

193.

AT. Verslagen

# 31 THOSONDERZOEK IN RELATIE TOT ABIOTISCHE DYNAMIEK

## HET MACROBENTHOS VAN DE VOORDELTA

Interimrapportage juli 1989

J.A. Craeymeersch, J. Buijs, R. Brand, A. Hannewijk, W. Sijm & E. Stikvoort

RAPPORTEN EN VERSLAGEN 1990-04



DELTA INSTITUUT VOOR HYDROBIOLOGISCH ONDERZOEK  
koninklijke nederlandse akademie van wetenschappen  
Vierstraat 28 4401 EA Yerseke Nederland

Rechten voorbehouden:

Van de "Rapporten en Verslagen" is herdruk of  
aanhaling slechts toegestaan met uitdrukkelijke  
toestemming van de auteur.

# BENTHOSONDERZOEK IN RELATIE TOT ABIOTISCHE DYNAMIEK

## HET MACROBENTHOS VAN DE VOORDELTA

Interimrapportage juli 1989

68186

J.A. Craeymeersch, J. Buijs, R. Brand, A. Hannewijk, W. Sijstermans & E. Stikvoort

Samenwerkingsproject van:

Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek, Yerseke  
Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren, Middelburg

RAPPORTEN EN VERSLAGEN 1990-04



DELTA INSTITUUT VOOR HYDROBIOLOGISCH ONDERZOEK  
koninklijke nederlandse akademie van wetenschappen  
Vierstraat 28 4401 EA Yerseke Nederland

## Inhoud

|  |    |
|--|----|
| <u>I. Inleiding</u> . . . . .                            | 1  |
| <u>II. Materiaal en methoden</u> . . . . .               | 2  |
| <u>II.1. Bodemdiersurveys</u> . . . . .                  | 2  |
| II.1.1. Bemonstering van het onderzoeksgebied . . . . .  | 2  |
| II.1.2. Bepaling van densiteit en biomassa . . . . .     | 2  |
| II.1.3. Sedimentanalyse . . . . .                        | 3  |
| II.1.4. Statistische verwerking . . . . .                | 3  |
| <u>II.2. Produktiviteit en recrutering</u> . . . . .     | 6  |
| <u>III. Resultaten</u> . . . . .                         | 8  |
| <u>III.1. Bodemdiersurveys</u> . . . . .                 | 8  |
| III.1.1. Gemeenschapsstructuur en datareductie . . . . . | 8  |
| III.1.2. Relatie met abiotische variabelen . . . . .     | 11 |
| III.1.3. Reductie van taxonomisch niveau . . . . .       | 12 |
| <u>III.2. Produktiviteit en recrutering</u> . . . . .    | 13 |
| <u>IV. Discussie</u> . . . . .                           | 15 |
| <u>III. 1. Bodemdiersurveys</u> . . . . .                | 15 |
| III.1.1. Gemeenschapsstructuur . . . . .                 | 15 |
| III.1.2. Relatie met omgevingsvariabelen . . . . .       | 15 |
| III.1.3. Datareductie . . . . .                          | 16 |
| III.1.4. Reductie van taxonomisch niveau . . . . .       | 17 |
| <u>III. 2. Produktiviteit en recrutering</u> . . . . .   | 18 |
| <u>V. Referenties</u> . . . . .                          | 20 |
| <u>Lijst van tabellen</u> . . . . .                      | 22 |
| <u>Lijst van figuren</u> . . . . .                       | 50 |

## I. Inleiding

Dit interimrapport geeft een overzicht over de stand van zaken in het macrobenthos onderzoek in de Voordelta midden 1989. Het kader en de probleembeschrijving van het onderzoek werden in een eerder rapport beschreven (Craeymeersch et al, 1989). Ook komen een aantal facetten aan bod die bij monitoring studies van belang zijn (datareductie, taxonomisch niveau waarop determinaties dienen te gebeuren).

In de discussie zijn een aantal namen van platen en geulen vernoemd die in de figuren niet vermeld zijn. Een algemeen overzicht van de morfologie van de Voordelta met de benamingen van platen en geulen is daarom gegeven in figuur 22.

## II. Materiaal en methoden

### II.1. Bodemdiërsurveys

#### II.1.1. Bemonstering van het onderzoeksgebied

Een beschrijving van de campagne 1987 is in Craeymeersch et al (1989) gegeven.

Op basis van de eerste resultaten van de survey 1987 is besloten het aantal monsterpunten tijdens de survey 1988 te beperken. Binnen ieder hok werden ad random twee monsters genomen (tegenover drie in 1987) met een Van Veen grijper. De ligging van de stations is in figuren 1 en 2 gegeven. Tabel I geeft het tijdstip van bemonstering. Door vanop twee schepen te bemonsteren (Lodijkcke/Argus en Biezeling) kon bijna de hele campagne in één week uitgevoerd worden. De Lodijkcke/Argus gebruikte een  $0.1\text{m}^2$  Van Veen, de Biezeling een Van Veen van  $0.176\text{m}^2$  oppervlakte.

Op ieder punt werden tevens monsters genomen voor sedimentanalyse: 2 cores van  $10\text{ cm}^2$  (10cm diep) voor korrelanalyse en bepaling van organische koolstof, 3 cores van  $5\text{ cm}^2$  (2cm diep) voor de bepaling van het chlorofylgehalte. Deze laatste werden iedere avond (op Argus onmiddellijk) in een diepvries ( $-20^\circ\text{C}$ ) gestockeerd.

Op ieder station werd positie en diepte genoteerd.

#### II.1.2. Bepaling van densiteit en biomassa

De in 1988 genomen monsters werden verder verwerkt zoals de vorige campagne (zie Craeymeersch et al, 1989). Enkel de genera *Ensis* en *Caprella* werden niet tot op soort gedetermineerd. Ook zijn geen biomassabepalingen uitgevoerd.

### II.1.3. Sedimentanalyse

De sedimentanalyses van de survey 1987 werden door de Dienst Getijdewateren, Middelburg uitgevoerd. Eerst werd het gehalte humus, kalk, slib (+klei)  $< 16\mu$  en grind ( $> 2\text{mm}$ ) bepaald. De verdere analyse van de fraktie  $16\mu$  tot  $1879.9\mu$  (korrelanalyse) gebeurde met een Malvern Particle Size Analyzer. De analyses gebeurden met volgende 'size bands': 1897.9-872.0 - 534.5 - 376.0 - 281.0 - 215.5 - 167.2 - 130.0 - 101.1 - 78.8-61.5 - 48.3 - 38.0 - 30.2 - 24.1 en 19.4 micron. Het percentage kleiner dan deze waarden werd bepaald. Het slibgehalte werd nadien herberekend als de fraktie  $< 61.5\mu$  en/of de fraktie  $< 48.3\mu$  (beiden zijn berekend om vergelijkingen met bestaande literatuur toe te laten), en de mediane korrelgrootte, sortering, skewness en kurtosis van de zandfraktie bepaald. Verder werden van de zandfraktie het gehalte zeer grof zand ( $> 872.0\mu$ ), grof zand ( $534.5\mu - 872.0\mu$ ), gemiddeld zand ( $281\mu - 534.5\mu$ ), fijn zand ( $130.0\mu - 281\mu$ ) en zeer fijn zand ( $< 130.0\mu$ ) berekend.

De korrelanalyses en bepaling POC van de survey 1988 zullen in augustus 1989 door het Lab Bodem- en Partikelanalyse van het DIHO uitgevoerd worden.

Het chlorofylgehalte zal door het Lab Wateranalyse van het DIHO in september 1989 bepaald worden.

### II.1.4. Statistische verwerking

Een eerste classificatie van stations gebeurde met een Two Way Indicator Species Analysis - TWINSPAN (Hill, 1979a) en de dichtheden als input (zie Craeymeersch et al, 1989). In het Oosterscheldegebied werden toen 4, in het Grevelingengebied 5 clusters onderscheiden. Om een beter idee te krijgen over hoeveel clusters we effectief kunnen onderscheiden, werd er ook een classificatie uitgevoerd met WPGMA (Weighted Pair Group Method using arithmetic Averages; "groupement à poids proportionels" in Legendre & Legendre (1984)). Als similariteitsindex werd de Bray-Curtis index gebruikt. TWINSPAN is een divisieve, WPGMA een agglomeratieve clustermethode. Doel was na te gaan in hoeverre beide methodieken gelijke groepen onderscheiden, en dit als criterium te gebruiken voor het onderverdelen van het onderzoeksgebied. WPGMA werd uitgevoerd met het

programma KLUS (P. Herman, DIHO).

Voor het Oosterscheldegebied werd de reductie van stations en soorten, en de mogelijkheid van een reductie van het taxonomisch niveau waarop de determinaties gebeuren, nader bekeken. Beide clustertechnieken werden daarom uitgevoerd met als input:

- alle stations en de dichtheid van alle soorten;
- alle stations en de dichtheid van de soorten die op minstens één station een dominantie > 4% hebben;
- alle stations en de dichtheid van alle genera;
- alle stations en de dichtheid van alle families;
- alle stations en de dichtheid van alle ordes;
- alle stations en de dichtheid van alle klassen;
- twee stations per blok en de dichtheid van alle soorten;
- twee stations per blok en de dichtheid van soorten met een dominantie > 4%;
- twee stations en de dichtheid van alle genera;
- twee stations en de dichtheid van alle families;
- twee stations en de dichtheid van alle ordes;
- twee stations en de dichtheid van alle klassen.

Voor het Grevelingengebied werden de analyses enkel uitgevoerd met als input twee stations per blok en de dichtheid van de soorten met op minstens één station een dominantie > 4%. De gereduceerde dataset van zowel het Oosterschelde- als het Grevelingengebied werden ook geanalyseerd na transformatie (logaritmisch ( $10^{\log(\text{DATA}+1)}$ ) en vierdemachtswortel; WPGMA enkel met logaritmisch getransformeerde gegevens ( $\text{integer}((10^{\log(\text{DATA}+1)}) * 100)$ ).

Verder werden de stations ook geclusterd op basis van de biomassa's van de aanwezige organismen (mgADW). Als input werden twee stations per blok en de biomassa van de soorten met op minstens één station een dominantie > 2% gebruikt. Ook hier werden de analyses uitgevoerd zonder en met transformaties (enkel logaritmisch). TWINSPAN werd hierbij met volgende cutlevels uitgevoerd: 0-10-100-1000-10000-100000.

De verkregen clusters werden verder vergeleken naar een aantal karakteristieken met een niet parametrische variantie-analyse (Kruskal-



Wallis H-test; Mann-Whitney test als slechts twee groepen). Als biotische beschrijvende karakteristieken werden de totale dichtheid (A), de totale biomassa (B), het aantal soorten (S), de ratio's A/S en B/A (Pearson et al, 1982), Hills "diversity numbers"  $N_0 (=S)$ ,  $N_1$  en  $N_2$  (Hill, 1973), en de evenness-indices  $(N_1-1)/(N_0-1)$  (Heip, 1974) en  $(N_2-1)/(N_1-1)$  (Alatalo, 1981) genomen. Als abiotische karakteristieken werden de diepte (t.o.v. NAP), de berekende sedimentkarakteristieken (zie hoger), de golfhoogte en de orbitaalsnelheid aan de bodem (berekeningen volgens van Dijke en Buijs, 1987) genomen.

Ook werden de clusters vergeleken naar dichtheden en biomassa's van de aanwezige taxonomische en functionele groepen. Er werden 5 phyla aangetroffen: Mollusca (MO), Echinodermata (EC), Annelida (AN), Arthropoda (AR) en Cnidaria (CN). Verder zijn de soorten ingedeeld in 5 voedselgroepen, voor zover dat bekend was (zie tabel III in Buijs et al, 1989): surface deposit feeders (SDF), suspension feeders (SF), subsurface deposit feeders (DF), omnivoren (O) en predatoren (P).

Daarnaast werd, althans voor het Oosterscheldegebied (reden: zie resultaten), met het pakket DECORANA een RA (Reciprocal Averaging) en DCA (Detrended Correspondence Analysis) uitgevoerd (Hill, 1979b). Als input werd de gereduceerde densiteitsmatrix gebruikt (twee stations per blok en soorten met een dominantie > 4%). DCA werd uitgevoerd met herschaling van de assen, zonder en met transformatie (log en vierdemachtswortel) van de data.

De ligging van de onderscheiden clusters langs de ordinatie-assen werd bekeken, en de correlatie (Spearman rangcorrelatie; Siegel, 1956) nagegaan met de hoger genoemde abiotische karakteristieken.

## II.2. Produktiviteit en recrutering

Dit rapport handelt enkel over de studie van de benthische fase (zie Craeymeersch et al, 1989). Resultaten van de studie van de pelagische fase zijn in Belgrano (1989) gerapporteerd.

Op drie stations voor de Oosterscheldemonding en twee stations voor de Grevelingen (zie Craeymeersch et al, 1989) (figuur 3) werd vanaf april 1988 tot en met juni 1989 zestien maal gemonsterd. Begin augustus gebeurde dit met de Argus (RWS), de overige campagnes met de Luctor (DIHO).

Op ieder stations werden telkens drie happen met een Van Veen grijper genomen. Deze werden in een emmer gestockeerd na toevoeging van een hoeveelheid 40% geneutraliseerde formaldehyde, en op het lab verder opgespoeld op een 0.5mm en een 1mm zeef. De verdere verwerking (situatie juli 1989) ziet er als volgt uit.

Er is gekozen voor determinatie van alle organismen op twee stations (stations 10 en 2), en niet van enkele soorten volgens de oorspronkelijk opzet, om een beter inzicht in de seizoensfluctuaties van een soortenrijk en soortenarm station te krijgen.

Van station 6 werd de 1mm fraktie verder geanalyseerd. Aantallen van *Abra alba*, *Ensis spec.*, *Macoma balthica*, *Spisula subtruncata*, *Tellina fabula*, *Echinocardium edule*, *Lanice conchilega*, *Nephtys hombergi/cirrosa*, *Pectinaria koreni* en *Scoloplos armiger* werden geteld voor de periode april 1988 - maart 1989. Een onderscheid tussen adulten en broed werd gemaakt waar mogelijk. De lengte en/of breedte van de schelpen van *Tellina fabula* en *Ensis spec.* werd opgemeten (op 1 mm nauwkeurig).

Van station 10 werd de 1mm fraktie verder geanalyseerd voor de periode april 1988 - juni 1988. Alle organismen werden gedetermineerd en de aantallen ervan geteld.

Van station 2 werd de 1mm fraktie reeds voor de helft verder geanalyseerd. Alle organismen werden gedetermineerd en de aantallen ervan geteld.

Op ieder station werden ook 6 monsters met een Rouvillois-corer genomen voor de bemonstering van de postlarvale stadia. In juni 1988 en over de

periode november 1988 t/m maart 1989 is niet met de Rouvillois bemonsterd. Deze monsters werden afzonderlijk gestockeerd na toevoeging van geneutraliseerde formol. Op het lab werden de monsters opgespoeld op een stel zeven van 1mm, 500µm, 350µm en 250µm, en het residu werd opgevangen op een zeef van 63µm. Na zeven werd ieder zeefresidu afzonderlijk bewaard in 4% formaldehyde.

De verschillende residuen werden verder geanalyseerd onder binoculair en alle organismen werden uitgetrieerd. Voor de stations 2, 6, 10 en 11 werden de polychaeten aanwezig in de 1mm en de 0.5mm frakties op familieniveau gedetermineerd voor de periode april 1988 - oktober 1988. Voor station 2 werden ook reeds de aanwezige bivalven in de verschillende frakties geteld.

Op ieder station werden ook telkens sedimentmonsters genomen. Verwerking van deze zal door het Lab. partikel- en Bodemanalyse (DIHO) gebeuren.

De positie, tijdstip van monstereen en de diepte werden genoteerd (beide niet in mei 1988 en maart 1989; diepte niet in oktober 1988).

### III. Resultaten

#### III.1. Bodemdiersurveys

Op een paar stations na zijn de dichtheden van alle monsters van de survey 1988 bepaald. De sedimentanalyses 1988 en pigmentbepalingen dienen nog te gebeuren (augustus/september 1989). De hier besproken resultaten hebben verder enkel betrekking op de survey 1987.

##### III.1.1. Gemeenschapsstructuur en datareductie

###### III.1.1.1. Oosterscheldegebied

In figuur 4 worden de WPGMA resultaten gepresenteerd met als input 93 stations en de dichtheden van 94 soorten, 93 stations en 44 soorten, 64 stations en 88 soorten, en 64 stations en 38 soorten. In figuur 5 worden de TWINSPAN resultaten gegeven met dezelfde input. De vier aangegeven clusters resulteren uit de vergelijking van clustering met TWINSPAN en WPGMA, en met 64 stations en 38 soorten als input: vier gelijke clusters (op enkele stations na) kunnen onderscheiden worden. In fig. 6 en 7 wordt de geografische ligging van de vier TWINSPAN- en WPGMA-clusters (input: gereduceerde dataset) nader geschetst.

Bij een vergelijking van de verschillende TWINSPAN resultaten (fig. 5) zien we dat vooral de situatie met 64 stations en 88 soorten afwijkend is (fig. 5.c). Heel wat stations in het geulengebied die bij de overige analyses bij cluster II horen, behoren hier tot cluster III. Op twee stations na, horen ook alle stations aan de zeezijde (ten NNW van de 15m dieptelijn) tot deze cluster. Maar ook met de volledige dataset als input vallen een aantal stations van dit zeegebied in cluster III (fig. 5.a).

Bij een vergelijking van de verschillende WPGMA resultaten (fig. 4) zien we dat de splitsingen met 64 stations identiek zijn (fig. 5.c en 5.d). Bij gebruik van alle stations vinden we geen onderscheid tussen cluster III en IV (fig. 4a en 4.b).

TWINSPAN met logaritmisches getransformeerde dichtheden (gereduceerde dataset: 64 stations, 38 soorten) geeft dezelfde vier clusters als de

analyse met niet getransformeerde gegevens, TWINSPAN met vierdemachtswortel getransformeerde dichtheden gelijkaardige resultaten als TWINSPAN met niet getransformeerde gegevens en 64 stations en 88 soorten als input.

WPGMA met logaritmisch getransformeerde dichtheden laat, in vergelijking met de analyse met niet getransformeerde gegevens, toe drie van de vier clusters te onderscheiden waarbij 4 stations van cluster IV naar cluster II en, op één na, alle stations van cluster III naar cluster II verschuiven.

TWINSPAN met biomassa-gegevens (gereduceerde dataset: 64 stations, 41 soorten) als input geeft volgende resultaten. De niet getransformeerde gegevens geven aanleiding tot dezelfde clusters als de analyse met niet getransformeerde dichtheden van 64 stations en 88 soorten als input (figuur 8; vergelijk met fig. 5.c). Na logaritmische transformatie worden dezelfde resultaten bekomen.

Analyse van de niet getransformeerde biomassa-gegevens met WPGMA levert een totaal verschillende beeld op. Bij de analyse van de logaritmisch getransformeerde gegevens kunnen, in vergelijking met de analyse van niet getransformeerde dichtheden, drie clusters onderscheiden worden. Zoals bij de analyse van getransformeerde dichtheden, verschuiven 4 stations van cluster IV (weliswaar niet dezelfde) en, in dit geval op twee na, alle stations van cluster III naar cluster II.

Op basis van al het voorgaande hebben we uiteindelijk de vier clusters weerhouden zoals bekomen met gereduceerde dataset en dichtheden als input. Deze clusters zijn ook geografisch gezien het best onderscheiden. De indicatorsoorten (TWINSPAN) worden voor iedere splitsing gegeven in fig. 9. Bij de verdere vergelijking is uitgegaan van de clusters met WPGMA bekomen. Om na te gaan of we de splitsing van cluster III en IV wel moeten weerhouden (gezien resultaten WPGMA - vergelijking analyse met 93 stations en 64 stations), hebben we beide clusters naar hun abiotische karakteristieken vergeleken met een Mann-Whitney test (d.i. een niet parametrische variantie-analyse met twee groepen). Significante verschillen zijn er wat betreft de skewness en kurtosis van de zandfractie, en de orbitaalsnelheid aan de bodem (tabel II). De

opsplitsing in vier clusters is daarom behouden. Tabel III en IV geven de gemiddelde dichtheid en biomassa per cluster van iedere soort met op minstens één station een numerieke dominantie  $> 4\%$ . De vier clusters zijn verschillend wat betreft volgende biotische statistieken: totale dichtheid, totale biomassa, A/S-ratio, soortenrijkdom en evenness (tabel V). Alle taxa en voedseltypes hebben zowel in dichtheid als in biomassa hun hoogste waarden in cluster I.

#### III.1.1.2. Grevelingengebied

Een vergelijking van de TWINSPAN- en WPGMA-resultaten met de niet getransformeerde dichtheidsgegevens als input (gereduceerde dataset: 59 stations en 37 soorten) levert vier gelijke clusters op (op enkele stations na) (vergelijk fig. 10 en 11). TWINSPAN met vierde machtswortel getransformeerde gegevens levert een analoog beeld op, met logaritmisch getransformeerde een afwijkend beeld, waarbij de clusters geografisch meer door elkaar heen liggen. WPGMA met logaritmisch getransformeerde gegevens levert eveneens een geografisch gezien minder duidelijk beeld op.

TWINSPAN met de biomassa-gegevens als input levert eenzelfde beeld (fig. 12). Met logaritmisch getransformeerde gegevens verschuiven nogal wat stations van cluster. Zoals bij het Oosterscheldegebied levert ook hier WPGMA een totaal ander beeld. De clusters liggen, geografisch gezien, meer door elkaar heen.

De vier clusters zoals bekomen met de niet getransformeerde, gereduceerde dataset werden als effectief weerhouden. De indicatorsoorten zoals door TWINSPAN gegeven, worden voor iedere splitsing in fig. 13 geschetst. Bij de verdere vergelijking is uitgegaan van de clusters met WPGMA bekomen. In tabellen VI en VII worden de gemiddelde dichtheid en biomassa voor iedere soort die op minstens één stations een numerieke dominantie  $> 4\%$  heeft, per cluster weergegeven. Tabel VIII geeft een overzicht van de Kruskal-Wallis test voor de beschouwde biotische karakteristieken. In alle beschouwde beschrijvende statistieken blijken de clusters zeer verschillend. Cluster II heeft de grootste gemiddelde dichtheid. Vooral surface deposit-feeding polychaeten komen er voor. Wat biomassa betreft, is cluster I dominant. De hoge waarden zijn te wijten

aan de hoge biomassa van filter feeders, met name bivalven. De overige twee clusters (III en IV) zijn armere gebieden zowel wat densiteit als biomassa betreft.

### III.1.2. Relatie met abiotische variabelen

#### III.1.2.1. Univariante analyse

Om een eerste idee te krijgen over mogelijk belangrijk abiotische factoren is met een Kruskal-Wallis test nagegaan in hoeverre de onderscheiden clusters verschillen in een aantal abiotische karakteristieken.

De clusters in het Oosterscheldegebied verschillen zeer sterk in diepteligging, slibgehalte, gehalte zeer fijn zand en orbitaalsnelheid aan de bodem. Verder zijn er verschillen in significante golfhoogte, mediane korrelgrootte en gehalte gemiddeld zand (Tabel IX).

De clusters in het Grevelingengebied zijn sterk verschillend wat betreft diepte, orbitaalsnelheid aan de bodem, significante golfhoogte, gehalte slib en gehalte zeer fijn zand (tabel X). Verder zijn er significante verschillen in de mediane korrelgrootte en de sortering van de zandfractie en het gehalte gemiddeld zand. Wel dient opgemerkt te worden dat slechts van vier stations van cluster II sedimentkarakteristieken gekend zijn. Deze stations liggen daarenboven afgezonderd van de kern van deze cluster (zie figuur 11).

#### III.1.2.2. Multivariate analyse: ordinatie

Reciprocal Averaging gaf steeds in meer of mindere mate een boog te zien in het eerste ordinatievlak. In figuur 14 wordt als voorbeeld de ligging van de stations in het eerste RA-ordinatievlak geschetst.

Figuren 15 en 16 geven de ligging van de onderscheiden clusters in het eerste DCA-ordinatievlak (data niet getransformeerd; transformaties geven dezelfde resultaten). In het Oosterscheldegebied gebeurt de scheiding volledig langs de eerste ordinatie-as. In het Grevelingengebied is ook de tweede as belangrijk.

Tabel XI geeft de correlatie tussen de station-scores langs de eerste

ordinatie-as en de beschouwde abiotische variabelen weer voor het Oosterscheldegebied. Een sterke correlatie bestaat er met de diepte, het slibgehalte, het gehalte zeer fijn zand en de orbitaalsnelheid aan de bodem; een zwakkere correlatie met de sortering van de zandfractie, het gehalte zeer grof zand en de significante golfhoogte.

Voor het Grevelingengebied zijn geen correlaties uitgevoerd, omdat, zoals al hierboven aangehaald, van slechts vier stations van cluster II sedimentkarakteristieken voorhanden zijn en dan nog wel van stations die geografisch afgezonderd liggen.

### III.1.3. Reductie van taxonomisch niveau

Om na te gaan in hoeverre een reductie van het taxonomisch niveau waarop de determinaties gebeuren, een invloed heeft op de resultaten, werden TWINSPAN en WPGMA uitgevoerd met de datamatrix van het Oosterscheldegebied als input (uitgaande van 93 stations en van 64 stations). Op de 93 stations werden 94 soorten gevonden die behoren tot 70 genera, 58 families, 21 ordes en 13 klassen. Op de 64 stations werden 88 soorten aangetroffen behorend tot 66 genera, 55 families, 21 ordes en 13 klassen.

De resultaten zijn weergegeven in figuren 17 t/m 20.

Uitgaande van 93 stations (fig. 17; zie fig 5.a voor determinatie op speciesniveau) verschuiven bij de analyse met TWINSPAN reeds 30 stations van cluster, waarbij 26 stations van cluster II naar cluster III verschuiven. Hierdoor ontstaat een beeld zoals verkregen met 64 stations en de dichtheid van alle 88 soorten (fig. 5.c) of 64 stations en de biomassa van de soorten met een dominantie  $> 2\%$  (fig. 8). Bij een verdere reductie op familieniveau veranderen 7 stations van cluster t.o.v. genusniveau (29 t.o.v. speciesniveau), bij een reductie op ordoniveau 16 stations t.o.v. familieniveau (23 t.o.v. speciesniveau), en bij een reductie op classisniveau nogmaals 14 stations t.o.v. ordoniveau (36 t.o.v. speciesniveau).

Uitgaande van 64 stations (fig. 19; zie fig. 5.c voor determinatie op speciesniveau) verschuiven bij de analyse met TWINSPAN 6 stations van



cluster, bij een reductie op familieniveau 6 stations t.o.v. genusniveau (10 t.o.v. speciesniveau), bij een reductie op ordoniveau 15 stations t.o.v. familieniveau (15 t.o.v. speciesniveau), en bij een reductie op klasseniveau 28 stations t.o.v. ordoniveau (25 t.o.v. speciesniveau).

Uitgaande van 93 stations (fig. 18; zie ook fig. 4.a voor determinatie op speciesniveau) verschuiven bij de analyse met WPGMA 18 stations van cluster, waarvan 17 stations van cluster II naar cluster III+IV. Bij een verdere reductie op familieniveau verschuiven nog twee stations van II naar III+IV, bij een volgende reductie op ordoniveau nogmaals 11 stations. Daarenboven is de similariteit van de rest van groep II groter met cluster I dan met cluster III+IV. Bij een analyse op klasseniveau clusteren, in vergelijking met de analyse op soortniveau, 7 stations in een andere groep. Wel wordt hier groep III+IV eerst afgesplitst, waar op soortniveau groep I het eerst afgesplitst wordt.

Uitgaande van 64 stations (fig. 20; zie ook fig. 4.c voor determinatie op speciesniveau) verschuiven bij de analyse met WPGMA op genusniveau geen stations van cluster wanneer drie clusters onderscheiden worden. Een eventueel onderscheid tussen cluster III en IV valt weg. Bij een reductie op familieniveau verschuiven 4 stations van cluster, waarvan 3 van cluster III+IV naar cluster II. Bij een analyse op ordoniveau verschuiven nogmaals 4 stations van cluster III+IV naar cluster II. Bij de analyse op klasseniveau tenslotte zijn, t.o.v. de analyse op soortniveau, 4 stations van cluster III+IV en 1 station van cluster I naar cluster II verschoven. Wel is cluster II opgesplitst in twee deelgroepen, waarvan de ene een grotere similariteit heeft met cluster I en de andere een grotere similariteit met cluster III+IV.

### III.2. Produktiviteit en recrutering

In figuur 21 wordt de positie van monstersen weergegeven voor de verschillende periodes zoals genoteerd bij iedere tocht, in tabel XII de diepte t.o.v. NAP.

Op station 2 varieert de diepte van 8.33 tot 10.75 m t.o.v. NAP. De maximale afstand tussen twee bemonsteringen bedraagt ongeveer 800 m. Het

punt bemonsterd met de Argus (8 aug. 1988) ligt het meest zuidelijk en het minst diep. De maximale afstand tussen de overige punten bedraagt ongeveer 650 m.

Op station 10 varieert de diepte van 11.20 tot 17.74 m t.o.v. NAP. De maximale afstand tussen twee bemonsteringen bedraagt ongeveer 700 m. Het punt bemonsterd met de Argus ligt niet buiten deze bemonsterd met de Luctor, maar is wel het minst diepe punt.

Op station 11 varieert de diepte van 12.29 tot 16.81 m t.o.v. NAP. De maximale afstand tussen twee bemonsteringen bedraagt ook hier zo'n 700 m en het punt bemonsterd met de Argus ligt midden de overige.

Op station 6 varieert de diepte van 7.00 tot 10.99 m t.o.v. NAP. De maximale afstand tussen twee bemonsteringen bedraagt er ongeveer 750 m. Het punt bemonsterd met de Argus is het minst diepe punt. Het minst diepe punt bemonsterd met de Luctor bedraagt 9.34 m t.o.v. NAP. Gezien alle punten met de Luctor bemonsterd rond de 10m dieptelijn liggen, is de genoteerde positie (vergelijk met dieptelijnen in figuur 22) niet correct.

Op station 7 varieert de diepte van 4.76 tot 10.65 m t.o.v. NAP. De maximale afstand tussen twee bemonsteringen bedraagt er ongeveer 1250 m. Ook hier geldt dat het minst diepe punt een bemonstering met de Argus betreft, dat de punten met de Luctor bemonsterd rond de 10 m dieptelijn liggen, en dat de genoteerde positie niet correct kan zijn.

In tabellen XIII t/m XIX worden de aantallen per soort of familie en per replikaat weergegeven voor de reeds uitgewerkte monsters. De data van station 2 dienen, voor wat de Van Veen monsters betreft, nog in de computer ingevoerd te worden en zijn daarom niet gegeven.

## IV. Discussie

### III. 1. Bodemdiersurveys

#### III.1.1. Gemeenschapsstructuur

De resultaten van de clusteranalyses geven aan dat het Oosterscheldegebied in vier deelgebieden onderscheiden kan worden (zie o.a. fig. 6). Een eerste splitsing (groep I+II to.o.v. groep III+IV) valt samen met de 7.5m dieptelijn: de diepere gebieden zijn qua bodemdierfauna duidelijk anders dan de ondiepere. De stations van groep II liggen verder allen in het zuidoostelijk deel van het Oosterscheldegebied, dus in het geulensysteem naar en van de Oosterschelde zelf. Cluster III betreft stations die meer op de rand van de platen liggen. De verschillen tussen de gebieden komen ook tot uiting in de beschouwde beschrijvende biotische statistieken (tabel V).

De stations van het Grevelingengebied kunnen in vier clusters verdeeld worden, wat geografisch zes deelgebieden geeft: (1) een gebied ten noorden van 5m dieptelijn rond de Bollen van de Ooster, (2) de Bollen van de Ooster zelf, (3) het gebied ten noorden van de Middelplaten en (4) enkele stations ten noorden van de Bollen van de Ooster gelegen rond de 5m dieptelijn, en (5) de gebieden ten zuiden van de Bollen van de Ooster en (6) de Middelplaten.

Ook deze gebieden vertonen verschillen in soortenrijkdom en dichtheden en biomassa's van alle dieren of van de verschillende taxa en voedselgroepen (tabel VIII).

#### III.1.2. Relatie met omgevingsvariabelen

De onderscheiden clusters verschillen niet alleen naar hun biotische maar ook naar hun abiotische karakteristieken (tabellen IX en X). Om de relatie met de omgeving nader te analyseren is in eerste instantie gekozen voor een indirecte methode: een ordinatie gevolgd door een correlatie van de bekomen scores langs de ordinatie-assen met de beschouwde abiotische parameters.

Uit deze analyses blijkt dat de situatie in het Oosterscheldegebied

eenvoudiger is dan deze in het Grevelingengebied. Immers, in het Oosterscheldegebied kunnen de clusters onderscheiden worden langs één ordinatie-as, in het Grevelingengebied zijn de eerste twee assen nodig. De eerste ordinatie-as Oosterscheldegebied is sterk negatief gecorreleerd met de diepte, de orbitaalsnelheid aan de bodem en de gehalten fijnere sedimenten (slib, zeer fijn zand). Voor het Grevelingengebied zijn geen correlaties berekend omdat geen sedimentgegevens voorhanden zijn van het gebied ten noorden van de Bollen van de Ooster.

De analyse van de survey 1988 moet toelaten vast te stellen in hoeverre de onderverdeling van beide proefgebieden in de tijd stabiel is. Verder zijn in 1988 wel op ieder station ook sedimentmonsters genomen, waardoor nu ook voor het Grevelingengebied een nadere analyse van deze, voor bodemdieren zeker belangrijke, omgevingsparameters kan gebeuren. De relaties met de abiotische omgeving zullen verder nauwkeuriger bekeken worden, waarbij ook interacties tussen factoren in beschouwing moeten worden genomen. Eén faktor kan immers een rol spelen binnen een bepaalde range van een andere faktor, maar niet erbuiten (bijv. sortering van de zandfractie slechts belangrijk als slibgehalte lager dan bepaalde waarde). Verder bestaan er tussen de beschouwde abiotische karakteristieken zelf nogal wat correlaties (zie bijv. tabel XX). Dit is ongewenst bij een verdere verwerking (CANOCO, multi-pele regressie,...) onder andere omdat het belang van factoren die onderling gecorreleerd zijn dan bijv. te sterk tot uiting kunnen komen of elkaar juist kunnen opheffen. Gezocht dient te worden naar een abiotische dataset waarbij deze correlaties minimaal zijn, zodat er geen collineariteit kan optreden.

### III.1.3. Datareductie

Reductie van het aantal stations en reductie van het aantal in de analyse mee te nemen species lijkt met WPGMA stabielere resultaten te geven dan met TWINSPAN. Bij WPGMA komt de verdeling in cluster I, II en III+IV telkens terug. Bij TWINSPAN is de situatie waarbij enkel het aantal stations gereduceerd werd, afwijkend van de overige. Is het daarom bij TWINSPAN wenselijk dat het aantal stations groter is dan of gelijk is aan het aantal species? Op te merken valt dat in veel studies het aantal

soorten groter is dan het aantal stations. In de toekomst zullen we daarom ook andere datasets (Grevelingengebied 1988; beide gebieden 1989) nadere bekijken.

#### III.1.4. Reductie van taxonomisch niveau

Bij monitoring studies stelt zich vaak de vraag of het wel noodzakelijk is om de determinaties op speciesniveau uit te voeren. Uit meiobenthosstudies blijkt dat de gegevens op een hoger taxonomisch niveau verwerkt kunnen worden (o.a. Heip et al, 1988; Herman & Heip, 1988). Warwick (1988) concludeerde dat om stress-gradiënten te detecteren, multivariate analyses gebaseerd op hogere taxonomische niveaus beter zijn dan deze gebaseerd op speciesniveau, omdat deze laatste onder invloed staan van allerlei natuurlijke omgevingsvariabelen die dan als ruis kunnen beschouwd worden.

In dit rapport gebruikten we de dataset van het Oosterscheldegebied om na te gaan in hoeverre een reductie van het taxonomisch niveau mogelijk zou zijn geweest. Een reductie tot op familieniveau zou zeker voor een niet zo ervaren analyst een veel vluggere verwerking van de monsters betekenen, en monitoring studies zouden vlugger uitgevoerd kunnen worden.

De resultaten laten echter niet toe een eenduidige conclusie te trekken. Ze zijn immers sterk afhankelijk van het aantal bemonsterde (in dit geval in de verwerking meegenomen) stations.

Bij de analyse met WPGMA verschuiven, uitgaande van 93 stations, reeds 18 stations van cluster bij een verwerking op genus-niveau. Uitgaande van 64 stations treden zelfs tot op ordo-niveau maar weinig verschillen op (8 stations), wanneer drie clusters beschouwd worden. Blijkbaar wordt bij een reductie van het taxonomisch niveau waarop de organismen gedetermineerd worden, geen afwijkend beeld van de analyse op species-niveau verkregen zolang het aantal taxa groter of ongeveer gelijk is aan het aantal stations.

Bij de analyse met TWINSPAN verschuiven, uitgaande van 93 stations, reeds 30 stations van cluster bij een verwerking op genus-niveau. Uitgaande van 64 stations treden zeker tot bij een reductie op familie-niveau geen grote verschuivingen op (10 stations). Opmerkelijk is wel dat

bij de analyse van de 93 stations op genus-niveau eenzelfde beeld bekomen wordt als bij de analyse van 64 stations op soort-niveau (88 species), een beeld dat bij de analyse van datareductie als afwijkend beschouwd werd (zie hoger). Na te gaan is of deze indeling dan toch niet even zinvol is, en gewoonweg andere informatie geeft.

Gezien de verkregen resultaten dus verschillen naargelang de gevolgde methodiek en het aantal bemonsterde stations, kan niet zomaar geconcludeerd worden onder welke omstandigheden een reductie van taxonomisch niveau mogelijk is. De analyse van meerdere grote datasets zal moeten uitwijzen of er op voorhand kan beslist worden tot een combinatie van het aantal te bemonsteren stations en het taxonomisch niveau waarop de determinaties dienen te gebeuren bij het opzetten van studies waarbij een gemeenschapsanalyse met als doel het onderscheiden van strata centraal staat. Gemeenschapsanalyses waarbij meer functionele aspecten een belangrijke rol spelen, zullen ons insziens wel altijd een analyse op soortniveau vereisen.

### III. 2. Produktiviteit en recrutering

De verschillende bemonsteringen op één station blijken nogal uiteen te liggen (tot meer dan 1 km). Daarenboven blijkt uit een vergelijking van de ligging en de diepte dat in het Grevelingengebied de door de Luctor genoteerde posities niet juist zijn. Met de Luctor moet, gezien de genoteerde dieptes, in de geul (Brouwerhavensche gat/ Schaar van Renesse), en dus zuidelijk gemonsterd zijn dan aangegeven. Gezien de Argus over een beter positiebepalingssysteem beschikt dan de Luctor, zijn wel de door de Luctor aangegeven posities bemonsterd, maar dus ondieper. We kunnen redelijkerwijs verwachten dat dit ook grote verschillen in bodemdiersamenstelling zal betekenen. Inderdaad zien we op station 6 een totaal andere, veel armere, fauna (Van Veen monsters - 1mm fraktie). Uit tabel XIX blijkt ook dat er op station 2 enkel begin augustus veel juveniele bivalven aanwezig waren. De vraag stelt zich dus of praktisch alle bivalven reeds dood waren twee weken later, of dat dit verschil te wijten is aan het bemonsteren op een ander punt.

Voor de stations 2, 6 en 7 moeten de bemonsteringen begin augustus dus waarschijnlijk niet in de tijdsreeks meegenomen worden. Dit betekent een hiaat van begin juli tot eind augustus voor de Van Veen monsters, en van half juni tot eind augustus voor de Rouvillois monsters, dus net tijdens de zomermaanden. In hoeverre verschillen tussen de overige campagnes kunnen toegeschreven worden aan verschillen in lokatie of natuurlijke seizoensfluctuaties betreffen, dient verder uitgemaakt te worden.

Gezien het projekt ten einde loopt, zal een verdere verwerking zich beperken tot:

- een verdere analyse van de 1mm fraktie van de Van Veen monsters voor de station 2, 6 en 10 voor de reeds beschouwde soorten;
- een verdere analyse van de polychaeten in de verschillende frakties van de Rouvillois monsters voor dezelfde stations;
- de bepaling van het aantal bivalven in de verschillende frakties van de Rouvillois monsters voor dezelfde stations.

V. Referenties

- Alatalo, R.V. - 1981. Problems in the measurement of evenness in ecology. *Oikos* 37, 199-204.
- Belgrano. A. - 1989. Recruitment of meroplanktonic larvae in the Southern Bight of the North Sea. RENORA Project: report activity 1988-89. Rijksuniversiteit Gent. 67 pp.
- Buijs, J., J.A. Craeymeersch, R. Brand, J. van der Meer, A. Pouver & A. Smaal - 1989. Macrobenthosgemeenschappen in de Voordelta: een analyse van de dichtheden en biomassa's van de najaarsbemonsteringen 1985-1986. DIHO Rapporten en Verslagen 1989-6. 63 pp.
- Craeymeersch, J.A., J. Buijs, G. De Smet, A. Engelberts, A. Hannewijk & W. Sistermans - 1989. Benthosonderzoek in relatie tot abiotische dynamiek. Macro- en meiobenthos van de Voordelta. Interimrapportage juli 1988. DIHO Rapporten en Verslagen 1989-4. 98 pp.
- Dijke, B. van & J. Buijs - 1987. Dataverwerking Project Voordelta. RWS-DGW. Notitie GWA0 - 87.505.
- Heip, C. - 1974. A new index measuring evenness. *J. mar. biol. Ass. U.K.* 54, 555-557.
- Heip, C., R.M. Warwick, M.R. Carr, P.M.J. Herman, R. Huijs, N. Smol & K. Van Holsbeke - 1988. Analysis of community attributes of the benthic meiofauna of Frierfjord/Langesundfjord. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 46, 171-180.
- Herman, P.M.J. & C. Heip - 1988. On the Use of Meiofauna in Ecological Monitoring: Who Needs Taxonomy? *Mar. Poll. Bull.* 19, 665-668.
- Hill, M.O. - 1973. Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. *Ecology* 54, 427-432.
- Hill, M.O. - 1979a. TWINSPAN - A FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. Cornell University, Ithaca, NY. 90 pp.
- Hill, M.O. - 1979b. DECORANA - A FORTRAN program for detrended correspondence analysis and reciprocal averaging. Cornell University, Ithaca, NY. 52 pp.
- Legendre, L. & P. Legendre - 1984. *Ecologie numérique. Tome 2. La structure des données écologiques.* 2<sup>e</sup> édition. Masson, Paris et les Presses de l'Université de Québec. 335 pp.



- Pearson, T.H., G. Duncan & J. Nuttall - 1982. The Loch Eil Project: population fluctuations in the macrobenthos. *J. exp. mar. Biol. Ecol.* 56, 305-321.
- Siegel, S. - 1956. *Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences*. McGraw-Hill Kogakusha Ltd, Tokyo. 312 pp.
- Warwick, R.M. - 1988. Analysis of community attributes of the macrobenthos of Frierfjord/Langesundfjord at taxonomic levels higher than species. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 46, 167-170.

Lijst van tabellen

|             |  |
|-------------|--|
| Tabel I     | Bodemdiërsurvey 1988: datum bemonstering per station   |
| Tabel II    | Vergelijking cluster III en IV van Oosterscheldegebied naar abiotische karakteristieken (Mann-Whitney test)                        |
| Tabel III   | Oosterscheldegebied - aantallen ( $N/m^2$ ) per soort per cluster  |
| Tabel IV    | Oosterscheldegebied - biomassa ( $gADW/m^2$ ) per soort per cluster  |
| Tabel V     | Vergelijking clusters Oosterscheldegebied naar biotische karakteristieken  |
| Tabel VI    | Grevelingengebied - aantallen ( $N/m^2$ ) per soort per cluster  |
| Tabel VII   | Grevelingengebied - biomassa ( $gADW/m^2$ ) per soort per cluster  |
| Tabel VIII  | Vergelijking clusters Grevelingengebied naar biotische karakteristieken  |
| Tabel IX    | Vergelijking clusters Oosterscheldegebied naar abiotische karakteristieken (Kruskal-Wallis test)                                   |
| Tabel X     | Vergelijking clusters Grevelingengebied naar abiotische karakteristieken (Kruskal-Wallis test)                                     |
| Tabel XI    | Correlatie eerste DCA-as Oosterscheldegebied met abiotische karakteristieken (Spearman rangcorrelatie)                             |
| Tabel XII   | Maandelijks bemonstering - diepte t.o.v. NAP per station en per bemonsteringstijdstip ( <sup>(a)</sup> : geen waterstandsgegevens) |
| Tabel XIII  | station 10 - aantallen per soort en per replikaat (Van Veen ( $0.1m^2$ ; 1mm fraktie))   |
| Tabel XIV   | station 6 - aantallen per soort (zie tekst) en per replikaat (Van Veen ( $0.1m^2$ ; 1mm fraktie))                                  |
| Tabel XV    | Station 6 - aantal polychaeten per familie en per replikaat (Rouvillois - 1.0 en 0.5 mm frakties)                                  |
| Tabel XVI   | Station 10 - aantal polychaeten per familie en per replikaat (Rouvillois - 1.0 en 0.5 mm frakties)                                 |
| Tabel XVII  | Station 2 - aantal polychaeten per familie en per replikaat (Rouvillois - 1.0 en 0.5 mm frakties)                                  |
| Tabel XVIII | Station 11 - aantal polychaeten per familie en per replikaat (Rouvillois - 1.0 en 0.5 mm frakties)                                 |
| Tabel XIX   | Station 2 - aantal bivalven per replikaat (Rouvillois - $250\mu m$ t/m 1mm frakties)   |
| Tabel XX    | Oosterscheldegebied: correlatie tussen abiotische variabelen (Spearman rangcorrelatie)   |

**Tabel I** Bodemdiërsurvey 1988: datum bemonstering per station  
(a: stationsnr; b: datum; c: schip (1=Biezeling; 2=Lodijcke/Argus))

a. Oosterscheldegebied

| a   | b      | c | a   | b      | c |
|-----|--------|---|-----|--------|---|
| 511 | 880808 | 1 | 711 | 880809 | 2 |
| 512 | 880808 | 1 | 712 | 880809 | 2 |
| 521 | 880808 | 1 | 721 | 880809 | 2 |
| 522 | 880808 | 1 | 722 | 880809 | 2 |
| 531 | 880808 | 1 | 731 | 880810 | 2 |
| 532 | 880808 | 1 | 732 | 880809 | 2 |
| 541 | 880808 | 1 | 741 | 880810 | 2 |
| 542 | 880808 | 1 | 742 | 880810 | 2 |
| 551 | 880808 | 1 | 751 | 880810 | 2 |
| 552 | 880808 | 1 | 752 | 880810 | 2 |
| 561 | 880811 | 2 | 761 | 880810 | 2 |
| 562 | 880811 | 2 | 762 | 880810 | 2 |
| 571 | 880810 | 2 | 771 | 880811 | 2 |
| 572 | 880810 | 2 | 772 | 880811 | 2 |
| 581 | 880810 | 2 | 781 | 880810 | 2 |
| 582 | 880810 | 2 | 782 | 880810 | 2 |
| 611 | 880809 | 2 | 811 | 880728 | 2 |
| 612 | 880809 | 2 | 812 | 880728 | 2 |
| 621 | 880809 | 2 | 821 | 880728 | 2 |
| 622 | 880809 | 2 | 822 | 880728 | 2 |
| 631 | 880809 | 2 | 831 | 880728 | 2 |
| 632 | 880809 | 2 | 832 | 880728 | 2 |
| 641 | 880811 | 2 | 841 | 880728 | 2 |
| 642 | 880811 | 2 | 842 | 880728 | 2 |
| 651 | 880811 | 2 | 851 | 880728 | 2 |
| 652 | 880811 | 2 | 852 | 880728 | 2 |
| 661 | 880811 | 2 | 861 | 880728 | 2 |
| 662 | 880811 | 2 | 862 | 880728 | 2 |
| 671 | 880811 | 2 | 871 | 880728 | 2 |
| 672 | 880811 | 2 | 872 | 880728 | 2 |
| 681 | 880810 | 2 | 881 | 880810 | 2 |
| 682 | 880810 | 2 | 882 | 880810 | 2 |

Tabel I. vervolg

## b. Grevelingengebied

| a   | b      | c | a   | b      | c |
|-----|--------|---|-----|--------|---|
| 111 | 880811 | 1 | 311 | 880810 | 1 |
| 112 | 880811 | 1 | 312 | 880810 | 1 |
| 121 | 880811 | 1 | 321 | 880810 | 1 |
| 122 | 880811 | 1 | 322 | 880810 | 1 |
| 131 | 880811 | 1 | 331 | 880809 | 1 |
| 132 | 880811 | 1 | 332 | 880809 | 1 |
| 141 | 880809 | 1 | 341 | 880809 | 1 |
| 142 | 880809 | 1 | 342 | 880809 | 1 |
| 151 | 880809 | 1 | 351 | 880810 | 1 |
| 152 | 880809 | 1 | 352 | 880810 | 1 |
| 161 | 880809 | 1 | 361 | 880810 | 1 |
| 162 | 880809 | 1 | 362 | 880810 | 1 |
| 171 | 880809 | 1 | 371 | 880810 | 1 |
| 172 | 880809 | 1 | 372 | 880810 | 1 |
| 181 | 880809 | 1 | 381 | 880810 | 1 |
| 182 | 880809 | 1 | 382 | 880810 | 1 |
| 211 | 880811 | 1 | 411 | 880810 | 1 |
| 212 | 880811 | 1 | 412 | 880810 | 1 |
| 221 | 880811 | 1 | 421 | 880810 | 1 |
| 222 | 880811 | 1 | 422 | 880810 | 1 |
| 231 | 880810 | 1 | 431 | 880810 | 1 |
| 232 | 880811 | 1 | 432 | 880809 | 1 |
| 241 | 880810 | 1 | 441 | 880809 | 1 |
| 242 | 880809 | 1 | 442 | 880809 | 1 |
| 251 | 880809 | 1 | 451 | 880810 | 1 |
| 252 | 880809 | 1 | 452 | 880810 | 1 |
| 261 | 880809 | 1 | 461 | 880810 | 1 |
| 262 | 880809 | 1 | 462 | 880810 | 1 |
| 271 | 880809 | 1 | 471 | 880810 | 1 |
| 272 | 880809 | 1 | 472 | 880810 | 1 |
| 281 | 880809 | 1 | 481 | 880810 | 1 |
| 282 | 880809 | 1 | 482 | 880810 | 1 |

**Tabel II**      Vergelijking cluster III en IV van Oosterscheldegebied naar abiotische karakteristieken (Mann-Whitney test) (p: significantieniveau)

|                               | p  | III   | IV    |
|-------------------------------|----|-------|-------|
| Diepte <sup>a</sup>           | ns | 8.64  | 5.30  |
| % slib <sup>b</sup>           | ns | 1.14  | 0.88  |
| Mediaan <sup>c</sup>          | ns | 282   | 297   |
| Sortering <sup>c</sup>        | ns | 106   | 102   |
| Skewness                      | *  | 1.95  | 2.52  |
| Kurtosis                      | *  | 14.30 | 22.85 |
| % zeer grof zand              | ns | 0.26  | 0.20  |
| % grof zand                   | ns | 2.48  | 1.98  |
| % gemiddeld zand              | ns | 43.18 | 39.15 |
| % fijn zand                   | ns | 46.55 | 39.15 |
| % zeer fijn zand              | ns | 7.45  | 3.49  |
| golfhoogte <sup>d</sup>       | ns | 2.91  | 2.85  |
| orbitaalsnelheid <sup>e</sup> | ** | 1.07  | 1.56  |

a: in m t.o.v. NAP

b: slib <48.3 micron

c: in  $\mu\text{m}$

d: significante golfhoogte (in m) met overschrijdingspercentage 1%

e: orbitaalsnelheid aan de bodem; in m/sec

Tabel III Oosterscheldegebied - aantallen (N/m<sup>2</sup>) (+ standaardfout) per soort

| Cluster =<br>Aantal monsterpunten = | 1     |       | 2    |      | 3   |      | 4   |      | Totaal Gebied |      |
|-------------------------------------|-------|-------|------|------|-----|------|-----|------|---------------|------|
|                                     | 7     | se    | 28   | se   | 8   | se   | 21  | se   | 64            | se   |
| <i>Anaitides groenlandica</i>       | 390   | 81    | 5    | 2.3  | 4   | 1.8  | 1   | .4   | 45            | 8.9  |
| <i>Atylus falcatus</i>              | 23    | 13.2  | 14   | 4.9  | 3   | 2.1  | .26 | .259 | 9             | 2.6  |
| <i>Bathyporeia spec.</i>            | 13    | 10.4  | 72   | 24.1 | 270 | 244  | 60  | 19.6 | 90            | 33   |
| <i>Capitella capitata</i>           | 900   | 890   | 60   | 43   | 1   | .9   | 0   | 0    | 130           | 99   |
| <i>Chaetognata spec.</i>            | 0     | 0     | 0    | 0    | 0   | 0    | 3   | 1.2  | 1             | .4   |
| <i>Echinocardium cordatum</i>       | 300   | 118   | 36   | 13.1 | 3   | 1.5  | 0   | 0    | 50            | 14.1 |
| <i>Eteone longa</i>                 | 210   | 70    | 26   | 9.1  | 3   | 1.8  | .26 | .259 | 35            | 8.7  |
| <i>Eumida sanguinea</i>             | 200   | 78    | 0    | 0    | 1   | .7   | .26 | .259 | 22            | 8.5  |
| <i>Gastrosaccus spinifer</i>        | 17    | 12.6  | 23   | 11.3 | 5   | 2.5  | 12  | 3.8  | 17            | 5.3  |
| <i>Haustorius arenarius</i>         | 0     | 0     | 0    | 0    | 1   | .7   | 9   | 4.1  | 3             | 1.3  |
| <i>Lanice conchilega</i>            | 2800  | 1490  | 22   | 18.9 | 0   | 0    | 0   | 0    | 320           | 163  |
| <i>Macoma balthica</i>              | 5600  | 1110  | 15   | 6.9  | 0   | 0    | 0   | 0    | 620           | 121  |
| <i>Magelona papillicornis</i>       | 4     | 2.7   | 20   | 5.4  | 11  | 7.3  | 1   | .7   | 11            | 2.6  |
| <i>Montacuta ferruginosa</i>        | 700   | 470   | 60   | 33   | 2   | 2.0  | 0   | 0    | 100           | 54   |
| <i>Mysella bidentata</i>            | 2800  | 1020  | 23   | 17.8 | 0   | 0    | .26 | .259 | 310           | 112  |
| <i>Natica alderi</i>                | 0     | 0     | 8    | 6.0  | 2   | 1.4  | 4   | 2.9  | 5             | 2.8  |
| Nemertinae                          | 220   | 77    | 24   | 9.5  | 1   | .7   | 2   | 1.1  | 35            | 9.4  |
| <i>Nephtys cirrosa</i>              | 6     | 3.0   | 90   | 19.6 | 52  | 10.3 | 10  | 2.6  | 50            | 8.7  |
| <i>Nephtys hombergii</i>            | 31    | 12.3  | 8    | 4.1  | 3   | 2.1  | 0   | 0    | 7             | 2.3  |
| <i>Nephtys longosetosa</i>          | 4     | 4.2   | 16   | 6.4  | 7   | 4.1  | 4   | 1.2  | 10            | 2.9  |
| <i>Ophelia limacina</i>             | 0     | 0     | 4    | 2.3  | 1   | 1.4  | 3   | 1.4  | 3             | 1.1  |
| <i>Ophiura spec.</i>                | 29    | 18.4  | 2    | 1.6  | 0   | 0    | 2   | 2.3  | 5             | 2.3  |
| <i>Ophiura texturata</i>            | 380   | 234   | 0    | 0    | 1   | 1.4  | .26 | .259 | 42            | 25.6 |
| <i>Paronis fulgens</i>              | 0     | 0     | 4    | 3.0  | 0   | 0    | 1   | .7   | 2             | 1.3  |
| <i>Pariambus typicus</i>            | 27    | 22.6  | 0    | 0    | 0   | 0    | .26 | .259 | 3             | 2.5  |
| <i>Pontocrates altamarinus</i>      | 4     | 2.7   | 14   | 4.1  | 7   | 3.5  | 9   | 2.2  | 11            | 2.0  |
| <i>Pontocrates arenarius</i>        | 0     | 0     | 0    | 0    | 1   | .7   | 25  | 7.5  | 8             | 2.5  |
| <i>Portunus latipes</i>             | 0     | 0     | 1    | .5   | 1   | .7   | 1   | .5   | .65           | .291 |
| <i>Schistomysis kervelli</i>        | 0     | 0     | 1    | .6   | 0   | 0    | 2   | .9   | 1             | .4   |
| <i>Scoloplos armiger</i>            | 10400 | 2350  | 190  | 51   | 21  | 9.8  | 2   | 1.3  | 1220          | 258  |
| <i>Scoelepis bonnieri</i>           | 0     | 0     | 87   | 23.8 | 9   | 4.2  | 33  | 8.3  | 50            | 10.8 |
| <i>Scoelepis squamata</i>           | 1     | .8    | 0    | 0    | 0   | 0    | 13  | 5.7  | 5             | 1.9  |
| <i>Spiophanes bombyx</i>            | 5400  | 1940  | 730  | 212  | 2   | 1.0  | 1   | .4   | 910           | 232  |
| <i>Spio filicornis</i>              | 53    | 19.1  | 270  | 70   | 18  | 8.8  | 3   | 1.3  | 130           | 31   |
| <i>Spisula subtruncata</i>          | 18000 | 6100  | 4    | 2.8  | 0   | 0    | 0   | 0    | 1900          | 660  |
| <i>Tellina (=angulus) fabula</i>    | 36    | 17.8  | 50   | 39   | 0   | 0    | 0   | 0    | 24            | 17.1 |
| <i>Urothoe brevicornis</i>          | 0     | 0     | 7    | 3.3  | 3   | 3.4  | 5   | 1.7  | 5             | 1.6  |
| <i>Urothoe poseidonis</i>           | 60    | 52    | 67   | 27.0 | 2   | 1.4  | .26 | .259 | 36            | 13.1 |
| Totaal per stratum                  | 48000 | 16200 | 2000 | 680  | 400 | 320  | 210 | 74   | 6300          | 1930 |

Tabel IV Oosterscheldegebied - biomassa (gADW/m<sup>2</sup>) per. soort

| Cluster =<br>Aantal monsterpunten = | 1     |        | 2     |        | 3      |         | 4      |         | Totaal Gebied |         |
|-------------------------------------|-------|--------|-------|--------|--------|---------|--------|---------|---------------|---------|
|                                     | 7     | 7      | 28    | 28     | 8      | 8       | 21     | 21      | 64            | 64      |
|                                     | gem   | se     | gem   | se     | gem    | se      | gem    | se      | gem           | se      |
| <i>Anaitides groenlandica</i>       | .86   | .245   | .026  | .0121  | .05    | .044    | .004   | .0031   | .114          | .0279   |
| <i>Atylus falcatus</i>              | .0036 | .00204 | .0021 | .00076 | .0004  | .00031  | .00004 | .000038 | .0014         | .00040  |
| <i>Bathyporeia spec.</i>            | .0030 | .00248 | .022  | .0066  | .07    | .059    | .014   | .0045   | .023          | .0081   |
| <i>Capitella capitata</i>           | .17   | .147   | .013  | .0080  | .0006  | .00038  | 0      | 0       | .024          | .0164   |
| <i>Chaetognata spec.</i>            | 0     | 0      | 0     | 0      | 0      | 0       | 0      | 0       | 0             | 0       |
| <i>Echinocardium cordatum</i>       | 9     | 5.5    | 6     | 2.6    | .15    | .088    | 0      | 0       | 4             | 1.3     |
| <i>Eteone longa</i>                 | .081  | .0282  | .015  | .0049  | .0029  | .00188  | .00026 | .000262 | .016          | .0038   |
| <i>Eumida sanguinea</i>             | .11   | .066   | 0     | 0      | .00028 | .000275 | .00008 | .000076 | .012          | .0072   |
| <i>Gastrosaccus spinifer</i>        | .028  | .0190  | .026  | .0127  | .0068  | .00289  | .028   | .0097   | .025          | .0067   |
| <i>Haustorius arenarius</i>         | 0     | 0      | 0     | 0      | .003   | .0034   | .014   | .0057   | .0050         | .00191  |
| <i>Lanice conchilega</i>            | 12    | 6.8    | .06   | .042   | 0      | 0       | 0      | 0       | 1             | .7      |
| <i>Macoma balthica</i>              | 7     | 1.5    | .13   | .115   | 0      | 0       | 0      | 0       | .81           | .170    |
| <i>Magelona papillicornis</i>       | .010  | .0067  | .083  | .0250  | .08    | .069    | .0007  | .00044  | .048          | .0140   |
| <i>Montacuta ferruginosa</i>        | .23   | .153   | .060  | .0284  | .0011  | .00110  | 0      | 0       | .051          | .0208   |
| <i>Mysella bidentata</i>            | 1     | .4     | .005  | .0036  | 0      | 0       | .00012 | .000124 | .10           | .044    |
| <i>Natica alderi</i>                | 0     | 0      | .010  | .0065  | .0009  | .00061  | .0015  | .00090  | .0052         | .00286  |
| Nemertinae                          | .15   | .050   | .14   | .114   | .005   | .0049   | .0014  | .00078  | .08           | .050    |
| <i>Nephtys cirrosa</i>              | .032  | .0192  | .49   | .080   | .28    | .064    | .101   | .0275   | .29           | .037    |
| <i>Nephtys hombergii</i>            | .30   | .119   | .33   | .182   | .14    | .112    | 0      | 0       | .19           | .082    |
| <i>Nephtys longosetosa</i>          | .07   | .069   | .44   | .153   | .31    | .208    | .36    | .117    | .36           | .082    |
| <i>Ophelia limacina</i>             | 0     | 0      | .05   | .033   | .022   | .0218   | .031   | .0131   | .036          | .0155   |
| <i>Ophiura spec.</i>                | .008  | .0047  | .0004 | .00039 | 0      | 0       | .00029 | .000286 | .0011         | .00055  |
| <i>Ophiura texturata</i>            | .11   | .094   | 0     | 0      | .00014 | .000138 | .00005 | .000052 | .012          | .0103   |
| <i>Paraonis fulgens</i>             | 0     | 0      | .0023 | .00156 | 0      | 0       | .0007  | .00048  | .0012         | .00070  |
| <i>Pariambus typicus</i>            | 0     | 0      | 0     | 0      | 0      | 0       | 0      | 0       | 0             | 0       |
| <i>Pontocrates altamarinus</i>      | .0013 | .00087 | .0045 | .00130 | .0024  | .00114  | .0026  | .00065  | .0033         | .00063  |
| <i>Pontocrates arenarius</i>        | 0     | 0      | 0     | 0      | .00004 | .000038 | .0014  | .00037  | .00046        | .000120 |
| <i>Portunus latipes</i>             | 0     | 0      | .0008 | .00079 | .0028  | .00285  | .014   | .0075   | .0052         | .00250  |
| <i>Schistomysis kervelli</i>        | 0     | 0      | .0022 | .00186 | 0      | 0       | .0039  | .00229  | .0022         | .00111  |
| <i>Scoloplos armiger</i>            | 2     | .7     | 1     | .6     | .09    | .054    | .008   | .0053   | .90           | .267    |
| <i>Scolelepis bonnierii</i>         | 0     | 0      | .37   | .104   | .019   | .0088   | .041   | .0154   | .18           | .046    |
| <i>Scolelepis squamata</i>          | .0004 | .00039 | 0     | 0      | 0      | 0       | .0066  | .00280  | .0022         | .00092  |
| <i>Spiophanes bombyx</i>            | 2     | .7     | .60   | .216   | .0015  | .00073  | .00038 | .000263 | .51           | .125    |
| <i>Spio filicornis</i>              | .022  | .0064  | .11   | .030   | .009   | .0046   | .0009  | .00036  | .052          | .0133   |
| <i>Spisula subtruncata</i>          | 31    | 14.8   | .12   | .114   | 0      | 0       | 0      | 0       | 3             | 1.6     |
| <i>Tellina (=angulus) fabula</i>    | .08   | .061   | 0     | .4     | 0      | 0       | 0      | 0       | .21           | .189    |
| <i>Urothoe brevicornis</i>          | 0     | 0      | .005  | .0032  | .0009  | .00089  | .0020  | .00080  | .0031         | .00145  |
| <i>Urothoe poseidonis</i>           | .021  | .0176  | .020  | .0079  | .0006  | .00039  | .00007 | .000071 | .011          | .0040   |
| Totaal per stratum                  | 70    | 32     | 11    | 4.9    | 1      | .8      | .64    | .220    | 13            | 4.9     |

**Tabel V:** Vergelijking clusters Oosterscheldegebied naar biotische karakteristieken (Kruskal-Wallis test)(p = significantieniveau)

|   | p   | II   | IV   | III  | I     |
|---|-----|------|------|------|-------|
| densiteit (N/m <sup>2</sup> )                                 | *** | 2007 | 210  | 442  | 50672 |
| biomassa (g ADW/m <sup>2</sup> )                              | *** | 13   | 0.6  | 1.3  | 82    |
| A/S-ratio   | *** | 126  | 24   | 39   | 1454  |
| B/A-ratio (*1000)   | ns  | -    | -    | -    | -     |
| diversiteit Hill N <sub>0</sub>                               | *** | 15   | 8    | 10   | 34    |
| N <sub>1</sub>  | ns  | -    | -    | -    | -     |
| N <sub>2</sub>  | ns  | -    | -    | -    | -     |
| evenness (N <sub>1</sub> -1)/(N <sub>0</sub> -1) <sup>a</sup> | *** | 0.4  | 0.65 | 0.6  | 0.2   |
| (N <sub>2</sub> -1)/(N <sub>1</sub> -1) <sup>b</sup>          | **  | 0.6  | 0.73 | 0.71 | 0.6   |

a:Heip (1974)

b:Alatalo (1981)

| densiteit (N/m <sup>2</sup> ) | II   | IV  | III | I     |
|-------------------------------|------|-----|-----|-------|
| Totaal                        | 2007 | 210 | 442 | 50672 |
| Bivalvia                      | 175  | 4   | 5   | 27113 |
| Polychaeta                    | 1557 | 73  | 135 | 22227 |
| Crustacea                     | 212  | 125 | 297 | 312   |
| Echinodermata                 | 39   | 3   | 4   | 781   |
| Surface deposit-feeders       | 1280 | 85  | 312 | 14743 |
| Subsurface deposit-feeders    | 297  | 5   | 26  | 12219 |
| Filter feeders                | 94   | 9   | 3   | 21269 |
| Omnivoren/Predatoren          | 318  | 72  | 92  | 2385  |

| biomassa (g Adw/m <sup>2</sup> ) | II    | IV   | III  | I     |
|----------------------------------|-------|------|------|-------|
| Totaal                           | 11.76 | 0.65 | 1.34 | 82.70 |
| Bivalvia                         | 1.24  | 0.01 | 0.08 | 45.16 |
| Polychaeta                       | 4.21  | 0.56 | 1.02 | 22.68 |
| Crustacea                        | 0.09  | 0.08 | 0.09 | 0.80  |
| Echinodermata                    | 6.09  | 0.00 | 0.15 | 10.24 |
| Surface deposit-feeders          | 1.93  | 0.04 | 0.24 | 30.67 |
| Subsurface deposit-feeders       | 7.76  | 0.04 | 0.26 | 12.49 |
| Filter feeders                   | 0.19  | 0.01 | 0.00 | 35.23 |
| Omnivoren/Predatoren             | 1.86  | 0.56 | 0.83 | 4.31  |



**Tabel VI** Grevelingengebied - aantallen (N/m<sup>2</sup>) per soort

| Cluster =<br>Aantal monsterpunten = | 1    |      | 2     |      | 3   |      | 4   |      | Totaal Gebied |      |
|-------------------------------------|------|------|-------|------|-----|------|-----|------|---------------|------|
|                                     | gem  | se   | gem   | se   | gem | se   | gem | se   | gem           | se   |
| Abra alba                           | 80   | 33   | 40    | 20.4 | 0   | 0    | 1   | .6   | 35            | 11.0 |
| Anaitides mucosa                    | 120  | 93   | 300   | 81   | 13  | 8.3  | 5   | 3.1  | 130           | 36   |
| Asterias rubens                     | 4    | 2.4  | 8     | 4.3  | 1   | 1.4  | 1   | 1.2  | 4             | 1.6  |
| Bathyporeia spec.                   | 4    | 1.7  | 130   | 54   | 45  | 12.1 | 5   | 2.3  | 54            | 17.6 |
| Capitella capitata                  | 26   | 19.1 | 1500  | 690  | 0   | 0    | 3   | 2.4  | 490           | 221  |
| Caprella spec.                      | 7    | 7.1  | 8     | 5.1  | 0   | .4   | 0   | 0    | 5             | 2.5  |
| Cerastoderma edule                  | 300  | 300  | 4     | 2.5  | 0   | 0    | 5   | 4.8  | 90            | 81   |
| Crangon crangon                     | 2    | 1.2  | 9     | 2.5  | 0   | .4   | 0   | 0    | 4             | .9   |
| Eteone longa                        | 2    | 1.7  | 110   | 39   | 2   | .9   | 1   | 1.2  | 38            | 12.7 |
| Eumida sanguinea                    | 18   | 16.2 | 58    | 22.7 | 9   | 6.5  | 0   | 0    | 26            | 8.7  |
| Haustorius arenarius                | 0    | 0    | 0     | 0    | 0   | .4   | 7   | 4.0  | 1             | .6   |
| Lanice conchilega                   | 18   | 16.9 | 500   | 234  | 0   | 0    | 0   | 0    | 170           | 76   |
| Macoma balthica                     | 360  | 108  | 360   | 142  | 4   | 1.4  | 6   | 4.4  | 220           | 54   |
| Magelona papillicornis              | 1    | .6   | 90    | 31   | 10  | 5.1  | 1   | .6   | 31            | 9.9  |
| Montacuta ferruginosa               | 1    | .8   | 12    | 6.8  | 2   | 2.0  | 0   | 0    | 5             | 2.2  |
| Mysella bidentata                   | 23   | 8.1  | 100   | 34   | 0   | 0    | 1   | .6   | 38            | 11.2 |
| Nemertinae                          | 4    | 1.5  | 260   | 96   | 5   | 1.8  | 1   | .6   | 90            | 31   |
| Nephtys cirrosa                     | 13   | 6.1  | 132   | 28.2 | 57  | 11.8 | 20  | 8.3  | 64            | 9.8  |
| Nephtys hombergii                   | 126  | 26.7 | 83    | 28.1 | 7   | 2.4  | 0   | 0    | 63            | 11.6 |
| Nephtys longosetosa                 | 0    | 0    | 2     | 1.1  | 6   | 2.2  | 1   | 1.2  | 2             | .7   |
| Nereis longissima                   | 5    | 2.7  | 27    | 9.2  | 1   | .6   | 1   | .8   | 10            | 3.0  |
| Ophiura albida                      | 2    | 1.7  | 3     | 3.4  | 3   | 1.6  | 1   | 1.2  | 2             | 1.3  |
| Ophiura texturata                   | 11   | 8.2  | 12    | 6.3  | 0   | .4   | 0   | 0    | 7             | 3.0  |
| Pontocrates altamarinus             | 1    | .9   | 2     | 1.1  | 11  | 3.9  | 7   | 5.1  | 5             | 1.3  |
| Pontocrates arenarius               | 0    | 0    | 0     | 0    | 3   | 2.0  | 24  | 12.1 | 4             | 1.9  |
| Schistomysis kervelli               | 1    | .8   | 4     | 1.9  | 1   | .6   | 1   | .6   | 2             | .7   |
| Scoloplos armiger                   | 70   | 32   | 380   | 85   | 10  | 5.2  | 1   | .8   | 143           | 28.6 |
| Scolecopsis bonnieri                | 0    | 0    | 19    | 4.8  | 2   | 1.7  | 7   | 6.6  | 8             | 1.9  |
| Scolecopsis squamata                | 6    | 2.8  | 0     | 0    | 5   | 4.0  | 57  | 13.9 | 12            | 2.5  |
| Spiophanes bombyx                   | 110  | 37   | 11000 | 3600 | 37  | 14.3 | 0   | 0    | 3600          | 1150 |
| Spio filicornis                     | 140  | 70   | 1200  | 450  | 38  | 13.9 | 2   | 1.3  | 440           | 145  |
| Spisula subtruncata                 | 360  | 142  | 130   | 96   | 8   | 3.3  | 4   | 2.4  | 140           | 49   |
| Tellina (=angulus) fabula           | 52   | 16.1 | 67    | 14.6 | 4   | 1.3  | 0   | 0    | 36            | 6.4  |
| Tellina (=angulus) tenuis           | 5    | 1.9  | 9     | 3.6  | 4   | 1.5  | 1   | .6   | 5             | 1.3  |
| Tharyx marioni                      | 2    | 1.0  | 3     | 2.0  | 0   | 0    | 1   | .6   | 2             | .7   |
| Urothoe brevicornis                 | 0    | 0    | 1     | .8   | 28  | 13.2 | 1   | .6   | 8             | 3.4  |
| Urothoe poseidonis                  | 31   | 20.2 | 270   | 80   | 9   | 4.7  | 0   | 0    | 99            | 26.3 |
| per cluster                         | 1900 | 980  | 17000 | 5900 | 320 | 129  | 160 | 82   | 6100          | 2030 |

Tabel VII Grevelingengebied - biomassa (gADW/m<sup>2</sup>) per soort

| Cluster =<br>Aantal monsterpunten = | 1<br>16 |         | 2<br>19 |         | 3<br>15 |        | 4<br>9 |         | Totaal Gebied<br>59 |         |
|-------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|---------|---------------------|---------|
|                                     | gem     | se      | gem     | se      | gem     | se     | gem    | se      | gem                 | se      |
| <i>Abra alba</i>                    | .38     | .182    | .28     | .182    | 0       | 0      | .0013  | .00127  | .19                 | .077    |
| <i>Anaitides mucosa</i>             | .29     | .251    | .26     | .061    | .023    | .0173  | .009   | .0060   | .17                 | .071    |
| <i>Asterias rubens</i>              | 3       | 1.9     | .19     | .113    | .011    | .0113  | .24    | .240    | 1                   | .5      |
| <i>Bathyporeia spec.</i>            | .0009   | .00033  | .030    | .0134   | .0096   | .00240 | .0011  | .00057  | .012                | .0044   |
| <i>Capitella capitata</i>           | .004    | .0039   | .28     | .153    | 0       | 0      | .00016 | .000123 | .09                 | .049    |
| <i>Caprella spec.</i>               | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0      | 0      | 0       | 0                   | 0       |
| <i>Cerastoderma edule</i>           | 21      | 19.8    | .16     | .124    | 0       | 0      | 0      | .3      | 6                   | 5.4     |
| <i>Crangon crangon</i>              | .011    | .0063   | .31     | .093    | .05     | .048   | 0      | 0       | .12                 | .032    |
| <i>Eteone longa</i>                 | .0013   | .00119  | .058    | .0196   | .0015   | .00083 | .0014  | .00144  | .019                | .0063   |
| <i>Eumida sanguinea</i>             | .009    | .0081   | .016    | .0066   | .0031   | .00259 | 0      | 0       | .008                | .0031   |
| <i>Haustorius arenarius</i>         | 0       | 0       | 0       | 0       | .0011   | .00106 | .017   | .0095   | .0028               | .00147  |
| <i>Lanice conchilega</i>            | .14     | .132    | 1       | .3      | 0       | 0      | 0      | 0       | .35                 | .110    |
| <i>Macoma balthica</i>              | 3       | 1.5     | 1       | .4      | .049    | .0299  | .018   | .0124   | 1                   | .4      |
| <i>Magelona papillicornis</i>       | .0029   | .00141  | .29     | .118    | .032    | .0204  | .0015  | .00149  | .10                 | .038    |
| <i>Montacuta ferruginosa</i>        | .0012   | .00072  | .011    | .0056   | .006    | .0063  | 0      | 0       | .0054               | .00242  |
| <i>Mysella bidentata</i>            | .0067   | .00215  | .036    | .0115   | 0       | 0      | .00019 | .000189 | .013                | .0038   |
| Nemertinae                          | .008    | .0051   | .39     | .164    | .014    | .0082  | .0015  | .00151  | .13                 | .053    |
| <i>Nephtys cirrosa</i>              | .07     | .034    | .39     | .089    | .31     | .054   | .12    | .047    | .24                 | .034    |
| <i>Nephtys hombergii</i>            | 1.13    | .274    | .80     | .178    | .19     | .064   | 0      | 0       | .61                 | .095    |
| <i>Nephtys longosetosa</i>          | 0       | 0       | .023    | .0159   | .07     | .036   | .023   | .0227   | .029                | .0110   |
| <i>Nereis longissima</i>            | .13     | .078    | .43     | .227    | .024    | .0227  | .027   | .0179   | .18                 | .076    |
| <i>Ophiura albida</i>               | .0029   | .00201  | .0021   | .00212  | .013    | .0120  | .0007  | .00072  | .005                | .0032   |
| <i>Ophiura texturata</i>            | .08     | .060    | .17     | .090    | .0011   | .00112 | 0      | 0       | .08                 | .033    |
| <i>Pontocrates altamarinus</i>      | .00025  | .000171 | .0005   | .00041  | .0020   | .00073 | .0013  | .00095  | .00095              | .000274 |
| <i>Pontocrates arenarius</i>        | 0       | 0       | 0       | 0       | .0004   | .00030 | .0036  | .00182  | .00066              | .000287 |
| <i>Schistomysis kervelli</i>        | .0034   | .00186  | .009    | .0050   | .0040   | .00228 | .0017  | .00170  | .0052               | .00180  |
| <i>Scoloplos armiger</i>            | .029    | .0105   | .29     | .070    | .05     | .043   | .0015  | .00100  | .115                | .0251   |
| <i>Scolecopsis bonnieri</i>         | 0       | 0       | .17     | .060    | .0018   | .00141 | .04    | .041    | .063                | .0203   |
| <i>Scolecopsis squamata</i>         | .0016   | .00067  | 0       | 0       | .0011   | .00088 | .0122  | .00282  | .0026               | .00052  |
| <i>Spiophanes bombyx</i>            | .051    | .0184   | 5       | 1.5     | .015    | .0060  | 0      | 0       | 2                   | .5      |
| <i>Spio filicornis</i>              | .018    | .0072   | .21     | .074    | .008    | .0031  | .00039 | .000195 | .074                | .0239   |
| <i>Spisula subtruncata</i>          | 21      | 8.6     | 4       | 3.8     | .63     | .293   | .40    | .212    | 7                   | 2.6     |
| <i>Tellina (=angulus) fabula</i>    | .58     | .217    | .93     | .226    | .08     | .045   | 0      | 0       | .48                 | .094    |
| <i>Tellina (=angulus) tenuis</i>    | .26     | .104    | .44     | .170    | .13     | .059   | .025   | .0251   | .25                 | .063    |
| <i>Tharyx marioni</i>               | .0006   | .00036  | .0009   | .00051  | 0       | 0      | .00013 | .000133 | .00048              | .000191 |
| <i>Urothoe brevicornis</i>          | 0       | 0       | .00029  | .000295 | .010    | .0052  | .00023 | .000233 | .0027               | .00132  |
| <i>Urothoe poseidonis</i>           | .008    | .0044   | .089    | .0242   | .0026   | .00140 | 0      | 0       | .031                | .0079   |
| Totaal per stratum                  | 50      | 33      | 17      | 8.3     | 2       | .8     | 1      | 1.0     | 20                  | 10.4    |

**Tabel VIII:** Vergelijking clusters Grevelingengebied naar biotische karakteristieken (Kruskal-Wallis test) (p: significantieniveau)

|   | p   | I    | II    | III | IV  |
|---|-----|------|-------|-----|-----|
| densiteit (N/m <sup>2</sup> )                                 | *** | 1971 | 17384 | 334 | 168 |
| biomassa (g ADW/m <sup>2</sup> )                              | *** | 54   | 21    | 2   | 1   |
| A/S-ratio   | *** | 120  | 641   | 24  | 25  |
| B/A-ratio (*1000)   | *** | 23   | 2     | 6   | 7   |
| diversiteit Hill N <sub>0</sub>                               | *** | 17   | 26    | 12  | 6   |
| N <sub>1</sub>  | **  | 6.3  | 4.3   | 7.7 | 4.7 |
| N <sub>2</sub>  | *** | 4.3  | 2.5   | 5.6 | 3.7 |
| evenness (N <sub>1</sub> -1)/(N <sub>0</sub> -1) <sup>a</sup> | *** | 0.3  | 0.1   | 0.6 | 0.6 |
| (N <sub>2</sub> -1)/(N <sub>1</sub> -1) <sup>b</sup>          | *** | 0.6  | 0.4   | 0.7 | 0.7 |

a: Heip (1974)

b: Alatalo (1981)

| densiteit (N/m <sup>2</sup> ) | I    | II    | III | IV  |
|-------------------------------|------|-------|-----|-----|
| Totaal                        | 1971 | 17384 | 334 | 168 |
| Bivalvia                      | 1200 | 770   | 21  | 18  |
| Polychaeta                    | 682  | 15822 | 198 | 101 |
| Crustacea                     | 58   | 490   | 104 | 45  |
| Echinodermata                 | 19   | 31    | 5   | 2   |
| Surface deposit-feeders       | 837  | 13994 | 186 | 74  |
| Subsurface deposit-feeders    | 109  | 1947  | 12  | 5   |
| Filter feeders                | 702  | 294   | 10  | 17  |
| Omnivoren/Predatoren          | 310  | 1131  | 111 | 40  |

| biomassa (g Adw/m <sup>2</sup> ) | I     | II    | III  | IV   |
|----------------------------------|-------|-------|------|------|
| Totaal                           | 53.56 | 20.81 | 2.10 | 1.34 |
| Bivalvia                         | 46.14 | 7.64  | 0.89 | 0.82 |
| Polychaeta                       | 2.28  | 9.51  | 0.86 | 0.24 |
| Crustacea                        | 0.98  | 1.16  | 0.21 | 0.04 |
| Echinodermata                    | 2.89  | 1.30  | 0.12 | 0.24 |
| Surface deposit-feeders          | 5.36  | 9.65  | 0.34 | 0.06 |
| Subsurface deposit-feeders       | 0.16  | 1.96  | 0.18 | 0.03 |
| Filter feeders                   | 43.12 | 5.74  | 0.74 | 0.79 |
| Omnivoren/Predatoren             | 4.39  | 3.45  | 0.82 | 0.45 |

Tabel IX

Vergelijking clusters Oosterscheldegebied naar abiotische karakteristieken (p: significantieniveau Kruskal-Wallis test; diepte in m tov NAP; mediaan en sortering in  $\mu\text{m}$ ; orbitaalsnelheid in m/sec; golfhoogte in m)

|                     | p   | II    | IV    | III   | I     |
|---------------------|-----|-------|-------|-------|-------|
| Diepte              | *** | 11.45 | 5.30  | 8.64  | 14.30 |
| % slib <sup>a</sup> | *** | 2.69  | 0.88  | 1.20  | 11.55 |
| Mediaan             | *   | 294   | 297   | 282   | 203   |
| Sortering           | ns  | -     | -     | -     | -     |
| Skewness            | ns  | -     | -     | -     | -     |
| Kurtosis            | ns  | -     | -     | -     | -     |
| % zeer grof zand    | ns  | -     | -     | -     | -     |
| % grof zand         | ns  | -     | -     | -     | -     |
| % gemiddeld zand    | **  | 49.63 | 54.74 | 43.21 | 16.94 |
| % fijn zand         | ns  | -     | -     | -     | -     |
| % zeer fijn zand    | *** | 8.26  | 3.46  | 7.36  | 39.59 |
| golfhoogte          | **  | 2.95  | 2.85  | 2.91  | 2.50  |
| orbitaalsnelheid    | *** | 0.78  | 1.56  | 1.07  | 0.40  |

a: slib < 61.5 micron

**Tabel X**

Vergelijking clusters Grevelingengebied naar abiotische karakteristieken (p: significantieniveau Kruskal-Wallis test; diepte in m tov NAP; mediaan en sortering in  $\mu\text{m}$ ; orbitaalsnelheid in m/sec; golfhoogte in m)

|                     | p   | I      | II <sup>b</sup> | III    | IV     |
|---------------------|-----|--------|-----------------|--------|--------|
| Diepte              | *** | 4.83   | 8.52            | 4.41   | 3.22   |
| % slib <sup>a</sup> | *** | 6.58   | 5.13            | 3.49   | 1.03   |
| Mediaan             | *   | 209.60 | 215.90          | 268.39 | 231.72 |
| Sortering           | *   | 90.00  | 108.49          | 109.84 | 78.04  |
| Skewness            | ns  | -      | -               | -      | -      |
| Kurtosis            | ns  | -      | -               | -      | -      |
| % zeer grof zand    | ns  | -      | -               | -      | -      |
| % grof zand         | ns  | -      | -               | -      | -      |
| % gemiddeld zand    | *   | 18.65  | 22.53           | 38.19  | 21.60  |
| % fijn zand         | ns  | -      | -               | -      | -      |
| % zeer fijn zand    | *** | 27.29  | 25.70           | 13.41  | 9.84   |
| golfhoogte          | *** | 1.81   | 2.47            | 1.83   | 1.85   |
| orbitaalsnelheid    | *** | 0.95   | 0.83            | 1.01   | 1.34   |

a: slib < 61.5 micron

b: slechts sedimentkarakteristieken van vier stations gekend

Tabel XI

Correlatie eerste DCA-as Oosterscheldegebied met abiotische karakteristieken (Spearman rangcorrelatie)

| n = 62                   | p   | teken |
|--------------------------|-----|-------|
| diepte                   | *** | —     |
| mediane korrelgrootte    | ns  |       |
| sortering                | *   | —     |
| skewness                 | ns  |       |
| kurtosis                 | ns  |       |
| % slib                   | *** | —     |
| % zeer grof zand         | *   | —     |
| % grof zand              | ns  |       |
| % gemiddeld zand         | ns  |       |
| % fijn zand              | ns  |       |
| % zeer fijn zand         | *** | —     |
| golfhoogte               | *   | +     |
| orbitaalsnelheid (bodem) | *** | +     |

**Tabel XII** : Maandelijks bemonstering - diepte (m) t.o.v NAP per station en per bemonsteringstijdstip (<sup>a</sup>): geen waterstandsgegevens)

| Stationsnr | bemonsteringsnr. | datum  | diepte            |
|------------|------------------|--------|-------------------|
| 2          | 1                | 880426 | 10.52             |
|            | 2                | 880513 | -                 |
|            | 3                | 880614 | 10.56             |
|            | 4                | 880701 | 10.12             |
|            | 5                | 880808 | 8.33              |
|            | 6                | 880822 | 9.08              |
|            | 7                | 880920 | 9.73              |
|            | 8                | 881019 | -                 |
|            | 9                | 881115 | 9.46              |
|            | 10               | 881201 | 8.74              |
|            | 11               | 890116 | 10.75             |
|            | 12               | 890213 | 8.48              |
|            | 13               | 890320 | -                 |
|            | 14               | 890410 | 10.43             |
|            | 15               | 890510 | 9.35              |
|            | 16               | 890608 | 10.15             |
| 6          | 1                | 880426 | -( <sup>a</sup> ) |
|            | 2                | 880513 | -                 |
|            | 3                | 880613 | 10.70             |
|            | 4                | 880701 | 10.34             |
|            | 5                | 880811 | 7.00              |
|            | 6                | 880823 | 10.59             |
|            | 7                | 880920 | 11.02             |
|            | 8                | 881017 | -                 |
|            | 9                | 881115 | 9.34              |
|            | 10               | 881202 | 10.83             |
|            | 11               | 890116 | 10.99             |
|            | 12               | 890213 | 10.87             |
|            | 13               | 890320 | -                 |
|            | 14               | 890410 | 10.30             |
|            | 15               | 890510 | 10.60             |
|            | 16               | 890608 | 10.40             |
| 7          | 1                | 880426 | 11.01             |
|            | 2                | 880513 | -                 |
|            | 3                | 880613 | 10.09             |
|            | 4                | 880701 | 10.30             |
|            | 5                | 880811 | 4.76              |
|            | 6                | 880823 | 10.65             |
|            | 7                | 880920 | 10.66             |
|            | 8                | 881017 | -                 |
|            | 9                | 881115 | 10.64             |
|            | 10               | 881202 | 10.28             |
|            | 11               | 890116 | 10.58             |
|            | 12               | 890213 | 10.42             |
|            | 13               | 890320 | -                 |
|            | 14               | 890410 | 10.31             |
|            | 15               | 890510 | 10.55             |
|            | 16               | 890608 | 10.40             |

Tabel XII : vervolg

| Stationsnr | bemonsteringsnr. | datum  | diepte |
|------------|------------------|--------|--------|
| 10         | 1                | 880426 | 17.52  |
|            | 2                | 880513 | -      |
|            | 3                | 880614 | 16.94  |
|            | 4                | 880701 | 15.30  |
|            | 5                | 880808 | 11.20  |
|            | 6                | 880822 | 16.49  |
|            | 7                | 880920 | 17.74  |
|            | 8                | 881019 | -      |
|            | 9                | 881115 | 16.91  |
|            | 10               | 881201 | 12.01  |
|            | 11               | 890116 | 16.87  |
|            | 12               | 890219 | 15.18  |
|            | 13               | 890313 | -      |
|            | 14               | 890410 | 15.59  |
|            | 15               | 890510 | 17.09  |
|            | 16               | 890608 | 16.81  |
| 11         | 1                | 880426 | 16.81  |
|            | 2                | 880520 | -      |
|            | 3                | 880614 | 14.37  |
|            | 4                | 880701 | 16.15  |
|            | 5                | 880808 | 14.42  |
|            | 6                | 880822 | 14.81  |
|            | 7                | 880920 | 16.11  |
|            | 8                | 881019 | -      |
|            | 9                | 881115 | 14.57  |
|            | 10               | 881201 | 15.09  |
|            | 11               | 890116 | 15.50  |
|            | 12               | 890217 | 14.68  |
|            | 13               | 890320 | -      |
|            | 14               | 890410 | 12.29  |
|            | 15               | 890510 | 16.23  |
|            | 16               | 890608 | 14.25  |



Tabel XIII : station 10 - aantallen per soort en per replikaat (Van Veen  
(0.1m<sup>2</sup>; 1mm fraktie))

| 26 april 1988           | VVA | VVB | VVC |
|-------------------------|-----|-----|-----|
| Anaitides groenlandica  | -   | -   | 1   |
| Anaitides mucosa        | 35  | 1   | -   |
| Capitella capitata      | 2   | 1   | -   |
| Eteone longa            | 1   | -   | -   |
| Harmothoe impar         | 1   | -   | -   |
| Heteromastus filiformis | 1   | 1   | -   |
| Nephtys hombergii       | 13  | 12  | 6   |
| Nereis longissima       | 4   | 1   | 3   |
| Pholoe minuta           | 17  | 6   | 14  |
| Scoloplos armiger       | 1   | 3   | -   |
| Tharyx marioni          | 1   | -   | 1   |
| Sthenelais boa          | 1   | -   | -   |
| Nemertinae indet.       | 2   | -   | -   |
| Atylus sp.              | 1   | -   | -   |
| Carcinus maenas         | 14  | -   | -   |
| Crangon crangon         | 1   | -   | -   |
| Diastylis rathkei       | -   | -   | 2   |
| Asterias rubens         | 1   | -   | -   |
| Abra alba               | 54  | 8   | 29  |
| Macoma balthica         | 9   | 9   | 17  |
| Mysella bidentata       | 270 | 23  | 43  |
| Mytilus edulis          | 891 | 2   | 1   |
| Actiniaria indet.       | 10  | -   | -   |

| 13 mei 1988            | VVA | VVB | VVC |
|------------------------|-----|-----|-----|
| Anaitides groenlandica | 1   | -   | -   |
| Anaitides mucosa       | 1   | -   | 1   |
| Eteone picta           | 1   | -   | -   |
| Nephtys hombergii      | 24  | 21  | 18  |
| Nereis longissima      | -   | -   | 1   |
| Pholoe minuta          | 22  | 6   | 5   |
| Scoloplos armiger      | -   | 1   | -   |
| Tharyx marioni         | 1   | 2   | 1   |
| Ophiura texturata      | 2   | -   | -   |
| Ophiura albida         | 1   | 1   | -   |
| Abra alba              | 70  | 46  | 41  |
| Macoma balthica        | 27  | 13  | 13  |
| Mysella bidentata      | 20  | 10  | 19  |
| Mytilus edulis         | 12  | 2   | -   |
| Actiniaria indet.      | -   | 1   | -   |

Tabel XIII: vervolg

| 14 juni 1988                 | VVA | VVB | VVC |
|------------------------------|-----|-----|-----|
| <i>Nephtys hombergii</i>     | 7   |     | 12  |
| <i>Nephtys longosetosa</i>   | 3   |     | -   |
| <i>Pectinaria koreni</i>     | 9   |     | 3   |
| <i>Pholoe minuta</i>         | 4   |     | 11  |
| <i>Tharyx marioni</i>        | 1   |     | -   |
| <i>Crangon crangon</i>       | 2   |     | -   |
| <i>Caprella linearis</i>     | 2   |     | -   |
| <i>Gastrosaccus spinifer</i> | 1   |     | -   |
| <i>Ophiura albida</i>        | 3   |     | -   |
| <i>Abra alba</i>             | 46  |     | 149 |
| <i>Macoma balthica</i>       | 27  |     | 23  |
| <i>Mysella bidentata</i>     | 8   |     | 22  |
| <i>Mytilus edulis</i>        | 7   |     | 2   |
| <i>Mactra corallina</i>      | -   |     | 1   |

Tabel XIV : station 6 - aantallen per soort (zie tekst) en per replikaat  
(Van Veen (0.1m<sup>2</sup>; 1mm fraktie))

|                        |     |     |     |
|------------------------|-----|-----|-----|
| 26 april 1988          | VVA | VVB |     |
| Abra alba              | 2   | 6   |     |
| Ensis spec.            | -   | 3   |     |
| Macoma balthica        | 6   | 7   |     |
| Spisula subtruncata    | 1   | 1   |     |
| Tellina fabula         | 1   | 2   |     |
| Echinocardium cordatum | -   | -   |     |
| Lanice conchilega      | -   | -   |     |
| Nephtys spec.          | 5   | 7   |     |
| Pectinaria koreni      | 1   | 2   |     |
| Scoloplos armiger      | 27  | 27  |     |
| 13 mei 1988            | VVA | VVB | VVC |
| Abra alba              | 3   | 1   | 1   |
| Ensis spec.            | -   | 6   | -   |
| Macoma balthica        | 30  | 26  | 16  |
| Spisula subtruncata    | 3   | 3   | 1   |
| Tellina fabula         | 1   | -   | -   |
| Echinocardium cordatum | -   | -   | -   |
| Lanice conchilega      | -   | -   | -   |
| Nephtys spec.          | 4   | -   | 1   |
| Pectinaria koreni      | -   | -   | -   |
| Scoloplos armiger      | 28  | 20  | 22  |
| 13 juni 1988           | VVA | VVB | VVC |
| Abra alba              | 5   | 6   | 2   |
| Ensis spec.            | 1   | -   | 8   |
| Macoma balthica        | 15  | 12  | 43  |
| Spisula subtruncata    | -   | -   | -   |
| Tellina fabula         | -   | 1   | -   |
| Echinocardium cordatum | -   | 8   | 1   |
| Lanice conchilega      | -   | 6   | 2   |
| Nephtys spec.          | 3   | 3   | 5   |
| Pectinaria koreni      | 31  | 112 | 25  |
| Scoloplos armiger      | 3   | 14  | 7   |
| 1 juli 1988            | VVA | VVB | VVC |
| Abra alba              | 15  | 4   | 5   |
| Ensis spec.            | 20  | 21  | 17  |
| Macoma balthica        | 1   | 8   | 18  |
| Spisula subtruncata    | 4   | 2   | 5   |
| Tellina fabula         | 6   | 5   | 1   |
| Echinocardium cordatum | 10  | 17  | 9   |
| Lanice conchilega      | 59  | 218 | 5   |
| Nephtys spec.          | 3   | 1   | 1   |
| Pectinaria koreni      | 8   | 6   | 10  |
| Scoloplos armiger      | 4   | 7   | 11  |

Tabel XIV : vervolg

|                        |     |     |     |
|------------------------|-----|-----|-----|
| 11 aug. 1988           | VVA | VVB | VVC |
| Abra alba              | -   | -   | -   |
| Ensis spec.            | -   | -   | -   |
| Macoma balthica        | -   | -   | -   |
| Spisula subtruncata    | -   | -   | -   |
| Tellina fabula         | -   | -   | -   |
| Echinocardium cordatum | -   | -   | 10  |
| Lanice conchilega      | -   | -   | -   |
| Nephtys spec.          | 5   | 6   | -   |
| Pectinaria koreni      | -   | -   | -   |
| Scoloplos armiger      | -   | -   | -   |
| 22 aug. 1988           | VVA | VVB | VVC |
| Abra alba              | 12  | 241 | 86  |
| Ensis spec.            | 4   | 8   | 3   |
| Macoma balthica        | 7   | 6   | 7   |
| Spisula subtruncata    | 290 | 381 | 207 |
| Tellina fabula         | 4   | 14  | 3   |
| Echinocardium cordatum | 53  | 21  | 26  |
| Lanice conchilega      | 17  | 150 | 210 |
| Nephtys spec.          | -   | 17  | 18  |
| Pectinaria koreni      | 21  | 51  | 28  |
| Scoloplos armiger      | 48  | 40  | 17  |
| 20 sept. 1988          | VVA | VVB | VVC |
| Abra alba              | 48  | 35  | 70  |
| Ensis spec.            | 3   | 6   | 1   |
| Macoma balthica        | 9   | 14  | 8   |
| Spisula subtruncata    | 80  | 390 | 686 |
| Tellina fabula         | 1   | 4   | 16  |
| Echinocardium cordatum | 1   | 67  | 27  |
| Lanice conchilega      | 27  | -   | 2   |
| Nephtys spec.          | 6   | 17  | 21  |
| Pectinaria koreni      | 7   | 19  | 14  |
| Scoloplos armiger      | 17  | 10  | 14  |
| 17 okt. 1988           | VVA | VVB | VVC |
| Abra alba              | 9   | 3   | 3   |
| Ensis spec.            | -   | -   | 0   |
| Macoma balthica        | 8   | 3   | 14  |
| Spisula subtruncata    | 1   | 2   | 3   |
| Tellina fabula         | 2   | 4   | 24  |
| Echinocardium cordatum | -   | -   | -   |
| Lanice conchilega      | 22  | -   | 19  |
| Nephtys spec.          | 3   | 1   | 16  |
| Pectinaria koreni      | -   | -   | -   |
| Scoloplos armiger      | 25  | 2   | 32  |

Tabel XIV : vervolg

|                        |     |     |     |
|------------------------|-----|-----|-----|
| 15 nov. 1988           | VVA | VVB | VVC |
| Abra alba              | 2   | 27  | -   |
| Ensis spec.            | 1   | 1   | 1   |
| Macoma balthica        | 7   | 9   | 9   |
| Spisula subtruncata    | 1   | -   | 1   |
| Tellina fabula         | 6   | 3   | 14  |
| Echinocardium cordatum | -   | -   | -   |
| Lanice conchilega      | -   | 8   | -   |
| Nephtys spec.          | 7   | 8   | 3   |
| Pectinaria koreni      | -   | -   | -   |
| Scoloplos armiger      | -   | 2   | 1   |
| 2 dec. 1988            | VVA | VVB | VVC |
| Abra alba              | 6   | 3   | 5   |
| Ensis spec.            | 1   | -   | 1   |
| Macoma balthica        | 35  | 5   | 26  |
| Spisula subtruncata    | 100 | 147 | 135 |
| Tellina fabula         | 2   | 2   | 6   |
| Echinocardium cordatum | 1   | 2   | 6   |
| Lanice conchilega      | -   | -   | 1   |
| Nephtys spec.          | 6   | 7   | 17  |
| Pectinaria koreni      | -   | 1   | 1   |
| Scoloplos armiger      | -   | -   | 2   |
| 16 jan. 1989           | VVA | VVB | VVC |
| Abra alba              | -   | -   | 10  |
| Ensis spec.            | 1   | -   | 1   |
| Macoma balthica        | 6   | 25  | 2   |
| Spisula subtruncata    | 161 | 81  | 138 |
| Tellina fabula         | 1   | 6   | 3   |
| Echinocardium cordatum | 1   | 15  | -   |
| Lanice conchilega      | -   | -   | -   |
| Nephtys spec.          | 7   | 12  | 10  |
| Pectinaria koreni      | 2   | -   | -   |
| Scoloplos armiger      | -   | 1   | 1   |
| 13 feb. 1989           | VVA | VVB | VVC |
| Abra alba              | 3   | -   | 11  |
| Ensis spec.            | -   | 1   | -   |
| Macoma balthica        | -   | 8   | 8   |
| Spisula subtruncata    | 62  | 37  | 81  |
| Tellina fabula         | 5   | -   | -   |
| Echinocardium cordatum | 28  | 1   | 21  |
| Lanice conchilega      | -   | -   | -   |
| Nephtys spec.          | 5   | 7   | 3   |
| Pectinaria koreni      | -   | 1   | -   |
| Scoloplos armiger      | -   | -   | -   |

Tabel XIV : vervolg

| 20 maart 1989          | VVA | VVB | VVC |
|------------------------|-----|-----|-----|
| Abra alba              | 2   | -   | -   |
| Ensis spec.            | -   | -   | 1   |
| Macoma balthica        | 14  | 9   | 12  |
| Spisula subtruncata    | 7   | 13  | 43  |
| Tellina fabula         | 20  | 3   | 5   |
| Echinocardium cordatum | -   | -   | 9   |
| Lanice conchilega      | -   | -   | -   |
| Nephtys spec.          | 7   | 3   | 15  |
| Pectinaria koreni      | -   | 1   | -   |
| Scoloplos armiger      | 3   | 4   | 1   |

**Tabel XV:** Station 6 - aantal polychaeten per familie en per replikaat (Rouvillois - 1.0 en 0.5 mm frakties) (<sup>a</sup>: niet bemonsterd; <sup>b</sup>: niet verwerkt)

| datum    | fraktie       | familie       | A          | B  | C | D | E | F |   |
|----------|---------------|---------------|------------|----|---|---|---|---|---|
| 26-04-88 | 1.0 mm        | Phyllodocidae | 1          | -  | 3 | 2 | 4 | a |   |
|          |               | Orbiniidae    | 1          | -  | - | 1 | - |   |   |
|          |               | Sigalionidae  | 1          | -  | - | - | - |   |   |
|          | 0.5 mm        | Spionidae     | -          | -  | - | 1 | 1 | a |   |
|          |               | Orbiniidae    | -          | 1  | - | - | 1 |   |   |
|          |               | Nereidae      | -          | -  | - | 1 | - |   |   |
| 13-05-88 | 1.0 mm        | Phyllodocidae | 1          | 10 | 2 | - | - | 5 |   |
|          |               | Orbiniidae    | 1          | -  | 1 | - | - | - |   |
|          |               | Spionidae     | 1          | -  | - | - | - | - |   |
|          | 0.5 mm        | Nereidae      | -          | -  | - | - | - | 1 |   |
|          |               | Phyllodocidae | -          | 1  | 2 | 4 | - | 1 |   |
|          |               | Orbiniidae    | 9          | 5  | - | 2 | - | 1 |   |
|          |               | Ampharetidae  | -          | -  | - | - | - | 1 |   |
|          |               | Capitellidae  | -          | 1  | - | - | 1 | 1 |   |
| 13-06-88 | 1.0 mm        | Nereidae      | 1          | -  | - | 2 | 2 | - |   |
|          |               | Pectinariidae | -          | -  | - | - | 1 | - |   |
|          |               | Spionidae     | -          | 1  | - | - | - | - |   |
|          |               | Ampharetidae  | 3          | -  | - | - | - | - |   |
|          |               | Phyllodocidae | 2          | -  | - | - | - | - |   |
|          | 0.5 mm        | Phyllodocidae | 7          | 4  | 1 | 1 | 1 | 7 |   |
|          |               | Orbiniidae    | -          | 1  | - | 2 | 2 | 1 |   |
|          |               | Spionidae     | -          | -  | - | - | - | 1 |   |
| 11-08-88 | 1.0 mm        | <sup>b</sup>  |            |    |   |   |   |   |   |
|          | 0.5 mm        | <sup>b</sup>  |            |    |   |   |   |   |   |
| 23-08-88 | 1.0 mm        | Nephtyidae    | 1          | 1  | - | - | - | - |   |
|          |               | Capitellidae  | -          | -  | - | 3 | - | 1 |   |
|          |               | Orbiniidae    | -          | -  | - | 1 | - | 1 |   |
|          |               | Ampharetidae  | -          | -  | - | 9 | - | 2 |   |
|          |               | Pectinariidae | -          | -  | - | 3 | - | - |   |
|          |               | Phyllodocidae | -          | -  | - | 5 | - | 6 |   |
|          |               | Spionidae     | -          | -  | - | - | - | 1 |   |
|          |               | 0.5 mm        | Nereidae   | 1  | - | - | 2 | 1 | - |
|          |               |               | Orbiniidae | -  | 1 | - | - | - | - |
|          | Spionidae     |               | -          | 1  | 2 | - | 1 | 1 |   |
|          | Nephtyidae    |               | -          | 4  | - | - | - | 1 |   |
|          | Capitellidae  |               | -          | -  | 2 | 2 | - | - |   |
|          | Phyllodocidae |               | -          | -  | - | 8 | 2 | 8 |   |
|          | Ampharetidae  | -             | -          | -  | 6 | 1 | 6 |   |   |
|          | Pectinariidae | -             | -          | -  | - | 1 | - |   |   |

Tabel XV: vervolg

| datum         | fraktie      | familie       | A      | B          | C | D | E | F |
|---------------|--------------|---------------|--------|------------|---|---|---|---|
| 20-09-88      | 1.0 mm       | Nephtyidae    | 2      | 1          | 1 | 1 | 1 | - |
|               |              | Orbiniidae    | 1      | 1          | - | - | - | - |
|               |              | Capitellidae  | 3      | -          | - | 1 | - | - |
|               |              | Spionidae     | 2      | 3          | - | - | - | - |
|               |              | Phyllodocidae | -      | 2          | - | - | - | - |
|               |              | Ampharetidae  | -      | 1          | - | - | - | - |
|               | 0.5 mm       | Spionidae     | 2      | -          | 1 | 1 | 1 | 2 |
|               |              | Capitellidae  | 1      | 1          | - | - | - | - |
|               |              | Magelonidae   | -      | 1          | - | - | - | - |
|               |              | Nephtyidae    | -      | 2          | - | - | - | - |
|               |              | Pectinariidae | -      | 1          | - | - | - | - |
|               |              | Ampharetidae  | -      | -          | 1 | - | - | - |
|               |              | Orbiniidae    | -      | -          | - | - | 1 | - |
|               |              | Phyllodocidae | -      | -          | - | - | - | 1 |
|               |              | 17-10-88      | 1.0 mm | Nephtyidae | 1 | - | - | - |
| Spionidae     | 1            |               |        | -          | - | - | - | - |
| Capitellidae  | -            |               |        | 1          | 1 | - | - | 1 |
| Pectinariidae | -            |               |        | -          | 1 | - | - | - |
| 0.5 mm        | Spionidae    |               | 1      | 1          | 2 | 1 | - | 3 |
|               | Capitellidae |               | 1      | 2          | 1 | - | - | - |
|               | Magelonidae  |               | -      | -          | - | - | 1 | - |
|               | Indet.       |               | -      | -          | - | - | - | 1 |



**Tabel XVI:** Station 10 - aantal polychaeten per familie en per replikaat (Rouvillois - 1.0 en 0.5 mm frakties)<sup>(a: niet bemonsterd; b: niet verwerkt)</sup>

| datum    | fraktie | familie       | A  | B  | C | D  | E  | F |
|----------|---------|---------------|----|----|---|----|----|---|
| 26-04-88 | 1.0 mm  | Sigalionidae  | -  | -  | - | 1  | -  | - |
|          | 0.5 mm  | Phyllodocidae | 1  | 1  | - | 2  | -  | 1 |
|          |         | Orbiniidae    | 6  | 5  | 6 | 1  | 5  | 3 |
|          |         | Capitellidae  | 2  | -  | - | -  | -  | - |
| 13-05-88 | 1.0 mm  | Nephtyidae    | 1  | -  | 2 | 1  | -  | - |
|          |         | Sigalionidae  | -  | -  | - | 1  | -  | - |
|          | 0.5 mm  | Orbiniidae    | 6  | 4  | 6 | 5  | 8  | 2 |
|          |         | Sigalionidae  | -  | 1  | 1 | -  | -  | 1 |
|          |         | Phyllodocidae | 1  | -  | - | 2  | -  | - |
|          |         | Capitellidae  | -  | 1  | 1 | -  | -  | - |
|          |         | Nephtyidae    | -  | -  | 1 | -  | -  | - |
| 14-06-88 | 1.0 mm  | Siglionidae   | -  | 1  | - | -  | -  | - |
|          | 0.5 mm  | Spionidae     | 1  | -  | - | -  | 1  | 1 |
|          |         | Orbiniidae    | -  | -  | - | -  | 3  | - |
|          |         | Sigalionidae  | -  | -  | - | -  | -  | 1 |
| 08-08-88 | 1.0 mm  | Orbiniidae    | 1  | 1  | 5 | 3  | 1  | 7 |
|          |         | Nereidae      | -  | -  | 1 | -  | -  | - |
|          |         | Ampharetidae  | 10 | 26 | 8 | 24 | 13 | 4 |
|          |         | Phyllodocidae | 5  | 23 | 4 | 7  | 11 | 3 |
|          |         | Nephtyidae    | 3  | 1  | 2 | 1  | 2  | - |
|          |         | Pectinariidae | -  | -  | 1 | -  | -  | - |
|          |         | Spionidae     | -  | -  | - | -  | -  | 1 |
|          | 0.5 mm  | Nephtyidae    | -  | 4  | 2 | 2  | 2  | - |
|          |         | Orbiniidae    | 1  | -  | 7 | 2  | -  | 1 |
|          |         | Phyllodocidae | 2  | 9  | 7 | 3  | 6  | 2 |
|          |         | Sigalionidae  | -  | 1  | - | -  | -  | - |
| 22-08-88 | 1.0 mm  | Pectinariidae | -  | 1  | - | 1  | -  | 1 |
|          |         | Nephtyidae    | 1  | 2  | 2 | -  | -  | - |
|          |         | Phyllodocidae | 1  | -  | - | -  | -  | - |
|          | 0.5 mm  | Nephtyidae    | -  | -  | - | -  | 1  | - |
| 21-09-88 | 1.0 mm  | Nephtyidae    | 1  | -  | - | 1  | -  | - |
|          | 0.5 mm  | Spionidae     | 1  | -  | - | -  | -  | - |
| 19-10-88 | 1.0 mm  | Nephtyidae    | -  | -  | - | -  | 1  | - |
|          |         | Pectinariidae | -  | 1  | - | -  | -  | - |
|          | 0.5 mm  | -             | -  | -  | - | -  | -  |   |

**Tabel XVII:** Station 2 - aantal polychaeten per familie en per replikaat (Rouvillois - 1.0 en 0.5 mm frakties) (<sup>a</sup>: niet bemonsterd; <sup>b</sup>: niet verwerkt)

| datum    | fraktie | familie       | A | B | C | D | E | F |
|----------|---------|---------------|---|---|---|---|---|---|
| 26-04-88 | 1.0 mm  | Nepthyidae    | - | - | - | - | 1 | - |
|          |         | Spionidae     | - | - | - | - | 1 | - |
|          |         | Orbiniidae    | 1 | - | - | - | - | - |
|          | 0.5 mm  | Phyllodocidae | 1 | - | - | - | - | - |
|          |         | Orbiniidae    | 1 | - | - | - | - | - |
|          |         | Nepthyidae    | - | 1 | - | - | - | - |
|          |         | Indet.        | - | - | - | 1 | - |   |
| 13-05-88 | 1.0 mm  | Nepthyidae    | - | - | - | - | - | 1 |
|          |         | Orbiniidae    | - | - | 1 | 1 | - | - |
|          |         | Spionidae     | - | - | 1 | - | - | - |
|          | 0.5 mm  | Hesionidae    | 1 | - | - | - | - | - |
| 14-06-88 | 1.0 mm  | Orbiniidae    | 2 | - | - | 2 | 1 | 2 |
|          |         | Nepthyidae    | - | - | 1 | 1 | - | - |
|          | 0.5 mm  | Orbiniidae    | 2 | - | 1 | 1 | - | 2 |
|          |         | Spionidae     | 1 | - | - | - | 1 | 1 |
|          |         | Hesionidae    | - | - | - | - | 1 | 2 |
| 08-08-88 | 1.0 mm  | Orbiniidae    | 1 | - | - | - | - | - |
|          | 0.5 mm  | Hesionidae    | - | - | - | - | 1 | 1 |
| 22-08-88 | 1.0 mm  | Nepthyidae    | 1 | - | 3 | - | - | 1 |
|          |         | Orbiniidae    | - | - | 1 | - | - | - |
|          | 0.5 mm  | Hesionidae    | - | - | - | 2 | - | - |
| 21-09-88 | 1.0 mm  | -             | - | - | - | - | - |   |
|          | 0.5 mm  | -             | - | - | - | - | - |   |
| 19-10-88 | 1.0 mm  | -             | - | - | - | - | - |   |
|          | 0.5 mm  | Spionidae     | - | 1 | - | - | - | - |

**Tabel XVIII:** Station 11 - aantal polychaeten per familie en per replikaat (Rouvillois - 1.0 en 0.5 mm frakties) (<sup>a</sup>: niet bemonsterd; <sup>b</sup>: niet verwerkt)

| datum      | fraktie | familie       | A  | B  | C  | D  | E | F |
|------------|---------|---------------|----|----|----|----|---|---|
| 26-04-88   | 1.0 mm  | Nephtyidae    | 1  | -  | -  | -  | - | - |
|            |         | Pectinariidae | -  | -  | -  | -  | 1 | - |
|            |         | Magelonidae   | -  | -  | -  | -  | - | 1 |
|            | 0.5 mm  | Orbiniidae    | -  | -  | -  | -  | 1 | - |
|            |         | Spionidae     | -  | 1  | -  | -  | - | - |
|            |         | Capitellidae  | -  | -  | -  | -  | 1 | - |
| 13-05-88   | 1.0 mm  | Spionidae     | -  | -  | 1  | -  | - | 1 |
|            |         | Capitellidae  | -  | -  | -  | -  | - | 1 |
|            | 0.5 mm  | Spionidae     | -  | 1  | -  | 1  | - | - |
| 14-06-88   | 1.0 mm  | Nephtyidae    | -  | -  | 1  | -  | - | 2 |
|            | 0.5 mm  | Spionidae     | -  | -  | 1  | 1  | 2 | 2 |
|            |         | Orbiniidae    | -  | -  | 2  | -  | 5 | - |
| 08-08-88   | 1.0 mm  | Cirratulidae  | -  | 2  | -  | -  | - | 1 |
|            |         | Nephtyidae    | -  | -  | -  | -  | 1 | - |
|            |         | Orbiniidae    | -  | -  | 1  | -  | - | - |
|            | 0.5 mm  | Spionidae     | 1  | -  | -  | -  | - | - |
|            |         | Spionidae     | 3  | 2  | 2  | 1  | 2 | 1 |
|            |         | Orbiniidae    | 1  | -  | -  | -  | - | - |
| Nephtyidae | -       | -             | -  | 1  | -  | -  |   |   |
| 22-08-88   | 1.0 mm  | Spionidae     | -  | 1  | -  | -  | - | - |
|            | 0.5 mm  | Spionidae     | 1  | -  | 1  | 3  | 2 | - |
|            |         | Orbiniidae    | -  | -  | -  | -  | 1 | - |
| 21-09-88   | 1.0 mm  | -             | -  | -  | -  | -  | - |   |
|            | 0.5 mm  | Spionidae     | 2  | 1  | 17 | 24 | - | 3 |
|            |         | Capitellidae  | -  | -  | 1  | -  | - | - |
| 19-10-88   | 1.0 mm  | Spionidae     | -  | 1  | 2  | -  | 1 | - |
|            | 0.5 mm  | Spionidae     | 12 | 15 | 8  | 13 | 3 | - |
|            |         | Capitellidae  | 1  | -  | -  | -  | - | - |

Tabel XIX: Station 2 - aantal bivalven per replikaat (Rouvillois - 250  $\mu$ m t/m 1mm frakties)

|   | 250 $\mu$ m | 355 $\mu$ m | 500 $\mu$ m | 1 mm |
|---|-------------|-------------|-------------|------|
| A | 60          | 15          | 3           | —    |
| B | 4           | —           | —           | —    |
| C | 9           | —           | 3           | —    |
| D | —           | 1           | —           | —    |
| E | 210         | 35          | 8           | 1    |
| F | 33          | 3           | 4           | —    |

8 aug. 1988

|   | 250 $\mu$ m | 355 $\mu$ m | 500 $\mu$ m | 1 mm |
|---|-------------|-------------|-------------|------|
| A | —           | —           | 1           | —    |
| B | 2           | —           | —           | —    |
| C | —           | 1           | 3           | —    |
| D | —           | —           | —           | —    |
| E | —           | —           | 1           | 1    |
| F | —           | —           | 5           | —    |

14 juni 1988

|   | 250 $\mu$ m | 355 $\mu$ m | 500 $\mu$ m | 1 mm |
|---|-------------|-------------|-------------|------|
| A | —           | —           | —           | —    |
| B | —           | —           | 1           | —    |
| C | —           | —           | —           | —    |
| D | —           | —           | —           | —    |
| E | —           | —           | —           | —    |
| F | —           | —           | —           | —    |

19 okt. 1988

|   | 250 $\mu$ m | 355 $\mu$ m | 500 $\mu$ m | 1 mm |
|---|-------------|-------------|-------------|------|
| A | —           | —           | —           | —    |
| B | —           | —           | —           | —    |
| C | —           | —           | —           | —    |
| D | —           | —           | —           | —    |
| E | —           | —           | —           | —    |
| F | —           | —           | —           | —    |

13 mei 1988

|   | 250 $\mu$ m | 355 $\mu$ m | 500 $\mu$ m | 1 mm |
|---|-------------|-------------|-------------|------|
| A | 1           | —           | 1           | —    |
| B | 2           | 1           | —           | —    |
| C | 1           | —           | —           | —    |
| D | —           | 1           | —           | —    |
| E | —           | —           | 1           | —    |
| F | 1           | —           | —           | —    |

21 sept. 1988

|   | 250 $\mu$ m | 355 $\mu$ m | 500 $\mu$ m | 1 mm |
|---|-------------|-------------|-------------|------|
| A | 1           | —           | 2           | —    |
| B | —           | —           | 1           | —    |
| C | —           | 1           | —           | —    |
| D | —           | —           | —           | —    |
| E | —           | —           | —           | 1    |
| F | —           | —           | —           | —    |

26 april 1988

|   | 250 $\mu$ m | 355 $\mu$ m | 500 $\mu$ m | 1 mm |
|---|-------------|-------------|-------------|------|
| A | —           | —           | 1           | —    |
| B | 2           | 1           | 1           | —    |
| C | 1           | —           | —           | —    |
| D | —           | —           | —           | —    |
| E | 1           | —           | —           | —    |
| F | 1           | —           | 3           | —    |

22 aug. 1988

**Tabel XX:** Oosterscheldegebied: correlatie tussen abiotische variabelen  
(Spearman rangcorrelatie)

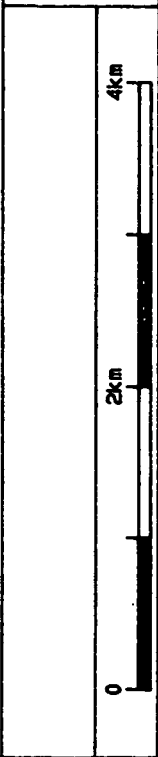
|                  |   | a   | b   | c  | d   | e  | f   | g |
|------------------|---|-----|-----|----|-----|----|-----|---|
| sortering        | a | 1   |     |    |     |    |     |   |
| % slib           | b | ns  | 1   |    |     |    |     |   |
| % zeer fijn zand | c | *** | *   | 1  |     |    |     |   |
| % zeer grof zand | d | ns  | *** | ns | 1   |    |     |   |
| golfhoogte       | e | ns  | ns  | ns | ns  | 1  |     |   |
| diepte           | f | **  | *** | ** | *** | ns | 1   |   |
| orbitaalsnelheid | g | **  | *** | ** | *** | *  | *** | 1 |

Lijst van figuren

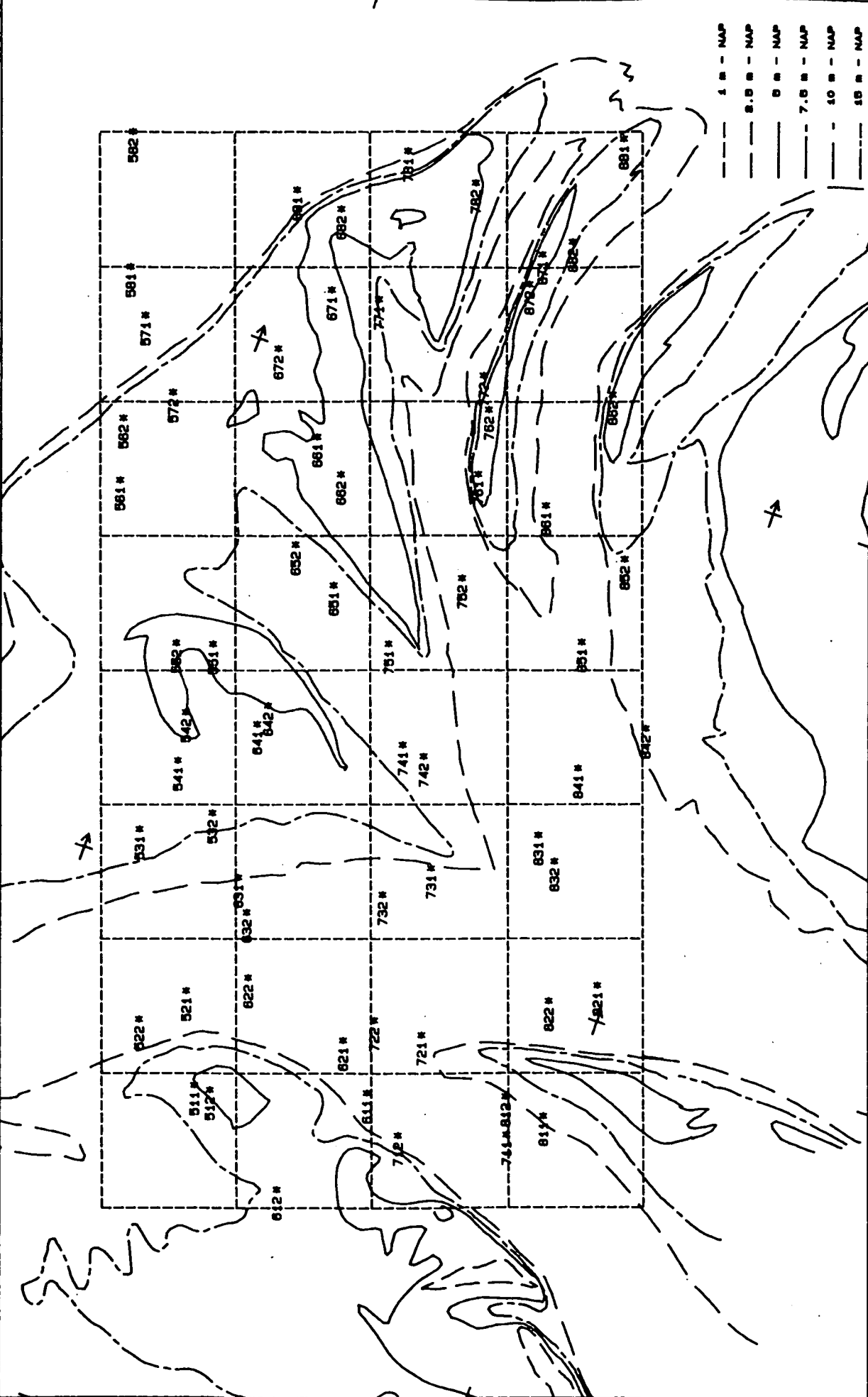
- Figuur 1 Bemonsteringspunten survey 1988 Oosterscheldegebied
- Figuur 2 Bemonsteringspunten survey 1989 Grevelingengebied
- Figuur 3 Bemonsteringspunten deelproject "Productiviteit en recrutering"
- Figuur 4 Oosterscheldegebied - WPGMA-clustering (op basis van dichtheden) met een verschillend aantal stations (NSTAT) en species (NSPEC) als input
- Figuur 5 Oosterscheldegebied - geografische ligging van de vier onderscheiden TWINSPAN-clusters (op basis van dichtheden) met een verschillend aantal stations (NSTAT) en species (NSPEC) als input
- Figuur 6 Oosterscheldegebied - WPGMA: geografische ligging van de clusters op basis van de gereduceerde dataset (NSTAT=64, NSPEC=38)
- Figuur 7 Oosterscheldegebied - TWINSPAN: geografische ligging van de vier onderscheiden clusters op basis van de gereduceerde dataset (NSTAT=64, NSPEC=38)
- Figuur 8 Oosterscheldegebied - TWINSPAN: geografische ligging van de clusters onderscheiden op basis van biomassa's (gereduceerde dataset)
- Figuur 9 Oosterscheldegebied - indicatorspecies (TWINSPAN)
- Figuur 10 Grevelingengebied - TWINSPAN-clusters op basis van dichtheden (gereduceerde dataset)
- Figuur 11 Grevelingengebied - WPGMA op basis van dichtheden (gereduceerde dataset)
- Figuur 12 Grevelingengebied - TWINSPAN-clusters op basis van biomassa's (gereduceerde dataset)
- Figuur 13 Grevelingengebied - indicatorspecies (TWINSPAN)
- Figuur 14 Oosterscheldegebied - projectie van de stations in het eerste RA-ordinatievlak (a: data niet getransformeerd; b: data  $\log(x+1)$  getransformeerd)
- Figuur 15 Oosterscheldegebied - projectie van de stations in het eerste DCA-ordinatievlak (data niet getransformeerd)
- Figuur 16 Grevelingengebied - projectie van de stations in het eerste DCA-ordinatievlak (data niet getransformeerd)
- Figuur 17 Oosterscheldegebied - reductie van taxonomisch niveau-TWINSPAN met 93 stations als input
- Figuur 18 Oosterscheldegebied - reductie van taxonomisch niveau - WPGMA met 93 stations als input
- Figuur 19 Oosterscheldegebied - reductie van taxonomisch niveau-TWINSPAN met 64 stations als input
- Figuur 20 Oosterscheldegebied - reductie van taxonomisch niveau - WPGMA met 64 stations als input
- Figuur 21 Lokaties maandelijkse bemonsteringen volgens positiebepaling schip
- Figuur 22 Morfologische kaart van de Voordelta

X = 25000

Plot: 28 juni 1989 15:40 uur  
 X10= 33500.00 Y10= 407500.00  
 Rotatie y-es = 121 grad  
 Schaal 1: 50000  
 (G.L.P.'88)



**Voordelta  
 Bemonsteringstocht 1988  
 Lokaties Oosterschelde**

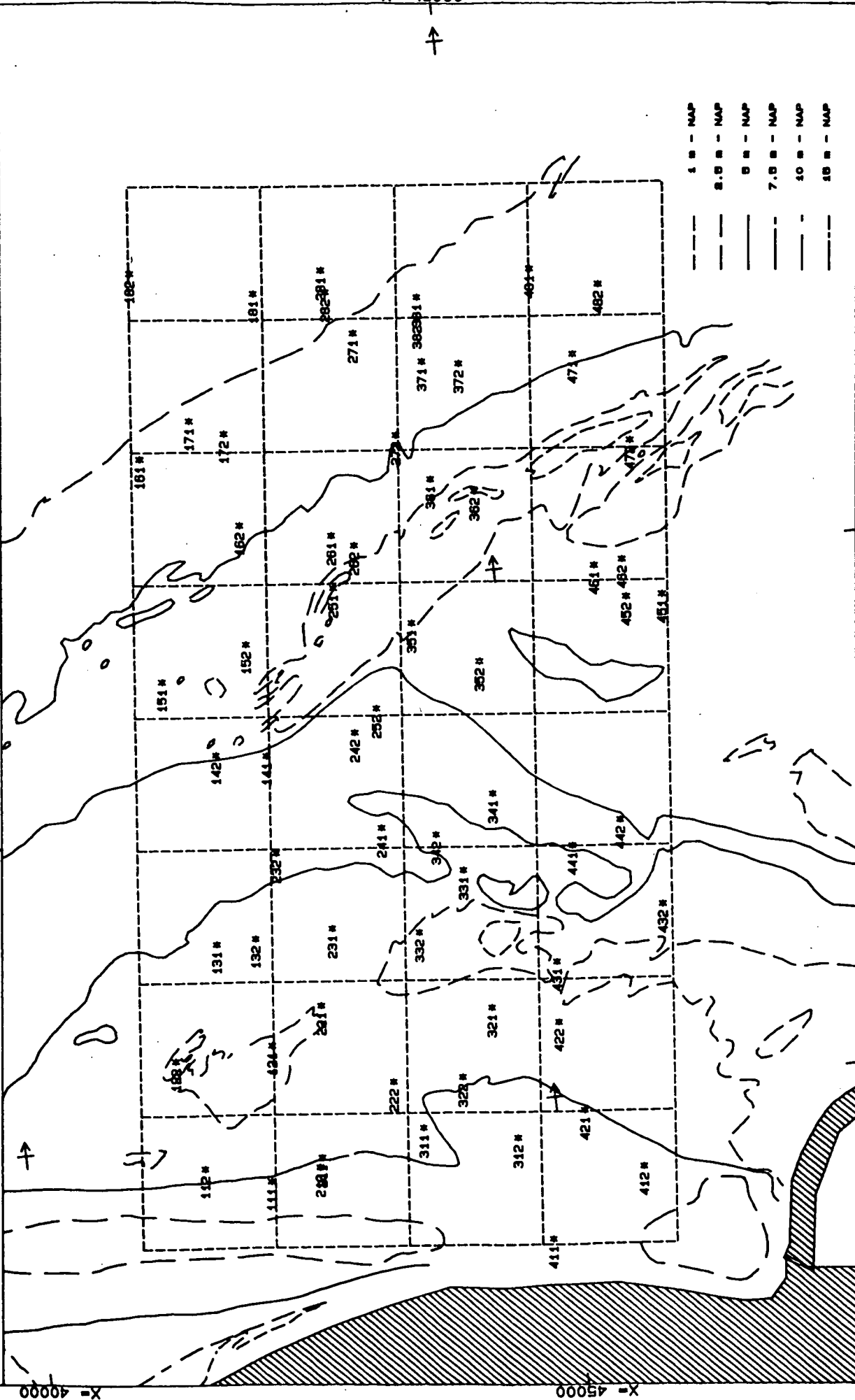


Figuur 1 Bemonsteringspunten survey 1988 Oosterscheldegebied

X= 45000

Plot: 28 juni 1989 15:33 uur  
 X10= 47500.00 Y10= 417000.00  
 Rotatie y-es = 93 grad  
 Schaal 1: 50000 (G.J.P.'88)

**Voordelta  
 Bemonsteringstocht 1988  
 Lokaties Grevelingen**



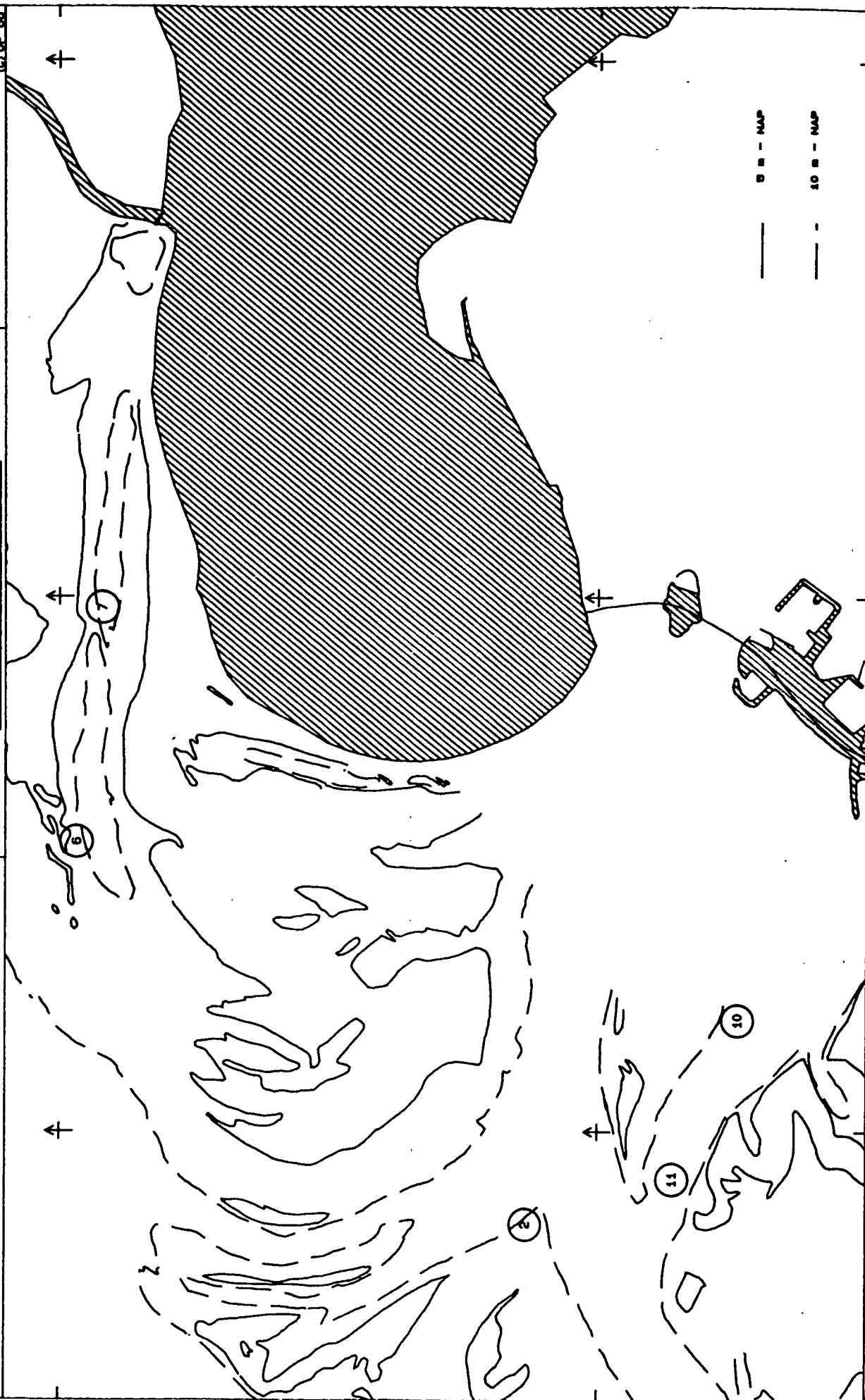
Figuur 2 Bemonsteringspunten survey 1989 Grevelingengebied



Plot: 28 Juni 1989 16:19 uur  
 X10= 25000.00 Y10= 405000.00  
 Rotatie y-as = 0 grad  
 Schaal 1:100000  
 (c) J.P.'88

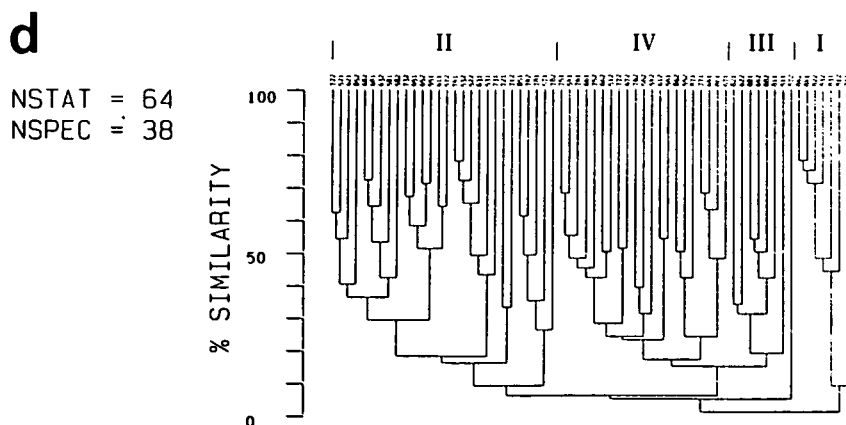
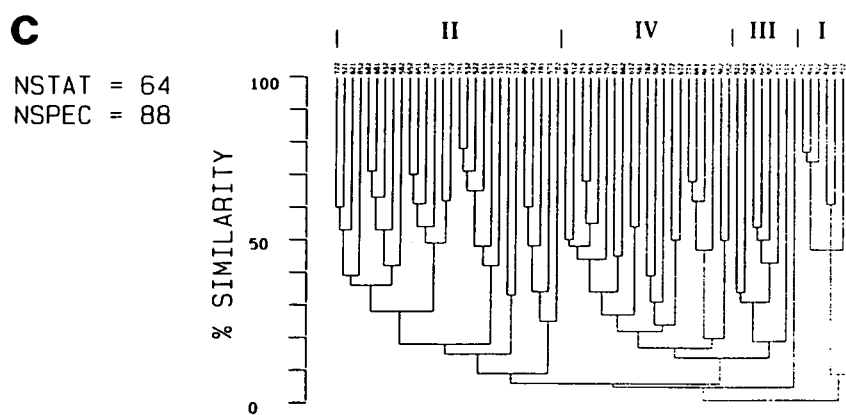
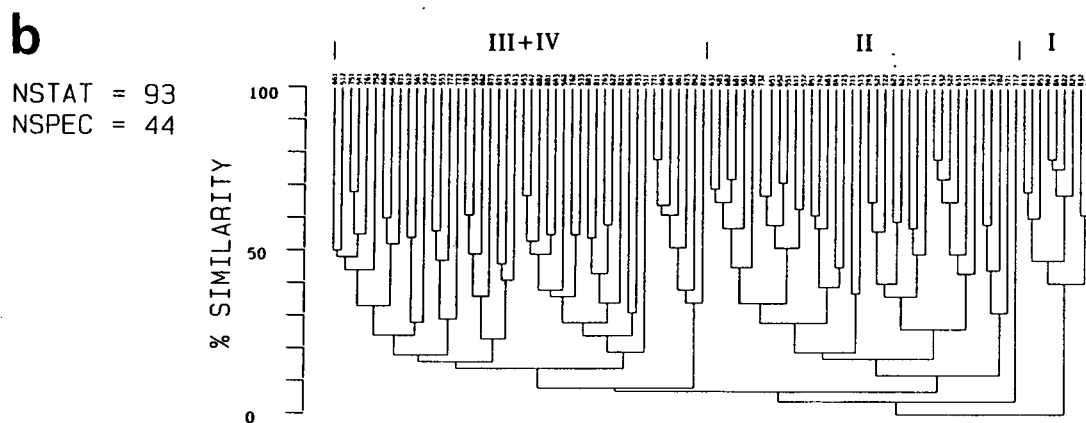
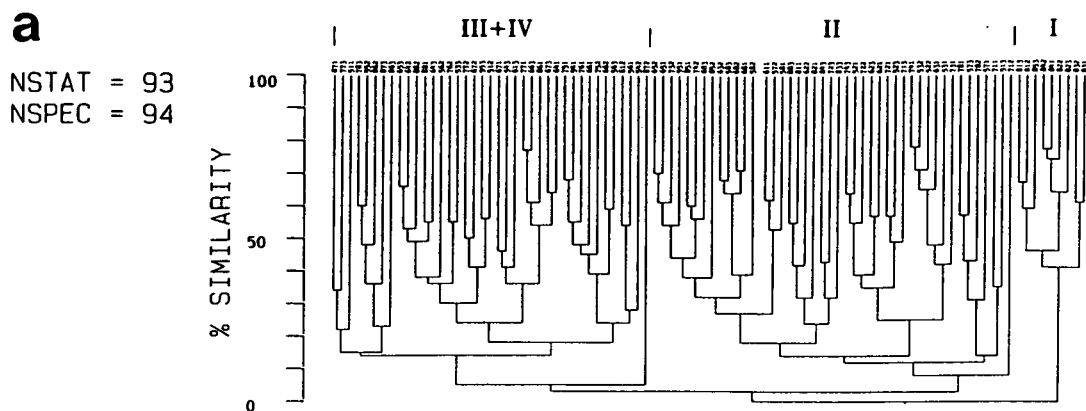


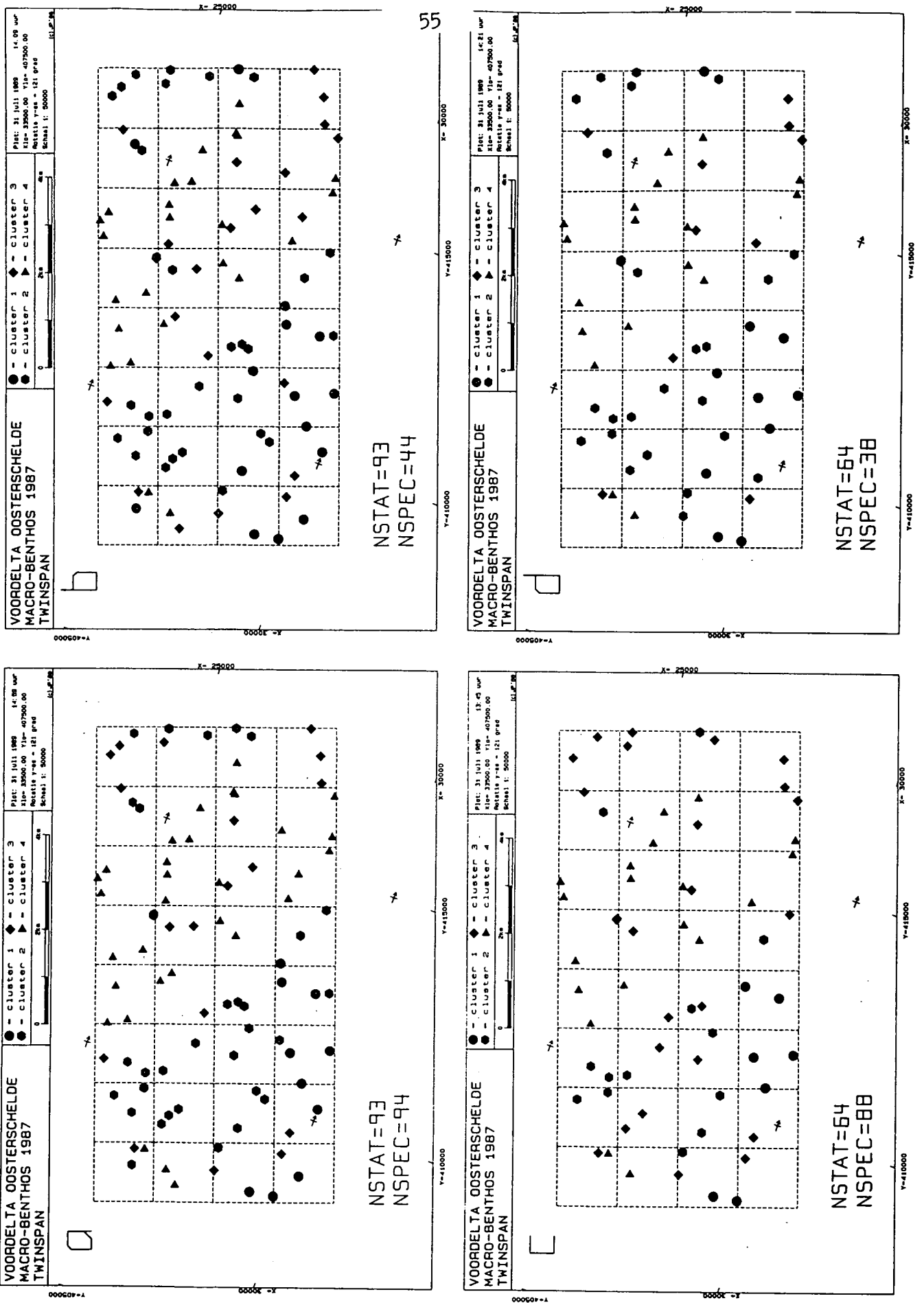
**Voordelta  
 Maandelijks bemonstering  
 Bemonsteringslokaties**



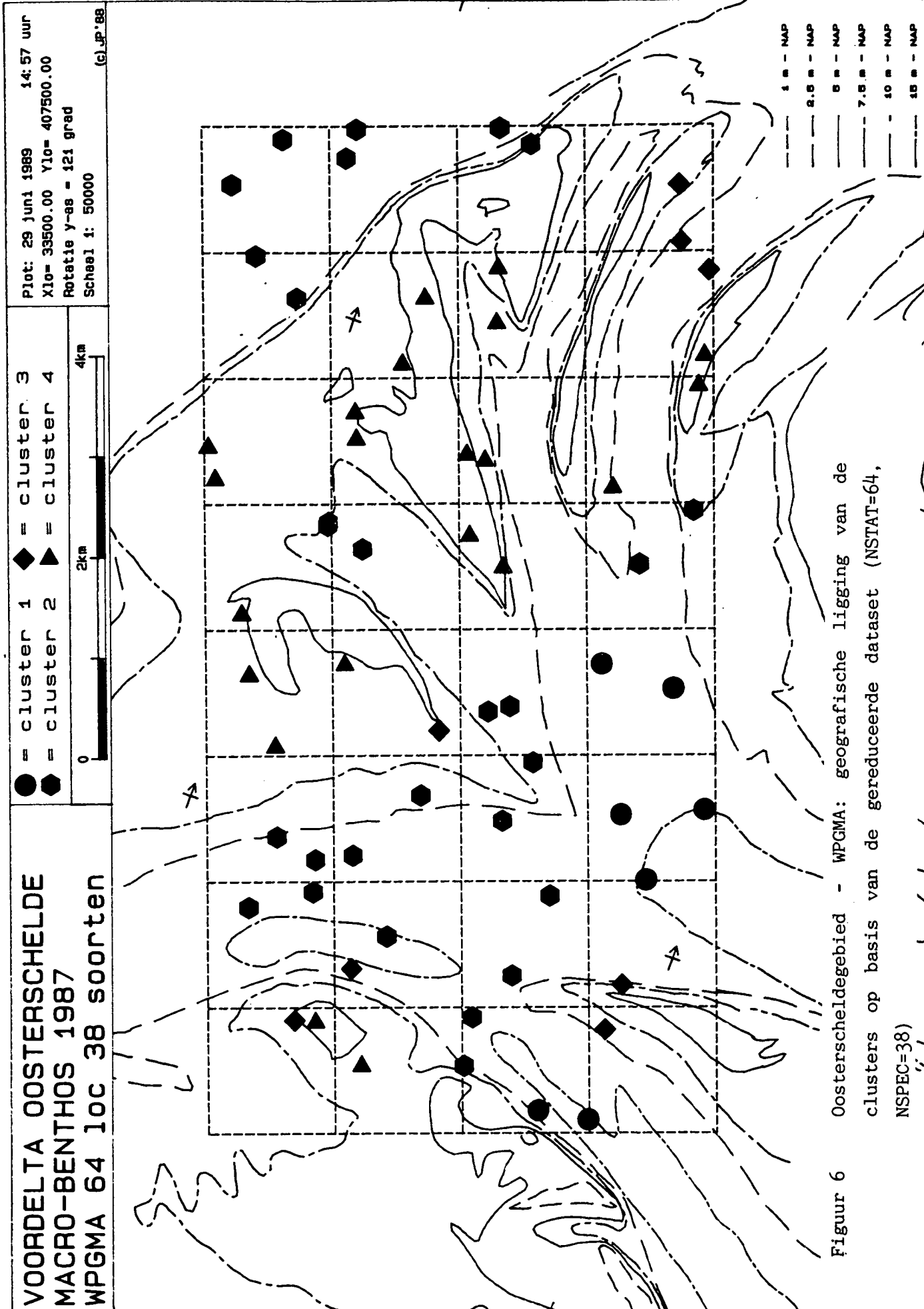
Figuur 3 Bemonsteringspunten deelproject "Productiviteit en recrutering"

Figuur 4 Oosterscheldegebied - WPGMA-clustering (op basis van dichtheden) met een verschillend aantal stations (NSTAT) en species (NSPEC) als input





Figuur 5 Oosterscheldegebied - geografische ligging van de vier onderscheiden TWINSKAN-clusters (op basis van dichtheden) met een verschillend aantal stations (NSTAT) en species (NSPEC) als input



Figuur 6 Oosterscheldegebied - WPGMA: geografische ligging van de clusters op basis van de gereduceerde dataset (NSTAT=64, NSPEC=38)

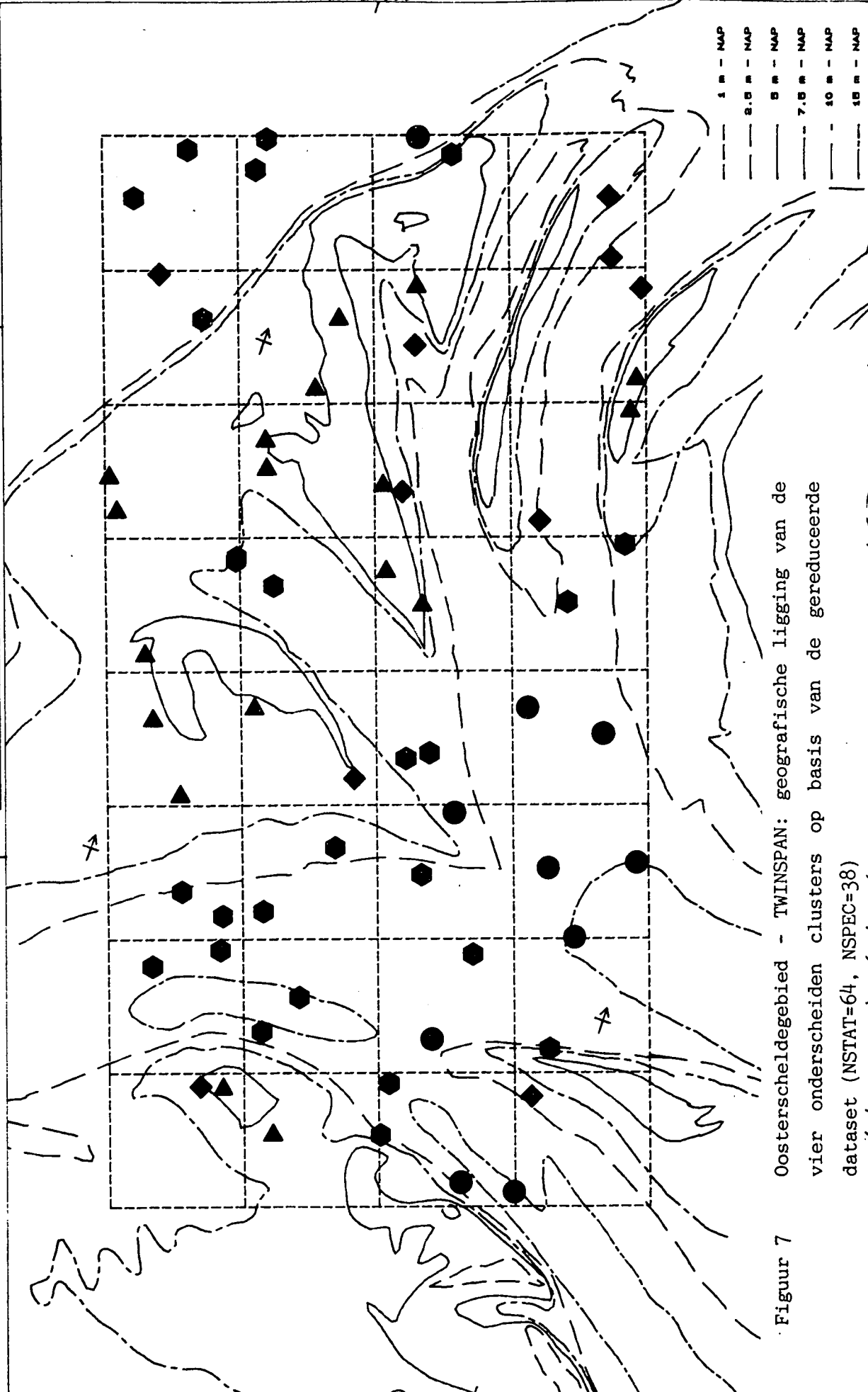
Plot: 29 juni 1989 13:59 uur  
 X10= 33500.00 Y10= 407500.00  
 Rotatie y-88 = 121 grad  
 Schaal 1: 50000  
 (c) J.P.'88

● = cluster 1  
 ◆ = cluster 2  
 ▲ = cluster 3  
 ◆ = cluster 4

4km

2km

**VOORDELTA OOSTERSCHELDE  
 MACRO-BENTHOS 1987  
 TWINSPAN 64 IOC 38 soort**



Y=405000

X= 30000

Figuur 7 Oosterscheldegebied - TWINSPAN: geografische ligging van de vier onderscheiden clusters op basis van de gereduceerde dataset (NSTAT=64, NSPEC=38)

Y=410000

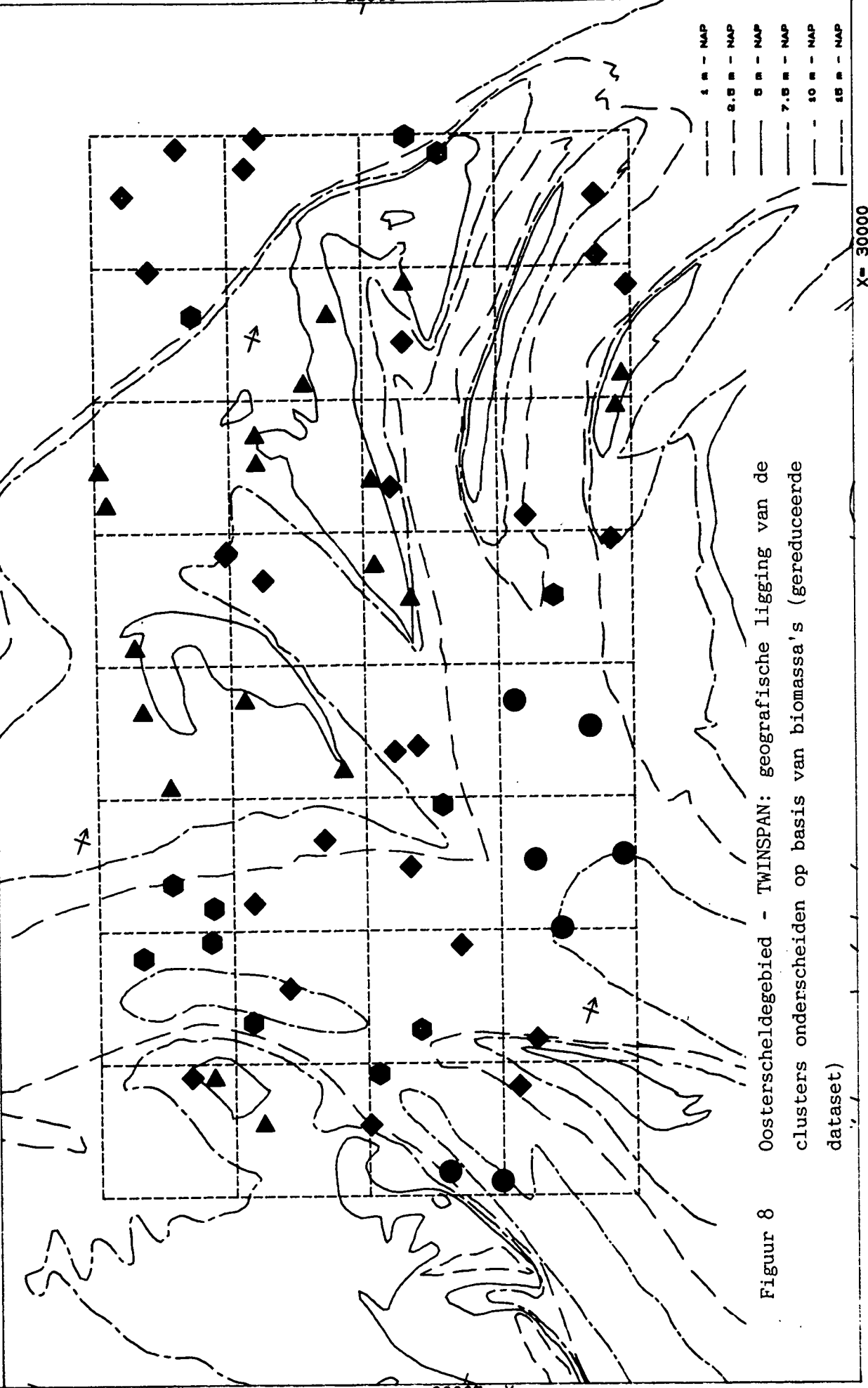
X= 30000

Plot: 29 juni 1989 16:02 uur  
 X10= 33500.00 Y10= 407500.00  
 Rotatie y-as = 121 grad  
 Schaal 1: 50000 (G.J.P.'88)

● = cluster 1 ◆ = cluster 3  
 ○ = cluster 2 ▲ = cluster 4



**VOORDELTA OOSTERSCHELDE  
 MACRO-BENTHOS 1987  
 TWINSPAN ADW/M2 (641-41S)**



Figuur 8 Oosterscheldegebied - TWINSPAN: geografische ligging van de clusters onderscheiden op basis van biomassa's (gereduceerde dataset)

Y=405000

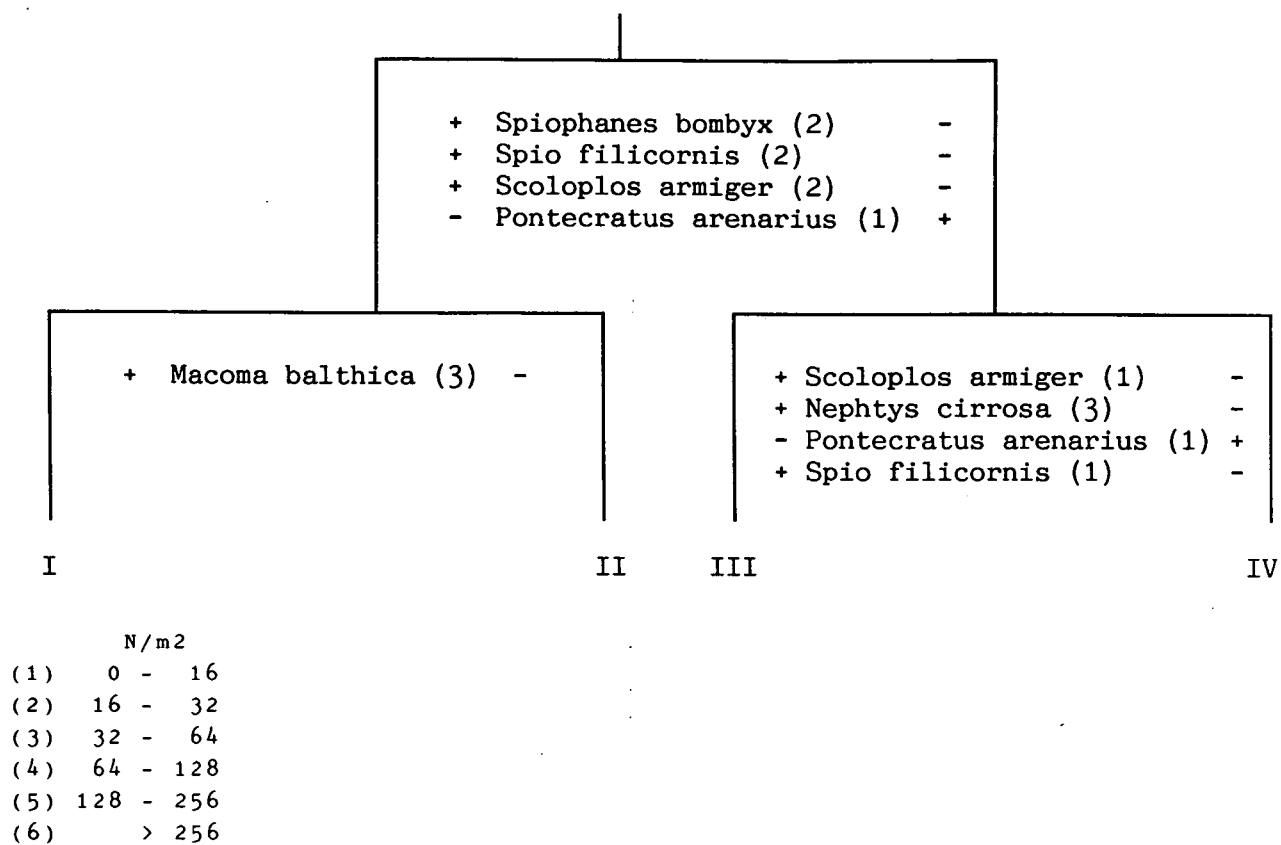
X= 30000

Y=410000

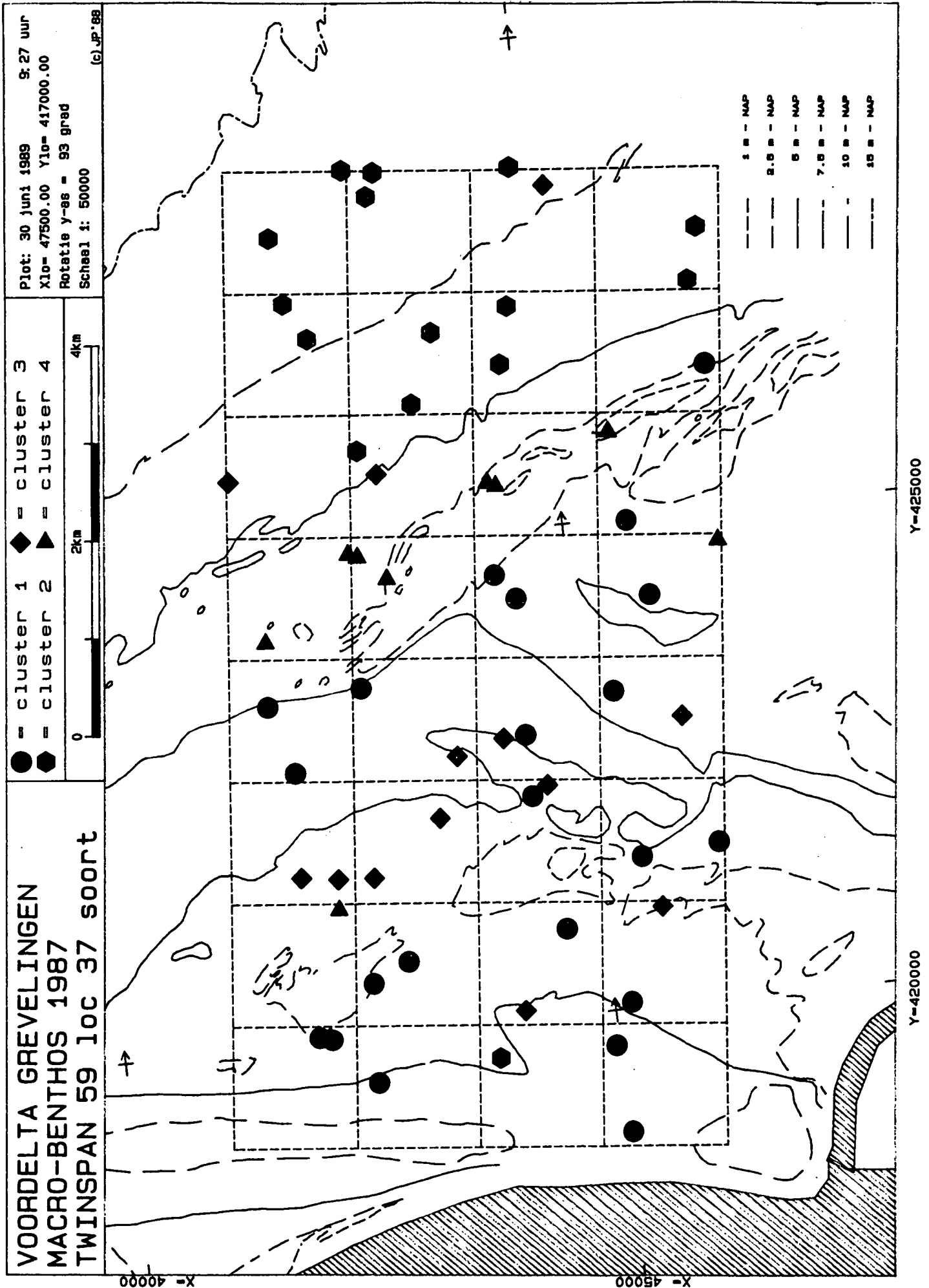
Y=415000

X= 30000

**Figuur 9:** indicatorspecies macrobenthos Oosterschelde (input: gereduceerde dataset: 64 stations, 38 species)

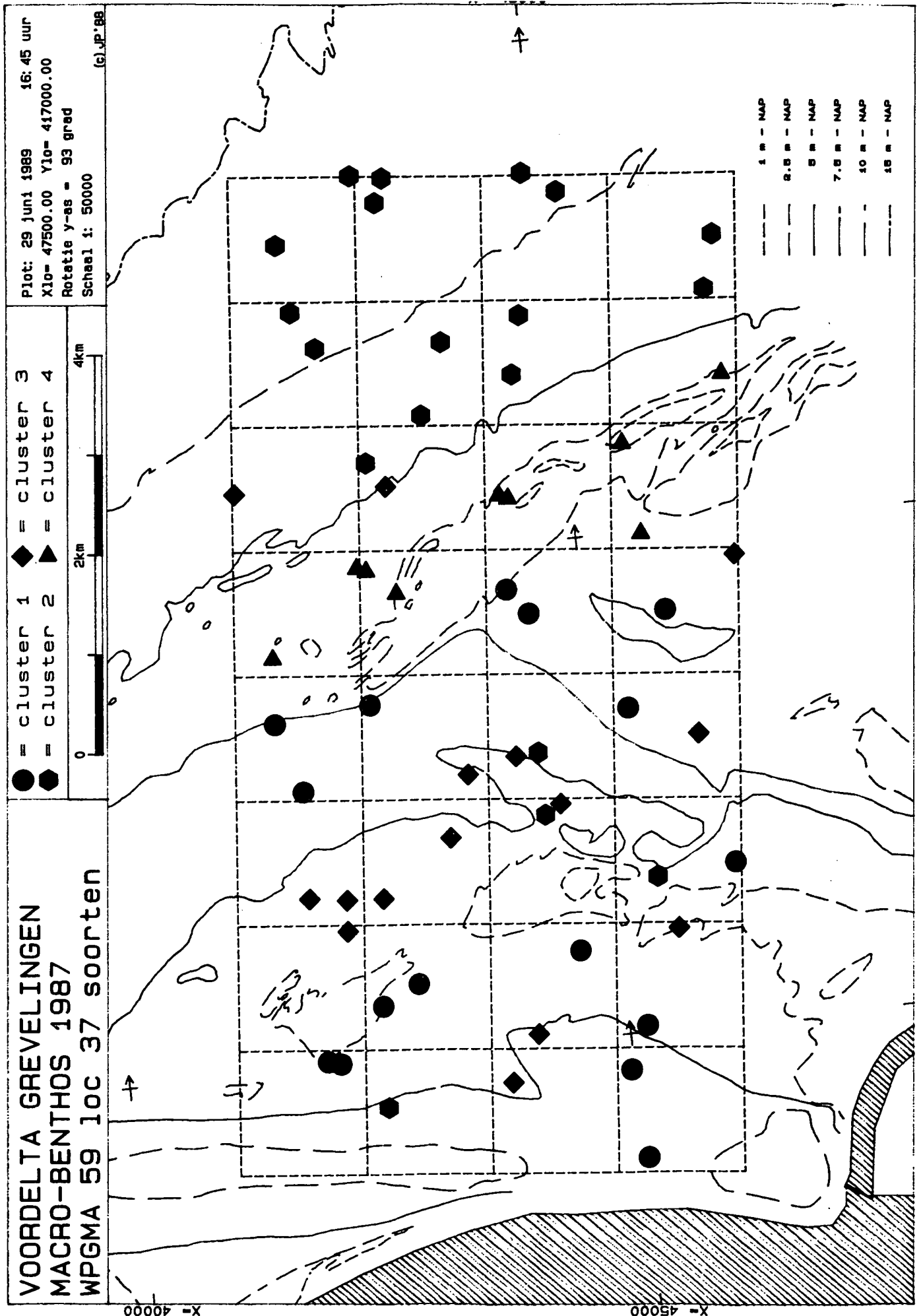


Figuur 10 Grevelingengebied - TWINSPAN-clusters op basis van dichtheden (gereduceerde dataset)

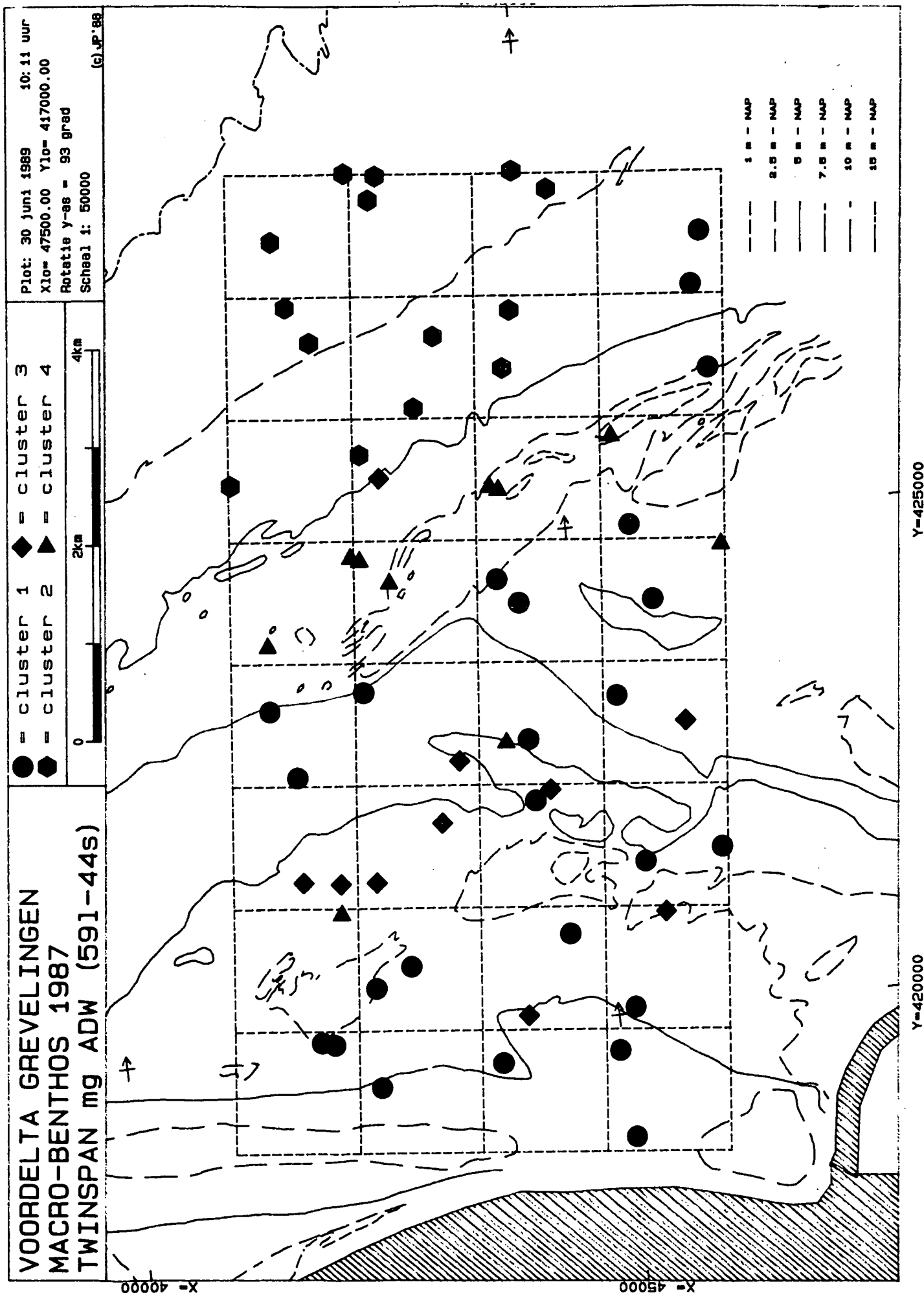




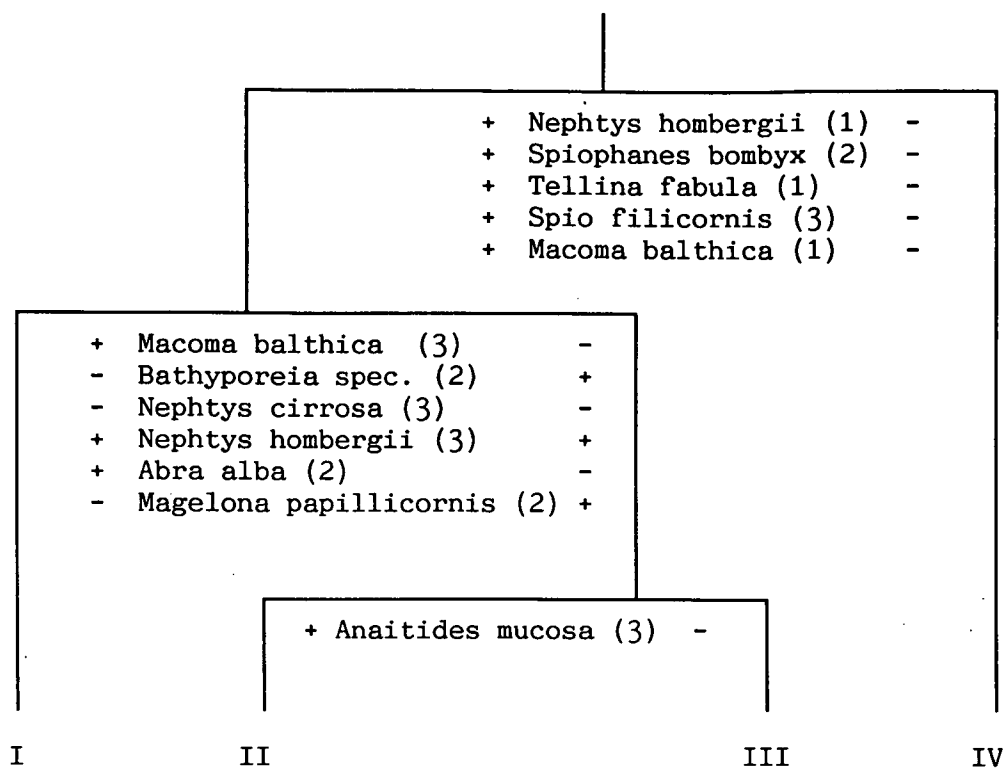
Figuur 11 Grevelingengebied - WPGMA op basis van dichtheden (gereduceerde dataset)



Figuur 12 Grevelingengebied - TWINSPAN-clusters op basis van biomassa's (gereduceerde dataset)



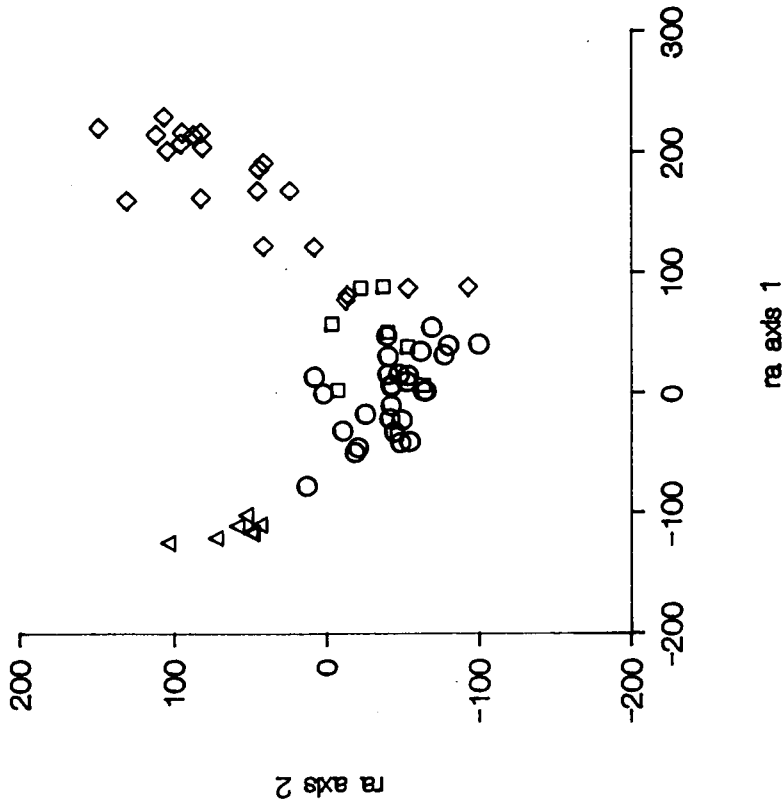
**Figuur 13:** indicatorspecies macrobenthos Grevelingen (input: gereduceerde dataset: 59 stations, 37 species)



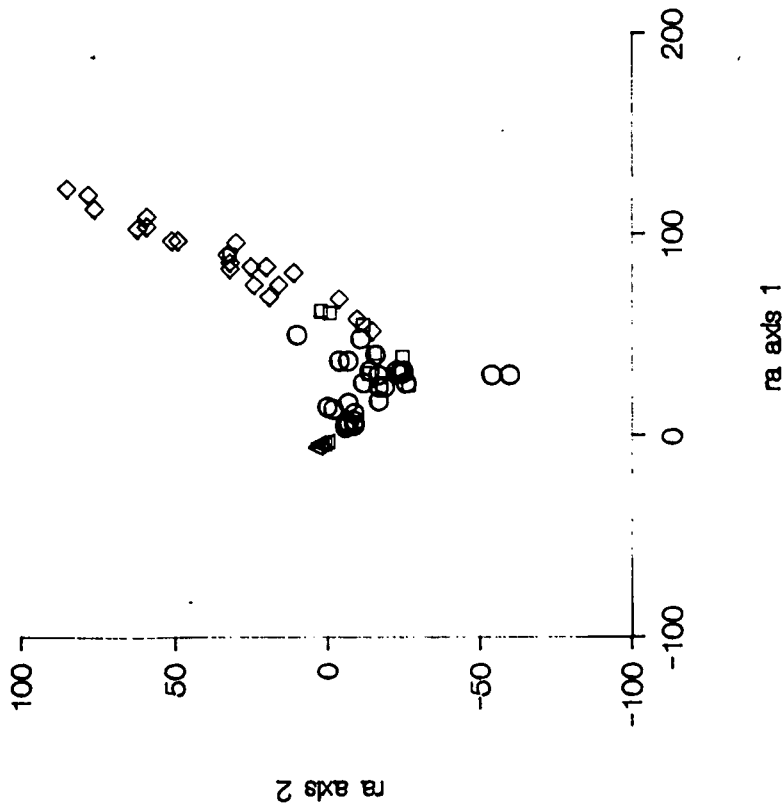
|     | N/m <sup>2</sup> |       |
|-----|------------------|-------|
| (1) | 0                | - 16  |
| (2) | 16               | - 32  |
| (3) | 32               | - 64  |
| (4) | 64               | - 128 |
| (5) | 128              | - 256 |
| (6) | >                | 256   |

Figuur 14 Oosterscheldegebied - projectie van de stations in het eerste RA-ordinatievlak (a: data niet getransformeerd; b: data  $\log(x+1)$  getransformeerd)

b. Oosterschelde 1987 - RA (log)

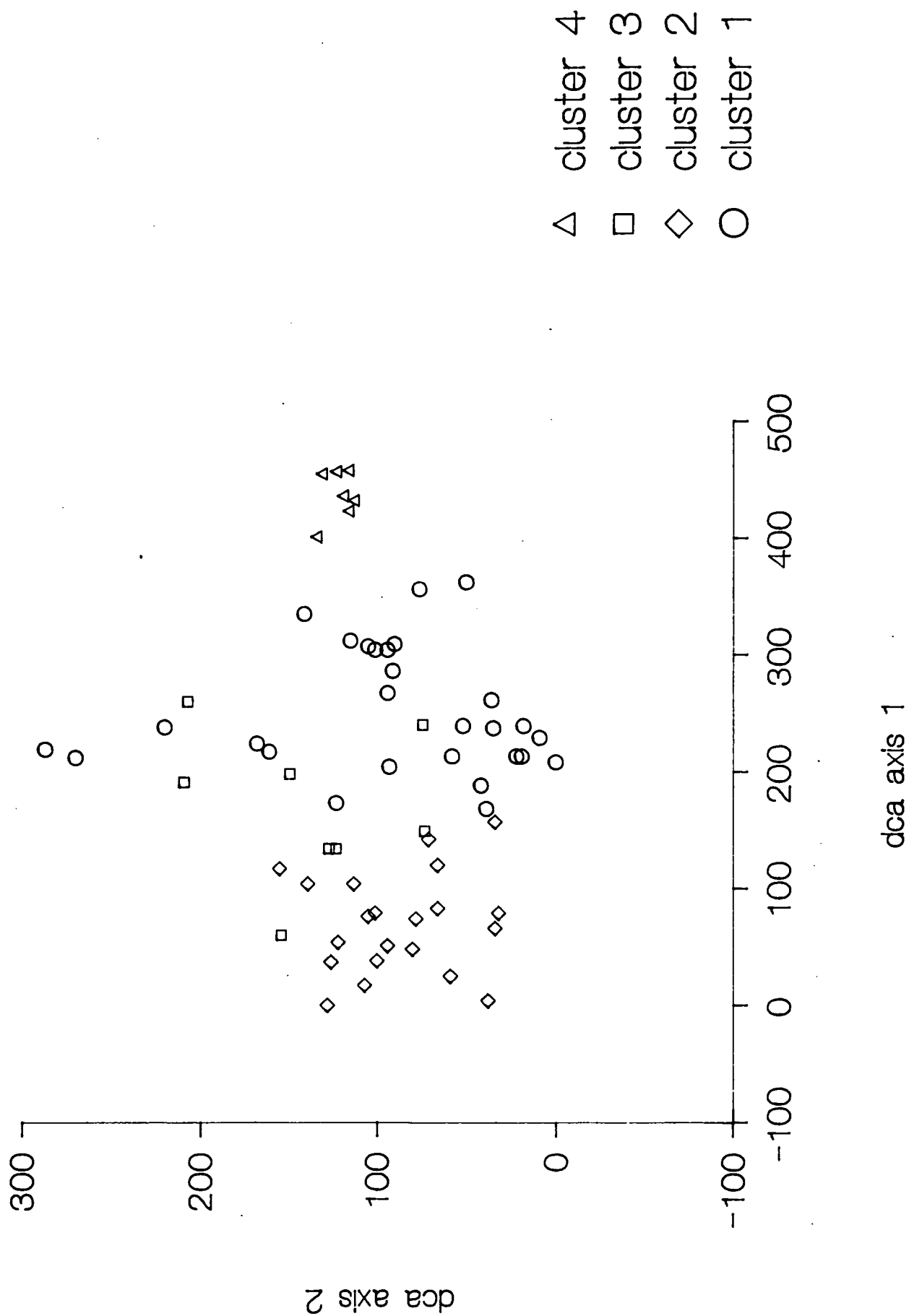


a. Oosterschelde 1987 - RA

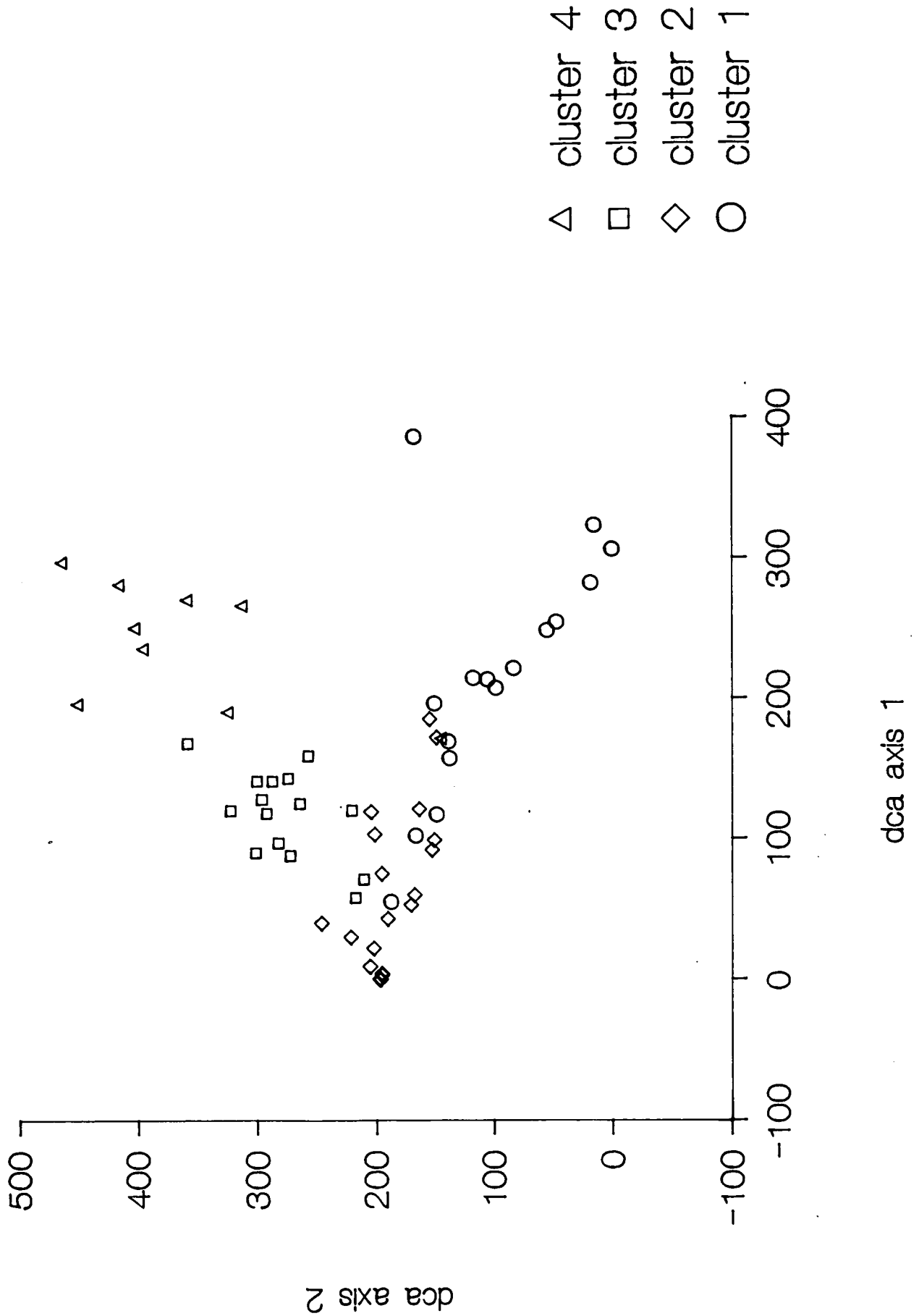


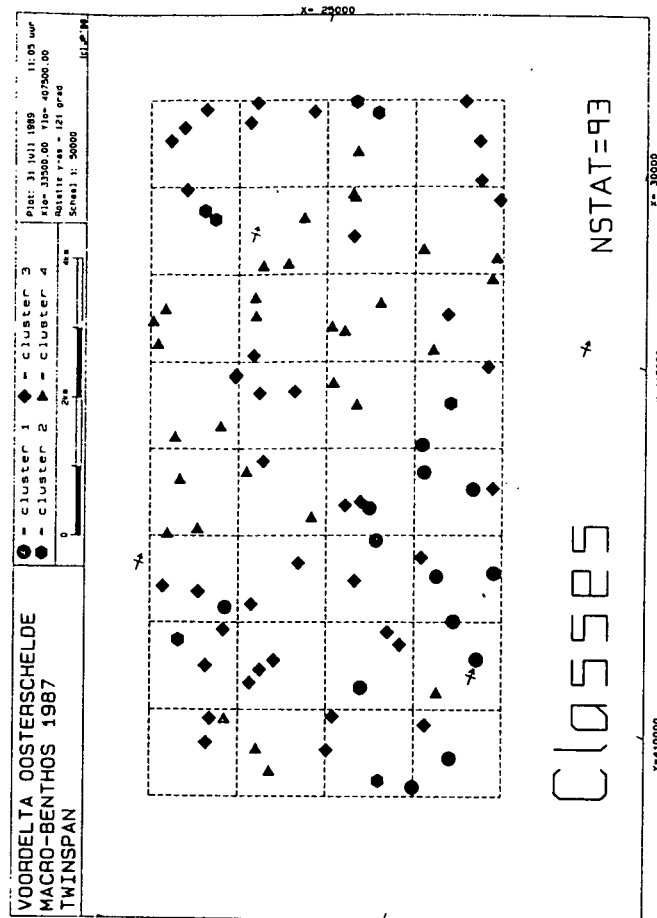
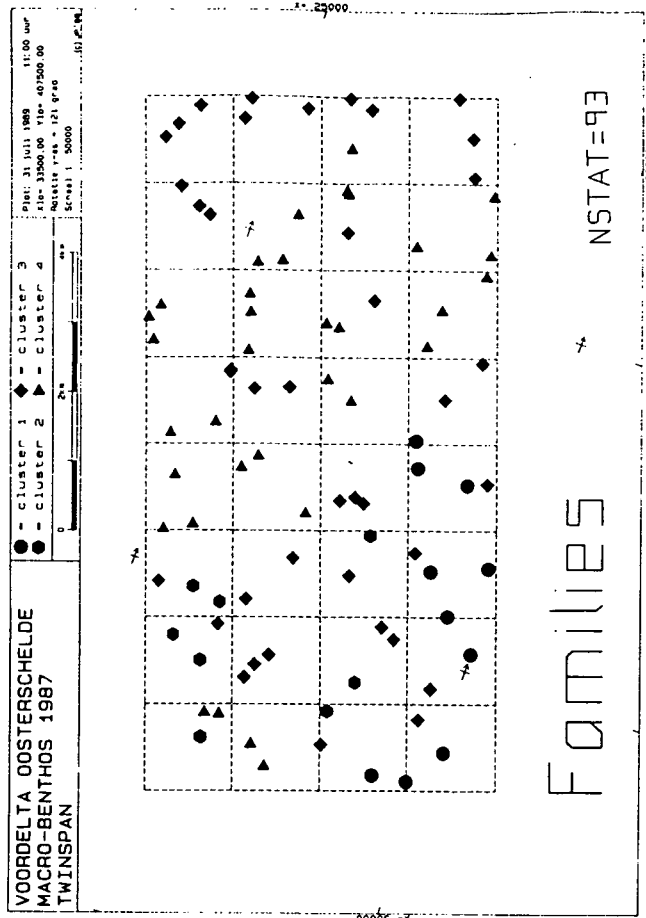
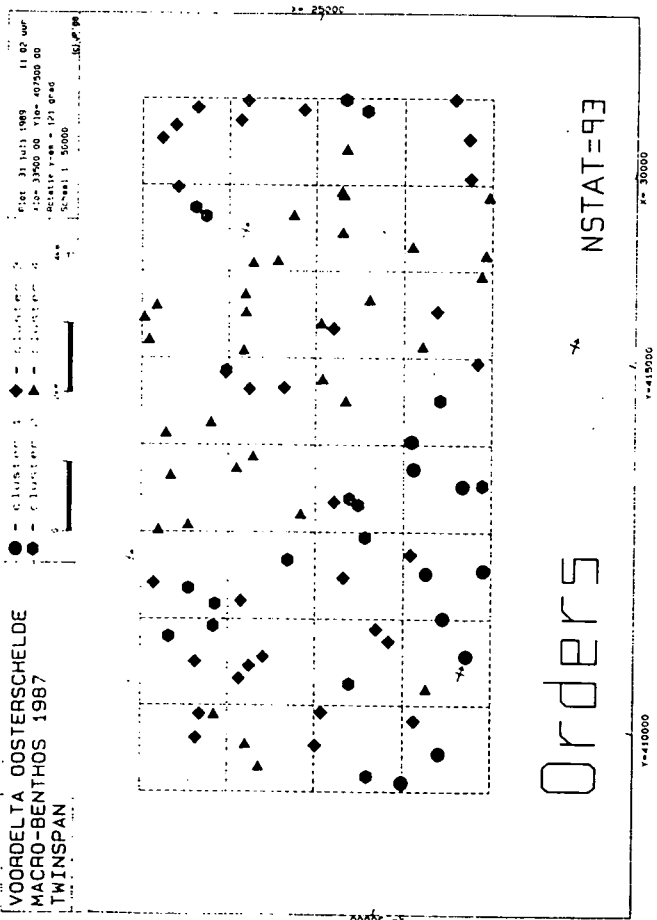
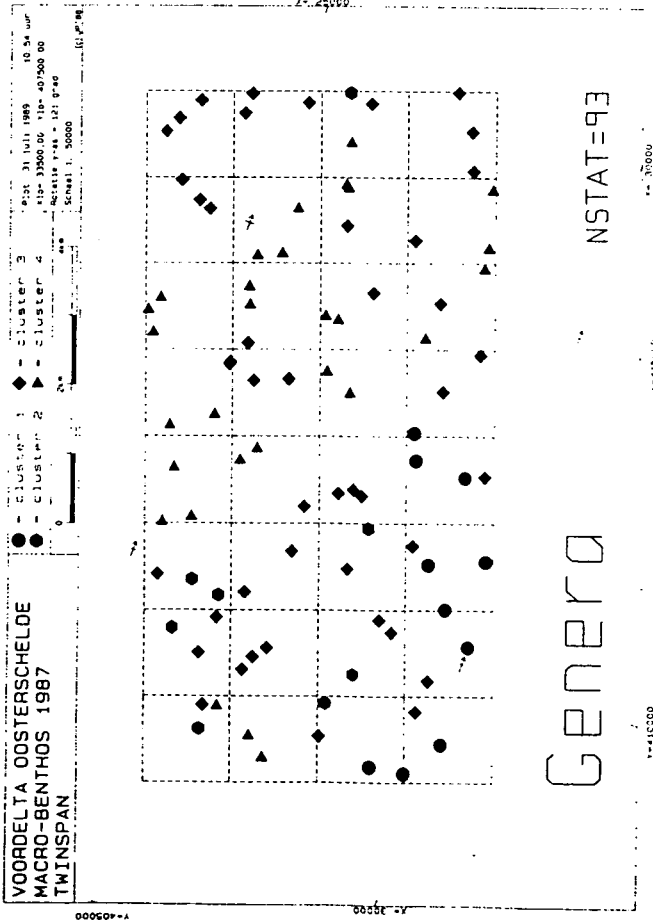
- ◇ cluster 2
- cluster 1
- △ cluster 4
- cluster 3

Figuur 15 Oosterscheldegebied - projectie van de stations in het eerste DCA-ordinatievlak (data niet getransformeerd)

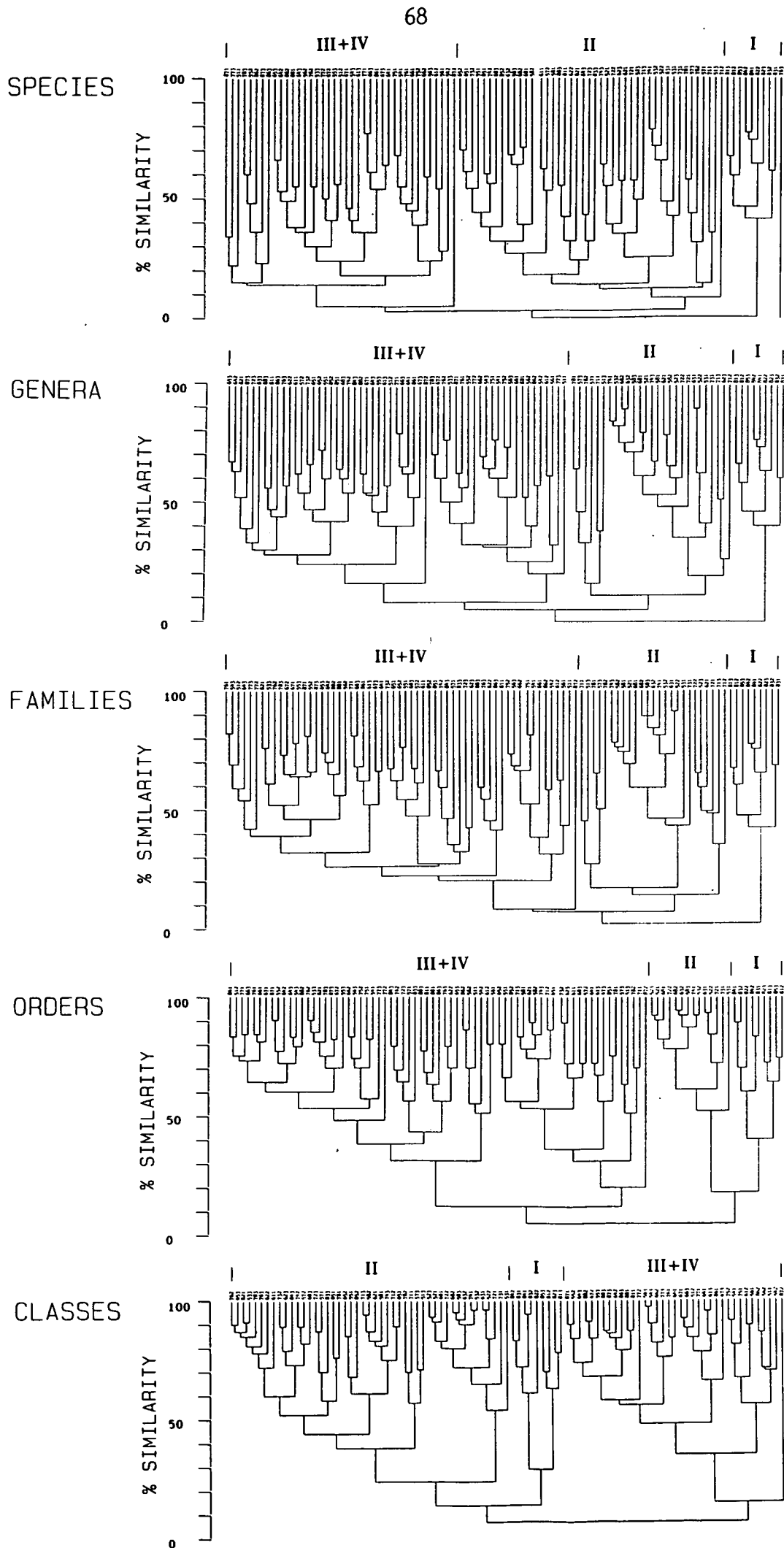


Figuur 16 Grevelingengebied - projectie van de stations in het eerste DCA-ordinatievlak (data niet getransformeerd)



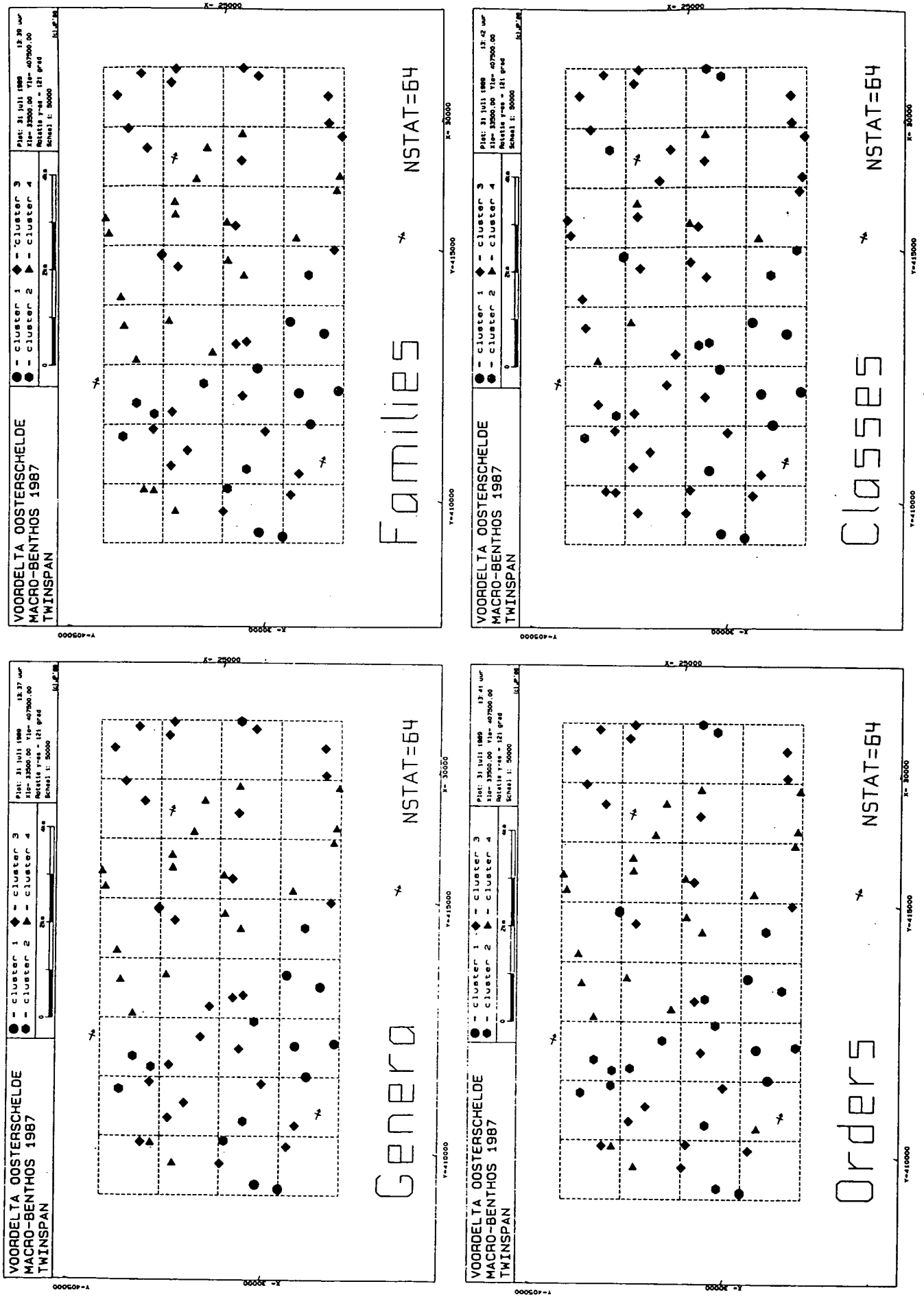


Figuur 17 Oosterscheldegebied - reductie van taxonomisch niveau- TWINSPAN met 93 stations als input

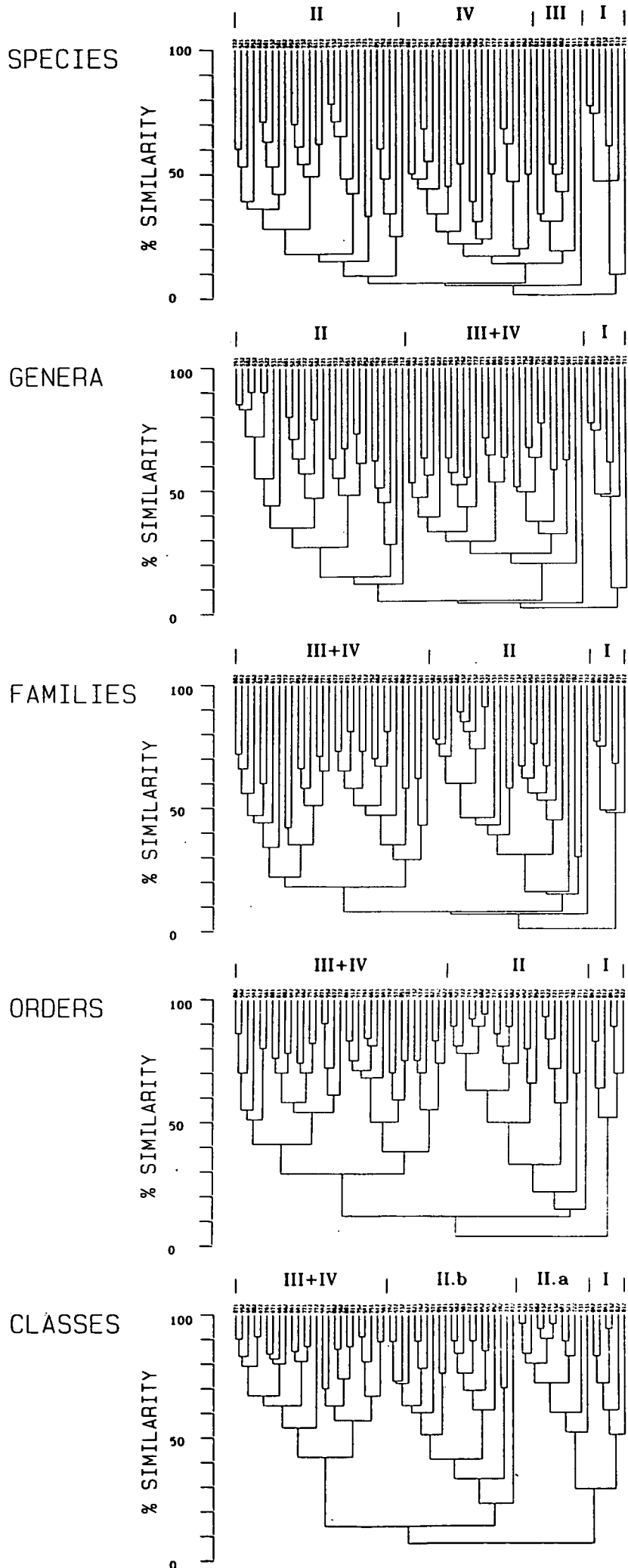


Figuur 18 Oosterscheldegebied - reductie van taxonomisch niveau - WPGMA met 93 stations als input



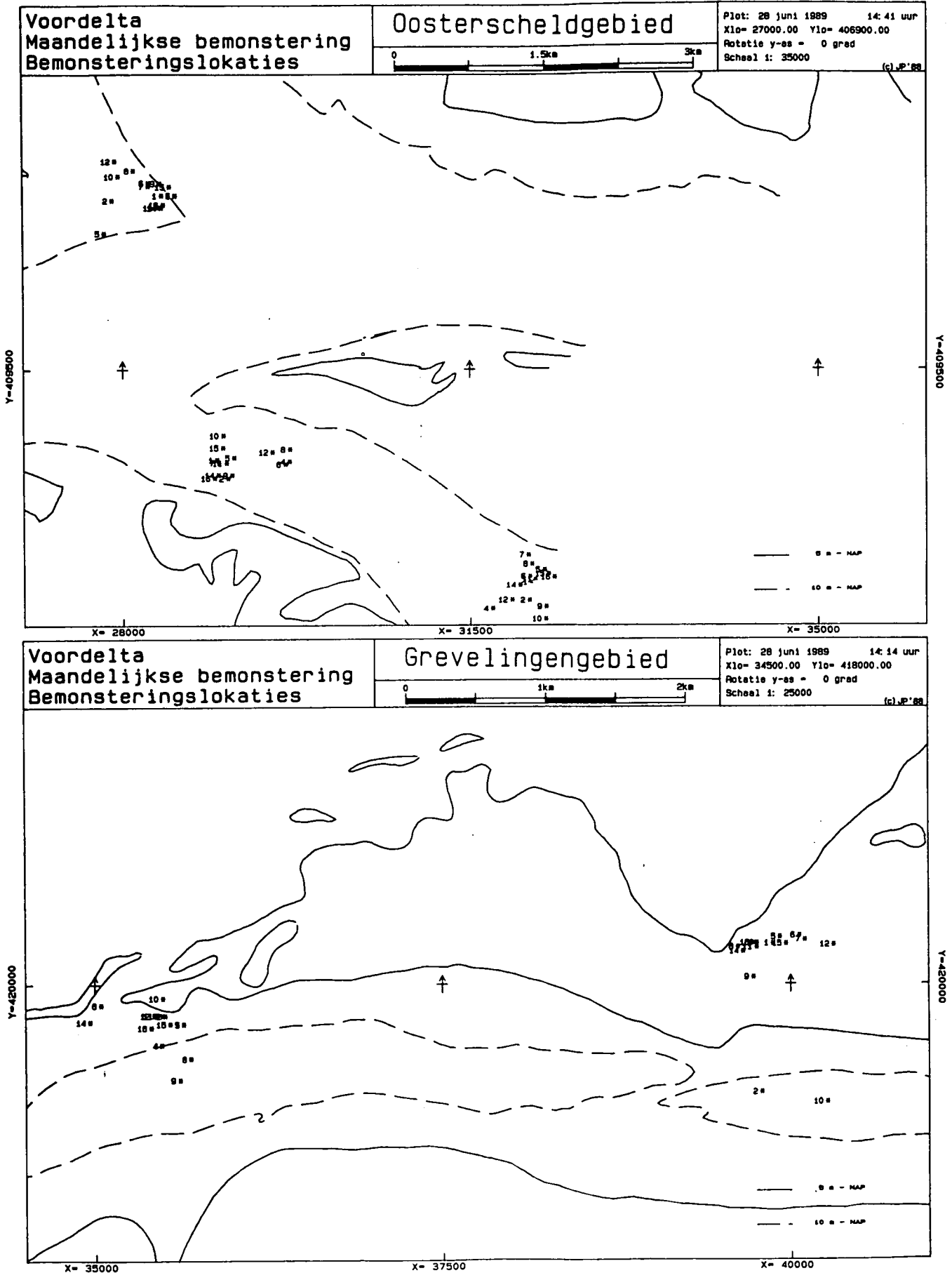


Figuur 19 Oosterscheldegebied - reductie van taxonomisch niveau-TWINSpan met 64 stations als input

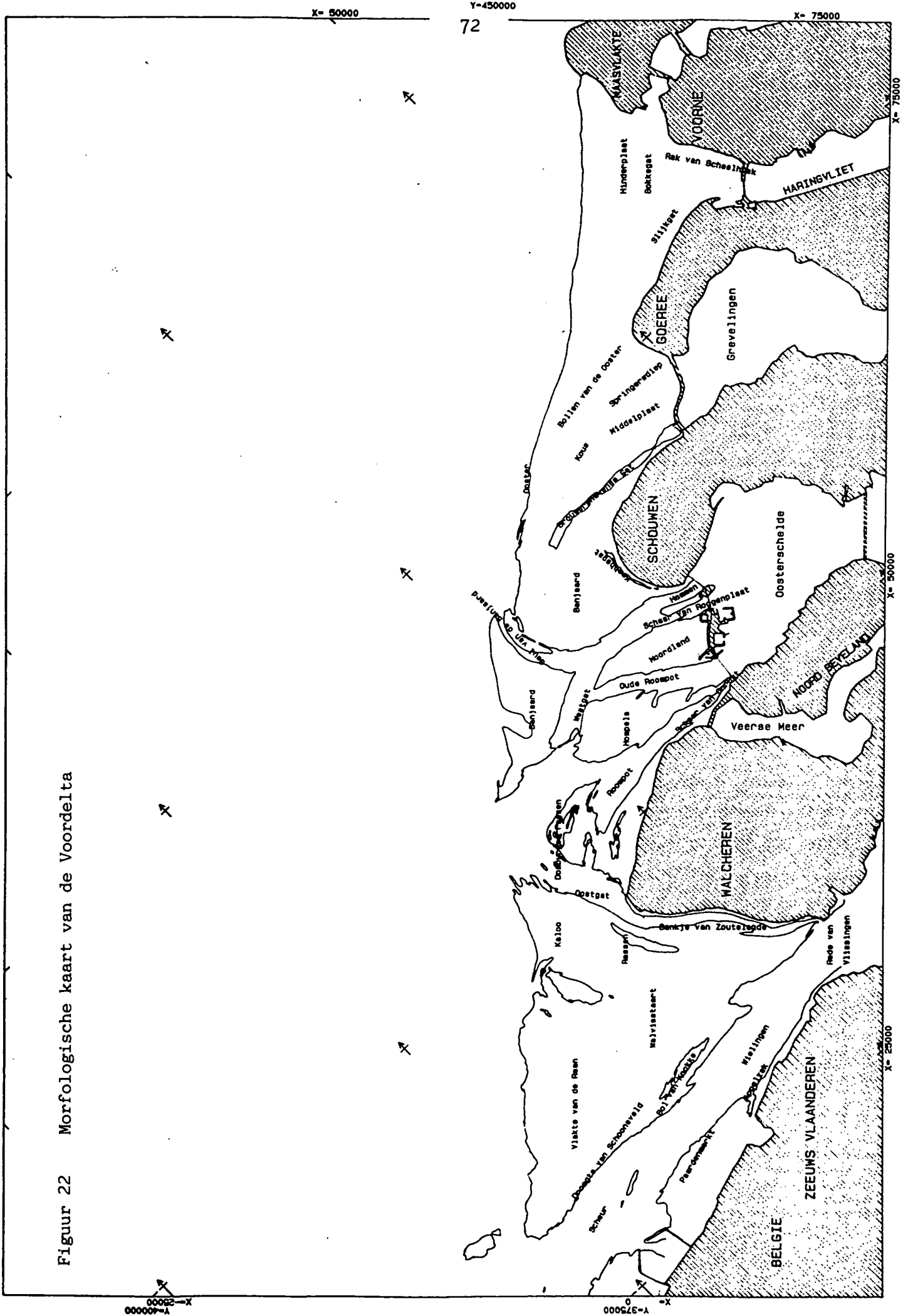


Figuur 20 Oosterscheldegebied - reductie van taxonomisch niveau - WPGMA met 64 stations als input

Figuur 21 Lokaties maandelijkse bemonsteringen volgens positiebepaling schip



Figuur 22 Morfologische kaart van de Voordelta



MARINE BIOLOGY SECT  
INSTITUTE OF ZOOLOGY  
LEDEGANCKSTRAAT, 35  
B-9000 GENT-BELGIUM