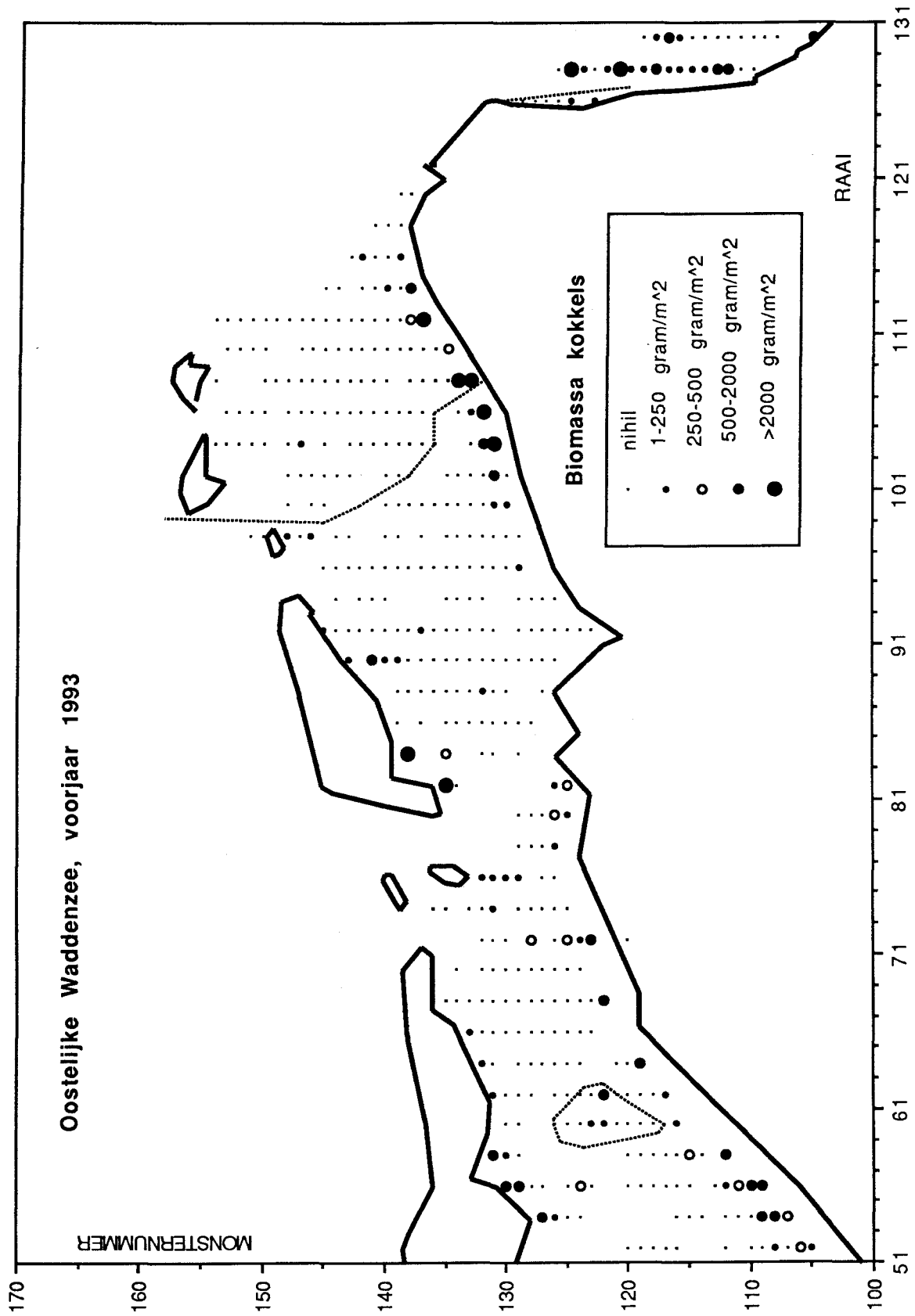


Fig. 12 Verspreiding van nonnetjes in aantallen /m<sup>2</sup> in de Oosterschelde (voorjaar 1993).

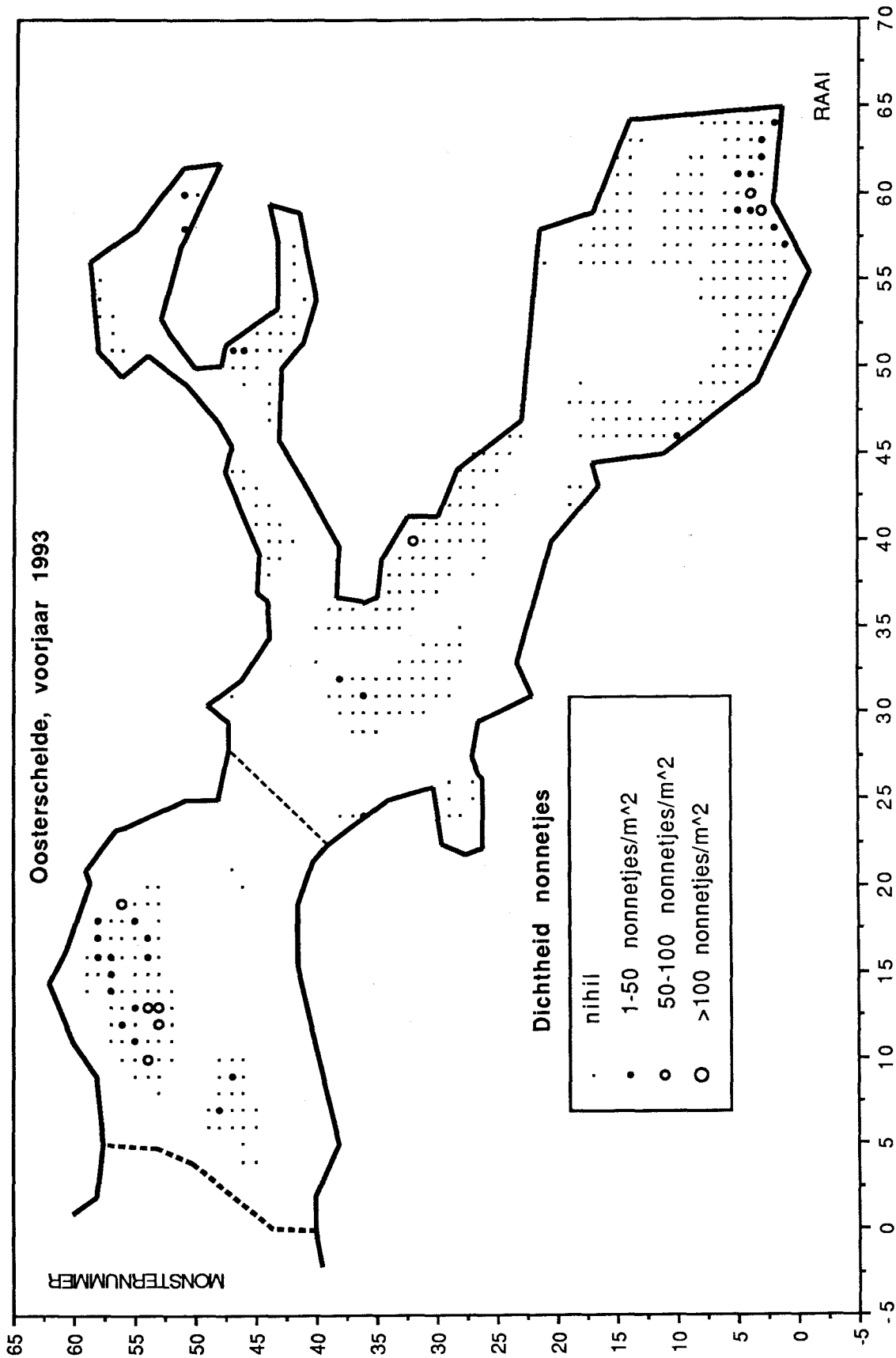




Fig. 13 Verspreiding van nonnetjes in aantallen /m<sup>2</sup> in de Westerschelde (voorjaar 1993).

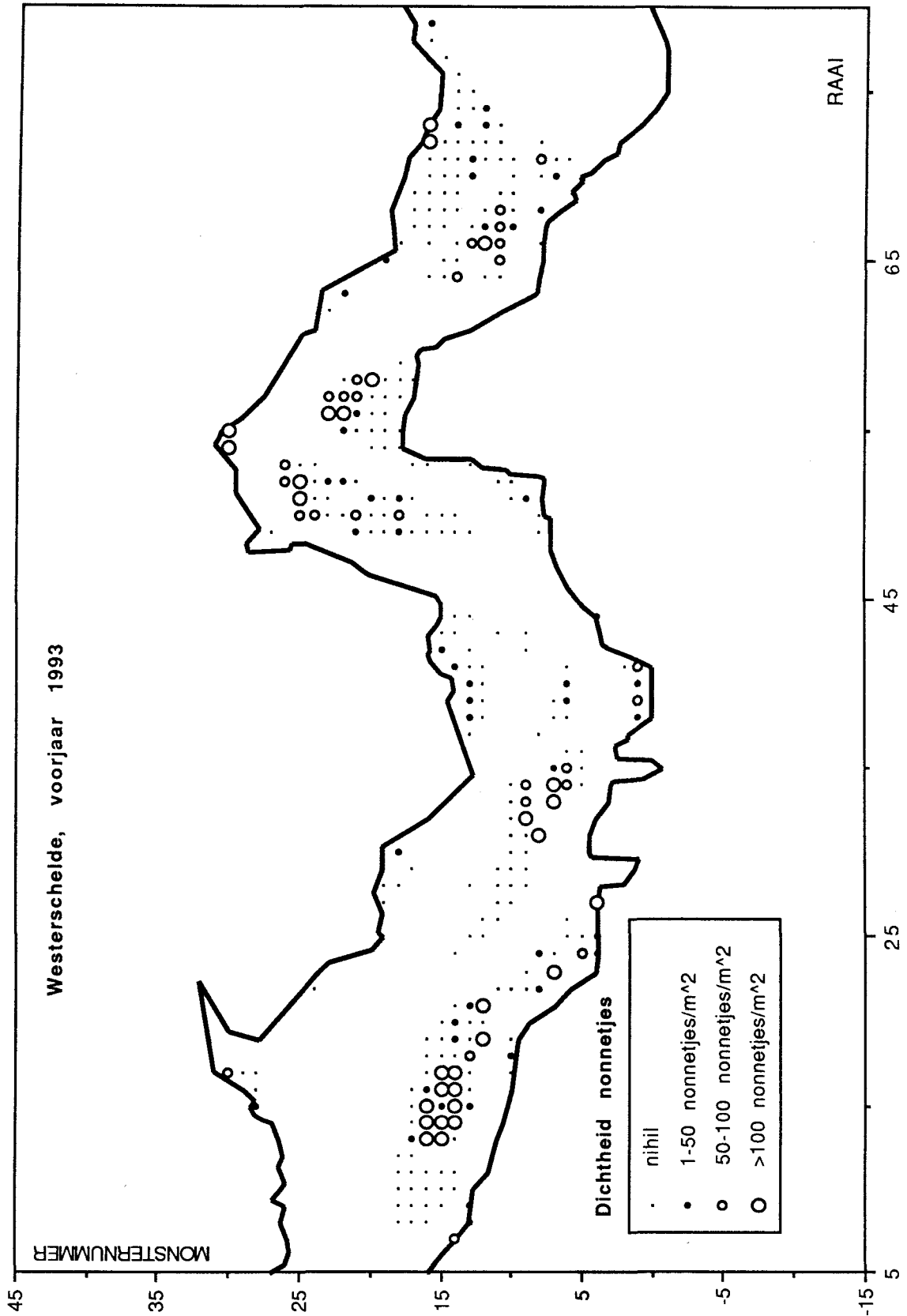


Fig. 14 Verspreiding van nonnetjes in aantallen /m<sup>2</sup> in de Westelijke Waddenzee (voorjaar 1993).

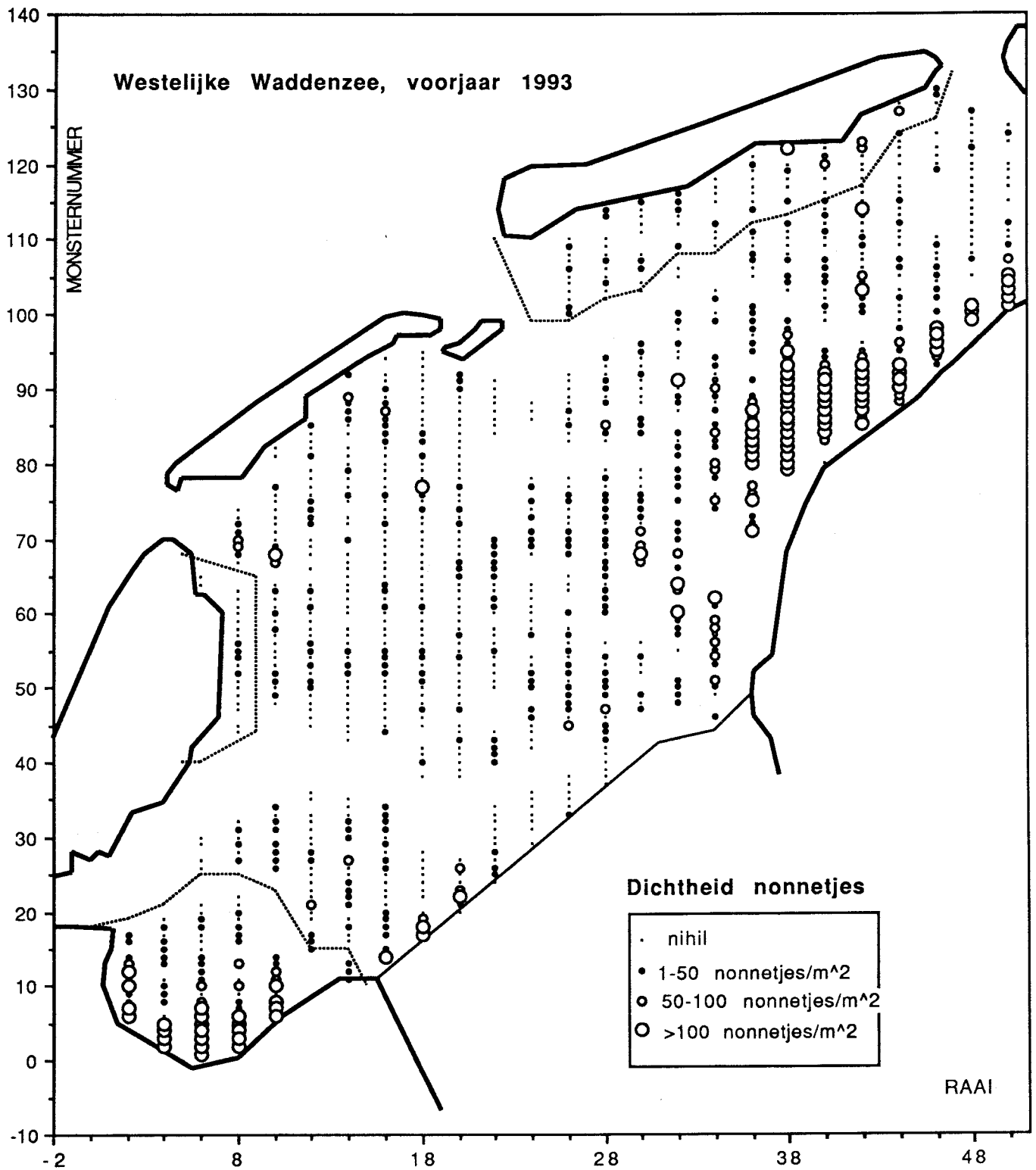


Fig. 15 Verspreiding van nonnetjes in aantallen /m<sup>2</sup> in de Oostelijke Waddenzee (voorjaar 1993).

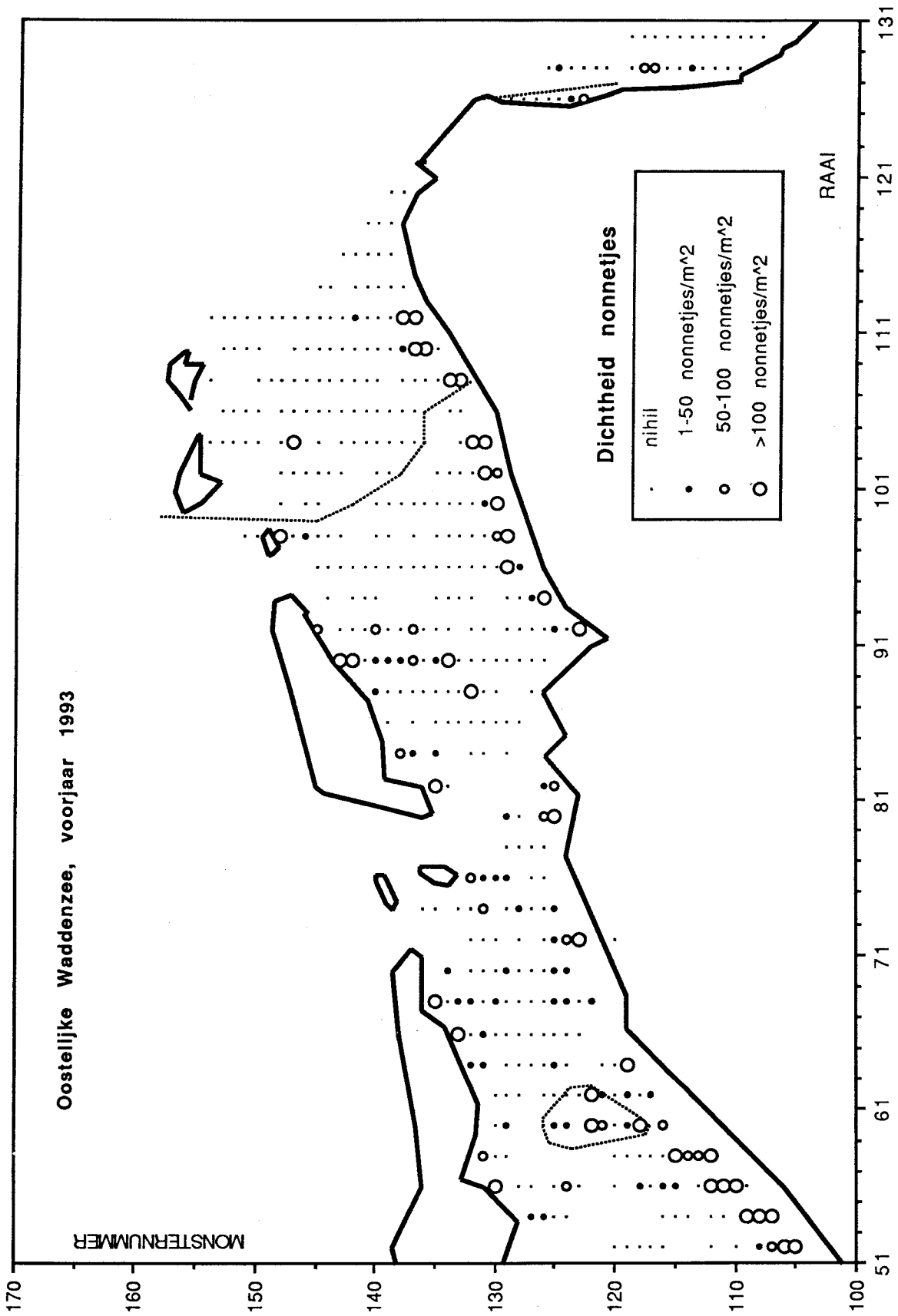


Fig. 16 Verspreiding van mosselen in aantallen /m<sup>2</sup> in de Westelijke Waddenzee (voorjaar 1993).

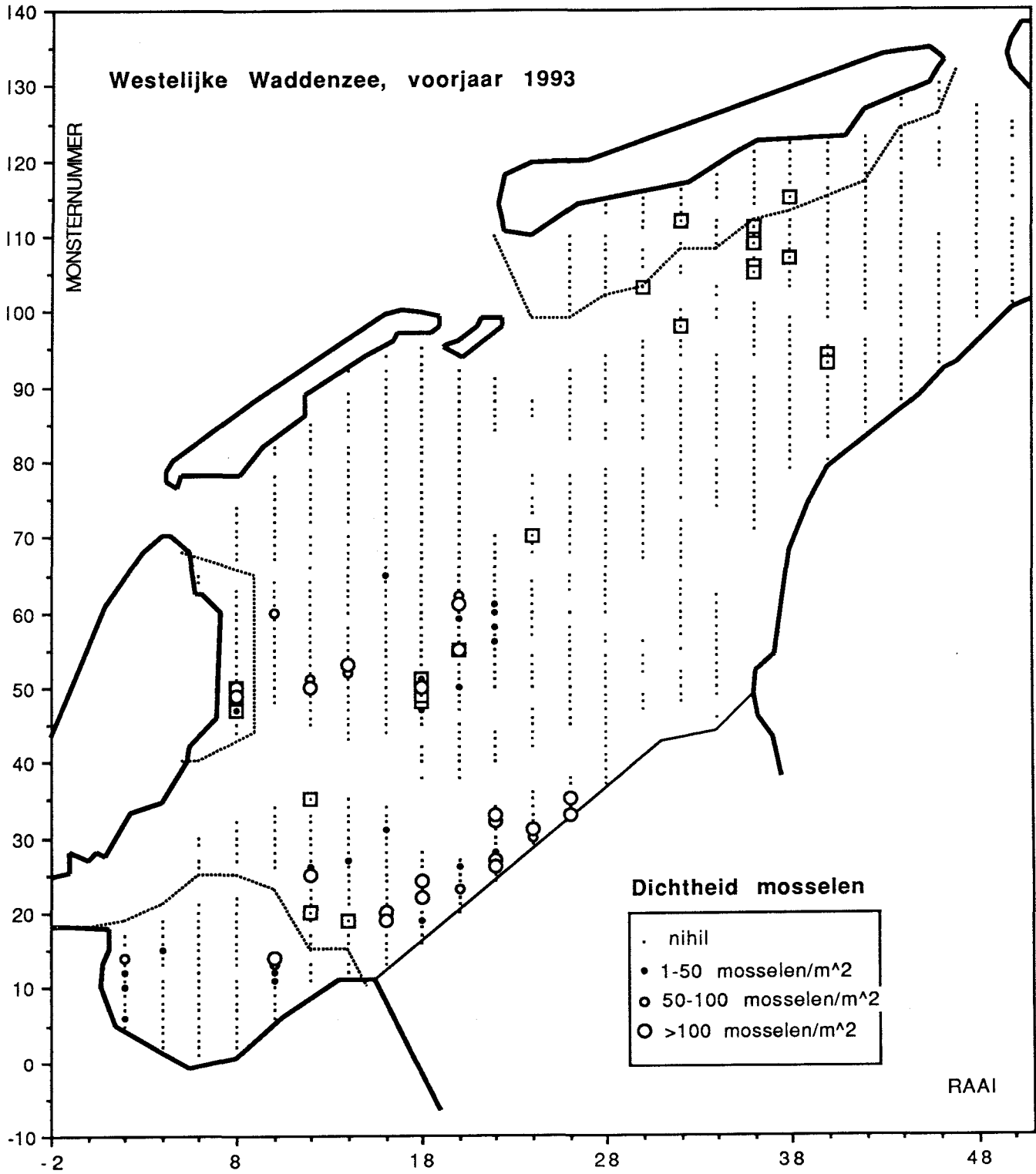


Fig. 17 Verspreiding van mosselen in aantallen /m<sup>2</sup> in de Oostelijke Waddenzee (voorjaar 1993)

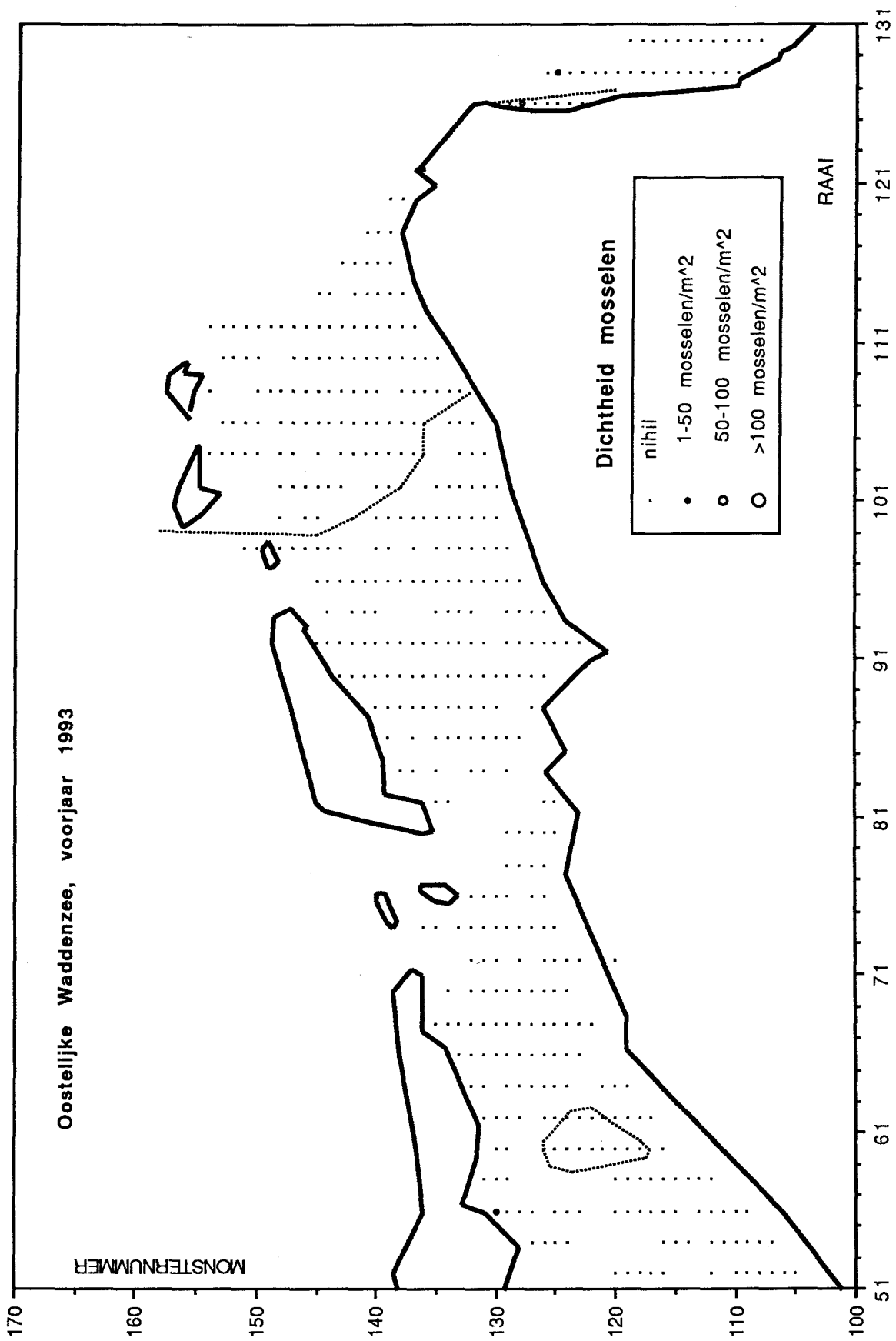


Fig. 18 Berekend stukstal (= aantal kokkels per kg gekookt kokkelvlees) in de Oosterschelde in september 1993

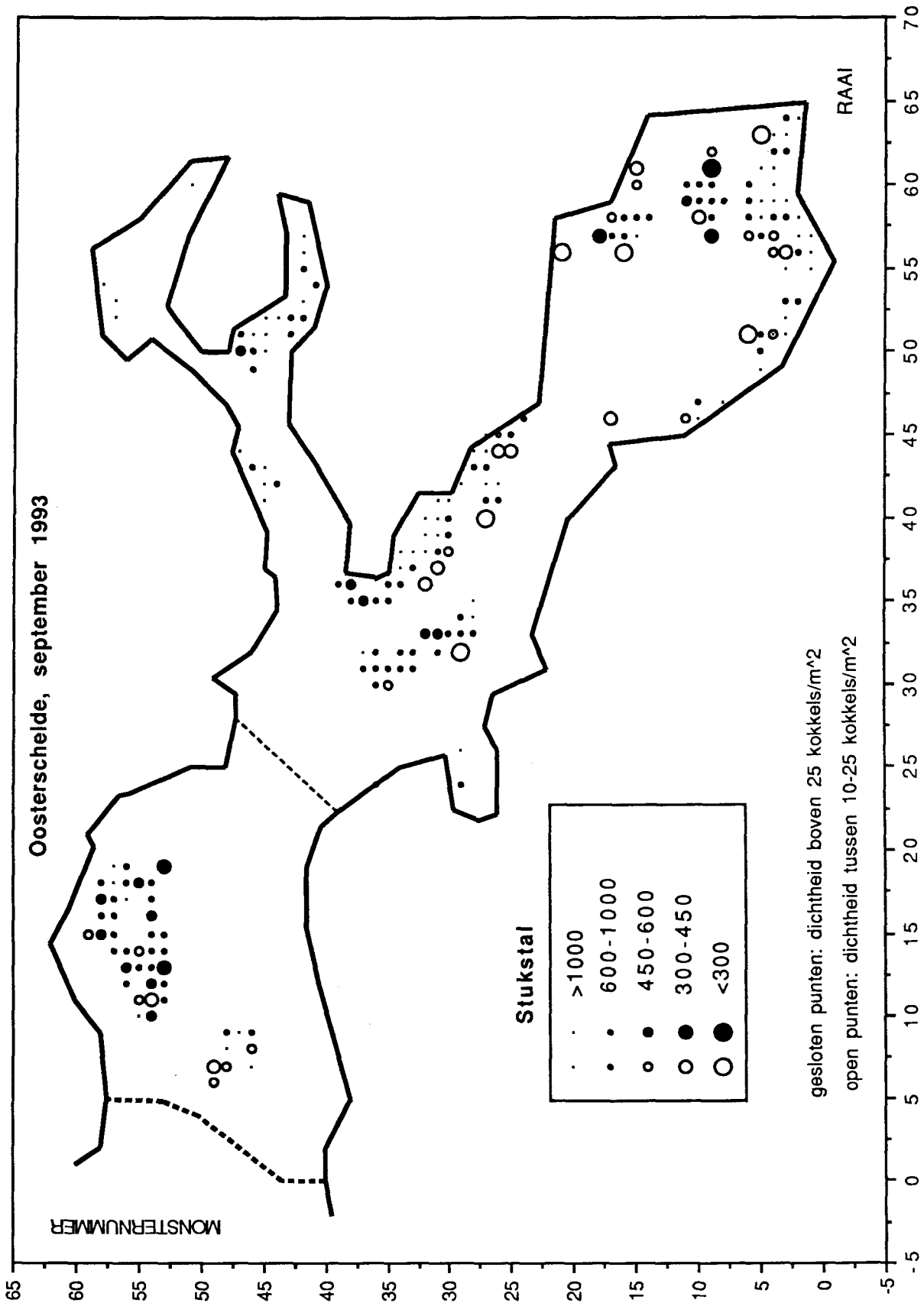


Fig. 19 Berekend stukstal (= aantal kokkels per kg gekookt kokkelvlees) in de Westerschelde in september 1993.

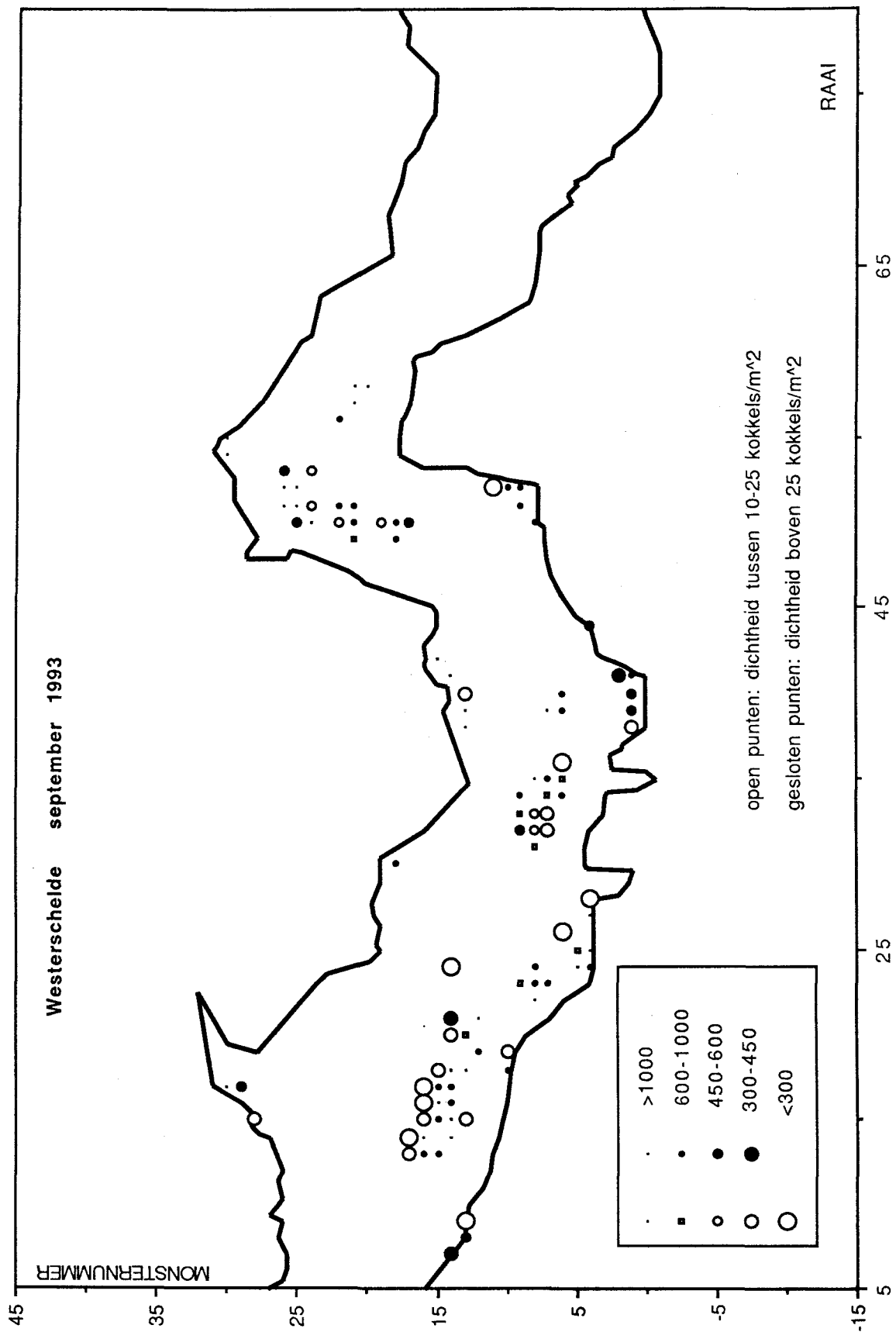


Fig. 20 Berekend stukstal (= aantal kokkels per kg gekookt kokkelvlees) in de Westelijke Waddenzee in september 1993.

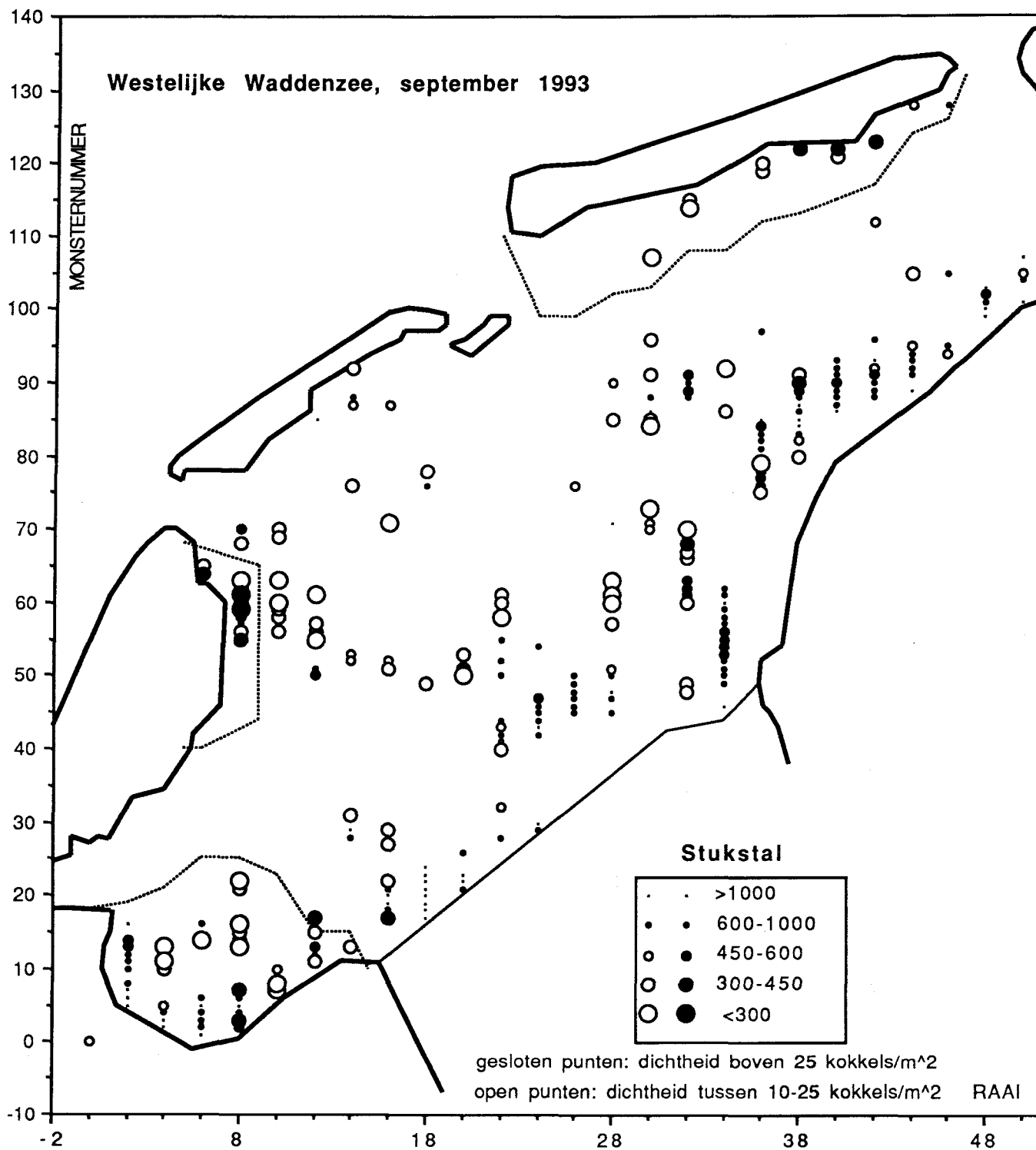
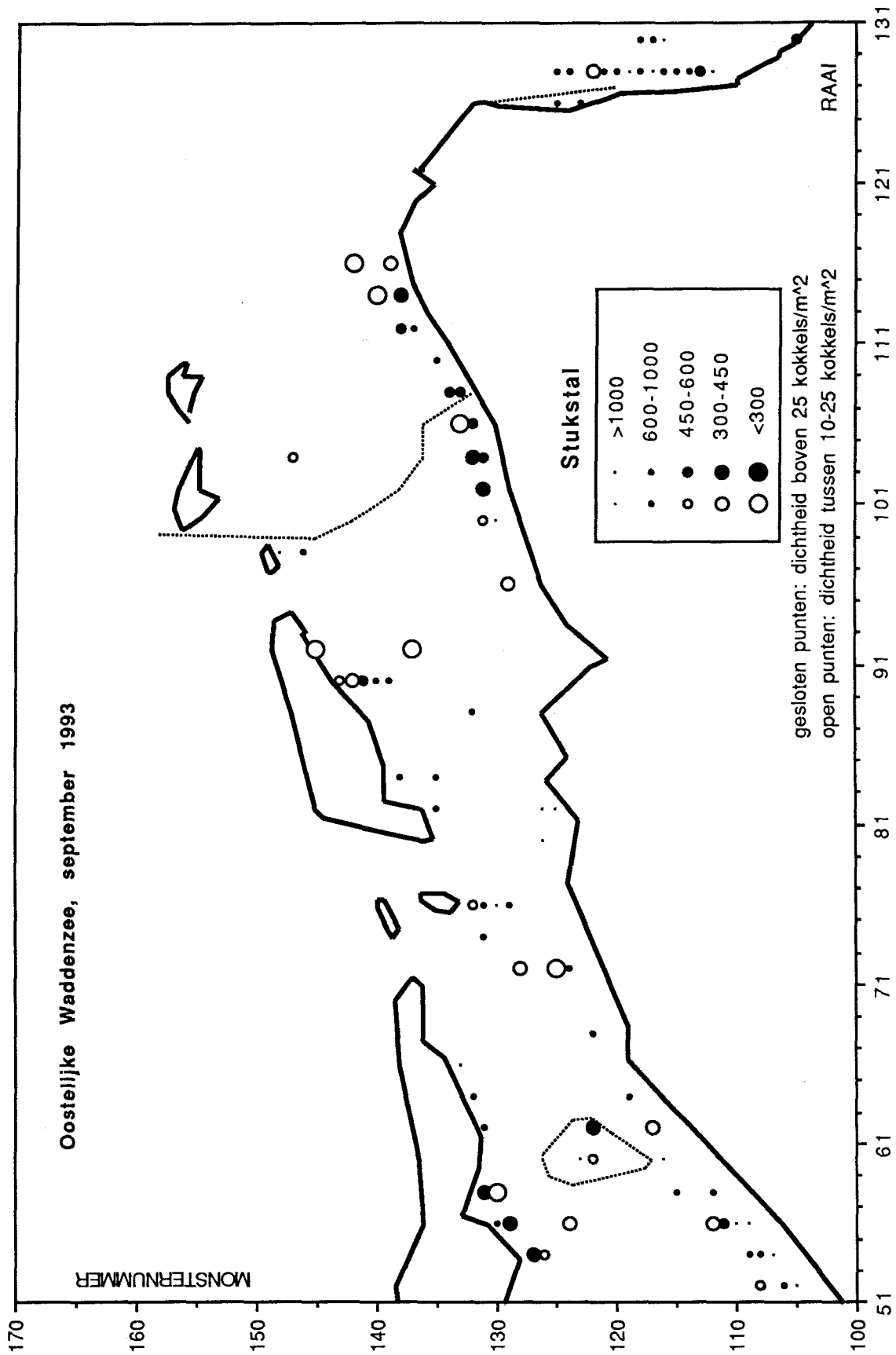




Fig. 21 Berekend stukstal (= aantal kokkels per kg gekookt kokkelvlees) in de Oostelijke Waddenzee in september 1993.



Tabel 1 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.

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.

| 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             | <b>530</b>        |
| tweejarig  | 21.02           | 25.59           | 5039             | 9017             | <b>179</b>        |
| driejarig  | 25.68           | 30.49           | 9111             | 15141            | 166               |
| meerjarig  |                 |                 |                  |                  | <b>173</b>        |
| selectiegrens (= 15mm schelpdikte)                   |                 | 19.62           | 4109             |                  |                   |
| STERFTE  | MIM-MAX %       | RANGE %         | GEMIDD. %        |                  |                   |
| alle kokkels   | 0- 78           | 15- 30          | 28               |                  |                   |

Tabel 2 De kokkelbiomassa in metrische tonnen versgewicht in de Oosterschelde in het voorjaar en september 1993, de berekeningen zijn voor de verschillende gebieden apart gemaakt. De omvang van het kokkelbestand in september is met gebruik van de informatie in tabel 1 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<br>jaarklas                                     | 2<br>Nloc.  | 3<br>B.voorjaar<br>ton | 4<br>% | 5<br>B.sept.<br>ton | 6<br>% | 7<br>B.vlees sept.<br>ton |
| <b>NIET PERMANENT GESLOTEN GEBIEDEN:</b>          |   |                        |        |                     |        |                           |
| onverhuurd:                                       |   |                        |        |                     |        |                           |
| broed   | 18  | 93                     | 0.28   | 81                  | 0.18   | 12                        |
| 1-jarig   | 80  | 5888                   | 18     | 19489               | 43     | 2923                      |
| 2-jarig   | 71  | 7497                   | 23     | 7801                | 17     | 1170                      |
| meer-jarig  | 82  | 5863                   | 18     | 5366                | 12     | 805                       |
| percelen:   |   |                        |        |                     |        |                           |
| broed   | 4   | 33                     | 0.10   | 27                  | 0.06   | 4                         |
| 1-jarig   | 4   | 95                     | 0.29   | 247                 | 0.55   | 37                        |
| 2-jarig   | 14  | 3545                   | 10.7   | 3579                | 7.9    | 537                       |
| meer-jarig  | 26  | 5110                   | 15     | 4348                | 9.6    | 652                       |
| binnen100m-lijn van de dijk:                      |   |                        |        |                     |        |                           |
| broed   | 1   | 2                      | 0.006  | 2                   | 0.004  | 0                         |
| 1-jarig   | 2   | 127                    | 0.38   | 420                 | 0.93   | 63                        |
| 2-jarig   | 2   | 127                    | 0.38   | 140                 | 0.31   | 21                        |
| meer-jarig  | 3   | 373                    | 1.13   | 321                 | 0.71   | 48                        |
| totaal:   |   |                        |        |                     |        |                           |
| broed   | 23  | 128                    | 0.39   | 110                 | 0.24   | 17                        |
| 1-jarig   | 86  | 6110                   | 18     | 20156               | 44     | 3023                      |
| 2-jarig   | 87  | 11169                  | 34     | 11520               | 25     | 1728                      |
| meer-jarig  | 111   | 11346                  | 34     | 10035               | 22     | 1505                      |
| <b>PERMANENT GESLOTEN GEBIEDEN STRUCTUURNOTA:</b> |   |                        |        |                     |        |                           |
| onverhuurd:                                       |   |                        |        |                     |        |                           |
| broed   | 5   | 25                     | 0.08   | 21                  | 0.05   | 3                         |
| 1-jarig   | 13  | 151                    | 0.46   | 340                 | 0.75   | 51                        |
| 2-jarig   | 17  | 2107                   | 6.4    | 1609                | 3.6    | 241                       |
| meer-jarig  | 16  | 1547                   | 4.7    | 1140                | 2.5    | 171                       |
| percelen:   |   |                        |        |                     |        |                           |
| broed   |   |                        |        |                     |        |                           |
| 1-jarig   | 1   | 3                      | 0.01   | 6                   | 0.01   | 1                         |
| 2-jarig   | 3   | 85                     | 0.26   | 67                  | 0.15   | 10                        |
| meer-jarig  | 4   | 407                    | 1.23   | 311                 | 0.69   | 47                        |
| totaal:   |   |                        |        |                     |        |                           |
| broed   | 5   | 25                     | 0.08   | 21                  | 0.05   | 3                         |
| 1-jarig   | 14  | 154                    | 0.47   | 346                 | 0.76   | 52                        |
| 2-jarig   | 20  | 2192                   | 6.6    | 1676                | 3.7    | 251                       |
| meer-jarig  | 20  | 1954                   | 5.9    | 1451                | 3.2    | 218                       |
| <b>TOTAAL:</b>                                    |   |                        |        |                     |        |                           |
| niet permanent gesl.                              | 361   | 28753                  | 87     | 41821               | 92     | 6273                      |
| permanent gesl.                                   | 63  | 4325                   | 13     | 3494                | 8      | 524                       |
| Oosterschelde                                     | 424   | 33078                  | 100    | 45315               | 100    | 6797                      |

Tabel 3 Te verwachten oogst van kokkels in de Oosterschelde in het najaar van 1993 als functie van de dichtheid in kokkelbanken tot waar bevissing rendabel is, danwel wordt gestaakt. De kokkelbiomassa aanwezig op verhuurde visserijpercelen en de permanent gesloten gebieden is buiten beschouwing gelaten.

| kolom                           | betekenis:   |                   |                 |                   |    |                    |
|---------------------------------|--|-------------------|-----------------|-------------------|----|--------------------|
| 1                               | Veronderstelde grens in aantallen/m <sup>2</sup> resp biomassa/m <sup>2</sup> tot waar visserij rendabel is, dan wel wordt toegestaan. |                   |                 |                   |    |                    |
| 2                               | Aantal locaties dat aan deze minimum bezetting voldoet.  |                   |                 |                   |    |                    |
| 3                               | Bijbehorende oppervlak in ha.  |                   |                 |                   |    |                    |
| 4                               | Daarin totale aanwezige bestand aan kokkels in 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<br>aant/m <sup>2</sup>    | Nloc   | Oppervlak<br>[Ha] | B.aanw.<br>vers | B.oogstb.<br>vers | %  | B.oogstb.<br>vlees |
| 200                             | 15   | 396               | 19038           | 13621             | 30 | 2043               |
| 100                             | 38   | 1003              | 25293           | 18110             | 40 | 2717               |
| 60                              | 52   | 1373              | 27406           | 21425             | 47 | 3214               |
| 50                              | 59   | 1558              | 28545           | 22476             | 50 | 3371               |
| 40                              | 66   | 1742              | 29253           | 23742             | 52 | 3561               |
| 30                              | 73   | 1927              | 29796           | 25210             | 56 | 3782               |
| 20                              | 96   | 2534              | 31063           | 26980             | 60 | 4047               |
| 10                              | 118  | 3115              | 32065           | 29327             | 65 | 4399               |
| >0                              | 141  | 3722              | 32619           | 32619             | 72 | 4893               |
| grens<br>gram/m <sup>2</sup>    | Nloc   | Oppervlak<br>[Ha] | B.aanw.<br>vers | B.oogstb.<br>vers | %  | B.oogstb.<br>vlees |
| 2000                            | 9  | 238               | 16943           | 12185             | 27 | 1828               |
| 1200                            | 21   | 554               | 21492           | 14830             | 33 | 2225               |
| 900                             | 32   | 845               | 24476           | 16862             | 37 | 2529               |
| 750                             | 36   | 950               | 25328           | 18190             | 40 | 2729               |
| 600                             | 47   | 1241              | 27308           | 19852             | 44 | 2978               |
| 450                             | 53   | 1399              | 28181           | 21875             | 48 | 3281               |
| 300                             | 68   | 1795              | 29643           | 24250             | 54 | 3638               |
| 200                             | 89   | 2350              | 31059           | 26353             | 58 | 3953               |
| 100                             | 119  | 3142              | 32208           | 29062             | 64 | 4359               |
| >0                              | 141  | 3722              | 32619           | 32619             | 72 | 4893               |
| niet perm. gesl.:<br>onverhuurd | 263  | 6943              | 32619           | 32619             | 72 | 4893               |

Tabel 4 De oogstbare biomassa van kokkels, in de voor de visserij niet bereikbare of gesloten gebieden in de Oosterschelde, in het najaar van 1993 als functie van de dichtheid in kokkelbanken.

**GESLOTEN GEBIEDEN OOSTERSCHELDE:**

| kolom                        | betekenis:   |                   |                 |                   |    |                    |
|------------------------------|--|-------------------|-----------------|-------------------|----|--------------------|
| 1                            | Veronderstelde grens in aantallen/m <sup>2</sup> resp biomassa/m <sup>2</sup> tot waar visserij rendabel is, dan wel wordt toegestaan. |                   |                 |                   |    |                    |
| 2                            | Aantal locaties dat aan deze minimum bezetting voldoet.  |                   |                 |                   |    |                    |
| 3                            | Bijbehorende oppervlak in ha.  |                   |                 |                   |    |                    |
| 4                            | Daarin totale aanwezige bestand aan kokkels in 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<br>aant/m <sup>2</sup> | Nloc   | Oppervlak<br>[Ha] | B.aanw.<br>vers | B.oogstb.<br>vers | %  | B.oogstb.<br>vlees |
| 200                          | 7  | 185               | 6075            | 3626              | 8  | 544                |
| 100                          | 18   | 475               | 9193            | 5769              | 13 | 865                |
| 60                           | 23   | 607               | 9772            | 7238              | 16 | 1086               |
| 50                           | 30   | 792               | 10588           | 7680              | 17 | 1152               |
| 40                           | 36   | 950               | 11174           | 8305              | 18 | 1246               |
| 30                           | 38   | 1003              | 11303           | 9044              | 20 | 1357               |
| 20                           | 52   | 1373              | 12088           | 9905              | 22 | 1486               |
| 10                           | 57   | 1505              | 12296           | 11060             | 24 | 1659               |
| >0                           | 68   | 1795              | 12544           | 12544             | 28 | 1882               |
| grens<br>gram/m <sup>2</sup> | Nloc   | Oppervlak<br>[Ha] | B.aanw.<br>vers | B.oogstb.<br>vers | %  | B.oogstb.<br>vlees |
| 2000                         | 5  | 132               | 5511            | 2867              | 6  | 430                |
| 1200                         | 10   | 264               | 7445            | 4273              | 9  | 641                |
| 900                          | 13   | 343               | 8245            | 5152              | 11 | 773                |
| 750                          | 16   | 422               | 8903            | 5731              | 13 | 860                |
| 600                          | 20   | 528               | 9575            | 6402              | 14 | 960                |
| 450                          | 25   | 660               | 10261           | 7287              | 16 | 1093               |
| 300                          | 33   | 871               | 11009           | 8392              | 19 | 1259               |
| 200                          | 48   | 1267              | 11992           | 9454              | 21 | 1418               |
| 100                          | 59   | 1558              | 12418           | 10858             | 24 | 1629               |
| >0                           | 68   | 1795              | 12544           | 12544             | 28 | 1882               |
| totaal gesloten<br>gebieden: | 161  | 4250              | 12544           | 12544             | 28 | 1882               |

Tabel 5 De kokkelbiomassa in metrische tonnen versgewicht in de Westerschelde in het voorjaar en september 1993. De omvang van het kokkelbestand in september is met gebruik van de informatie in tabel 1 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<br>jaarklas    | 2<br>Nloc.   | 3<br>B.voorjaar<br>ton | 4<br>% | 5<br>B.sept.<br>ton | 6<br>% | 7<br>B.vlees sept. |
| 1-jarig          | 87   | 4392                   | 44     | 15715               | 72     | 2357               |
| 2-jarig          | 59   | 3089                   | 31     | 3462                | 16     | 519                |
| meer-jarig       | 42   | 2406                   | 24     | 2612                | 12     | 392                |
| totaal W'schelde | 327  | 9886                   | 100    | 21789               | 100    | 3268               |

Tabel 6 Oogstbare biomassa van kokkels in de gehele Westerschelde in het najaar van 1993 als functie van de dichtheid in kokkelbanken tot waar bevissing rendabel is danwel wordt toegestaan.

| kolom                     | betekenis:   |                |              |                |     |                 |
|---------------------------|--|----------------|--------------|----------------|-----|-----------------|
| 1                         | Veronderstelde grens in aantallen/m <sup>2</sup> resp biomassa/m <sup>2</sup> tot waar visserij rendabel is, dan wel wordt toegestaan. |                |              |                |     |                 |
| 2                         | Aantal locaties dat aan deze minimum bezetting voldoet.  |                |              |                |     |                 |
| 3                         | Bijbehorende oppervlak in ha.  |                |              |                |     |                 |
| 4                         | Daarin totale aanwezige bestand aan kokkels in 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 <sup>2</sup> | Nloc   | Oppervlak [Ha] | B.aanw. vers | B.oogstb. vers | %   | B.oogstb. vlees |
| 200                       | 12   | 317            | 11700        | 7497           | 34  | 1125            |
| 100                       | 29   | 766            | 15780        | 10636          | 49  | 1595            |
| 60                        | 37   | 977            | 17390        | 13208          | 61  | 1981            |
| 50                        | 42   | 1109           | 18165        | 13954          | 64  | 2093            |
| 40                        | 50   | 1320           | 19001        | 14858          | 68  | 2229            |
| 30                        | 57   | 1505           | 19646        | 16001          | 73  | 2400            |
| 20                        | 66   | 1742           | 20271        | 17303          | 79  | 2595            |
| 10                        | 82   | 2165           | 21191        | 19068          | 88  | 2860            |
| >0                        | 103  | 2719           | 21789        | 21789          | 100 | 3268            |
| grens gram/m <sup>2</sup> | Nloc   | Oppervlak [Ha] | B.aanw. vers | B.oogstb. vers | %   | B.oogstb. vlees |
| 2000                      | 8  | 211            | 10556        | 6326           | 29  | 949             |
| 1200                      | 14   | 370            | 13050        | 8609           | 40  | 1291            |
| 900                       | 18   | 475            | 14151        | 9869           | 45  | 1480            |
| 750                       | 26   | 686            | 15916        | 10760          | 49  | 1614            |
| 600                       | 32   | 845            | 16967        | 11891          | 55  | 1784            |
| 450                       | 43   | 1135           | 18463        | 13347          | 61  | 2002            |
| 300                       | 59   | 1558           | 19990        | 15311          | 70  | 2297            |
| 200                       | 73   | 1927           | 20914        | 17054          | 78  | 2558            |
| 100                       | 90   | 2376           | 21593        | 19214          | 88  | 2882            |
| >0                        | 103  | 2719           | 21789        | 21789          | 100 | 3268            |
| alle locaties             | 327  | 8633           | 21789        | 21789          | 100 | 3268            |

Tabel 7 De kokkelbiomassa in metrische tonnen versgewicht in de Waddenzee in het voorjaar en september 1993, onderverdeeld naar niet permanent gesloten en permanent gesloten gebieden. De omvang van het kokkelbestand in september is met gebruik van de informatie in tabel 1 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<br>jaarklas   | 2<br>Nloc.   | 3<br>B.voorjaar<br>ton | 4<br>% | 5<br>B.sept.<br>ton | 6<br>% | 7<br>B.vlees sept.<br>ton |
| <b>NIET PERMANENT GESLOTEN GEBIEDEN:</b>                              |  |                        |        |                     |        |                           |
| onverhuurd:   |  |                        |        |                     |        |                           |
| broed   | 66   | 2595                   | 1.51   | 1887                | 0.60   | 283                       |
| 1-jarig   | 195  | 37782                  | 22     | 122672              | 39     | 18401                     |
| 2-jarig   | 89   | 25554                  | 15     | 25372               | 8      | 3806                      |
| meer-jarig  | 66   | 21787                  | 13     | 17333               | 5      | 2600                      |
| percelen:   |  |                        |        |                     |        |                           |
| broed   |  |                        |        |                     |        |                           |
| 1-jarig   | 1  | 19                     | 0.01   | 53                  | 0.02   | 8                         |
| 2-jarig   | 1  | 202                    | 0.12   | 226                 | 0.07   | 34                        |
| meer-jarig  |  |                        |        |                     |        |                           |
| 100m-lijn van de dijk:  |  |                        |        |                     |        |                           |
| broed   | 6  | 33                     | 0.019  | 32                  | 0.010  | 5                         |
| 1-jarig   | 7  | 4256                   | 2.5    | 12832               | 4.1    | 1925                      |
| 2-jarig   | 5  | 3280                   | 1.9    | 3190                | 1.0    | 479                       |
| meer-jarig  | 4  | 1342                   | 0.78   | 1091                | 0.34   | 164                       |
| totaal:   |  |                        |        |                     |        |                           |
| broed   | 72   | 2628                   | 1.52   | 1919                | 0.61   | 288                       |
| 1-jarig   | 203  | 42057                  | 24     | 135557              | 43     | 20334                     |
| 2-jarig   | 95   | 29036                  | 17     | 28788               | 9      | 4318                      |
| meer-jarig  | 70   | 23129                  | 13     | 18424               | 6      | 2764                      |
| <b>PERMANENT GESLOTEN GEBIEDEN STRUCTUURNOTA EN NATUURMONUMENTEN:</b> |  |                        |        |                     |        |                           |
| onverhuurd:   |  |                        |        |                     |        |                           |
| broed   | 26   | 674                    | 0.39   | 647                 | 0.20   | 97                        |
| 1-jarig   | 70   | 29004                  | 17     | 84536               | 27     | 12680                     |
| 2-jarig   | 42   | 20361                  | 12     | 21367               | 6.7    | 3205                      |
| meer-jarig  | 42   | 25501                  | 15     | 25329               | 8.0    | 3799                      |
| <b>TOTAAL:</b>  |  |                        |        |                     |        |                           |
| niet permanent gesl.  | 1211   | 96850                  | 56     | 184688              | 58     | 27703                     |
| permanent gesl.   | 339  | 75540                  | 44     | 131879              | 42     | 19782                     |
| Waddenzee   | 1550   | 172390                 | 100    | 316567              | 100    | 47485                     |



