

DE RUIMTELIJKE VERSPREIDING VAN HET BENTHOS IN DE ZUIDELIJKE NOORDZEE

DE NOORD-NEDERLANDSE KUSTZONE

1989

Ank Groenewold

Yvonne van Scheppingen



MILZON-BENTHOS RAPPORT NR. 90-01 (MILZON 90-001): FEBRUARI 1990
RIJKSWATERSTAAT - DIRECTIE NOORDZEE
- DIENST GETIJDewateren
STICHTING TER BEVORDERING VAN DE NEDERLANDSE OCEANOGRAPHIE

INHOUDSOPGAVE

SUMMARY	1
SAMENVATTING	3
VOORWOORD	5
TAAKVERDELING EN DANKWOORD.	6
INLEIDING	7
MATERIAAL EN METHODEN	8
1. Het gebied van bemonstering	8
2. Bemonsteringsmethoden.	8
A. Macrobenthos	8
B. Meiobenthos	8
C. Sediment, chlorofyl-a en POC-gehalte	8
3. Uitwerking monsters	9
A. Macrobenthos	9
B. Meiobenthos	9
C. Sedimentanalyse	9
D. Chlorofyl-a	9
E. Organisch koolstof.	9
4. Nematoda/Copepoda ratio	10
5. Diversiteit	10
6. Classificatie.	11
RESULTATEN.	12
1. Macrobenthos	12
A. Aantal soorten, dichtheid en biomassa	12
B. Classificatie	12
2. Meiobenthos	14
A. Samenstelling	14
B. Dichtheid en verspreiding	14
C. N/C ratio	15
D. Diversiteit	16
E. Classificatie	16
3. Sediment	18
4. Chlorofyl-a gehalte in het sediment	18
5. POC-gehalte in het sediment	18
6. Correlaties tussen het benthos en sediment, chlorophyl en POC.	19
DISCUSSIE	20
1. Macrobenthos	20
A. Vergelijking met het gebied van 1988	20
B. Classificatie	20
C. Voorkomen van de belangrijkste taxonomische groepen in de clusters	21
2. Meiobenthos	22
A. Algemeen	22
B. N/C ratio	23
C. Diversiteit	23
D. Classificatie	24
3. Correlaties tussen macro- en meiobenthos	24
LITERATUUR.	26
TABELLEN 1 T/M 18	
FIGUREN 1 T/M 43	
BIJLAGEN 1 EN 2	

SUMMARY

Within the framework of the MILZON-benthos research project 210 bottomsamples were taken in 1989 in the North Sea in the Dutch coastal area north of the Wadden Sea Islands. Sampling took place between the end of April and the middle of July. The aim of this project was to construct a zoobenthos map, to look for possible zonation in the area and to investigate the relationship between the benthos and abiotic factors.

For macrobenthos 121 samples were sorted and 113 species were found. The mean density was 5461 ind./m² (without juveniles: 3093 ind/m²) and the biomass was 28.3 gr ADW/m² (= with juveniles). Clusteranalysis (TWINSpan; Hill, 1979) of the macrobenthic densities (with and without the juveniles) and biomass resulted in 6 clusters. Based on these clusters the examined area can roughly be divided into several zones:

1. A western coastal zone (Callantsoog-Vlieland), around the in/outlets of the Wadden Sea. Two clusters which were rather poor in density and biomass were concentrated in this zone.
2. An eastern coastal zone (Terschelling-Rottumerplaat). This zone shows the highest densities and biomasses. Two clusters are situated in this rich part.
3. An extreme eastern coastal part (Rottumeroog), which seems to be less rich comparable to the western area, made up of a mix of the "poorer" clusters.
4. An area north of the other zones, from east to west at about 4 km out of the coast. The last two clusters covered this area. They had intermediate densities and biomasses and, contrary to the other zones, there were no indicator species for this area.

The meiobenthos of the survey of 1989 (144 stations, 12 taxa identified) could be divided into several 'communities' based on taxon density and composition. Clusteranalysis resulted in four clusters. The area can be separated into different parts according to meiobenthic differences:

1. A western region (Callantsoog-Vlieland) which can be considered as being generally rich in diversity as well as evenness, showing high(er) abundances of all meiobenthic taxa except the Nematoda. Two relatively rich clusters make up most of this section together with the extreme eastern part.
2. An eastern section (Terschelling-Rottumerplaat) which accommodates few taxa, resulting in a low diversity. Along the coast nematode numbers are high, while offshore numbers are reduced. The poorest clusters were found in this section. A transition zone, with somewhat higher densities of the main taxa (Copepoda, Gastrotricha, Turbellaria) could be discerned in between the "poor" coastal and offshore areas.
3. An extreme eastern edge (Rottumeroog) which resembles the western part.

The sediment of the western area is made up of relatively coarse sand (higher median grain size) and contains a low mud content in comparison with the eastern region. Median grain size showed a reasonable significant negative linear correlation with the macrobenthic species richness, density and biomass whereas meiobenthic diversity and copepod density are positively correlated.

Macro- and meiobenthos are related to each other in that total number of meiobenthic individuals as well as nematodes and N/C (Nematoda/Copepoda) ratio are positively related to macrobenthic biomass. Meiobenthic diversity is negatively correlated to macrobenthic densities (except juveniles) as well as number of species. On a larger spatial scale meio- and macrobenthos density and diversity seemed to behave in a opposite way. Regions holding a

meiofauna community with low diversity (eastern section) accomodated a rich macrobenthic community (species number, total number), whereas the western area with a highly diverse meiofauna community contained decreased macrobenthic numbers and species. Partly this opposite differences seemed to be caused by the median grain size distribution. Although no significant linear correlations could be established between the mudcontent and the benthos, a trend is visible where areas with high mudcontents show a meiobenthic community with a low diversity and high N/C ratio, and an overall domination of nematodes, whereas the macrobenthos is relatively rich with high densities, especially bivalves, and biomass.

SAMENVATTING

In het kader het MILZON-benthos onderzoeksproject zijn in 1989 210 bodemonsters genomen in de Noordzee in het Nederlandse kustgebied ten noorden van de Waddeneilanden. De bemonstering vond plaats tussen eind april en half juli. Het doel van dit project was het construeren van een bodemdierenkaart, om een eventuele zonering in het benthos en correlaties tussen benthos en abiotische factoren te kunnen vaststellen.

In de 121 op macrobenthos uitgezochte monsters zijn 113 soorten gevonden met een gemiddelde dichtheid van 5461 ind/m² (juvenielen niet meegerekend: 3039 ind./m²) en een gemiddelde biomassa van 28.3 gr ADW/m² (= met juvenielen). Clusteranalyse (TWINSPAN; Hill, 1979) zowel op basis van de dichtheden (met en zonder juvenielen) als de biomassagegevens leverde 6 clusters op. Het onderzochte gebied kan op grond van deze clusters in een aantal zones onderverdeeld worden:

1. Een westelijke kustzone (Callantsoog-Vlieland), rondom de zeegaten tussen de Waddeneilanden. Twee clusters, tamelijk arm in dichtheid en biomassa, waren in dit gebied gesitueerd.
2. Een oostelijke kustzone (Terschelling-Rottumerplaat). Deze zone bevat de hoogste dichtheden en biomassa's. Twee clusters waren in dit rijke deel aanwezig.
3. Een uiterst oostelijke kustzone (Rottumeroog), die minder rijk lijkt, vergelijkbaar met het westelijke deel, bestaat uit een mengsel van de "arme" clusters.
4. Een gebied dat van oost to west op circa 4 km uit de kust ten noorden van de andere zones loopt. De laatste twee clusters bedekken dit gebied. Qua dichtheid en biomassa nemen ze een tussenpositie in. In tegenstelling tot de andere zones waren er geen indicator soorten kenmerkend voor dit gebied.

Het meiobenthos uit het onderzoek van 1989 (144 stations, 12 taxa onderscheiden) kan onderverdeeld worden in enkele 'gemeenschappen' op grond van taxon dichtheid en samenstelling. Clusteranalyse van het meiobenthos resulteerde in vier clusters. Het gebied kan op grond van meiobenthische verschillen in een aantal zones verdeeld worden:

1. Een westelijk gebied (Callantsoog-Vlieland) dat beschouwd kan worden als een in het algemeen rijk gebied in diversiteit en spreiding, dat, behalve de nematoden, hoge(re) dichtheden van alle meiobenthische taxa te zien geeft. Twee relatief rijke clusters bepalen dit en het meest oostelijke gedeelte voor het grootste deel.
2. Een oostelijk gebied (Terschelling-Rottumerplaat) dat weinig taxa bevat, resulterend in een lage diversiteit. Vlak onder de kust zijn de Nematoda aantallen hoog, terwijl offshore veel lagere dichtheden voorkomen. Een overgangszone, met enigszins hogere dichtheden van de hoofdtaxa (Copepoda, Gastrotricha, Turbellaria), kan onderscheiden worden tussen de "arme" kust- en offshore gedeeltes.
3. Een uiterst oostelijke rand (Rottumeroog) die vergelijkbaar is met het westelijke deel.

Het sediment in het westelijk deel bestaat uit relatief grof zand (hoge mediane korrelgrootte) en bevat een laag slibgehalte in vergelijking met het oostelijk gebiedsdeel. De mediane korrelgrootte vertoont een tamelijk goede significante negatieve correlatie met de macrobenthische soortenrijkdom, dichtheid en biomassa, terwijl ze met de meiobenthische diversiteit en copepoden dichtheid positief is gecorreleerd.

Het macro- en meiobenthos zijn enigszins met elkaar gecorreleerd: de totale dichtheid aan meiobenthos individuen alsook Nematoda aantallen en N/C (Nematoda/Copepoda) ratio zijn positief gerelateerd aan de biomassa van het

macrobenthos. De diversiteit van het meiobenthos is negatief gecorreleerd met macrobenthos dichtheden (exclusief broed), alsook met de soortenrijkdom. Op een grotere ruimtelijke schaal lijken meio- en macrobenthos zich tegengesteld te gedragen: gebieden die een meiobenthos gemeenschap bevatten die arm is in diversiteit (oostkant) herbergen een rijke macrobenthos gemeenschap (soortenrijkdom, dichtheid), terwijl in die delen waar een hoog-diverse meiobenthos gemeenschap voorkomt het macrobenthos in aantal en soorten is afgenomen. Deze tegengestelde verschillen lijken deels door de mediane korrelgrootte verspreiding te worden beïnvloed. Hoewel er geen significante lineaire correlaties tussen het slibgehalte en het benthos vastgesteld zijn, is er toch een trend aanwezig waarbij gebieden met hoge slibgehalten een meiobenthische gemeenschap met een lage diversiteit en een hoge N/C ratio laten zien, terwijl het macrobenthos daar relatief rijk is met hoge dichtheden, vooral bivalven, en biomassa's.

VOORWOORD

In opdracht van Directie Noordzee, Rijkswaterstaat, is in april 1987 in het kader van het Milzon-project (milieuzonering) gestart met een onderzoek naar de ruimtelijke verspreiding van bodemdieren in de Zuidelijke Bocht van de Noordzee. Milzon heeft tot doel het verkrijgen van inzicht in de ruimtelijke en temporele verdeling van ecologisch kwetsbare gebieden in de Noordzee, en deze gebieden ook als zodanig te onderscheiden, zulks in relatie tot diverse actuele dan wel denkbare gebruiksfuncties van het gebied (Zevenboom & Laewis, 1987).

Doel van het bodemdierenonderzoek:

1. Het maken van een bodemdierenkaart op basis van de ruimtelijke verspreiding van macro- en meiofauna (- aantal soorten, - aantal taxa, - dichtheden, - biomassa, - relevante dominante soorten en - (waar mogelijk) indikatorsoorten).
2. Nagaan of het mogelijk is om aan de hand van enkele fysische parameters een voorspelling te doen betreffende dichtheid, biomassa en/of samenstelling van de biotische gemeenschap.
3. Op basis van een aantal benthoskenmerken verschillende deelgebieden onderscheiden en de voorlopige zone-indeling volgens de Wilde (m.m., 1986) verifiëren, waartoe het onderzoek van 1987 en 1988 (Groenewold en van Scheppingen, 1988; Groenewold en van Scheppingen, 1989a) al een eerste aanzet is geweest.
4. Aangeven van de betrouwbaarheid van, c.q. de deviatie in de benthosgegevens.
5. Het aanleveren van basisgegevens c.q. referentiemateriaal om inschattingen te maken van actuele effecten (bewezen gevoeligheid voor contaminanten, mechanische verstoring of andere menselijke activiteiten, zoals visserij, verontreiniging, offshore, scheepvaart, militaire activiteiten, zand/-grindwinning), dan wel potentiële gevoeligheden, voor toekomstig gebruik.

In eerste instantie ligt de nadruk van het onderzoek op het ruimtelijke aspect. Er is gekeken naar:

- I faunasamenstelling
- II abundante soorten en groepen
- III biomassa en indikatorsoorten
- IV ruimtelijke verspreiding in relatie tot abiotische parameters
- V oost-west en kust-offshore variatie.

TAAKVERDELING EN DANKWOORD

De leiding over het MILZON-project is in handen van dr. W. Zevenboom en (sinds oktober 1989) drs. S.A. de Jong (beiden RWS-Direktie Noordzee) en dr. R.J. Leewis (RWS-DGW). Contactpersoon en begeleider bij de verwerking van de benthos-monsters bij de Dienst Getijdewateren te Middelburg is drs. A.C. Smaal (RWS-DGW). Het onderzoek wordt uitgevoerd door S.B.N.O. (Stichting ter Bevordering van de Nederlandse Oceanografie) onder leiding van dr. P.H. Schalk en drs. R.P. Heyman.

De monsternamen en de verdere uitwerking zoals beschreven in materiaal en methoden is wat betreft het macrobenthos door drs. Yvonne van Scheppingen en wat betreft het meiobenthos door drs. Ank Groenewold uitgevoerd. Het uitzoeken, determineren en verassen van het macrobenthos is grotendeels door drs. Jan van Dalfsen gedaan. Drs. Susanne Holtmann heeft de meiofauna monsters opgewerkt, gedetermineerd en de gegevens in de computer ingevoerd (van Dalfsen & Holtmann, 1989).

Wij willen iedereen die zich heeft ingezet voor het project:

- op organisatorisch vlak - m.n. drs. Aad Smaal, dr. Peter Schalk, drs. Rob Heyman en drs. Hans Bos - ,
- bij de monsternamen - de bemanning en meetleiders a/b m.s. Holland -
- bij de sedimentanalyse - ing. Wim Schreurs, Fred Geijp, Iris Oelrich en René de Leeuw - ,
- bij de statistische verwerking van de gegevens - m.n. drs. Jaap van der Meer - ,
- bij de verwerking van de gegevens per computer - m.n. John Buijs en John Polderman. -

hartelijk bedanken.

Januari 1990,

Ank Groenewold en Yvonne van Scheppingen

INLEIDING

De laatste jaren heeft de Noordzee zich kunnen verheugen in een toenemende belangstelling, vooral door het groeiende besef dat de vervuiling en exploitatie door de omringende landen niet langer op dezelfde voet door kan gaan. Voor een goed beheer van de Noordzee is het dan ook nodig om naast internationale afspraken betreffende lozingen, visserij, mijnbouw etcetera, meer inzicht te verkrijgen in het functioneren van de Noordzee als ecosysteem.

In 1987 is in het kader van het Milzon-project een start gemaakt met een onderzoek naar de ruimtelijke verspreiding van bodemdieren voor de Nederlandse kust en hun eventuele relatie met sedimentkarakteristieken (Groenewold en van Scheppingen, 1988). Vanwege de ongunstige keuze van de bemonsterende lokaties liet de gevonden verdeling van het macrobenthos nogal wat onzekerheid bestaan betreffende een kust- en een open zee gemeenschap.

Gebaseerd op de in 1987 opgedane ervaring is in 1988 in hetzelfde gebied een andere bemonsteringsstrategie toegepast, namelijk stratified random sampling (Pielou, 1974; van der Meer, in prep.; Groenewold en van Scheppingen, 1989a). Uit de resultaten van dat onderzoek bleek er een onderscheid te maken tussen een macrobenthische kustgemeenschap, gedomineerd door de Bivalvia, en een offshore-gemeenschap, waarin Polychaeta een belangrijker deel uitmaken. Tussen deze twee gemeenschappen is er sprake van een overgangs-gemeenschap, bestaande uit zowel soorten van de ene als van de andere gemeenschap. Gemiddeld genomen vinden de Crustacea hier hun optimum. Wat de meiofauna betreft liggen deze grenzen minder scherp, maar ook hier is er sprake van een kust en offshore-gemeenschap met tussengelegen overgangsgemeenschappen. De kustgemeenschap wordt gekarakteriseerd door hoge Nematoda aantallen en N/C (Nematoda/Copepoda) ratio's en een lage diversiteit. In de overgangszone zijn de meeste taxa in hoge dichtheden vertegenwoordigd, terwijl de offshore-gemeenschap lagere dichtheden maar nog wel een relatief hoge diversiteit te geeft. Er kon voor zowel macro- als meiofauna een slechts zwakke correlatie met enkele fysische parameters aangetoond worden.

In dit rapport worden de resultaten besproken van een derde bemonsteringssurvey in de Noordzee in 1989, ten noorden van de Nederlandse Waddeneilanden. Waar nodig is daarbij gebruik gemaakt van de fysische meetgegevens van het betreffende gebied die beschreven staan in het veldrapport van de bemonsteringstocht (Groenewold & van Scheppingen, 1989b).

MATERIAAL EN METHODEN

1. Het gebied van bemonstering

In het tijdvak van eind april t/m juli 1989 zijn in de Noordzee, ten noorden en noordwesten van de Waddeneilanden, op 210 plaatsen bodemonsters genomen. De bemonstering vond plaats volgens de "stratified random-sampling" methode (Pielou, 1974; van der Meer, in prep). Volgens deze strategie wordt een gebied in vakken/deelgebieden verdeeld. In elk vak wordt een aantal monsters random gekozen (hier 5 monsters per vak). De indeling in vakken dient om te voorkomen dat door het toeval van de trekking (van de bemonsteringsplaatsen) een deel van een gebied bij random-sampling buiten beschouwing gelaten wordt.

In het onderzochte gebied is uitgegaan van vier evenwijdig aan de kust lopende zones. Van te voren werd veronderstelt dat, door de invloed van onder andere het ondiepere kustwater, nutriënten, slib, morfologie etcetera, de gemeenschap(en) in eerste instantie evenwijdig aan de kust geprojecteerd zijn en meer naar buiten toe homogener zullen zijn, zodat de zones breder zijn gemaakt naarmate ze verder uit de kust liggen. Op hun beurt zijn de zones ieder in zeven vakken gedeeld, terwijl de twee kustvakken van ieder stratum nog eens in tweeën (A en B) gesplitst werden (Fig. 1 en 2). In ieder vak werden met een pseudo-random generator van een computer 7 punten aselekt gekozen.

2. Bemonsteringsmethoden

Bemonstering vond plaats met een Reineck boxcorer (opp. 0.068 m²). Per station werden 2 boxcores genomen, 1 voor macrobenthos-onderzoek en 1 voor subsampling ten behoeve van het meiobenthos en de sediment- en chlorophyll-analyse. Een gedetailleerde beschrijving van materiaal en methodiek wordt gegeven in Holtmann (1990a en b).

A. Macrobenthos

De monsters bestaande uit de inhoud van de gehele box, zijn aan boord gezeefd over een zeef met (ronde) openingen van 1 mm ϕ . De ondergrens van de macrofauna is hiermee bepaald op 1 mm. De gezeefde residu-monsters zijn geconserveerd in 6% met borax gebufferde formaldehyde.

B. Meiobenthos

Sub-sampling (2 per box-core) geschiedde met behulp van perspex buizen met een oppervlak van 10 cm². De gestoken diepte bedroeg 10-15 cm. In het algemeen kwam het er op neer dat de steekbuizen zo diep werden gestoken tot de bodem of een harde sedimentlaag werd bereikt. De monsters voor meiobenthos-onderzoek werden in hun geheel gefixeerd in 4-6% gebufferde formaldehyde.

C. Sediment, chlorophyll-a en POC-gehalte

Voor het sediment is, ten behoeve van de bepaling van de textuur en het slibgehalte, gebruik gemaakt van dezelfde buizen als voor het meiobenthos (oppervlak 10 cm²), waarmee een ongeveer 10 cm diep sedimentmonster werd gestoken (1 per box-core).

De chlorophyll-monstername is uitgevoerd met behulp van perspex buisjes (binnendiameter: 11 mm), waarmee $\pm$ 3 cm diepe sedimentmonsters zijn gestoken. Per box-core zijn 2 steekbuisjes genomen die samengevoegd zijn. De monsters zijn direct na de monstername bij -20 °C ingevroren. Op dezelfde manier zijn de monsters ten behoeve van de POC-bepaling genomen en behandeld.

3. Uitwerking monsters

De uitwerking van de macro- en meiobenthos monsters is gericht op de volgende parameters: - taxonomische samenstelling in soorten of taxa,
- abundantie der soorten/taxa,
- biomassa der soorten/taxa (macrobenthos).

A. Macrobenthos

De individuen zijn tot op soortenniveau gedetermineerd en geteld. De biomassa is zoveel mogelijk per soort en per monster bepaald. Bij een soort met een te laag gewicht per monster is er van de betreffende soort uit meerdere monsters (en indien dit niet haalbaar was van even grote exemplaren van verschillende soorten) een gewicht bepaald. Na deling door het aantal individuen is dan het gemiddeld individueel gewicht bekend. De Mollusca zijn in hun schelp verast. Als maat voor de biomassa is uitgegaan van het Asvrij Drooggewicht (ADW). Daartoe zijn de soorten 72 uur gedroogd bij 80° C (drooggewicht=DW), waarna gedurende 4 uur verast bij 520 °C.

B. Meiobenthos

Het meiobenthos is tot op taxon-niveau gedetermineerd en geteld. De merendeels uit zand bestaande monsters zijn opgespoeld door middel van decantatie. Het sediment is 10 maal met gedemineraliseerd water opgeschud en afgegoten. Zowel het gesuspendeerde materiaal als het residu is opgevangen in een zeef met openingen van ϕ 0.038 mm. De ondergrens van het meiobenthos is hiermee vastgesteld op 0.038 mm, de bovengrens ligt rond de 1 mm lengte, bij smalle beesten kan dit iets groter zijn. Enkele monsters die voor het merendeel uit slib bestonden zijn door middel van de elutratie-methode (Uhlir et al., 1973) gespoeld.

C. Sedimentanalyse

Het sediment is geanalyseerd door het chemisch lab van de Dienst Getijde Wateren te Middelburg, volgens de interne analyse methode (Schreurs, mond. med.). Daarbij is het percentage slib (de fractie kleiner dan 61.5 μ m), zand (de fractie tussen 61.5 en 1879.9 μ m) en kalk (afkomstig van het schelpenmateriaal) bepaald. De korrelgrootteverdeling is met behulp van een double-beam laser (Malvern 3600 D particle sizer) vastgesteld. Hiermee wordt de mediane korrelgrootte bepaald.

D. Chlorophyl-a

Ook het Chlorophyl-a gehalte is bepaald door de Dienst Getijde Wateren te Middelburg, volgens een intern in gebruik zijnde analyse methode (Schreurs, mond. med.). Een afgewogen hoeveelheid bodemonster is geëxtraheerd met 90% aceton door vermalen in een kogelmolen. Het extract is gecentrifugeerd en het supernatans geanalyseerd met behulp van een HPLC-apparaat. De elutie heeft plaats gevonden met een aceton-water gradient. Detectie vond plaats in een fluorimeter (extinctie-golglengte 430 nm, emissie-golglengte 660nm).

E. Organisch koolstof

De Dienst Getijde Wateren te Middelburg heeft tevens de bepaling van het organisch koolstofgehalte aan het sediment uitgevoerd, volgens de interne analyse methode (Schreurs, mond. med.). In het verdere rapport zal dit POC genoemd worden.

Aan een afgewogen hoeveelheid sediment wordt bichromaatzwavelzuur toegevoegd waardoor C geoxideerd wordt tot CO₂. Bij deze reactie wordt

het bichromaat geoxideerd tot drie-waardig ionogeen Cr. Het gevormde Cr³⁺-ion wordt fotospectrometrisch bepaald.

4. Nematoda/Copepoda ratio

De N/C ratio werd voor het eerst ingevoerd door Parker (1975) en door Raffaelli & Mason (1981) als middel bij monitoring van de mate van vervuiling. De ratio lijkt erg aantrekkelijk als indicator voor organische vervuiling door haar eenvoud, waarbij het meiobenthos slechts tot op taxonniveau benaderd hoeft te worden (Moore et al., 1987; Moore & Bett, 1989; Raffaelli (1987)). Gebruik van deze ratio heeft ook veel kritiek opgeleverd (Coull et al., 1981; Platt et al., 1984; Lamshead, 1986), vooral omdat ze niet uniform toepasbaar is. De N/C ratio kan een indicatie geven van de mate van de vervuiling van een gebied, maar bij gebruik van de N/C ratio bij vervuilingsmonitoring dient er rekening mee gehouden te worden dat de ratio sterk beïnvloed wordt door onder andere het sediment-type, de aard van de vervuiling (organisch, anorganisch) en de ligging van het gebied (litoraal, sublitoraal) (Vincx & Heip, 1989).

5. Diversiteit

Er zijn verschillende manieren om de diversiteit van een gemeenschap te beschrijven. Dit kan zowel in aantal soorten (soortenrijkdom) als in spreiding van de individuen over de soorten (evenness). Er is gekozen voor een tweetal indices en een diversiteitsreeks die veel gebruikt worden in de literatuur alsook in het onderzoek in het titaandioxide lozingsgebied (Smol et al., 1989), direct ten zuiden van het MILZON gebied gelegen. Wat betreft het meiobenthos is in plaats van soorten in dit onderzoek met hogere taxa gewerkt.

De betreffende indices zijn:

A. Dominantie index van Simpson, SI (Simpson, 1949)

Deze index geeft de waarschijnlijkheid aan dat twee willekeurig getrokken individuen uit een monster tot hetzelfde taxon behoren. De nadruk wordt in deze index gelegd op de soorten/taxa die in hoge dichtheden voorkomen. Deze waarschijnlijkheid wordt als volgt uitgedrukt (hoe hoger de waarschijnlijkheid des te kleiner de diversiteit, de range loopt van 0-1):

$$SI = \sum_{i=1}^n \frac{N_i(N_i - 1)}{N(N - 1)}$$

N_i = aantal individuen van taxon i
N = totaal aantal individuen

B. Heip-index voor evenness, E(H) (Heip, 1974)

Deze index is een maat voor de spreiding van de individuen over de taxa. Hoe hoger de index, des te hoger de spreiding (range: 0-1):

$$E(H) = \frac{e^{H'} - 1}{S - 1} = \frac{N_1 - 1}{N_0 - 1}$$

$S = -\sum_{i=1}^S p_i (\ln p_i)$ (Shannon-Wiener index; Shannon & Weaver, 1949)

$p_i = n_i/N$

n_i = aantal individuen van taxon i

N = totaal aantal individuen

S = totaal aantal taxa

$N_1 = e^{H'}$

$S = N_0$

C. Hill's diversiteitsreeks (Hill, 1973)

Deze serie van in rangorde oplopende diversiteit geeft voor een lage rangorde de diversiteit waarbij de nadruk op het voorkomen van zeldzame soorten ligt, terwijl bij hogere rangorde's de nadruk komt te liggen op de dichtheid van algemene soorten. Orde nummer 0 is gelijk aan het aantal soorten (taxa) (Hill, 1973; Soetaert & Heip, 1990). De notatie dekt de 3 belangrijkste maten van diversiteit: SI-index, totaal aantal soorten/taxa en Shannon's entropie index (H'). Gebruik van deze index in internationaal verband wordt sterk aanbevolen door Heip (m.m.).

$$N_a = \left(\sum_{i=1}^S p_i^a \right) (1/1-a)$$

S = aantal soorten

p_i = de relatieve dichtheid van de i^{de} soort = n_i/N

a = rangorde nummer

6. Classificatie

Om een onderscheid in gemeenschappen duidelijk te maken is gebruik gemaakt van de clustering methode TWINSpan (Two Way INdicator SPecies ANalysis) (Hill, 1979).

Voor het gebruik van dit computerprogramma worden de dichtheden van de soorten (voor meiobenthos: taxa) verdeeld in (door ons gekozen) klassen. Iedere klasse wordt gezien als een pseudosoort; klasse één is pseudosoort 1, klasse twee zijn de pseudosoorten 1 én 2, klasse drie zijn 1, 2 en 3, enz. Door het kiezen van bepaalde indicator-(pseudo)soorten, die in een beperkt aantal monsters voorkomen, kunnen de monsters dusdanig gegroepeerd worden dat er clusters van monsterpunten ontstaan met elk hun eigen, in meerdere of mindere mate, dominante soorten (taxa). Ook is het mogelijk om een of meerdere dichtheidsklassen zwaarder te laten wegen indien deze klassen belangrijker geacht worden. Bij de splitsing in clusters ontstaan er per splitsingsniveau een negatieve (0) en een positieve (1) groep. Het programma geeft per groep, indien aanwezig, de indicatorsoorten op basis waarvan de deling heeft plaatsgevonden. Indicatorsoorten zijn die pseudo-species die percentueel tenminste tweemaal zo vaak aan de ene als aan de andere zijde voorkomen.

Naast classificatie op grond van dichtheden is het macrobenthos ook geclusterd op basis van de biomassa van de soorten.

RESULTATEN

1. Macrobenthos.

A. Aantal soorten, dichtheid en biomassa.

In de 121, op macrobenthos, uitgezochte monsterpunten (= 30 vakken; Fig. 3) zijn in totaal 113 soorten gevonden: 39 Polychaeta, 49 Crustacea, 19 Mollusca, 6 Echinodermata. Daarnaast is er nog een restgroep bestaande uit Nemertinae, Oligochaeta, Archiannelida, Anthozoa, Ascidiacea en Chaetognata, die niet verder gedetermineerd zijn. De gemiddelde dichtheid van alle bodemdieren over het tot nu toe uitgezochte gebied is 5461 ind./m² (range 15 - 34632; mediaan 3250). Vanwege de spreiding in de bemonsteringstijd (mei-juli) komen van een aantal soorten (bijv. Spiophanes bombyx, Lanice conchilega, Asterias rubens, Liocarinus pusillus) grote hoeveelheden juvenielen voor. Als deze juvenielen bij de bepaling van het gemiddelde niet meegerekend worden, is er een gemiddelde dichtheid van 3093 ind./m² (range 15 - 15500; mediaan 2265). De totale biomassa (inclusief juvenielen) loopt per monsterpunt uiteen van 0.02 tot 428.27 gr ADW/m², met een gemiddelde voor het hele gebied van 28.3 gr ADW/m².

De Figuren 4a, b, c en d geven een overzicht van het aantal soorten, de dichtheid en de biomassa per bemonsterd punt. Er is een duidelijke oost-west verdeling; met in het oosten (boven de eilanden Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog) meer soorten, een grotere dichtheid en een hogere biomassa dan in het westen. In het meest oostelijke gedeelte van het gebied is het weer iets minder rijk. Verder verwerken van de monsters in dit gebied zal duidelijk moeten maken of dit een algehele trend is (wellicht onder invloed van het Eems-Dollard estuarium of de Duitse Bocht) of een lokaal gebeuren (zie in dit verband ook de meiofauna waar eenzelfde verandering is waargenomen).

Tabel 1 geeft de complete lijst met soorten, hun frequenties, dichtheden (met en zonder "broed"), biomassa en de standaarddeviaties.

De belangrijkste soorten wat betreft de dichtheid, biomassa en frekwentie staan in Fig. 5. De Polychaeta Spiophanes bombyx en Magelona papillicornis zijn de belangrijkste qua aantallen. Frequentieel (voorkomen per monster) gezien zijn de Polychaeta Magelona papillicornis, Spiophanes bombyx en Nephtys cirrosa het meest algemeen verspreid, in resp. 89, 88 en 85% van de monsters komen ze voor. Wat betreft de biomassa leggen Spisula subtruncata (Biv.) en Echinocardium cordatum gevolgd door Macoma baltica (Biv.) en Magelona papillicornis (Pol.) het meeste gewicht in de schaal.

B. Classifikatie.

M.b.v. TWINSPAN zijn alle monsterpunten en alle soorten geclusterd op basis van dichtheden. De volgende klasse-indeling is gebruikt: 0 - 15 - 30 - 75 - 150 - 350 - 99999 ind./m². Fig. 6 geeft een overzicht van de soorten die aan de delingen ten grondslag liggen. Deze soorten zijn door de computer, aan de hand van de TWINSPAN-berekeningen, geselecteerd. Er is gedeeltelijk tot op het derde delingsniveau gegaan, wat in 6 clusters resulteerde (Tabel 2). De keuze tot welk delingsniveau te gaan en hoeveel clusters er dus zullen ontstaan ligt bij de uitvoerende perso(o)n(en). In Fig. 7 staat de verdeling van de clusters over de monsterpunten ruimtelijk weergegeven. De eerste

splitsing scheidt de clusters 1, 2, 3, 4 van 5 en 6. De punten waaruit deze laatste twee clusters bestaan bevinden zich allen in het westelijk deel van het gebied. Bij de tweede deling wordt cluster 1 en 2 (kuststrook in het oostelijk gedeelte) van 3 en 4 (iets verder van de kust gelegen punten, die als het ware de clusters 1 en 2, en 5 en 6 omgeven) gescheiden, tevens worden 5 en 6 gesplitst. De derde deling splitst cluster 1 van 2 en cluster 3 van 4. De clusters 5 en 6 worden niet verder onderverdeeld omdat deze clusters al zo klein zijn en een verder verdeling alleen maar een "lappendekeneffekt" creëert met een minimaal verschil tussen de clusters.

Evenals uit de figuren 4a t/m d blijkt, is er een onderscheid tussen het westelijk en het oostelijk deel van het onderzoeksgebied. Cluster 1 en 2 zijn alleen in het oostelijk gebiedsdeel boven de eilanden Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog te vinden. Cluster 4, 5 en 6 liggen hoofdzakelijk in het westen ter hoogte van Callandsoog, Texel en Vlieland. Cluster 3 daarentegen komt van west naar oost voor en ligt als het ware als een deken over de clusters 1, 2, 5 en 6, die allen in meerdere of mindere mate aan de kust gebonden lijken.

De resulterende clusters bevatten de volgende kenmerken (Tabel 13):

CLUSTER 1 en 2 worden vooral gekenmerkt door hoge frequenties en dichtheden van de Bivalvia Spisula subtruncata, Macoma baltica en Tellina fabula. Lanice conchilega, Magelona papillicornis (Pol.) en Urothoe poseidonis (Crust.) komen met een hogere frequentie (100%) en een hogere dichtheid voor als in de andere clusters. Spisula subtruncata kan als een kensoort van deze clusters beschouwd worden omdat de soort buiten de clusters nauwelijks (slechts op 3 punten) voorkomt. Het onderscheid tussen cl. 1 en 2 wordt veroorzaakt door o.a. Montecuta ferruginosa (Biv.) en Echinocardium cordatum die beiden in cl. 1 in 100 % van de monsterpunten én met een hoge dichtheid voorkomen, en daarentegen in cl. 2 nauwelijks vertegenwoordigd zijn. Het omgekeerde (wel in 2, nauwelijks in 1) geldt voor Spio filicornis, Scoloplos armiger (Pol.) en voor Bathyporeia elegans en B. guilliamsonia (Crust.).

CLUSTER 3 en 4 bestaan uit soorten die ook in de clusters 1 en 2 en/of 5 en 6 voorkomen. Geen van de algemeen voorkomende soorten kan als gebiedsindicator aangemerkt worden.

CLUSTER 5 en 6 zijn als een verarmde versie van de clusters 3 en 4 te beschouwen. Geen van de in dit gebied algemeen voorkomende Bivalvia (Spisula subtruncata, Macoma baltica, Tellina fabula en Montecuta ferruginosa) is in cl. 5 en 6 terug te vinden. Hetzelfde geldt voor nog een aantal soorten zoals bijv. Nephtys hombergii (Pol.), Diastylis bradii en Bathyporeia guilliamsonia (Crust.). Aan de andere kant zijn er een aantal soorten die alleen in cl. 5 en/of 6 gevonden zijn; hun frequentie van voorkomen is echter zo laag (slechts in 1 tot 5 monsterpunten gevonden) dat ze als zeldzaam voor het gebied betiteld kunnen worden. Juist hun lage frequentie maakt het onmogelijk om te zeker vast te stellen dat ze alleen daar voorkomen, omdat er een grote kans bestaat dat zo'n soort (net) niet bemonsterd wordt. Cluster 6 kan als een arme versie van cl. 5 beschouwd worden: nog iets minder soorten, met lagere frequenties en dichtheden.

De tabellen 3 en 4 tonen de indelingen die op basis van clustering van resp. de dichtheidsgegevens zonder "broed" en de biomassagegegevens verkregen is. De 6 onstane clusters vertonen zeer grote overeenkomst met de indeling op basis van dichtheidsgegevens met "broed" (Fig. 7, 8 en 9). Ook de biotische verschillen zijn overeenkomstig. Een klein verschil is dat bij de clustering van

de dichtheden "zonder broed" de clusters 5 en 6 omgedraaid zijn ten opzichte van de tabel "met broed". Bij de interpretatie van tabel 3 en figuur 8 moeten de clusters 5 en 6 in feite omdraaid worden willen ze vergeleken kunnen worden met Tabel 2 en Figuur 7.

2. Meiobenthos

A. Samenstelling

Van 1989 zijn de resultaten van het meiobenthos van 144 van de in totaal 210 bemonsterde stations hier gerapporteerd (Fig. 10). Per vak zijn 4 van de 5 stations bekeken. Doordat tot op heden niet alle stations verwerkt konden worden zijn de buitenste vakken zijn om en om uitgezocht om zo globaal een beeld van het gehele gebied te verkrijgen. In totaal zijn in 1989 24 hogere taxa aangetroffen die qua grootte tot het meiobenthos gerekend worden (38 μm -1.0 mm). Van deze taxa worden er 12 toegerekend tot het 'echte' (true) meiobenthos: Nematoda, harpacticoïde Copepoda, Gastrotricha, Turbellaria, Archiannelida, Oligochaeta, Polychaeta, Hydrozoa, Tardigrada, Ostracoda, Halacarida en Rotifera (Tabel 5, Fig. 11). De overige taxa, waaronder de eencellige Foraminifera en de Nauplii (larvale Copepoda) worden tot het tijdelijke ('temporary') meiobenthos gerekend en zijn meest juveniele stadia van het macrobenthos (Bivalvia, Isopoda, Cumacea, Nemertina, Tanaidacea, gammaride Amphipoda, Echinoidea, Ophiuroidea, Asteroidea en Gastropoda). Alle taxa staan in Tabel 5 systematisch gerangschikt.

Bij de verwerking van de data is alleen gebruik gemaakt van de dichtheid van de 12 echte taxa. De dichtheden van de tijdelijke taxa staan alleen in Bijlage 1 vermeld.

Maximaal zijn er 11 meiobenthische taxa per station gevonden (3 stations), terwijl op 19 stations het minimum van 4 taxa aangetroffen is (Fig. 12).

De 4 hoofdgroepen in het meiobenthos, te weten Nematoda, Copepoda, Gastrotricha en Turbellaria komen op meer dan 95% van de stations voor (Tabel 6). Ook Polychaeta zijn vrijwel overal te vinden (87%). De overige taxa komen op minder dan de helft van de onderzochte stations voor; Halacarida zijn sporadisch te vinden, terwijl van de Rotifera slechts eenmaal één exemplaar gevonden is.

B. Dichtheid en verspreiding

De dichtheid van de gevonden taxa per station ('true' en 'temporary') is gegeven in Bijlage 1. Het totaal aantal individuen per station (alleen 'true' taxa) is weergegeven in Fig. 13. De hoogste dichtheden (> 2000 individuen/10 cm^2) komen hoofdzakelijk vlak onder de kust in het oostelijk deel (Terschelling-Rottumerplaat) voor. Het maximum aantal individuen bedraagt 6386/10 cm^2 (station V B(0-5)3, Bijlage 2). De minimum dichtheid wordt gevormd met 131 ind./10 cm^2 (III A(5-12)1). De gemiddelde meiobenthische dichtheid ligt op 1447 individuen per 10 cm^2 (standaarddeviatie = s.d. = 1054). Er is geen trend waarneembaar in toe/afname van het meiobenthos in oost-west of noord-zuid richting. Aan de hand van de afzonderlijke taxa zal de verspreiding van het meiobenthos nu nader worden bekeken.

De Nematoda, die gemiddeld voor 82 % het meiobenthos bepalen (Tabel 6, 7 en Fig. 14), domineren in 128 van de 144 stations met ruim de helft van de totale dichtheid. In het oostelijke deel (Terschelling-Rottumerplaat) bestaat het meiobenthos zelfs voornamelijk uit Nematoda (Fig. 15). Alleen op de stations III A(0-5)1, III A(5-12)4, III B(5-12)1 en VII B(0-5)4 komen de Nematoda numeriek op de tweede plaats, met de Gastrotricha bovenaan. Op station I A(0-5)1 nemen de Nematoda zelfs de derde plaats in na de Gastrotricha en Turbellaria. Gemiddeld over het gehele gebied komen er 1243 ind./10 cm² voor, de maximum dichtheid bedraagt 6343 ind./10 cm² (station V B(0-5)3), de minimum dichtheid (25 ind./10 cm²) komt voor op het voornoemde station I A(0-5)1.

Gastrotricha en Copepoda vormen qua aantal respectievelijk de tweede en derde groep in het meiobenthos. Beide groepen komen aan de westkant (Callantsoog-Vlieland) van het onderzochte gebied in hogere dichtheden voor dan aan de oostzijde (Terschelling-Rottumerplaat) (Fig. 16 en 17). Alleen langs de meest oostelijke rand (Rottumeroog) komen ze weer in hogere dichtheden voor, Gastrotricha talrijker aan de kust en de Copepoda meer offshore. Hoewel de gemiddelde dichtheden van beide taxa niet zo veel verschillen, komen op slechts een vijfde van alle stations vergelijkbare dichtheden voor. Op ruim de helft van alle stations zijn de Gastrotricha talrijker dan de Copepoda. Ook percentueel gezien is de bijdrage van beide taxa aan het meiobenthos in het westelijk deel het hoogst (Fig. 18 en 19).

De laatste numeriek belangrijke groep, de Turbellaria, vormt zowel qua aantal als op basis van percentages zijn hoogste bijdrage aan het meiobenthos in het westelijke gebied (Fig. 20 en 21).

Van de Annelida vormen de Polychaeta veruit de grootste groep, gevolgd door de Oligochaeta en Archannelida. Deze groepen vertonen eveneens een voorkeur voor het westelijk deel (Callantsoog-Vlieland) van het gebied (Fig. 22, 23 en 24). Archannelida komen, op de meest oostelijke rand (Rottumeroog) na, alleen aan de westkant voor. Ook de Oligochaeta zijn zeldzaam aan de oostzijde (Terschelling-Rottumerplaat). Datzelfde geldt ook voor de Hydrozoa, Tardigrada en Ostracoda (Fig. 25, 26 en 27). Halacarida komen slechts in een beperkt gebied aan de westzijde voor (Fig. 28).

Op basis van de hierboven besproken dichtheden en verspreiding van de afzonderlijke taxa, is het gebied ruwweg in een drietal zones in te delen:

- 1) Westelijk gebied (ter hoogte van de kop van Noord-Holland, Texel en Vlieland). Alle taxa komen hier in hoge dichtheden voor.
- 2) Oostelijk deel (ter hoogte van Terschelling, Ameland, Schiermonnikoog en Rottumerplaat). Aan de kust komen de hoogste Nematoda dichtheden voor. Alle andere taxa komen (indien aanwezig) in lagere aantallen voor.
- 3) Gebied aan de meest oostelijke kant met dezelfde kenmerken als 1) (ter hoogte van Rottumeroog).

De zonering is vooral oost-west gericht. In kust-offshore richting is de zonering niet zo duidelijk. In het oostelijk gedeelte (Terschelling-Rottumerplaat) wordt het meiobenthos aan de kust voor meer dan 90% gedomineerd door de Nematoda. Offshore liggen deze percentages lager. Uit de dichtheidsverdeling van de Copepoda, Gastrotricha en Turbellaria komt enigszins naar voren dat er in dit deel een overgangzone (circa 10-25 km uit de kust) bestaat met enigszins hogere dichtheden van deze hoofdtaxa. Het offshore gelegen gedeelte (stratum V, Ameland) is qua dichtheid duidelijk het armst.

C. N/C Ratio

De N/C ratio is in Fig. 29 weergegeven. Bijlage 2 geeft een volledig overzicht van alle ratio's per station. Er zijn binnen het gehele gebied grote verschillen gevonden tussen de N/C ratio's, het minimum bedraagt 1.3 en het maximum komt op 2281.5. Gemiddeld komt deze verhouding op 110. De hogere ratio's komen voor in het oostelijke gebied (Terschelling-Rottumerplaat), vooral in het kustgedeelte, met maximale waarden boven Ameland. Niet zo verwonderlijk aangezien de Nematoda daar in hoge dichtheden voorkomen, terwijl de Copepoda juist met lage aantallen vertegenwoordigd zijn.

D. Diversiteit

De diversiteit in het gebied, die berekend is op basis van taxa, resulteerde in de volgende gemiddelde waarden:

Simpson index (SI): 0.75 (range 0.30 - 0.99; s.d.= 0.21)
Heip index E(H) : 0.14 (range 0.01 - 0.67; s.d.= 0.12)
Hill's index (1) : 1.87 (range 1.01 - 4.29; s.d.= 0.83)
Hill's index (2) : 1.50 (range 1.00 - 3.35; s.d.= 0.60)
Hill's index (3) : 1.41 (range 1.00 - 2.93; s.d.= 0.52)

Het gemiddelde aantal taxa bedraagt over het uitgezochte gebied 7 (6.7, s.d.= 2.0).

De diversiteitsindices SI, E (H) en Hill (1) (Fig. 30, 31 en 32) laten zien dat de westkant van het gebied (Callantsoog-Vlieland) tesamen met de meest oostelijke rand (Rottumeroog) hoge(re) diversiteiten aan meiobenthos bevat. Dit gaat ook op voor het aantal meiobenthische ('true') taxa. De Hill (2 en 3) indices geven eenzelfde verdeling als Hill (1) en zijn derhalve niet in figuren weergegeven. De oostzijde (Terschelling-Rottumerplaat) laat, met uitzondering van een overgangszone van circa 10-25 km uit de kust, een lage diversiteit zien.

E. Classificatie

Op grond van de afzonderlijke ruimtelijke verdeling van de taxa, was in het vorige hoofdstuk te zien dat er grofweg een scheiding van het gebied in een westelijk (Callantsoog-Vlieland) en een oostelijk deel (Terschelling-Rottumerplaat) te trekken is. Alleen aan de meest oostelijke rand (Rottumeroog) is de samenstelling van het meiobenthos weer vergelijkbaar met het westelijk deel. Met behulp van de clusteringmethode TWINSpan (Hill 1979), die is toegepast op alle data van het MILZON gebied met betrekking op de dichtheid van de 'true' taxa, is gekeken of deze indeling ook valt te onderscheiden en vooral of daar nog een verdere nuancering in is te ontdekken. Tabel 8 geeft de invoergegevens die bij het TWINSpan programma zijn gebruikt. De indeling in pseudospecies is ontleend aan de resultaten van het onderzoek uit 1987 en 1988 (Groenewold & van Scheppingen, 1988 en 1989a). De uitkomsten hiervan staan in Tabel 9 weergegeven. Deze tabel is beperkt gehouden tot 2 delingen. Fig. 33 geeft de ruimtelijke structuur, terwijl Fig. 34 de dichotomie toont. De eerste splitsing vindt plaats op basis van voorkomen van Hydrozoa, Tardigrada, Ostracoda, Oligochaeta, Turbellaria (dichtheid ≥ 10 ind./10 cm², pseudospecies 2), Copepoda en Gastrotricha (≥ 50 ind./10cm², pseudospecies 3), terwijl de positieve tak niet door indicatorsoorten gekenmerkt wordt.

De resulterende clusters bevatten de volgende kenmerken:

- CLUSTER 1 Bevindt zich voornamelijk offshore aan de westzijde (Den Helder-Vlieland) en aan de meest oostelijke rand (Rottumeroog). De dichtheid is tamelijk hoog. De N/C ratio is laag, het aantal Copepoda ligt gemiddeld hoog. Onderscheidt zich vooral door haar hoge diversiteit (Tabel 10). De groep van Annelida (Archannelida, Oligochaeta en Polychaeta) zijn goed vertegenwoordigd op stations behorend tot dit cluster. Ostracoda en Halacarida zijn vooral op deze stations aanwezig.
- CLUSTER 2 Vooral aan de westzijde (Callantsoog-Vlieland) gelegen, zowel langs de kust als offshore. Ze bevatten tamelijk lage dichtheden aan meiobenthos. Tot dit cluster behoren geen indicatorsoorten. De hoofd taxa Gastrotricha en Turbellaria zijn vergeleken met de andere clusters in hoge tot zeer hoge dichtheden aanwezig. De Tardigrada komen vooral op deze stations in hoge mate voor. De overige taxa zijn wel aanwezig, maar alleen in lage aantallen. Ook in dit cluster is de diversiteit, gebaseerd op het voorkomen van taxa, tamelijk hoog. De N/C ratio is, ondanks de lagere dichtheden aan Nematoda, hoger dan in cluster 1.
- CLUSTER 3 De stations komen in alle strata voor in een soort oost-west gelegen band-vorm, die afwisselend dichter bij de kust en verder offshore ligt. Over het algemeen is de dichtheid laag op deze stations. Evenals in cluster 2 spelen de Gastrotricha een voorname rol in het geheel. Vanwege de lage Nematoda dichtheden is de N/C ratio niet veel hoger dan in cluster 2. Het aantal taxa ligt veel lager dan in de vorige clusters. Ook de diversiteit is een stuk afgenomen.
- CLUSTER 4 Voornamelijk aan de oostzijde (Terschelling-Rottumerplaat) gelegen. Deze groep stations wordt gekenmerkt door hoge dichtheden aan Nematoda (≈ 1000 ind./10cm²), met als gevolg een extreem hoge N/C ratio, terwijl door het weinig frequente voorkomen van andere taxa de diversiteit laag is. Dit cluster kan nogmaals gesplitst worden. Daarbij ontstaan twee clusters die voornamelijk verschillen in Nematoda, Gastrotricha en Turbellaria dichtheid. Cluster 4A ligt vlak onder de kust en heeft een gemiddelde van 3278 Nematoda, 37 Gastrotricha en 5 Turbellaria per 10 cm²; de dichtheden op de stations behorend tot cluster 4B zijn respectievelijk 1095, 17 en 13 per 10 cm².

De taxa worden bij dezelfde TWINSpan verdeling in een aantal groepen onderverdeeld:

- groep 1 Nematoda, Polychaeta
- groep 2 Copepoda, Gastrotricha, Turbellaria
- groep 3 Oligochaeta, Hydrozoa, Tardigrada, Ostracoda, Archannelida, Rotifera
- groep 4 Halacarida.

Naast dichtheid is de TWINSpan clustering tevens toegepast op percentages: de dichtheidsverschillen tussen de stations vervallen nu, zodat alleen de verhoudingen van de taxa onderling van belang zijn. Globaal ontstaat er een beeld dat ook bij de dichtheidsclustering naar voren komt (Fig. 35). De eerste splitsing in de clustering geschiedt op grond van dezelfde indicatoren (Fig. 36). Het gebied wordt weer in een westelijk (Callantsoog-Vlieland) en

een oostelijk deel (Terschelling-Rottumerplaat) gesplitst, met een aparte rand aan de meest oostelijke kant (Rottumeroog). De clusters 1 zijn vergelijkbaar, in de percentuele verdeling komen ze wat verder naar het zuidwesten (Callantsoog) voor. Cluster 2 komt op basis van percentages tot een verzameling van stations met de hoogste diversiteit (Tabel 11). De dichtheid is laag, maar de spreiding (evenness) is hoog. Ook hier spelen de Gastrotricha een belangrijke rol in het meiobenthos. Op één uitzondering na, liggen alle stations in het westelijke deel. Cluster 3 (percentages) heeft een lagere diversiteit dan op dichtheidsbasis. Tardigrada, Halacarida en Rotifera komen in dit cluster in het geheel niet voor. De dichtheid aan Gastrotricha is ook hier erg hoog. De stations liggen vooral in het oosten, maar de "bandstructuur" is (nog) enigszins aanwezig. De clusters 4 van beide TWINSPAN indelingen verschillen onderling niet veel. Beide bevatten taxon-arme, weinig diverse, voornamelijk aan de oostzijde gelegen stations, met een overduidelijke dominantie van de Nematoda en bijgevolg hoge N/C ratio.

3. Sediment

De verdeling van de mediane korrelgrootte is weergegeven in Fig. 37. De waarden lopen uiteen van 149 - 581 μm , met een gemiddelde van 253 μm (s.d.= 77). Het valt op dat ook hier het gebied min of meer in tweeën te delen is. Het grootste deel van het gebied bestaat weliswaar uit sediment met een mediane korrelgrootte tussen de 200 en 300 μm , maar het westelijk deel (Callantsoog-Vlieland) bestaat daarnaast voor een groot deel uit een fractie grover dan 300 μm , terwijl er in het oostelijk gedeelte (Terschelling-Rottum) juist een fractie kleiner dan 200 μm voorkomt.

Ook wat betreft het slibgehalte (range 0 - 36 %; gem. 1.43 %; s.d.= 3.11) is het gebied in tweeën te delen (Fig. 38). Tot en met stratum IV (Callantsoog-Terschelling) wordt het gebied gedomineerd door een zeer laag slibgehalte van minder dan 1 %. Het oostelijk gedeelte vanaf stratum IV (Ameland-Rottumerplaat) heeft een iets hoger slibgehalte (range 1 - 36 %), hoewel het meest oostelijk gelegen deel (Rottumeroog) weer een lager slibgehalte heeft.

Op het oog lijkt er een negatieve correlatie te zijn tussen de mediane korrelgrootte en het slibgehalte; in het westen een grover sedimenttype en een lager slibgehalte dan in het oosten. Het is blijkbaar niet zo'n duidelijke correlatie als het lijkt want uit lineaire regressie blijkt er geen significantie te zijn.

4. Chlorophyl-a gehalte in het sediment

De waarden van het chlorophyl variëren van 0 - 31.5 $\mu\text{g/g}$ drooggewicht van het sediment met een gemiddelde waarde van 0.84 $\mu\text{g/g}$ (s.d.= 2.55). Fig. 39 geeft de gevonden chlorophyl-a gehalten weer. Het is een "patchy" verdeling. Vanaf Terschelling verder naar het oosten bevindt de meeste chlorophyl zich in een smalle kuststrook en in de twee buitenste vakken van stratum IV (Terschelling). Het meest noord-oostelijk deel (Rottumeroog) bevat daarentegen weer veel minder pigment.

5. POC-gehalte in het sediment

Het POC zoals gemeten in het bodemmateriaal varieert van 0.0 - 0.6 % C met een gemiddelde van 0.13 % C (s.d. = 0.12). Uit Fig. 40 blijkt dat ook het POC zeer patchy verdeeld is. Ook hier geldt dat het oosten (Ameland) iets hogere gehalten aan POC heeft en daardoor iets rijker zal zijn dan het westen. Uitzondering hierop is het meest oostelijk deel waar in een deel van de monsters vanwege het lage POC-gehalte geen POC gemeten kon worden.

6. Correlaties tussen het benthos en sediment, chlorofyl-a en POC

De ruimtelijke verdeling van sedimentkarakteristieken in 1989 (oost-west scheiding) is (deels) in het benthos terug te vinden. Ook in het macro- en meiobenthos is een scheiding te vinden die resulteert in een oostelijke en een westelijke gemeenschap, met een aparte oostelijk rand die nauw verwant is aan de westkant van het gebied. Hoewel in grote lijnen er een verband lijkt te bestaan tussen de sediment- en benthossamenstelling is dit statistisch moeilijk aantoonbaar. De mediane korrelgrootte en het POC-gehalte geven wel significante correlaties met het benthos te zien, slib, chlorofyl-a, diepte en saliniteit leveren geen of zeer zwakke correlaties op (Tabel 12 A en B). De mediane korrelgrootte geeft zowel met macro- (negatief) als met meiobenthos (positief) een significante correlatie te zien in aantal soorten/taxa en diversiteit. Wat de totale dichtheid van het benthos betreft, correleert alleen de macrobenthos dichtheid zonder broed (negatief) met de mediane korrelgrootte. Van alle hoofdtaxa van het benthos zijn het vooral de Copepoda die goed te correleren zijn met de mediane korrelgrootte. Interstitiële Copepoda soorten zijn afhankelijk van de beschikbare interstitiële ruimtes in het sediment, maar in dit onderzoek is geen onderscheid gemaakt tussen interstitiële (meso-), aan en van het oppervlak van het substraat levende (epi-) en ondiep gravende (endobenthische) vormen (Raffaelli, 1987).

Het POC-gehalte geeft een zwakke correlatie te zien met de meiobenthische dichtheid en een iets betere correlatie met de macrobenthische dichtheid zonder broed. Duidelijk positieve relaties zijn ook te vinden tussen het POC-gehalte en de biomassa van het macrobenthos alsmede met de N/C ratio, terwijl met de meiobenthische diversiteit een negatieve correlatie gevonden wordt.

DISKUSSIE.

1. Macrobenthos.

A. Vergelijking met het gebied van 1988.

Het onderzochte gebied ten noorden van de Nederlandse Waddeneilanden komt in grote lijnen overeen met het in 1988 onderzochte gebied voor de Nederlandse westkust. De sedimentsamenstelling van de beide gebieden is met een mediane korrelgrootte tussen 200 en 450 μm en een laag slibgehalte van gemiddeld ongeveer 2 % als gelijkwaardig te beschouwen. Ook de soortensamenstelling lijkt sterk op elkaar. Van de in de twee gebieden gevonden soorten komt 66% (= 86 soorten/taxa) in beide gebieden voor. In het tot nu toe uitgezochte gebied van 1989 zijn in totaal 113 soorten gevonden tegenover 103 in het gebied van 1988. 76 % van de in 1989 gevonden soorten komt ook in het in 1988 onderzochte gebied voor. Voor 1988 is dat percentage 83 %. Het gebied ten noorden van de Waddeneilanden (1989) is echter niet alleen rijker aan soorten dan het voor de westkust gelegen gebied (1988) maar heeft duidelijk ook een (veel) hogere dichtheid (5461 ex./m² ("met") of 3039 ex./m² ("zonder broed") tegenover 1599 ex./m²), en een hogere biomassa (28.3 gADW/m² t.o. 16.7 gADW/m²). Het oostelijk deel (globaal cluster 1 en 2) levert de grootste bijdrage aan deze rijkdom (zie Tab. 5).

De soorten die hoofdzakelijk dit grote verschil in dichtheid (d.) en/of biomassa (b.) met 1988 veroorzaken zijn: Spiophanes bombyx (d.) zowel "met" als "zonder broed", Magelona papillicornis (d. en b.), Lanice conchilega (d. en b.), Macoma balthica (b.) en Spisula subtruncata (b.). Dit wil overigens niet zeggen dat voornoemde soorten hun zwaartepunt in het oostelijk kustgebied hebben, dat geldt alleen voor de soorten Macoma balthica en Spisula subtruncata. De andere genoemde soorten komen over een groter gebied in grote hoeveelheden voor. Meerdere soorten leveren een kleinere bijdrage aan de rijkdom van het oostelijk kustgebied doordat ze daar gemiddeld meer voorkomen met eventueel hogere gewichten.

B. Classifikatie.

Naast onderscheid in soortsdominantie (zie resultaten) zijn er significante biotische verschillen tussen de clusters zoals het gemiddeld aantal soorten per monster, de totale dichtheid (zowel mét als zonder "broed") en de biomassa. In tabel 13 staan deze parameters samen met enkele andere (a)biotische parameters per cluster gemiddeld, in tabel 14 de mate van significantie berekend met behulp van de Kruskal-Wallis methode (Siegel & Castellan, 1988). Fig. 41 toont deze verschillen nog eens in de vorm van Box-and-Whisker plots (Tukey, 1977).

Wat dichtheid betreft heeft cluster 4 een extreem hoog gemiddelde, wat geheel en al te wijten is aan de zeer hoge aanwezigheid van juveniele Spiophanes bombyx in de 8 monsters die tot deze cluster behoren. De clusters 1 en 2 hebben de hoogste dichtheid en biomassa, gevolgd door cluster 4 en 3. De clusters 5 en 6 bezitten een fauna die ver onder het gebiedsgemiddelde liggen.

Het gemiddeld aantal soorten van de clusters 1 t/m 4 blijkt in dezelfde orde van grootte te liggen, iets boven de 20 per monster. Ook hier blijven de clusters 5 en 6 met resp. 16 en 9 soorten ver achter.

Wat de parameters slib, POC en chlorophyl betreft is er eenzelfde trend te zien; van cluster 1 naar 5 een afname in de hoeveelheden. De mediane korrel-

grootte vertoont een tegengestelde trend. Cluster 6 is enigszins afwijkend door hogere waarden voor slib, POC en chlorophyl dan enkele van de voorgaande clusters.

De "rijkere" clusters 1 en 2 komen voor in een gebied met fijn sediment en meer slib, POC en chlorophyl dan de andere clusters. De clusters 3 en 4 volgen zowel in rijkdom als met het sedimenttype, hoeveelheid slib, POC en chlorophyl. Cluster 5 is de volgende in de rij. Het gebied waarin de armste cluster (6) is gelegen heeft een grover sediment, maar daarentegen meer slib dan al de andere clusters en iets meer POC en chlorophyl als cl. 4 en 5. De clusters 1 t/m 5 beschouwend lijkt er een duidelijke overeenkomst te zijn tussen het bodemmateriaal met daarin de hoeveelheid organisch materiaal en de rijkdom aan dieren. Fijn sediment met meer slib en organisch materiaal is rijker aan dieren dan grover sediment met minder slib en minder organisch materiaal. Cluster 6 zou een uitzonderingspositie innemen omdat deze gemeenschap aan dieren juist bij de zeegaten voorkomt, hetgeen door de hoge stroomsnelheden van het water een extremer milieu is. Uit de in de resultaten besproken correlaties van de biologische factoren met enige omgevingsfactoren is echter al gebleken dat er geen of slechts zeer zwakke verbanden te leggen zijn. Aangezien het hier om lineaire verbanden gaat zijn deze uitkomsten misschien wel logisch. Het is wellicht beter om naar andere verbanden te zoeken omdat een oecosysteem bestaat onder invloed van vele factoren tegelijk.

C. Voorkomen van de belangrijkste taxonomische groepen in de clusters.

De clusters verschillen wat betreft de mate waarin de taxonomische groepen vertegenwoordigd zijn niet zo erg van elkaar. Op twee manieren kan de importantie van de taxa bekeken worden:

1. hoeveel % van de soorten maakt een bepaald taxon uit?
2. hoeveel % van de individuen behoort tot dat taxon?

De eerste mogelijkheid bekijkend blijkt er nauwelijks verschil te zijn tussen de clusters. Steeds geldt dat ongeveer 40 % van de in de betreffende cluster gevonden soorten behoort tot de Polychaeta. De tweede belangrijke groep zijn de Crustacea met (op een uitschieter na) ongeveer 38% van de soorten. Ook voor de overige taxa kan hetzelfde opgemerkt worden, procentueel liggen de waarden in dezelfde orde van grootte (Tabel 15a).

Wat het aantal individuen behorend tot een taxon (ook procentueel) betreft liggen de waarden meer uiteen (tabel 15b).

De belangrijkste taxonomische groep wordt gevormd door de Polychaeta. Zo'n 40 % van de soorten en 50-75 % van de individuen behoort tot deze groep. De hoge uitschieter met 91 % individuen kan verklaard worden door het hoge aantal juveniele Spiophanes bombyx. Zonder deze juvenielen is het 68 %.

Een uitzondering is cluster 6. Hier nemen de Crustacea een belangrijker aandeel in. Het opvallendste is dat het procentueel aantal individuen Crustacea enorm afsteekt tegen de andere clusters. Voor een deel vloeit dat voort uit het feit dat de totale dichtheid slechts 332 ind./m² bedraagt. Er is dan maar weinig nodig om een andere verhouding tussen de groepen te doen ontstaan. Een aantal soorten Crustacea komt in een hogere dichtheid (Gastrosaccus spinifer) voor ten opzichte van de andere clusters of in een groter aantal dan aan de hand van de neergaande lijn van cl. 1 t/m 6 verwacht kan worden (Pontocrates altamarinus en de copepoden). Met andere woorden, ze doen het "beter" dan verwacht.

De Bivalvia zijn over het geheel niet zo sterk vertegenwoordigd, ze nemen wat betreft de dichtheid de 3e plaats in. Echter meestal is er wel een of

meer clusters waar ze in belangrijkere mate voorkomen, in dit geval cl. 1 en 2. Dit is blijkbaar voor een aantal *Bivalvia* de beste habitat, aangezien ze daarbuiten in mindere mate (*Macoma baltica*, *Montecuta ferruginosa* en *Tellina fabula*) of in het geheel niet (*Spisula subtruncata*) voorkomen.

2. Meiobenthos

A. Algemeen

De ontbrekende meiobenthos gegevens uit de offshore gelegen vakken van de strata II, IV en VI zullen in een later stadium uitgezocht en vervolgens in een van de volgende rapportages over het MILZON-benthos onderzoek uit de jaren 1987-'89 gepresenteerd worden, vooral met het oog op de zonering. Uitbreiding van de dataset geeft wellicht inzicht in onshore-offshore verschillen.

Vergelijking van de dichtheden en verspreiding van de meiobenthische taxa met de resultaten van 1988 (Groenewold & van Scheppingen, 1989a, Tabel 16), geeft vergelijkbare aantallen te zien voor de verschillende taxa. De gemiddelde dichtheid van het meiobenthos komt voor beide jaren goed overeen (1464 ('88) versus 1441 ('89) ind./10 cm²). Vooral de aantallen Nematoda zijn gemiddeld genomen gelijk. Het voornaamste verschil in de gemiddelde waarden ligt in de verschuiving van de Copepoda en Gastrotricha aantallen en derhalve hun rangorde in dominantie. Op de Turbellaria na, komen de overige taxa in 1989 gemiddeld in lagere aantallen voor.

De opbouw van het meiobenthos in het gebied van 1989 benoorden de Waddeneilanden verschilt van het gebied uit 1988 ten westen van Nederland. De ligging van de zeegaten en het grotendeels ontbreken van een directe aanvoer van rivierwater (alleen de Eems in het oosten) zullen hier ongetwijfeld een rol bij spelen. De oostzijde is, op de meest oostelijke rand na, nog het beste te vergelijken met de Nederlandse westkust (1988). De verhoogde concentratie aan slib in deze helft van het gebied en de kleinere mediane korrelgrootte vlak onder de kust, geven, evenals in 1988 het geval was, een afname van de meiobenthos dichtheid vanaf de kust in zeewaartse richting te zien. Vanwege de zeer hoge inbreng van de Nematoda in dit deel van het gebied, is ditzelfde het geval voor de Nematoda. Dankzij de iets hogere dichtheden aan Copepoda, Gastrotricha en Turbellaria is er in dit deel een overgangszone (circa 10-25 km uit de kust) waarneembaar. Het offshore gelegen gedeelte (stratum V, Ameland) is qua dichtheid duidelijk het armst en tevens geeft het, in tegenstelling tot het offshore gebied aan de westkant van Nederland (1988), een lage diversiteit te zien. Qua aantal taxa is er geen verschil tussen het kust- en het offshore gedeelte. Deze hele oostelijke streek kan op basis van diversiteit aangemerkt worden als een meiobenthos-arm gebied.

Het verschil in samenstelling en dichtheid in het meiobenthos is niet direct aan één abiotische factor toe te kennen, maar zal vooral gezocht moeten worden in een complex aan factoren. Het meiobenthos als geheel is niet direct te koppelen aan de gemeten sedimentcomponenten. Dat er sprake is van een veelvoud van factoren, is ook af te leiden uit het feit dat de diversiteitsindices wel significant lineaire verbanden vertonen met de mediane korrelgrootte van het sediment (Tabel 12 A en B).

Evenals in de resultaten van 1988 is er geen significant lineair verband tussen slibgehalte en meiobenthos te onderscheiden. Toch is ook in 1989 een duidelijke trend aanwezig, waarbij in gebieden met hoge slibgehalten een meiobenthos gemeenschap voorkomt met een lage diversiteit en over het algemeen hoge N/C ratio's, terwijl de Nematoda zeer sterk domineren.

B. N/C Ratio

De hoogste N/C ratio's worden in 1989, evenals aan de westkust (1988) (Groenewold & van Scheppingen, 1989a), vlak onder de kust aangetroffen (Fig. 29). Daarmee houdt echter de vergelijking tussen beide jaren op. De afname in N/C ratio in een kust-offshore gradiënt (1988) is in 1989 in het westelijke gedeelte niet aantoonbaar. De ruimtelijk verspreiding van N/C ratio's is in 1989 dan ook niet zozeer kust-offshore, dan wel oost-west gericht. Het aantal stations met een extreem hoge N/C ratio (> 500) is in 1989 kleiner, maar daarentegen is offshore de ratio in het algemeen weer hoger. Gemiddeld is de N/C ratio in 1989 lager dan in 1988 (resp. 110 tegen 187).

Het gebruik van de N/C ratio, om op grond hiervan vervuilde gebieden aan te kunnen wijzen is (nog steeds) een onderwerp dat veel discussie oplevert, daar onder andere natuurlijke (tijds- en ruimtelijke-) variaties alsook sediment-samenstelling, concurrentie (meio- en macrobenthos), predatie en visserijdruk hierbij niet in rekening worden genomen (Raffaelli & Mason 1981; Coull et al., 1981; Raffaelli, 1981; Warwick, 1981; Shiells & Anderson, 1985). Het gebied van 1989 is niet uniform qua sedimentsamenstelling. In 1988 (Groenewold & van Scheppingen, 1989a) kwam uit het onderzoek naar voren dat hoge N/C ratio's vooral worden aangetroffen in gebieden met hoge slibfracties en een lage mediane korrelgrootte. In Fig. 37 is te zien dat het gebied met de hoogste N/C ratio's overeenkomt met sediment met een lage mediane korrelgrootte. De (tamelijk zwakke) lineaire correlatie tussen deze twee factoren is negatief gebleken (Tabel 12B).

In hoeverre het tijdstip van bemonstering nog van invloed is geweest op de N/C ratio is niet na te gaan, daar de jaarlijkse fluctuatie niet bekend is. Bekend is dat zowel Nematoda als Copepoda jaarlijkse fluctuaties vertonen (Gray, 1971; Heip & Engels, 1977); vooral de Copepoda vertonen een seizoensfluctuatie (Hicks & Coull, 1983). Het gebied aan de oostzijde werd veel later bemonsterd dan de westzijde; dit zal mogelijk kleine verschillen tot gevolg hebben, maar zal zeker niet ten grondslag liggen aan de gevonden meiobenthosverschillen.

C. Diversiteit

De diversiteit is een goede maat voor de samenstelling van het meiobenthos ter plaatse. Dichtheidsverschillen tussen stations tellen niet mee, wat zowel voor- als nadelen heeft. Voordeel is vooral de onderlinge vergelijkbaarheid tussen stations. Nadeel is uiteraard dat dichtheidsverschillen, door verschillende omstandigheden veroorzaakt, niet meetellen. Het voorkomen van taxa en ook hun dichtheid wordt niet alleen beïnvloedt door uitwendige factoren als vervuiling, maar ook het sedimenttype (interstitiele ruimte, slibgehalte), voedselbeschikbaarheid en -concurrentie, stroomsnelheid (soft- en hardbodied taxa) en predatiedruk spelen hierbij een voorname rol. De diversiteitsindices zijn, evenals de N/C ratio, nuttig bij de beschrijving van een meiobenthos gemeenschap, zolang ze in samenhang met andere criteria worden gebruikt (Moore et al., 1987; Moore & Bett, 1989). Het oostelijk gebied in 1989 (Terschelling-Rottumerplaat) is duidelijk het minst divers. Hier vinden we ook minder taxa per station, terwijl tevens de N/C ratio hoger ligt. De hoogste diversiteit wordt vooral aan de westzijde buiten de kustzone gevonden (cluster 1).

D. Classificatie

De meiobenthos clusters tonen onderling verschillen in sedimentkarakteristiek, dichtheid van de taxa en diversiteit (Tabel 10). Om te zien of deze verschillen van dichtheden als frequentie verdeling ook significant zijn, zijn ze statistisch op significante verschillen getoetst met behulp van de Kruskal-Wallis test (Siegel, 1988). Deze test stelt als nulhypothese dat er geen verschil tussen de clusters bestaat, maar dat de verspreiding van de dichtheden binnen de afzonderlijke clusters dezelfde is als in de gehele dataset. De uitkomst van deze testen (Tabel 17) geeft duidelijk aan dat de nulhypothese verworpen moet worden voor beide klasseindelingen. In beide gevallen blijken de clusters wat betreft de meeste taxa alsook op grond van diversiteit en sedimentsamenstelling significant te verschillen in de verdeling van de waarden. Een aantal van deze verschillen staan wat betreft de cluster indeling gebaseerd op dichtheden grafisch weergegeven in Fig. 42 en 43 in Box-and-Whiskerplots (Tukey, 1977).

De grootste verschillen tussen de clusters zijn gelegen in de diversiteit. Op dichtheidsbasis verschillen de clusters 1, 3 en 4 van elkaar in de Hill reeks en de Simpson index (Fig. 42). Cluster 2 neemt een positie tussen 1 en 3 in. Op grond van de spreiding (Heip evenness) komt allen cluster 4 op een aparte plaats te liggen. Qua samenstelling (percentage) zijn het de clusters 2, 3 en 4 die significant van elkaar verschillen, terwijl cluster 1 een tussenpositie inneemt (tussen 2 en 3); wat aantal taxa betreft komen de clusters 3 en 4 overeenkomen.

Ofschoon er geen duidelijk lineair verband tussen sediment en de (meeste) taxa te bespeuren viel, verschillen de clusters onderling wel significant in mediane korrelgrootte en slibgehalte. Ook het chlorofyl-a en POC gehalte in de bodem verschillen bij de clusters. De relatie tussen chlorofyl-a gehalte en het meiobenthos is moeilijk vast te stellen, daar dan allereerst de voedingstypes en daarmee de soorten bekend moeten zijn (Bouwman, m.m.). De berekende (lineaire) correlaties tussen chlorofyl-a en meiobenthos totaal en/of taxa geven hierover in ieder geval geen uitsluitel. Dit geldt eveneens voor het POC-gehalte: er is op dit moment geen informatie voorhanden voor welke taxa en/of soorten dit POC-gehalte van belang is. De correlatie tussen POC en de aparte taxa is zwak, alleen de correlatie met de diversiteit is wat groter.

Vergelijkingen met het meiobenthos onderzoek uit de jaren 1987 en '88, en berekeningen aan de gehele dataset zullen in de eindrapportage van 1990 ter sprake komen. Tevens zullen dan de overlappende gebieden uit de verschillende jaren en ook de tot nu toe gevonden en/of vermoede trends aan de orde komen.

3. Correlaties tussen macro- en meiobenthos

Het macro- en meiobenthos geven in 1989 een trend te zien van tegengestelde rijkdom in levensgemeenschappen in de ruimtelijke verdeling. In macrobenthos-rijke gebieden (oostzijde), wat betreft dichtheid, biomassa en soortenrijkdom, komt een relatief arme meiobenthos gemeenschap (dichtheid taxa, diversiteit) voor, terwijl in die gebieden waar het meiobenthos in het algemeen als rijk bestempeld kan worden (westzijde en uiterste oostgrens) het macrobenthos juist een arme gemeenschap te zien geeft. Indien de verschillen per station op basis van lineaire regressie worden gezien, dan zijn ze niet duidelijk terug te vinden (Tabel 18). De totale dichtheid van het macrobenthos inclusief het broed levert vrijwel geen significante correlatie met het meioben-

thos op. Zonder broed is er wel een betere (negatief significante) correlatie met het meiobenthos, vooral met de diversiteit. De hoeveelheid broed is dan ook hoogstwaarschijnlijk niet met het meiobenthos gecorreleerd. De biomassa van het macrobenthos geeft een positief verband met de meiobenthos dichtheid evenals de N/C ratio te zien. Er is een tamelijk goed negatief verband te vinden in soortenrijkdom tussen de beide benthos-groepen. Deze relatie rijk-arm/arm-rijk was in het gebied van 1988 aan de westkust van Nederland veel minder duidelijk.

Lineaire correlaties op taxon-niveau tussen het macro- en meiobenthos leverde weinig op: vrijwel alle verbanden waren niet significant, ook tussen dezelfde taxa in de beide benthos groepen. Daarom zijn deze correlaties niet opgenomen in dit rapport.

Op grond van de correlaties die tussen het sediment, en dan met name de mediane korrelgrootte, en het benthos zijn gevonden (Tabel 12 A en B) zou je in een gebied met een grove(re) mediane korrelgrootte van het benthos verwachten dat de macrobenthos gemeenschap relatief weinig soorten bevat, gekoppeld aan een lage dichtheid en biomassa, terwijl het meiobenthos een hoge(re) diversiteit vertoont en er relatief veel Copepoda aanwezig zijn. In sediment met een fijne mediane korrelgrootte kun je het omgekeerde verwachten. Hoewel vooral in het macrobenthos de informatie over de offshore gelegen vakken grotendeels ontbreekt, komt deze verwachting in heel grove lijnen wel overeen met de gevonden benthos karakteristieken. De resultaten van dit onderzoek geven echter wel aan dat het vooralsnog te ver gaat om op grond van de sedimentsamenstelling het karakter en samenstelling van de benthos gemeenschap te kunnen voorspellen.

LITERATUUR

- COULL, B.C., G.R.F. Hicks & J.B.J. Wells, 1981. Nematode/copepod ratios for monitoring pollution: a rebuttal. -Mar. Pollut. Bull. 12(11): 378-381
- DALFSEN, J. van & S. Holtmann, 1989. De ruimtelijke verspreiding van het benthos in de zuidelijk Noordzee. MILZON-werkrapport december 1989.
- GRAY, J.S., 1971. Sample size and sample frequency in relation to the quantitative sampling of sand meiofauna. -In: Proceedings of the First International Conference on Meiofauna. Smithsonian. Contr. Zool. 76: 191-205.
- GROENEWOLD, A & Y.C.M. van Scheppingen, 1988. De ruimtelijke verspreiding van het benthos in de zuidelijke Noordzee. MILZON-benthos rapport nr. 02 (14-88). Rijkswaterstaat.
- GROENEWOLD, A & Y.C.M. van Scheppingen, 1989a. De ruimtelijke verspreiding van het benthos in de zuidelijke Noordzee, voorjaar 1988. MILZON-benthos rapport nr. 89-05 (89-010). Rijkswaterstaat.
- GROENEWOLD, A. & Y.C.M. van Scheppingen, 1989b. Verslag vaarprogramma MILZON-benthos zuidelijke Noordzee, 1989. MILZON-benthos rapport nr. 89-06 (89-011). Rijkswaterstaat.
- HEIP, C., 1974. A new index measuring evenness. -J. mar. biol. Ass. U.K. 54: 559-563
- HEIP, C. & P. Engels, 1977. Spatial segregation in copepod species from a brackish water habitat. -J. exp. mar. Biol. Ecol. 26: 77-96.
- HICKS, G.R.F. & B.C. Coull, 1983. The ecology of marine meiobenthic harpacticoid copepods. -Oceanogr. mar. Biol. A. Rev. 21: 67-175.
- HIGGINS, R.P. & H. Thiel (eds.), 1988. Introduction to the study of meiofauna. -The Smithsonian Institution Press, Washington D.C., London.
- HILL, M.O., 1973. Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. -Ecology 55: 427-432.
- HILL, M.O., 1979. TWINSpan. A FORTRAN program for arranging Multivariate data in an Ordered Two-Way Table by Classification of the Individuals and Attributes. Ecology and Systematics, Cornell University. Ithaca, New York 14850.
- HOLTMANN, S.E., 1990. Biomonitoring van macro- en meiofauna in de Zuidelijke Noordzee. I. Macrofauna (april 1990). MILZON-benthos rapport nr. 90-02.1. Rijkswaterstaat.
- HOLTMANN, S.E., 1990. Biomonitoring van macro- en meiofauna in de Zuidelijke Noordzee. II. Meiofauna (april 1990). MILZON-benthos rapport nr. 90-02.2. Rijkswaterstaat.
- LAMBSHEAD, P.J.D., 1984. The nematode/copepod ratio. Some anomalous results from the Firth of Clyde. -Mar. Poll. Bull. 15: 256-259.
- MEER, J. van der, in preparatio. Optimal survey design: more lessons from stratified random samples of macrobenthos.
- MOORE, C.G., D.J. Murison, S. Mohd Long & D.J.L. Mills, 1987. The impact of oily discharges on the meiobenthos of the North Sea. -Phil. Trans. r. Soc. Lond., Ser. B 316: 525-544.
- MOORE, C.G. & B.J. Bett, 1989. The use of meiofauna in marine pollution impact assessment. -Zool. J. Linn. Soc.
- PARKER, R.H., 1975. The study of the benthic communities I: A model and review. -Oceanogr. Ser. 9, Elsevier Publ. Comp., Amsterdam: 279 pp.
- PIELOU, E.C., 1974. Population and community ecology. Principles and methods. -Gordon & Breach, New York, 424 pp.
- PLATT, H.M. & R.M. Warwick, 1983. Free-living marine nematodes. Part I British Enoplids. -Kermack, D.M. & R.S.K. Barnes, Cambridge University Press: 1-307
- PLATT, H.M., K.M. Shaw & P.J.D. Lamshead, 1984. Nematode species abundance patterns and their use in the detection of environmental perturbations.

- Hydrobiologia 118(1): 59-66.
- RAFFAELLI, D.G. & C.F. Mason, 1981. Pollution monitoring with meiofauna, using the ratio of nematodes to copepods. -Mar. Pollut. Bull. 12(5): 158-163
- RAFFAELLI, D., 1981. Monitoring with meiofauna-A reply to Coull, Hicks and Wells (1981) and additional data. -Mar. Pollut. Bull. 12(11): 381-382
- RAFFAELLI, D., 1987. The behaviour of the nematode/copepod ratio in organic pollution studies. -Mar. environ. Res. 23: 135-152.
- REMANE, A., 1932. Die Tierwelt der Nord- und Ostsee. Part VI. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft.
- SHANNON, C.E. & W. Weaver, 1949. The mathematical theory of communication.-University of Illinois Press, Urbana.
- SHIELLS, G.M. & K.J. Anderson, 1985. Pollution monitoring using the nematode/copepod ratio. A practical application. -Mar. Pollut. Bull. 16(2): 62-68
- SIEGEL, S. & N.J. Castellan, 1988. Non-parametric statistics for the behavioural sciences. McGraw-Hill, Singapore, 399 pp.
- SIMPSON, E.H., 1949. Measurements of diversity. -Nature, 163: 688-688
- SMOL, N., R. Huijs & M. Vincx, 1989. Studie van het meiobentos van een dumpingsgebied van titaandioxide-afval in de Nederlandse kustwateren, periode 1986-1987. Rapport Rijkswaterstaat.
- SOETAERT, K. & C. Heip, 1990. Sample-size dependence of diversity indices and the determination of sufficient sample size in a high-diversity deep-sea environment. -Mar. Ecol. Prog. Ser. 59: 305-307.
- TUKEY, J. W., 1977. Exploratory data analysis. Addison-Wesley, Reading, 688 pp.
- UHLIG, G., H. Thiel & J.S. Gray, 1973. The quantitative separation of meiofauna. -Helgoländer wiss. Meeresunters. 25: 173-195.
- VINCX, M. & C. Heip, 1989. The use of meiobenthos in pollution monitoring studies. A review. -ICES Benthos Ecology WG: 18 pp.
- WARWICK, R.M., 1981. The nematode/copepod ratio and its use in pollution ecology. -Mar. Pollut. Bull. 12(10): 329-333
- ZEVENBOOM, W. & R. Leewis, 1987. Concept Projectplan MILIEUZONERING: Directie Noordzee, en Dienst Getijde Wateren.

TABELLEN

- Tabel 1. Macrobenthos soorten, frequenties, dichtheid, biomassa en betrouwbaarheidsintervallen.
- Tabel 2. TWINSPAN clusteringstabel van het macrobenthos gebaseerd op dichtheid met broed.
- Tabel 3. TWINSPAN clusteringstabel van het macrobenthos gebaseerd op dichtheid zonder broed.
- Tabel 4. TWINSPAN clusteringstabel van het macrobenthos gebaseerd op biomassa.
- Tabel 5. Systematiek meiobenthische taxa.
- Tabel 6. Dichtheid van de meiobenthische taxa.
- Tabel 7. Gemiddelde frequentie van de meiobenthische taxa per station.
- Tabel 8. TWINSPAN basis invoergegevens voor het meiobenthos.
- Tabel 9. TWINSPAN clusteringstabel van het meiobenthos gebaseerd op dichtheid.
- Tabel 10. Meiobenthos clusters gebaseerd op dichtheid: dichtheid taxa en abiotische gegevens.
- Tabel 11. Meiobenthos clusters gebaseerd op frequentie: dichtheid taxa en abiotische gegevens.
- Tabel 12a en b. Correlaties tussen macro- en meiobenthos met abiotische factoren.
- Tabel 13. Gemiddelde van de (a)biotische factoren per macrobenthische cluster.
- Tabel 14. Kruskal-Wallis resultaten voor de clustering van het macrobenthos en de (a)biotische factoren.
- Tabel 15a en b. Onderverdeling van de macrobenthische taxa: percentage soorten en individuen.
- Tabel 16. Gemiddelde dichtheden over 1988 en 1989 van de meiobenthische taxa.
- Tabel 17. Kruskal-Wallis resultaten voor de clustering van het meiobenthos.
- Tabel 18. Correlaties tussen enkele macro- en meiobenthische factoren.

Soort	N	%	dichth.	St.dev.	biom.	St.dev.	N	%	dichth.	St.dev.
-----	-	-	-----	-----	-----	-----	-	-	-----	-----
<i>Abra alba</i>	3	2	1.7	11.4	.0274	.1804	3	2	1.7	11.4
<i>Abra nitida</i>	3	2	.4	2.3	.0056	.0569	3	2	.4	2.3
<i>Ampelisca brevicornis</i>	2	1	.2	1.9	.0001	.0012	2	1	.2	1.9
<i>Anaitides groenlandica</i>	32	26	11.1	31.1	.0300	.2733	0	0	0.0	0.0
<i>Anaitides mucosa</i>	35	28	47.4	141.0	.0059	.0199	22	18	25.7	89.3
<i>Anaitides rosea</i>	6	4	.9	4.0	.0001	.0005	6	4	.9	4.0
<i>Anthozoa</i>	11	9	10.8	58.7	.0082	.0751	11	9	10.8	58.7
<i>Aonides paucibranchiata</i>	4	3	.7	4.6	.0005	.0033	3	2	.6	4.4
<i>Apherusa ovalipes</i>	1	0	.1	1.4	.0000	.0003	1	0	.1	1.4
<i>Archannelida</i>	1	0	1.1	12.0	.0002	.0025	1	0	1.1	12.0
<i>Argissa hamatipes</i>	9	7	2.0	8.0	.0004	.0015	9	7	2.0	8.0
<i>Aricidea minuta</i>	3	2	.9	7.0	.0003	.0022	3	2	.9	7.0
<i>Ascidacea</i>	1	0	.1	1.4	.0000	.0005	1	0	.1	1.4
<i>Astarte triangularis</i>	1	0	.1	1.4	.0001	.0012	1	0	.1	1.4
<i>Asterias juveniel</i>	29	23	43.0	189.2	.0109	.0995	0	0	0.0	0.0
<i>Atylus falcatus</i>	35	28	7.2	14.2	.0018	.0042	35	28	7.2	14.2
<i>Atylus swammerdami</i>	13	10	4.3	21.2	.0007	.0032	13	10	4.3	21.2
<i>Bathyporeia elegans</i>	78	64	75.9	169.3	.0181	.0417	78	64	75.9	169.3
<i>Bathyporeia guilliamsoniana</i>	56	46	36.0	68.2	.0165	.0308	56	46	36.0	68.2
<i>Bathyporeia pelagica</i>	3	2	1.3	10.0	.0003	.0020	3	2	1.3	10.0
<i>Branchiostoma lanceolata</i>	6	4	1.6	9.3	.0047	.0278	6	4	1.0	5.0
<i>Capitella capitata</i>	13	10	8.0	31.1	.0039	.0286	13	10	8.0	31.1
<i>Caprellidae spec.</i>	5	4	2.3	15.2	.0000	.0002	5	4	2.3	15.2
<i>Chaetozone setosa</i>	24	19	4.4	9.8	.0045	.0110	24	19	4.4	9.8
<i>Chaetognata spec.</i>	2	1	.2	1.9	.0003	.0021	2	1	.2	1.9
<i>Copepoda</i>	41	33	20.2	57.9	.0009	.0028	41	33	20.2	57.9
<i>Corophium acherusicum</i>	2	1	.2	1.9	.0000	.0004	2	1	.2	1.9
<i>Corophium insidiosum</i>	1	0	.1	1.4	.0000	.0003	1	0	.1	1.4
<i>Corystes cassivelaunus</i>	1	0	.4	4.0	.4567	5.0236	1	0	.4	4.0
<i>Crangon allmanni</i>	2	1	.4	3.0	.0007	.0063	2	1	.4	3.0
<i>Crangon crangon</i>	36	29	7.4	13.3	.0059	.0340	4	3	.7	3.1
<i>Cumopsis goodsiri</i>	1	0	.1	1.4	.0000	.0003	1	0	.1	1.4
<i>Decapoda larve</i>	86	71	49.0	82.3	.0040	.0076	2	1	1.2	5.3
<i>Diastylis bradyi</i>	42	34	11.2	19.3	.0015	.0027	42	34	11.2	19.3
<i>Diastylis laevis</i>	1	0	.6	6.7	.0001	.0009	1	0	.6	6.7
<i>Diastylis rathkei</i>	2	1	.2	1.9	.0000	.0003	2	1	.2	1.9
<i>Diastylis rugosa</i>	6	4	1.1	5.4	.0001	.0006	6	4	1.1	5.4
<i>Donax vittatus</i>	15	12	2.9	9.6	.2229	.8810	15	12	2.9	9.6
<i>Echinocardium cordatum</i>	73	60	132.6	270.1	4.5926	9.9546	62	51	34.7	82.8
<i>Echinocyamus pusillus</i>	1	0	.2	2.6	.0000	.0001	0	0	0.0	0.0
<i>Ensis arcuatus</i>	1	0	.1	1.4	.0319	.3504	1	0	.1	1.4
<i>Ensis ensis</i>	1	0	.1	1.4	.0050	.0555	1	0	.1	1.4
<i>Ensis spec. juveniel</i>	10	8	2.9	12.6	.0051	.0230	0	0	0.0	0.0
<i>Eteone foliosa</i>	1	0	.1	1.4	.0000	.0003	1	0	.1	1.4
<i>Eteone longa</i>	49	40	19.8	37.9	.0055	.0113	48	39	19.1	37.3
<i>Eumida sanguinea</i>	21	17	17.9	112.4	.0039	.0228	21	17	8.1	32.7
<i>Gammarus crinicornis</i>	1	0	.1	1.4	.0000	.0004	1	0	.1	1.4
<i>Gastrosaccus sant</i>	1	0	.1	1.4	.0000	.0003	1	0	.1	1.4
<i>Gastrosaccus spinifer</i>	32	26	8.0	25.0	.0062	.0260	32	26	8.0	26.0
<i>Glycera capitata</i>	4	3	3.0	25.9	.0010	.0077	4	3	3.0	25.9
<i>Goniada maculata</i>	10	8	3.9	28.5	.0039	.0234	10	8	3.9	28.5
<i>Harmothoe longisetis</i>	6	4	3.4	22.8	.0264	.2492	6	4	3.4	22.8
<i>Harmothoe lunulata</i>	11	9	2.7	9.5	.0086	.0366	11	9	2.7	9.5
<i>Hesionura augeneri</i>	1	0	.1	1.4	.0000	.0001	1	0	.1	1.4
<i>Heteromastus filiformis</i>	2	1	.4	3.0	.0003	.0030	2	1	.4	3.0
<i>Hippomedon denticulatus</i>	6	4	1.3	6.6	.0002	.0009	6	4	1.3	6.6
<i>Iphinoe trispinosa</i>	16	13	15.4	58.2	.0021	.0080	16	13	15.4	58.2
<i>Lamprops fasciata</i>	29	23	7.8	19.5	.0018	.0061	29	23	7.8	19.5
<i>Lanice conchilega</i>	83	68	261.8	591.5	1.1273	4.0777	48	39	161.5	450.2
<i>Liocarcinus holsatus</i>	1	0	.1	1.4	.0014	.0158	1	0	.1	1.4
<i>Liocarcinus pusillus</i>	37	30	9.4	23.1	.0040	.0205	0	0	0.0	0.0

Tabel 1. Soortenlijst makrobenthos.

120 soorten afkomstig uit 121 monsters.

Per soort is de frekwentie van voorkomen zowel absoluut (N) als in %, de gemiddelde dichtheid in ex./m² (dichth.), de bijbehorende standaarddeviatie (St.dev.) en de gemiddelde biomassa in gADW/m² (biom.) met bijbehorende standaarddeviatie. De laatste 4 kolommen zijn resp. de frekwentie zowel absoluut (N) als in %, en de gemiddelde dichtheid zonder "broed" (dichth.) met standaarddeviatie.

"MET"

"ZONDER"

Soort	N	%	dichth.	st.dev.	biom.	st.dev.	N	%	dichth.	st.dev.
Macoma balthica	44	36	64.8	128.2	3.8770	7.9985	44	36	64.8	128.2
Mactra corallina	6	4	1.0	5.0	.1286	.6268	6	4	1.0	5.0
Magelona papillicornis	108	89	1253.7	2306.7	3.7039	6.7281	108	89	1167.3	2241.6
Megaluropus agilis	31	25	6.8	15.9	.0015	.0046	31	25	6.8	15.9
Melita obtusata	2	1	.6	4.8	.0002	.0014	2	1	.6	4.8
Microprotopus maculatus	2	1	.4	3.0	.0000	.0004	2	1	.4	3.0
Microphthalmus spec	4	3	1.9	15.2	.0003	.0021	4	3	1.9	15.2
Montacuta ferruginosa	40	33	59.3	194.1	.0586	.1513	39	32	58.6	194.7
Mysella bidentata	5	4	7.7	76.2	.0023	.0184	5	4	7.7	76.2
Natica alderi	19	15	4.9	15.5	.0714	.2934	19	15	4.9	15.5
Nemertinae	95	78	43.0	41.2	.4185	1.1999	94	77	43.0	41.4
Nephtys caeca	28	23	4.4	8.8	.4825	1.6323	28	23	4.4	8.8
Nephtys cirrosa	104	85	79.3	64.7	.3058	.3877	104	85	79.3	64.7
Nephtys hombergii	73	60	41.8	51.1	1.0895	1.2770	73	60	41.8	51.1
Nephtys juvenel	1	0	.1	1.4	.0000	.0001	0	0	0.0	0.0
Nephtys longosetosa	20	16	3.1	7.6	.1193	.4187	20	16	3.1	7.6
Nereis longissima	9	7	4.0	32.3	.0774	.4933	9	7	1.2	4.5
Nereis virens	4	3	.5	2.7	.0949	.6701	4	3	.5	2.7
Oligochaeta	4	3	15.6	146.9	.0022	.0211	4	3	15.6	146.9
Ophelia limacina	29	23	6.5	14.9	.0777	.2703	27	22	6.2	14.8
Ophiura albida	3	2	.4	2.3	.0146	.1564	3	2	.4	2.3
Ophiotrix fragilis	1	0	.7	8.0	.0000	.0003	1	0	.7	8.0
Ophiura juvenel	17	14	15.4	68.1	.0005	.0021	0	0	0.0	0.0
Ophiura texturata	3	2	.6	4.4	.0225	.2281	3	2	.6	4.4
Orchomene humilis	1	0	.1	1.4	.0000	.0003	1	0	.1	1.4
Orchomene nana	4	3	.6	3.5	.0001	.0008	4	3	.6	3.5
Pagurus bernhardus	1	0	.1	1.4	.0030	.0332	1	0	.1	1.4
Paraonis fulgens	5	4	1.3	7.4	.0010	.0054	5	4	1.3	7.4
Pariambus typicus	1	0	.2	2.6	.0000	.0001	1	0	.2	2.6
Pectinaria koreni	26	21	36.1	175.7	.0280	.1467	22	18	8.1	22.1
Perioculodes longimanus	24	19	5.1	12.1	.0011	.0027	24	19	5.1	12.1
Pholoe minuta	1	0	.1	1.4	.0001	.0009	1	0	.1	1.4
Pisone remota	1	0	1.1	12.0	.0001	.0012	1	0	1.1	12.0
Poecilochaetus serpens	1	0	.1	1.4	.0004	.0049	1	0	.1	1.4
Pontocrates altamarinus	49	40	24.1	65.6	.0078	.0309	49	40	24.1	65.6
Pontocrates arenarius	3	2	.6	4.4	.0003	.0028	3	2	.6	4.4
Pontophyllus trispinosus	5	4	.7	3.7	.0023	.0231	5	4	.7	3.7
Pseudocuma longicornis	82	67	47.1	68.3	.0023	.0034	82	67	47.1	68.3
Pseudocuma similis	6	4	1.1	6.1	.0000	.0002	6	4	1.1	6.1
Schistomysis kervillei	5	4	.9	4.3	.0003	.0014	5	4	.9	4.3
Scoloplos armiger	68	56	41.4	117.9	.1537	.3423	68	56	32.7	70.3
Scolecopsis bonnierii	34	28	9.4	24.2	.0492	.1333	32	26	8.8	23.2
Scolecopsis squamata	30	24	12.7	31.2	.0259	.1152	29	23	11.8	29.8
Sigalion mathildae	3	2	.6	3.9	.0125	.0980	3	2	.6	3.9
Spiophanes bombyx	107	88	2103.3	5141.3	.5940	1.5609	91	75	387.7	744.2
Spio filicornis	86	71	103.7	279.6	.0407	.1055	72	59	62.6	151.5
Spisula elliptica	5	4	1.5	9.2	.0141	.1107	5	4	1.0	5.3
Spisula juvenel	1	0	.7	8.0	.0001	.0009	0	0	0.0	0.0
Spisula solida	1	0	.1	1.4	.0327	.3596	1	0	.1	1.4
Spisula subtruncata	20	16	163.5	665.5	7.7424	35.7696	20	16	163.5	665.5
Synchelidium maculatum	3	2	.5	3.2	.0001	.0004	3	2	.5	3.2
Tanaissus lilljeborgi	3	2	.4	2.3	.0000	.0002	3	2	.4	2.3
Tellina fabula	71	58	109.4	197.6	1.7653	3.2118	71	58	109.2	197.5
Tellina tenuis	35	28	11.1	38.7	.3577	.9463	35	28	11.1	38.7
Thia scutellata	1	0	.2	2.6	.0958	1.0539	1	0	.2	2.6
Travisia forbesii	1	0	.1	1.4	.0000	.0004	0	0	0.0	0.0
Urothoe brevicornis	6	4	2.7	21.6	.0016	.0142	6	4	2.7	21.6
Urothoe poseidonis	94	77	316.5	510.0	.0861	.1246	94	77	316.5	510.0
Venus striatula	4	3	.5	2.7	.0895	.6163	4	3	.5	2.7

Tabel 1. (vervolg).

Soortenlijst makrobenthos.

120 soorten afkomstig uit 121 monsters.

Per soort is de frekwentie van voorkomen zowel absoluut (N) als in %, de gemiddelde dichtheid in ex./m² (dicht.), de bijbehorende standaarddeviatie (St.dev.), en de gemiddelde biomassa in gADW/m² (biom.) met bijbehorende standaarddeviatie. De laatste 4 kolommen zijn resp. de frekwentie zowel absoluut (N) als in %, en de gemiddelde dichtheid zonder "broed" (dichth.) en standaarddeviatie.

667788990011111111
66778899009999999600122344700111123511122344555666777778881568888990006660001121115111234413335125266131252344
0589013820274516738980645223446112387618131347139672452780123523457956789913140014716982990055460195679386806160907358124

[illegible]

Tabel 3. TWINSpan-klassifikatie van de makrobenthos dichtheden, zonder broed.
klasse-indeling: 0 - 15 - 30 - 75 - 150 - 350 - 9999

	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000
--	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

Tabel 4. TWINSPAN-klassifikatie van de biomassagetallen.
klass-indeling: 0 - .01 - .1 - 1.0 - 10 - 100 - 9999

[illegible]

Tabel 5. Systematische indeling van de in het meiobenthos aangetroffen taxa. De 'true' taxa zijn onderstreept, de 'temporary' taxa staan alleen vetgedrukt.

- Phylum Rhizopoda
 - Ordo Foraminifera
- Phylum Cnidaria
 - Classis Hydrozoa
- Phylum Plathyhelminthes
 - Classis Turbellaria
- Phylum Nemertina
- Phylum Gastrotricha
- Phylum Rotifera
- Phylum Nematoda
- Phylum Mollusca
 - Classis Bivalvia
 - Classis Gastropoda
- Phylum Annelida
 - Classis Polychaeta
 - Ordo Archiannelida
 - Classis Oligochaeta
- Phylum Arthropoda
 - Subphylum Chelicerata
 - Classis Arachnida
 - Ordo Acarina
 - Fam. Halacarida
 - Subphylum Crustacea
 - Classis Ostracoda
 - Classis Copepoda
 - Ordo Harpacticoida
 - Classis Malacostraca
 - Subclassis Eumalacostraca
 - Superordo Peracarida
 - Ordo Cumacea
 - Ordo Tanaidacea
 - Ordo Isopoda
 - Ordo Amphipoda
 - Subordo Gammaroidea
- Phylum Tardigrada
- Phylum Echinodermata
 - Classis Asteroidea
 - Classis Echinoidea
 - Classis Ophiuroidea

Tabel 6. Gemiddelde dichtheden (over alle stations, per 10 cm²), standaard afwijking, minimum en maximum dichtheid van voorkomen en frequentie van voorkomen van alle meiobenthos taxa over het gehele MILZON gebied van 1989.

TAXON	DICHTHEID	ST.DEV.	RANGE		% STA TIONS
			MIN	MAX	
NEMATODA	1242.5	1037.9	25	6343	100
COPEPODA	64.9	106.0	1	669	100
GASTROTRICHA	77.8	154.9	0	1559	96
TURBELLARIA	27.7	34.9	0	234	99
ARCHIANNELIDA	0.5	1.5	0	11	18
OLIGOCHAETA	1.1	2.8	0	20	30
POLYCHAETA	6.3	7.3	0	57	87
HYDROZOA	2.8	5.5	0	3	43
TARDIGRADA	7.5	28.9	0	297	43
OSTRACODA	3.7	12.2	0	112	44
HALACARIDA	0.4	2.4	0	25	6
ROTIFERA	0.0	0.1	0	1	0

Tabel 7. Dichtheid van de meiobenthos taxa, uitgedrukt in percentages, over het gehele MILZON gebied (1989) gemiddeld.

TAXON	DICHTHEID (%)
NEMATODA	81.92
COPEPODA	5.44
GASTROTRICHA	7.71
TURBELLARIA	2.92
ARCHIANNELIDA	0.05
OLIGOCHAETA	0.15
POLYCHAETA	0.63
HYDROZOA	0.27
TARDIGRADA	0.64
OSTRACODA	0.24
HALACARIDA	0.04
ROTIFERA	0.002

Tabel 8. Invoergegevens voor het clusteringprogramma TWINSPAN (Hill, 1979)
met betrekking tot de meiobenthos data (dichtheid taxa/10 cm²).
-1 = default waarde

Omit samples:	-1 (nee)
Number of cut levels:	9
Cut levels:	0,10,50,150,350,700,1000,2000,2900
Minimum group size for division:	-1 (5)
Maximum numbers of indicators per division:	-1 (7)
Maximum numbers of species in final tabulation:	-1 (100)
Maximum levels of divisions:	2
Diagrams of divisions wanted:	-1
Machine-readable copy of solution:	1 (ja)
Weights for levels of pseudospecies:	-1 (nee)
Indicator potentials for cut levels:	-1 (nee)
Omitting species from list of potential indicators:	-1 (nee)

Tabel 10. Gemiddelde waarden en dichtheden (per 10 cm²) per TWINSPAN-cluster in het meiobenthos. De clustering is gebaseerd op dichtheid van de taxa per station.

CLUSTER NR SYMBOOL AANTAL STATIONS	1 ● 25	2 □ 29	3 ▼ 23	4 ● ○ 67
VARIABELE				
MEDIAAN (μM)	373	280	246	203
SORTERING	168	126	116	95
SLIB (%)	0.2	0.4	2.3	2.0
CHL. a (μg/g)	0.1	0.4	0.8	1.1
POC (%)	0.01	0.06	0.11	0.19
DIEPTE (M)	21.4	16.6	19.1	16.9
SALINITEIT (°/∞)	32.8	32.5	32.6	32.4
TOTAAL	1595.6	1165.3	805.9	1708.2
NEMATODA	1162.2	873.0	609.8	1649.5
COPEPODA	243.6	51.7	21.1	18.9
GASTROTRICHA	80.4	156.2	138.7	22.0
TURBELLARIA	43.5	52.3	27.3	11.3
ARCHIANNELIDA	2.4	0.4	0.2	<0.1
OLIGOCHAETA	3.5	1.3	1.5	<0.1
POLYCHAETA	10.6	5.3	5.2	5.6
HYDROZOA	12.4	2.0	0.7	0.2
TARDIGRADA	17.0	21.0	1.2	0.3
OSTRACODA	17.9	1.9	0.1	0.4
HALACARIDA	2.1	0.1	0.0	0.0
ROTIFERA	0.0	<0.1	0.0	0.0
N/C RATIO	7.4	38.5	49.1	191.0
AANTAL TAXA	9.6	8.0	5.8	5.4
HILL NR 1	2.76	2.43	2.01	1.26
HILL NR 2	2.04	1.89	1.61	1.10
HILL NR 3	1.86	1.74	1.50	1.07
SIMPSON INDEX	0.53	0.60	0.67	0.92
HEIP INDEX	0.20	0.21	0.22	0.06

Tabel 11. Gemiddelde waarden en dichtheden (per 10 cm²) per TWINSPAN-cluster in het meiobenthos. Tussen haakjes zijn de gemiddelde percentages van de taxa gegeven. De clustering is gebaseerd op percentages van dichtheden van de taxa per station.

CLUSTER NR SYMBOOL AANTAL STATIONS	1 ● 33	2 □ 22	3 ▼ 13	4 ○ 76
VARIABELE				
MEDIAAN (μM)	350	286	234	208
SORTERING	161	117	106	100
SLIB (%)	0.2	0.5	0.8	2.3
CHL. a (μg/g)	0.2	0.6	0.8	1.0
POC (%)	0.02	0.06	0.13	0.18
DIEPTE (M)	20.6	16.3	19.7	17.0
SALINITEIT (‰)	32.8	32.3	32.8	32.4
TOTAAL	1528.8 (100)	794.5 (100)	918.6 (100)	1668.4 (100)
NEMATODA	1154.4 (71.6)	467.3 (55.5)	659.8 (75.4)	1604.8 (95.2)
COPEPODA	189.0 (14.5)	60.2 (6.6)	29.2 (3.5)	18.5 (1.5)
GASTROTRICHA	75.8 (6.0)	188.2 (25.3)	204.1 (18.0)	25.1 (1.5)
TURBELLARIA	47.7 (3.4)	53.2 (8.8)	21.8 (2.4)	12.6 (1.0)
ARCHIANNELIDA	1.8 (0.1)	0.3 (<0.1)	0.2 (<0.1)	0.1 (<0.1)
OLIGOCHAETA	3.1 (0.2)	1.9 (0.3)	0.3 (<0.1)	0.2 (0.1)
POLYCHAETA	8.4 (0.7)	8.5 (1.4)	2.8 (0.5)	5.4 (0.4)
HYDROZOA	9.0 (0.7)	3.5 (0.5)	0.2 (0.1)	0.3 (<0.1)
TARDIGRADA	23.8 (1.8)	10.3 (1.3)	0.0 (0.0)	1.0 (0.1)
OSTRACODA	14.4 (0.9)	1.0 (0.1)	0.3 (<0.1)	0.4 (<0.1)
HALACARIDA	1.6 (0.2)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	<0.1 (<0.1)
ROTIFERA	0.0 (0.0)	<0.1 (<0.1)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
N/C RATIO	14.6	23.4	34.1	181.4
AANTAL TAXA	9.3	7.5	5.5	5.6
HILL NR 1	2.55	2.93	1.87	1.28
HILL NR 2	1.88	2.32	1.49	1.11
HILL NR 3	1.71	2.12	1.40	1.08
SIMPSON INDEX	0.58	0.47	0.69	0.91
HEIP INDEX	0.19	0.31	0.20	0.06

Tabel 12A Correlaties tussen macrobenthos (A) en meiobenthos (B) met de gemeten abiotische factoren. Voor het macrobenthos is de totale dichtheid, zowel met als zonder broed, de biomassa en het aantal soorten uitgezet.

Afkortingen: SOORT = Aantal macrobenthos soorten
 DICHTH. "met" = dichtheid per m² met broed
 DICHTH. "zonder" = dichtheid per m² zonder broed
 BIOM. ADW = biomassa in gram ADW/m²
 POL. = dichtheid aan Polychaeta per m²
 CRUST. = dichtheid aan Crustacea per m²
 BIV. = dichtheid aan Bivalvia per m²
 ECH. = dichtheid aan Echinoidea (=Echinocardium cordatum) per m²

	SOORT	DICHTH. "met"	DICHTH. zonder	BIOM. ADW	POL.	CRUST.	BIV.	ECH.
SLIB (%)	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s
MEDIAAN (µm)	-.4814	n.s	-.5097	-.3669	n.s	n.s	n.s	n.s
POC (%)	.3345	n.s	.4114	.6052	n.s	n.s	.3179	.3362
CHLOR. (µg/g)	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s
DIEPTE (m)	n.s	n.s	n.s	-.2172	n.s	n.s	n.s	-.3520

n = 121 r = .196

betrouwbaarheidsinterval = 95%

n.s = niet significant

Tabel 12B Lineaire correlaties tussen meiobenthos en de gemeten abiotische factoren. Van het meiobenthos zijn de dichtheden van de numeriek belangrijkste taxa (per 10 cm²), het aantal taxa, de N/C ratio en verschillende diversiteitsindices weergegeven.

Afkortingen: TOTAAL = Totaal aantal meiobenthos individuen
 NEM = Nematoda
 COP = Copepoda
 GASTR = Gastrotricha
 TURB = Turbellaria
 N/C = Nematoda/Copepoda ratio
 TAXA = Aantal "true" taxa = Hill's diversiteit nulde orde
 N1 = Hill's diversiteit, eerste orde
 N2 = Hill's diversiteit, tweede orde
 N3 = Hill's diversiteit, derde orde
 SIMP = Simpson diversiteits index
 HEIP = Heip evenness index

MEIO ABIOTISCHE	TO- TAAL	NEM	COP	GASTR	TURB	N/C	TAXA	N1	N2	N3	SIMP	HEIP
SLIB (%)	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	-.18	-.19	-.19	.20	-.18
MEDIAAN (μ M)	n.s	-.29	.71	n.s	.33	-.33	.74	.69	.61	.59	-.67	.50
POC (%)	.27	.37	-.38	-.25	-.31	.55	-.60	-.53	-.47	-.45	.54	-.42
CHLOROFYL A (μ g/g)	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	-.18	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s
DIEPTE (M)	-.21	-.20	n.s	n.s	n.s	-.25	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s
SALINI. (‰)	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s

MEIO ABIOTISCHE	ARCHI ANNE LIDA	OLIGO CHAE TA	POLY CHAE TA	HYDRO ZOA	TARDI GRA DA	OSTRA CODA	HALA CARI DA	ROTI FERA
MEDIAAN (μ M)	.48	.47	.19	.53	.27	.58	.24	n.s

N = 144; r = 0.174

betrouwbaarheidsinterval = 95%

n.s = niet significant

Tabel 13 Makrobenthos.

Enkele (a)biotische parameters, per cluster gemiddeld.

CLUSTER	1	2	3	4	5	6
AANTAL MONSTERS (M)	9	13	63	8	6	12
AANTAL SOORTEN (TOT.)	58	55	94	61	58	38
GEM. AANTAL SOORTEN/M	24	26	21	25	16	9
IND./M2 "MET"	8256	7931	4842	19524	1137	32
IND./M2 "ZONDER"	7520	4432	3350	2612	31	308
ADW/M2 (gr.)	148	45	19	22	7	3
SLIB (%)	2.9	2.4	1.2	0.8	0.2	3.1
MEDIAAN (μm)	181	176	226	283	353	353
CHLOROPHYL ($\mu\text{g/g}$)	1.1	0.9	1.0	0.4	0.2	0.6
POC (%)	0.3	0.2	0.14	0.08	0.01	.04
DIEPTE (m)	11	10.0	17.8	21.3	19.7	13.3

Tabel 14. Kruskal-Wallis test tussen de 5 strata.

*** kruskal-wallis H test significant op 0.1% niveau.
Kritieke waarde = 20.52

Parameters

aantal soorten per monster	51.900	***
aantal individuen per m ² (met "broed")	73.631	***
aantal individuen per m ² (zonder "broed")	64.641	***
biomassa in g ADW/m ²	69.773	***
POC in %	52.992	***
chlorophyl-a in µg/g	31.463	***
mediane korrelgrootte in µm	75.699	***
slibhehalte in %	55.659	***
diepte in m	34.113	***
saliniteit in ‰	26.368	***
temperatuur in °C	31.034	***

Tabel 15a Procentueel aandeel van de 4 belangrijkste taxa en een restgroep, in het aantal soorten per cluster.

CLUSTER	1	2	3	4	5	6
AANTAL SOORTEN	58	55	94	61	58	38
% POLYCHAETA	40	40	34	39	41	39
% CRUSTACEA	34	38	40	36	36	47
% BIVALVIA	19	15	14	11	10	10
% ECHINODERMATA	5	5	7	7	3	3
% REST	2	2	5	7	7	0

Tabel 15b. Procentueel aandeel van de 4 belangrijkste taxa en een restgroep in het gemiddeld aantal individuen/m² per cluster.

CLUSTER	1	2	3	4	5	6
AANTAL INDIVIDUEN/m ²	8257	7931	4842	19524	1137	332
% POLYCHAETA	49.7	75.5	73.6	91.2	73.9	41.0
% CRUSTACEA	10.3	11.3	16.5	3.7	20.1	56.6
% BIVALVIA	36.8	10.2	4.0	1.3	0.5	2.1
% ECHINODERMATA	2.7	2.4	4.7	2.7	1.3	0.3
% REST	0.5	0.6	1.1	1.1	4.2	0.0

Tabel 16. Gemiddelde dichtheden (δ) (over alle stations, per 10 cm²), minimum en maximum dichtheid van voorkomen en frequentie (f) van voorkomen van alle meiobenthos taxa over het MILZON gebied van 1988 ter vergelijking voor het MILZON gebied van 1989.

TAXON	1988			1989		
	δ	MIN-MAX	f	δ	MIN-MAX	f
NEMATODA	1264.7	(171-7661)	100	1242.5	(25-6343)	100
COPEPODA	75.0	(1- 492)	100	64.9	(1- 669)	100
GASTROTRICHA	64.0	(0- 347)	89	77.8	(0-1559)	96
TURBELLARIA	21.4	(0- 145)	99	27.7	(0- 234)	99
ARCHIANNELIDA	1.7	(0- 15)	40	0.5	(0- 11)	18
OLIGOCHAETA	1.7	(0- 48)	30	1.1	(0- 20)	30
POLYCHAETA	9.7	(0- 206)	84	6.3	(0- 57)	87
HYDROZOA	3.3	(0- 28)	57	2.8	(0- 30)	43
TARDIGRADA	13.4	(0- 163)	82	7.5	(0- 297)	43
OSTRACODA	5.1	(0- 212)	60	3.7	(0- 112)	44
HALACARIDA	0.8	(0- 64)	18	0.4	(0- 25)	6
ROTIFERA	0.0	(0- 1)	4	0.0	(0- 1)	0
TOTAAL	1461			1441		

Tabel 17. Resultierende H-waarden voor een aantal abiotische en biotische factoren uit de Kruskal-Wallis toets voor meiobenthos. Kritieke waarde voor het verwerpen van de nulhypothese (dat de verdeling van de waarden random over de clusters verdeeld is) is bij 3 vrijheidsgraden (4 clusters) $H \geq 16.27$, $p = 0.001$. De significante waarden zijn in de tabel gegeven per TWINSpan-verdeling (n.s = niet significant).

Gebruikte klasseindelingen die ten grondslag liggen aan de TWINSpan-clusterverdelingen:

1: 0-10-50-150-350-700-1000-2000-2900 (aantal/10 cm²).

2: 0-2-5-10-20-50-100 (% van totaal, tussen haakjes staan de waarden van de taxa in dezelfde clusters op dichtheidsbasis).

TWINSpan-INDELING	1	2
VARIABELE		
MEDIAAN	82.4	81.4
SLIB	55.3	61.6
SORTERING	39.5	33.8
POC GEHALTE	65.8	58.7
CHLOROFYL A	37.8	29.4
DIEPTE	n.s	n.s
SALINITEIT	n.s	n.s
TOTAAL	19.2	- (23.0)
NEMATODA	29.1	105.2 (41.8)
COPEPODA	68.0	71.6 (57.8)
GASTROTRICHA	53.4	75.6 (56.6)
TURBELLARIA	61.6	61.2 (55.1)
ARCHIANNELIDA	54.7	36.7 (38.7)
OLIGOCHAETA	59.0	54.7 (55.7)
POLYCHAETA	23.3	n.s (n.s)
HYDROZOA	92.9	77.5 (80.4)
TARDIGRADA	75.7	70.4 (69.8)
OSTRACODA	78.7	72.5 (75.8)
HALACARIDA	31.3	27.6 (27.5)
N/C RATIO	71.7	- (80.4)
AANTAL TAXA (HILL (0))	96.1	84.6
HILL (1)	98.0	106.4
HILL (2)	95.9	106.3
HILL (3)	95.8	105.9
SIMPSON INDEX	96.0	106.2
HEIP EVENNESS	76.0	92.8

Tabel 18. Correlaties tussen enerzijds de dichtheid, biomassa en het aantal macrobenthos soorten en anderzijds de dichtheden van de numeriek belangrijkste meiobenthos taxa (per 10 cm²), het aantal taxa, de N/C ratio en de Simpson en Heip indices.

Afkortingen: TOT = Totaal aantal meiobenthos individuen
 NEM = Nematoda
 COP = Copepoda
 GASTR = Gastrotricha
 TURB = Turbellaria
 TAXA = Aantal taxa
 N/C = Nematoda/Copepoda ratio
 SIMP = Simpson diversiteits index
 HEIP = Heip evenness index

MEIO	TOT	NEM	COP	GASTR	TURB	TAXA	N/C	SIMP	HEIP
MACRO									
TOTAAL(+ BROED)	n.s	.20	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	.29	-.31
TOTAAL(- BROED)	.26	.33	-.28	-.20	-.34	-.37	.32	.53	-.49
BIOMASSA TOTAAL	.53	.57	n.s	n.s	-.21	-.31	.82	.38	-.35
AANTAL SOORTEN	.36	.45	-.22	-.34	-.31	-.38	n.s	.64	-.64

n.s = niet significant
 95% betrouwbaarheidsinterval
 n = 118
 r = 0.196

FIGUREN

- Fig. 1. Benoeming van de vakken en strata van de MILZON-BENTHOS stations in de zuidelijke Noordzee in 1989.
- Fig. 2. Nummering van de MILZON-BENTHOS stations in de zuidelijke Noordzee voorjaar 1988.
- Fig. 3. Overzicht van de op macrobenthos uitgezochte stations.
- Fig. 4a, b, c en d. Overzicht macrobenthos soorten, dichtheid en biomassa per punt.
- Fig. 5. Belangrijkste macrobenthische soorten: dichtheid, biomassa en frequentie
- Fig. 6. TWINSpan dichotomie en indicatorsoorten van de macrobenthos dataset, gebaseerd op dichtheid.
- Fig. 7. De monsterpunten verdeling over de 6 macrobenthos TWINSpan-clusters gebaseerd op dichtheden met broed.
- Fig. 8. De monsterpunten verdeling over de 6 macrobenthos TWINSpan-clusters gebaseerd op dichtheden zonder broed.
- fig. 9. De monsterpunten verdeling over de 6 macrobenthos TWINSpan-clusters gebaseerd op biomassa.
- Fig.10. Overzicht van de op meiobenthos uitgezochte stations.
- Fig.11. Meiobenthische taxa: een aantal kenmerkende verschijningsvormen.
- Fig.12. Aantal meiobenthische taxa per station.
- Fig.13. Dichtheid van alle meiobenthische taxa samen per station.
- Fig.14. Dichtheid van de Nematoda per station.
- Fig.15. Percentage Nematoda per station.
- Fig.16. Dichtheid van de Gastrotricha per station.
- Fig.17. Dichtheid van de Copepoda per station.
- Fig.18. Percentage Gastrotricha per station.
- Fig.19. Percentage Copepoda per station.
- Fig.20. Dichtheid van de Turbellaria per station.
- Fig.21. Percentage Turbellaria per station.
- Fig.22. Dichtheid van de Polychaeta per station.
- Fig.23. Dichtheid van de Archiannelida per station.
- Fig.24. Dichtheid van de Oligochaeta per station.
- Fig.25. Dichtheid van de Tardigrada per station.
- Fig.26. Dichtheid van de Ostracoda per station.
- Fig.27. Dichtheid van de Hydrozoa per station.
- Fig.28. Dichtheid van de Halacarida per station.
- Fig.29. Nematoda/Copepoda ratio.
- Fig.30. Simpson index voor het meiobenthos.
- Fig.31. Heip evenness voor het meiobenthos.
- Fig.32. Hill (1) index voor het meiobenthos.
- Fig.33. TWINSpan clusterverdeling van de meiobenthos dataset, gebaseerd op dichtheid (klasseindeling 0-10-50-150-350-700-1000-2000-2900).
- Fig.34. TWINSpan dichotomie van de meiobenthos dataset, gebaseerd op dichtheid (klasseindeling 0-10-50-150-350-700-1000-2000-2900).
- Fig.35. TWINSpan clusterverdeling van de meiobenthos dataset, gebaseerd op percentages (klasseindeling 0-2-5-10-20-50-100).
- Fig.36. TWINSpan clusterverdeling van de meiobenthos dataset, gebaseerd op percentages (klasseindeling 0-2-5-10-20-50-100).
- Fig.37. De verdeling van de mediane korrelgrootte.
- Fig.38. Slibgehalten.
- Fig.39. Chlorophyll-a gehalten in de bodem.
- Fig.40. POC-gehalten in de bodem.
- Fig.41. Box and Whiskerplots van de (a)biotische variabelen per macrobenthos cluster.
- Fig.42. Box-and-Whiskerplots van de biotische variabelen: dichtheid meioben-

thos taxa.

Fig.43. Box-and-Whiskerplots van de abiotische variabelen per meiobenthos cluster.

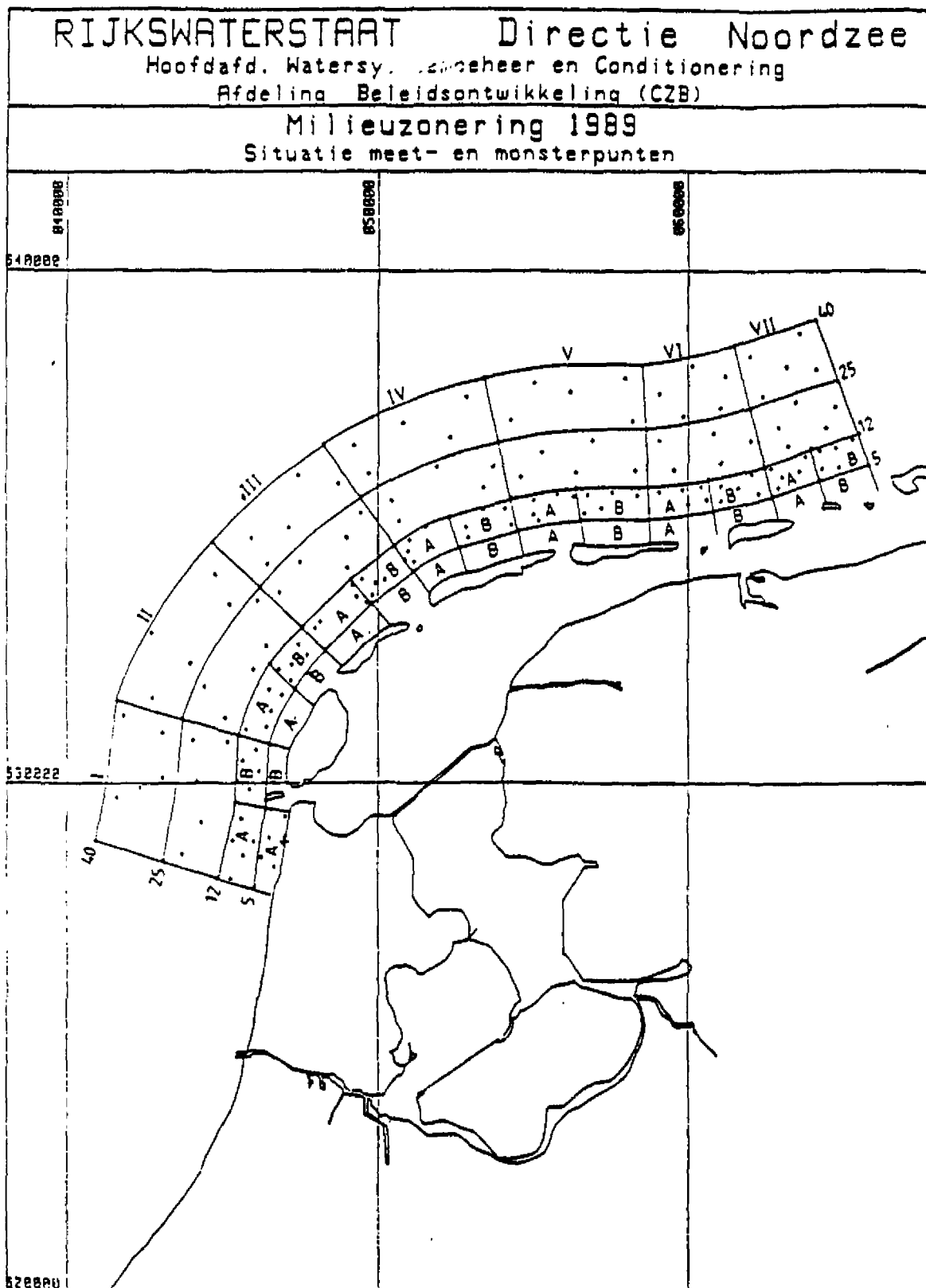


Fig. 1. De stratum- en vakindeling van het MILZON-benthos gebied 1989.

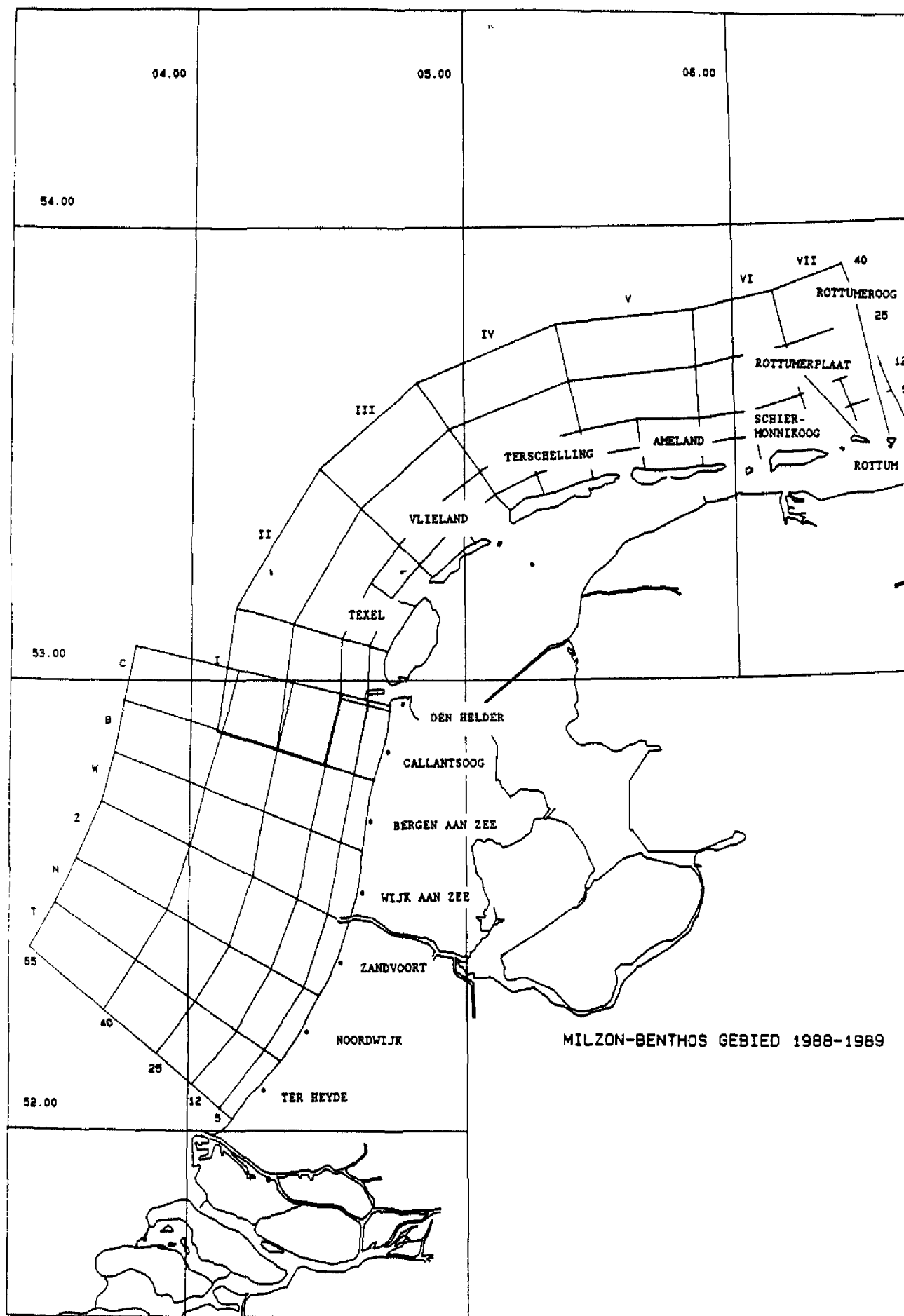
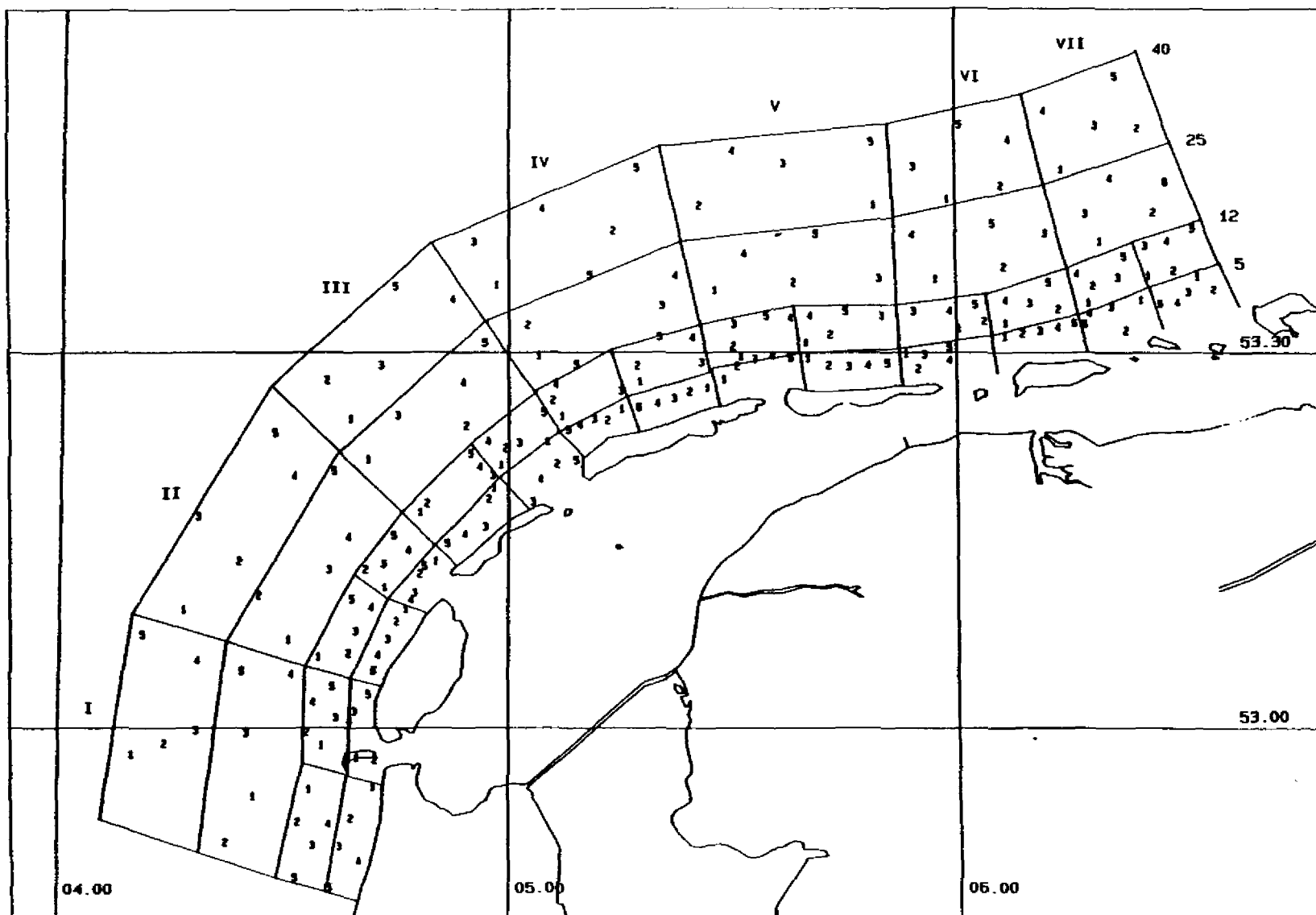


Fig.1A. Namen van referentie plaatsen en/of eilanden in het MILZON-benthos gebied 1988-1989.

Fig. 2. De nummering en ligging van de stations in het MILZON-benthos gebied 1989.



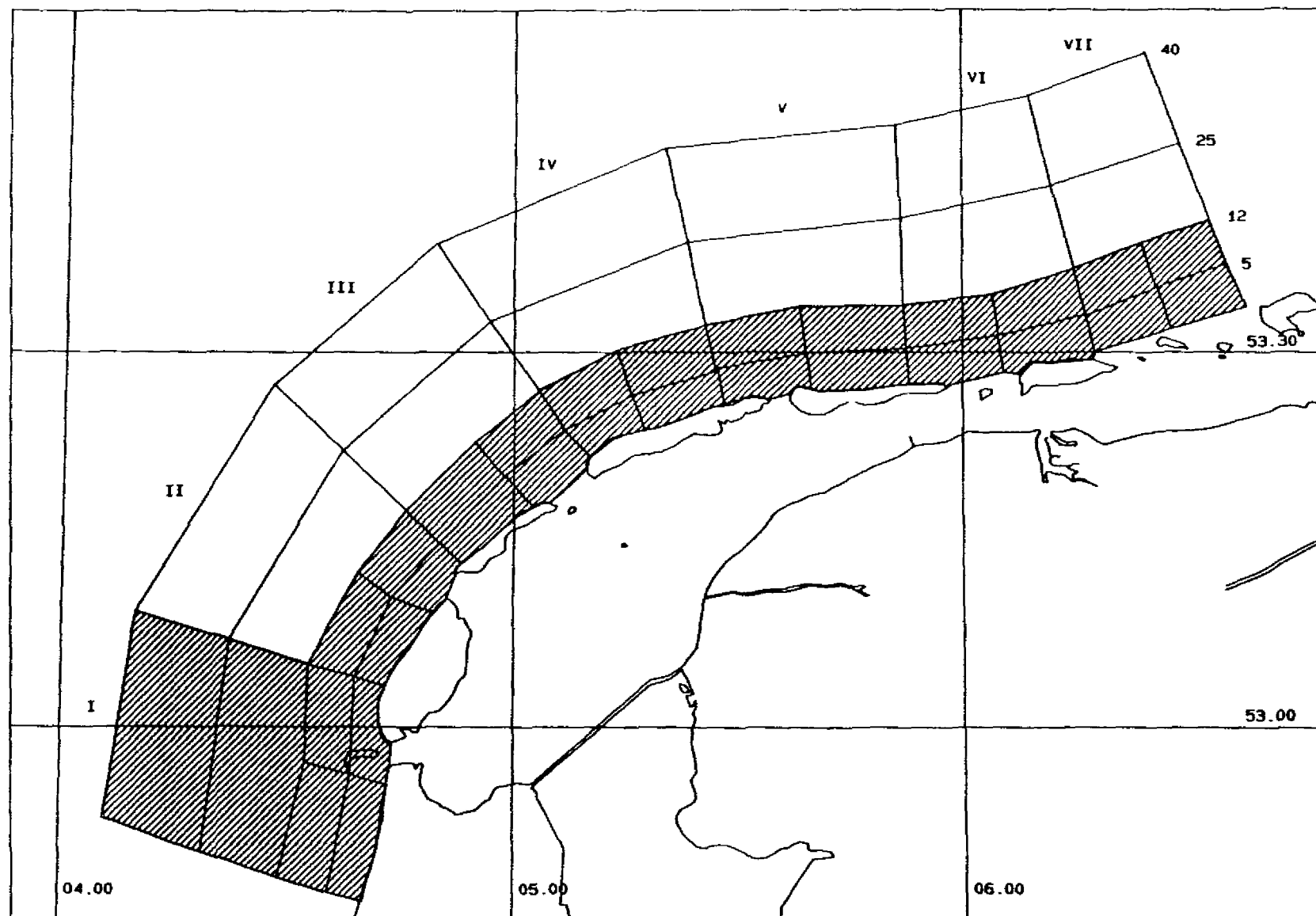


Fig. 3. De 30 op makrobenthos uitgewerkte vakken.

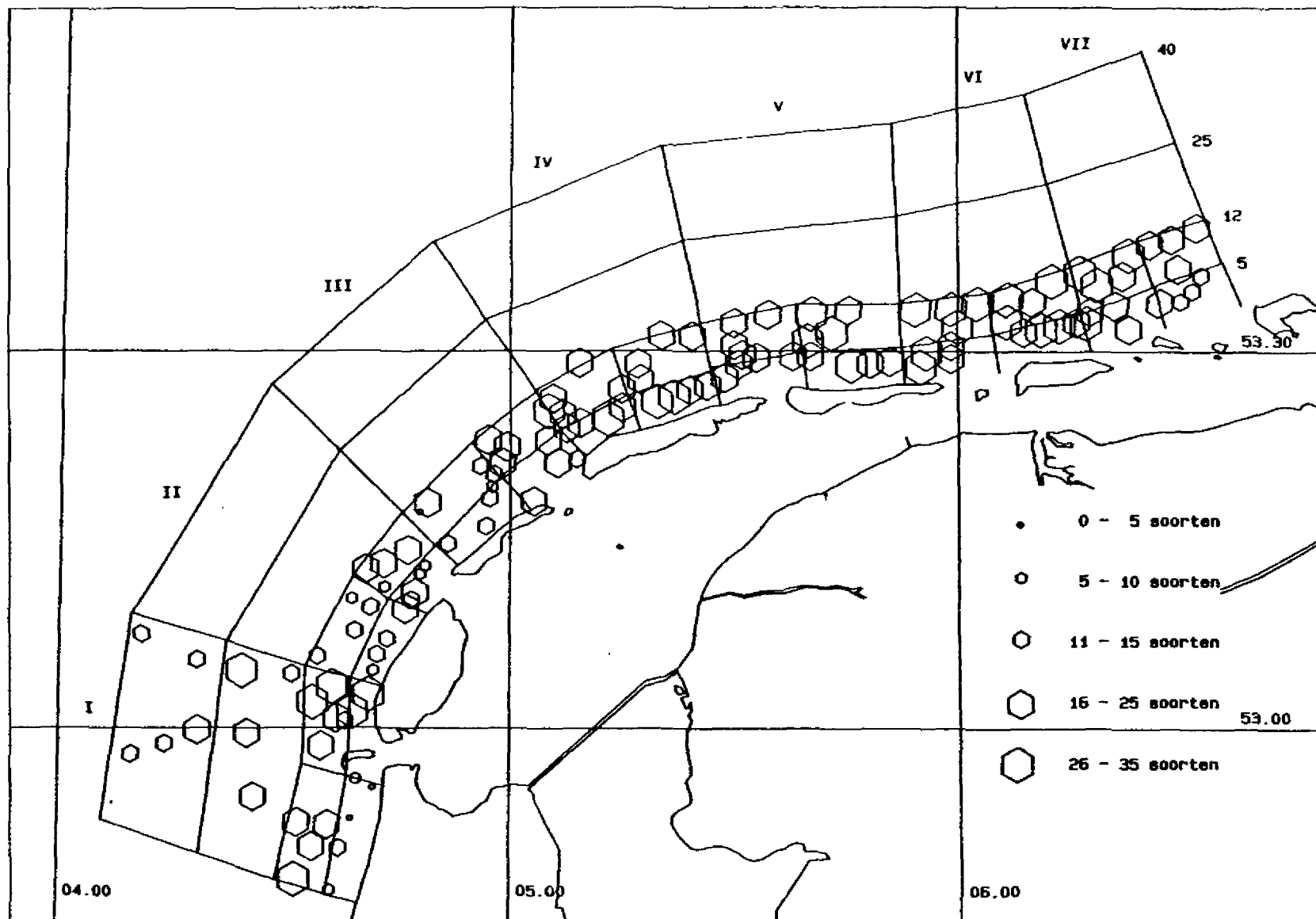


Fig. 4a. Het aantal makrobenthische soorten (in klassen ingedeeld) per punt.

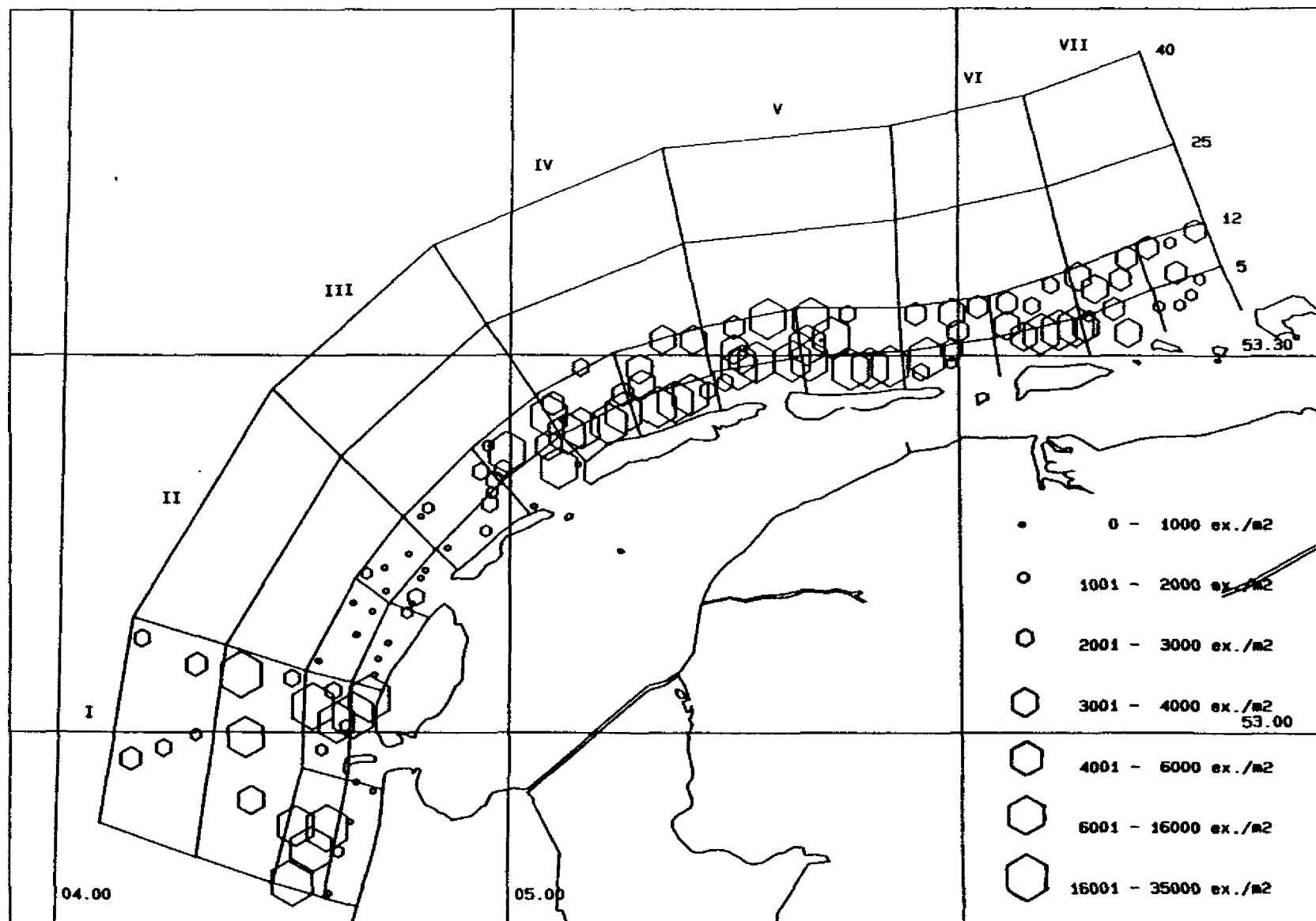


Fig. 4b. De dichtheid van het makrobenthos met "broed" (in klassen ingedeeld) per punt.

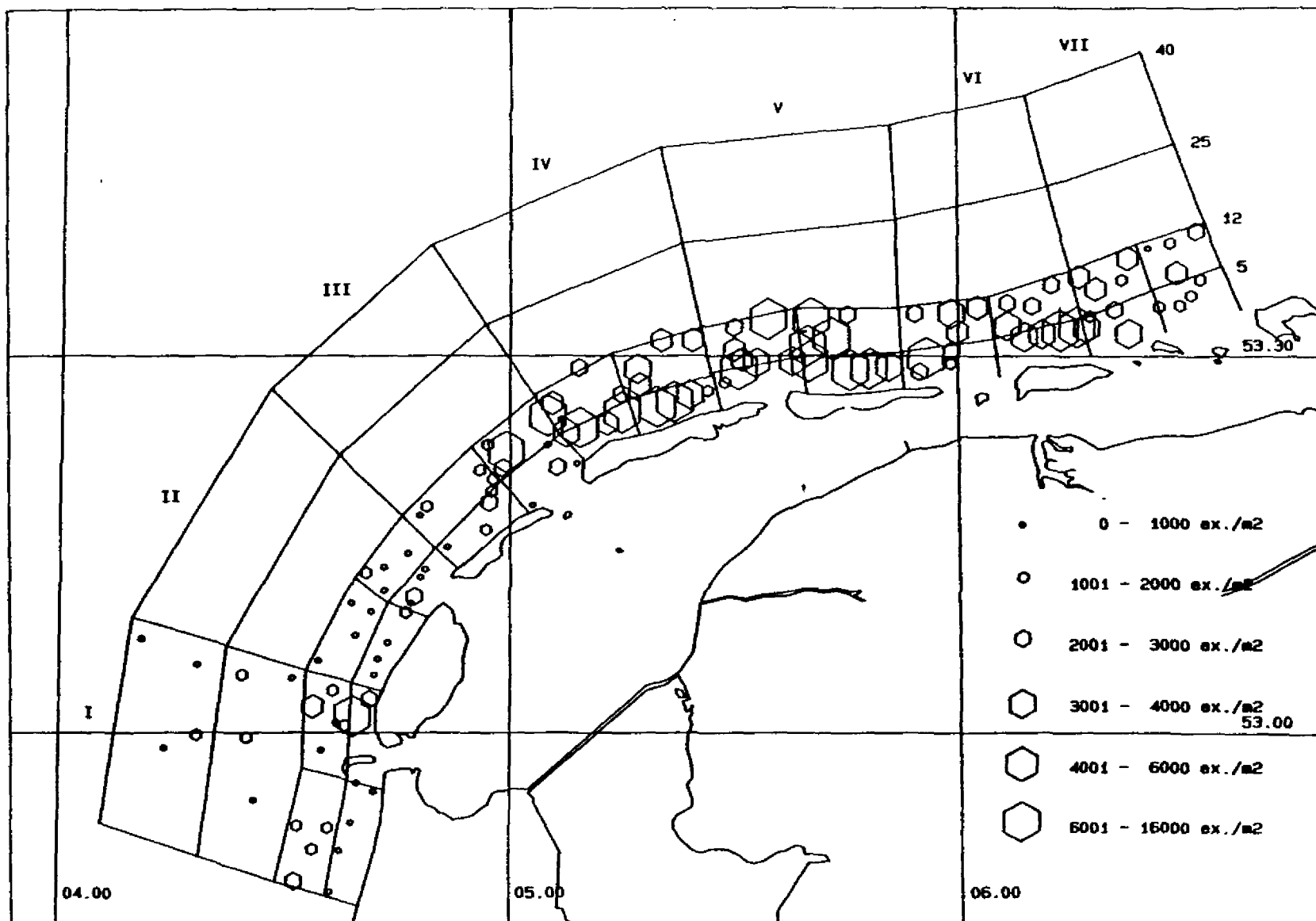


Fig. 4c. De dichtheid van het makrobenthos zonder "broed" (in klassen ingedeeld) per punt.

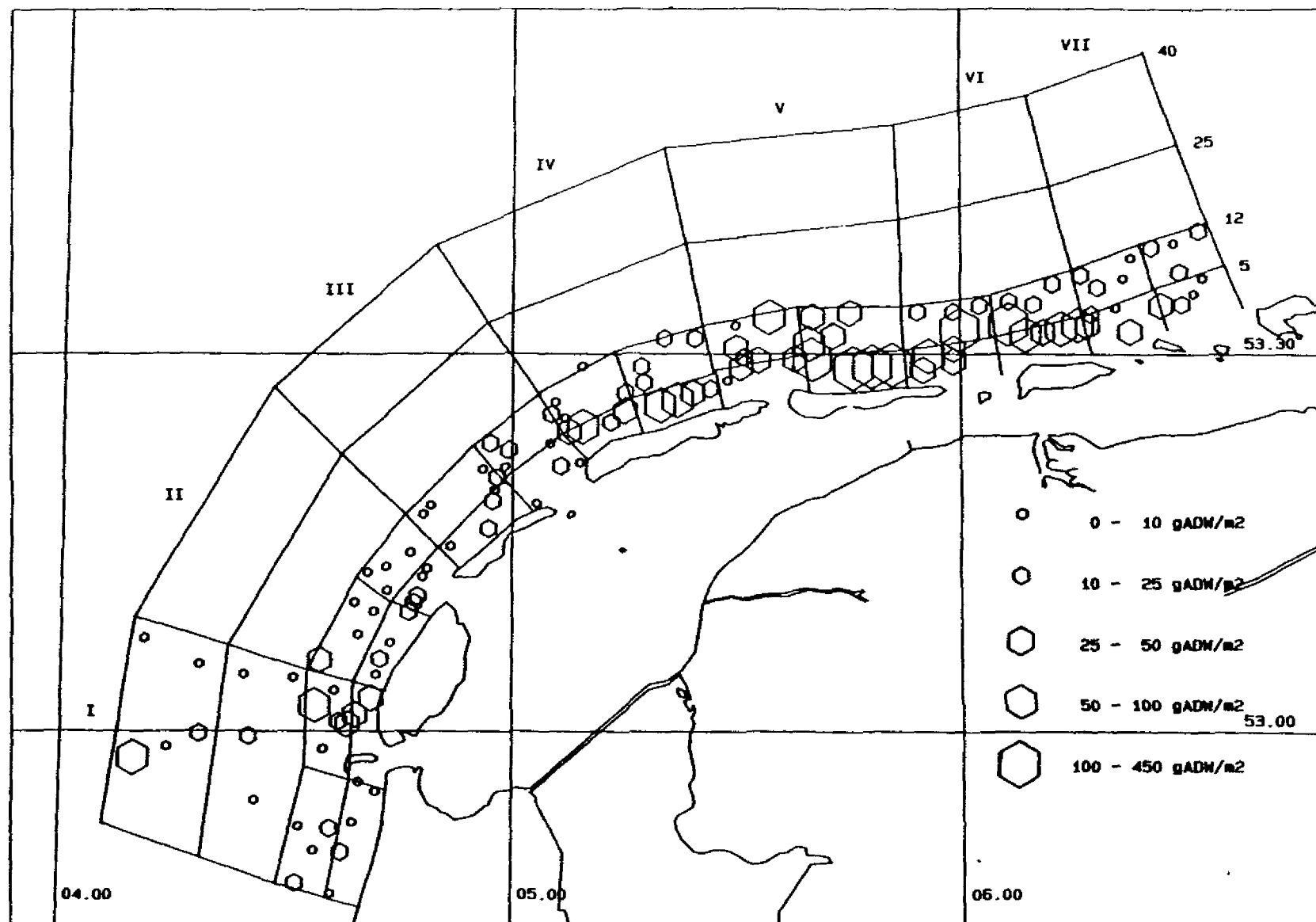


Fig. 4d. De biomassa van het makrobenthos (in klassen ingedeeld) per punt.

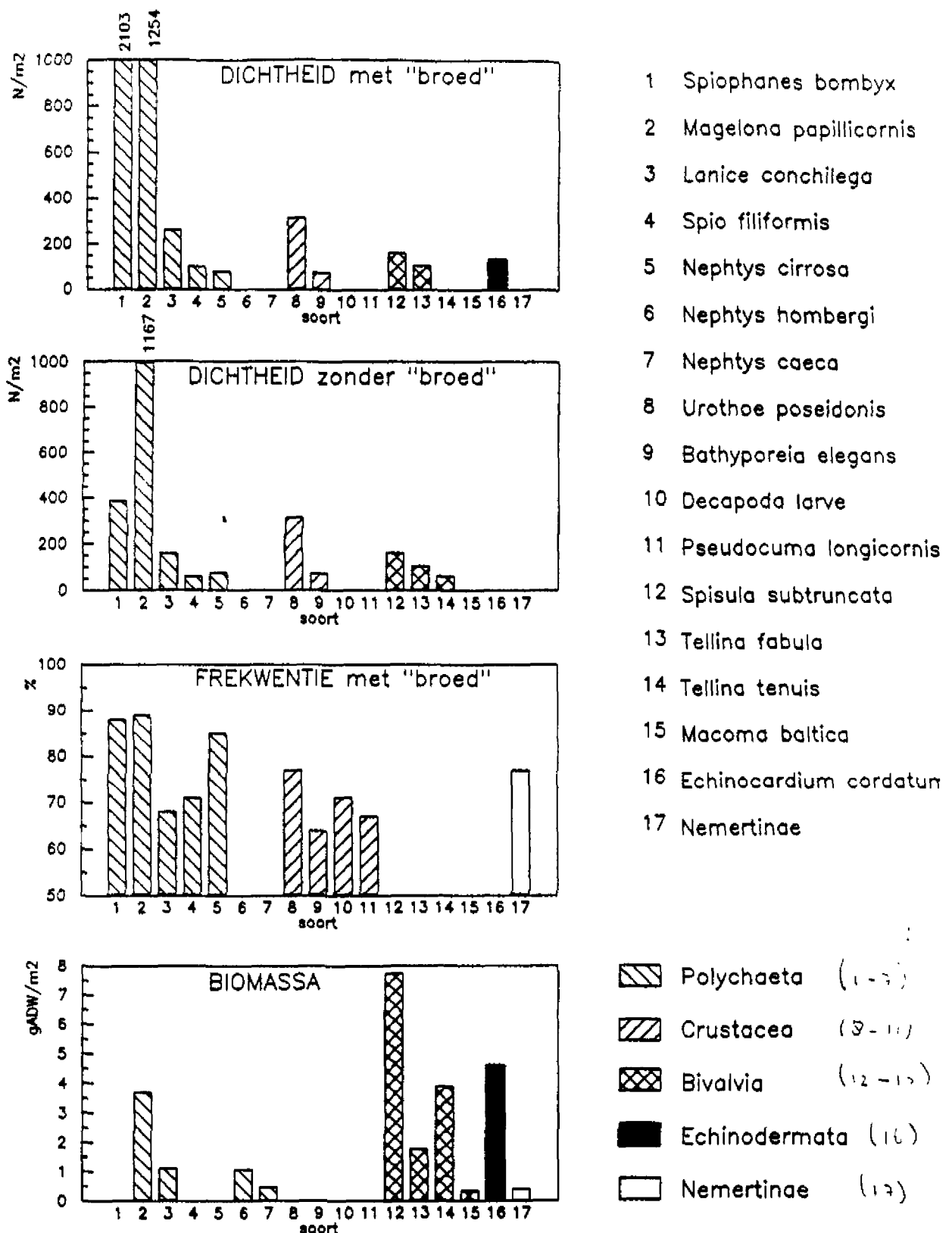


Fig. 5. De belangrijkste makrobenthische soorten wat betreft dichtheid, frekwentie en biomassa. De dichtheid is zowel van de dataset met "broed" als zonder "broed" weergegeven. De soorten staan per taxonomische eenheid gegroepeerd.

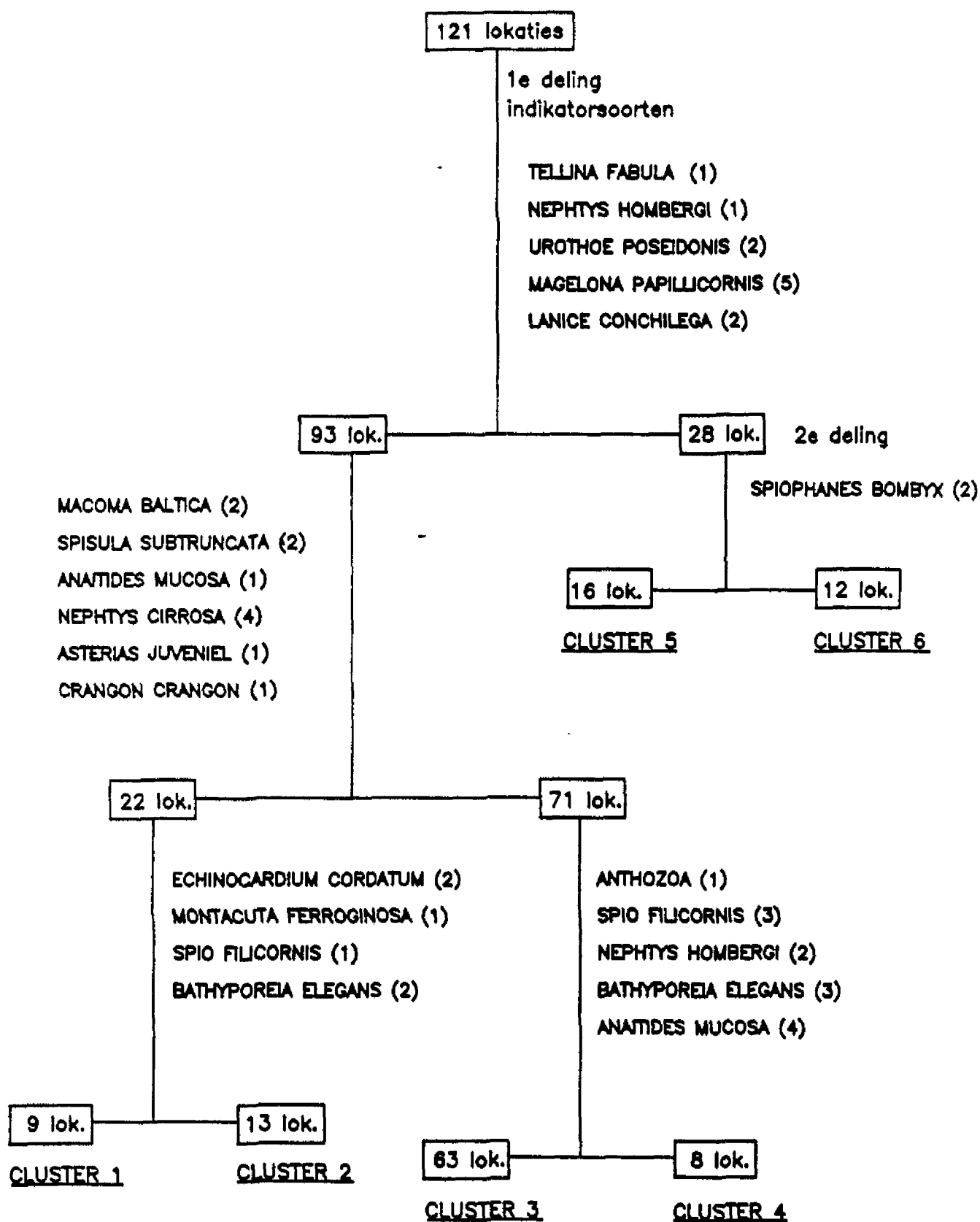


Fig. 6. TWINSpan heeft de dataset m.b.v. bovenstaande indicatorsoorten opgesplitst.
Tussen haakjes staat aangegeven welke pseudosoort gebruikt is.

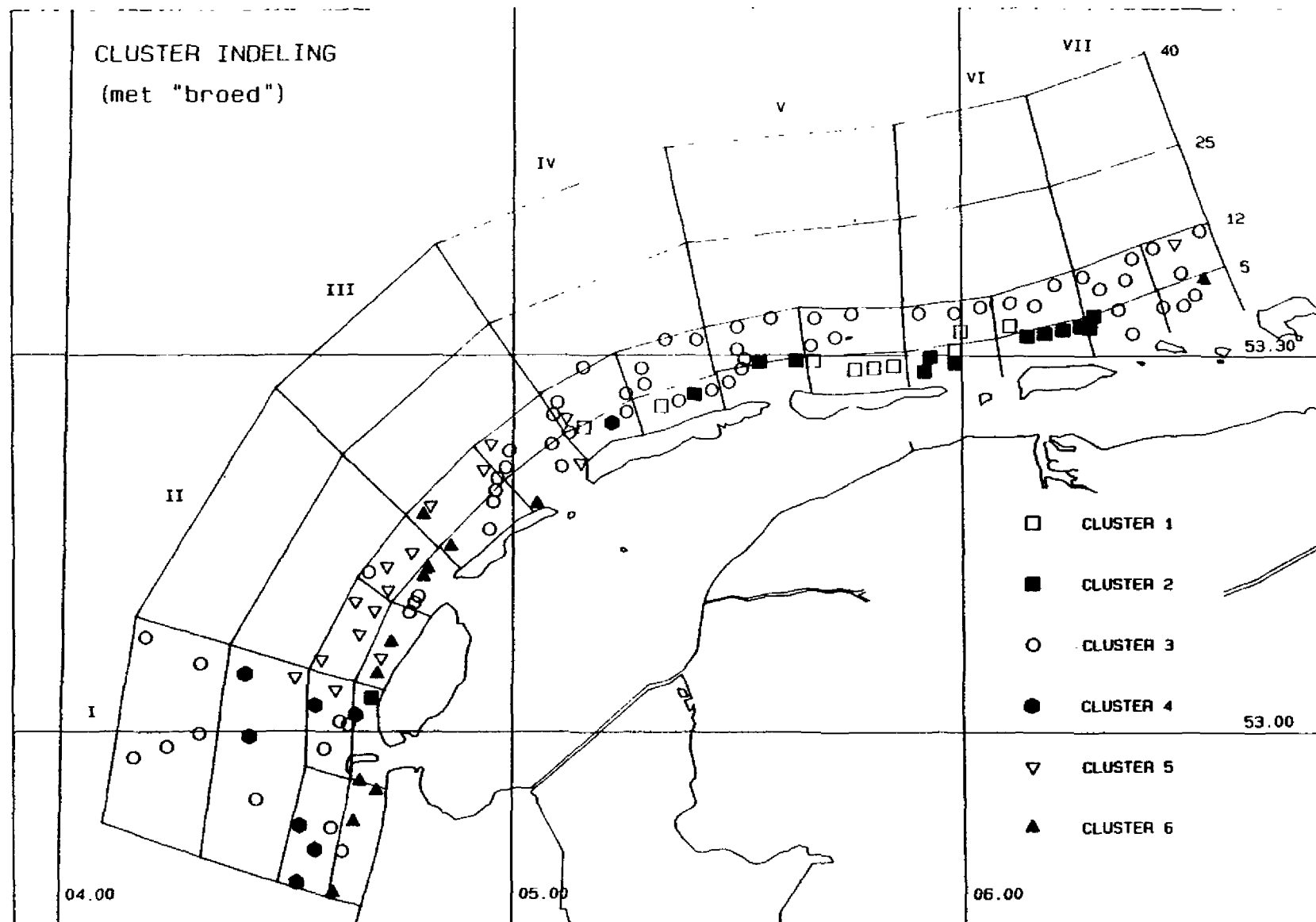


Fig. 7. De 6 TWINSpan clusters, gebaseerd op de makrobenthische dichtheden met broed.

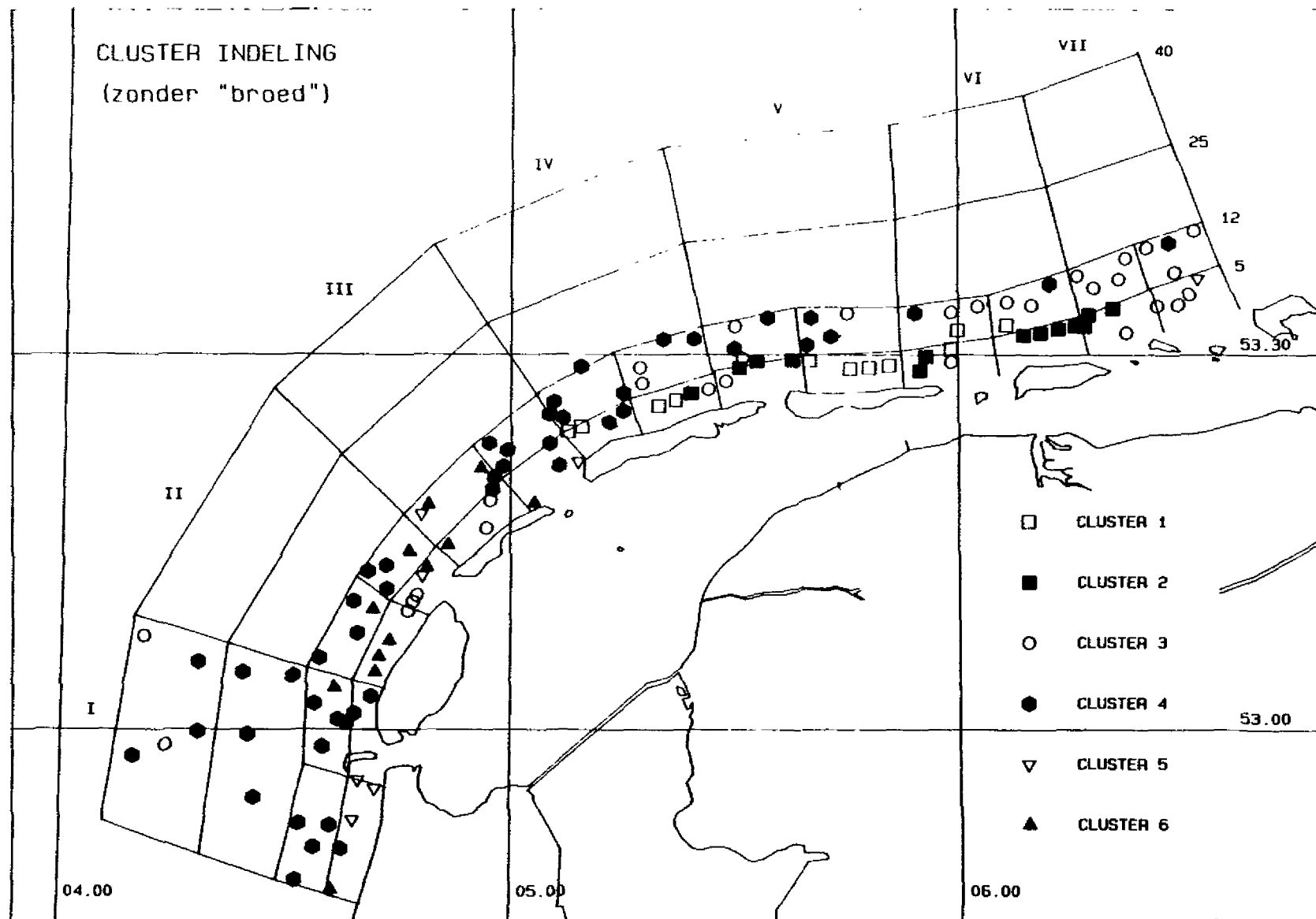


Fig. 8. De 6 TWINSpan clusters, gebaseerd op de makrobenthische dichtheden zonder broed.

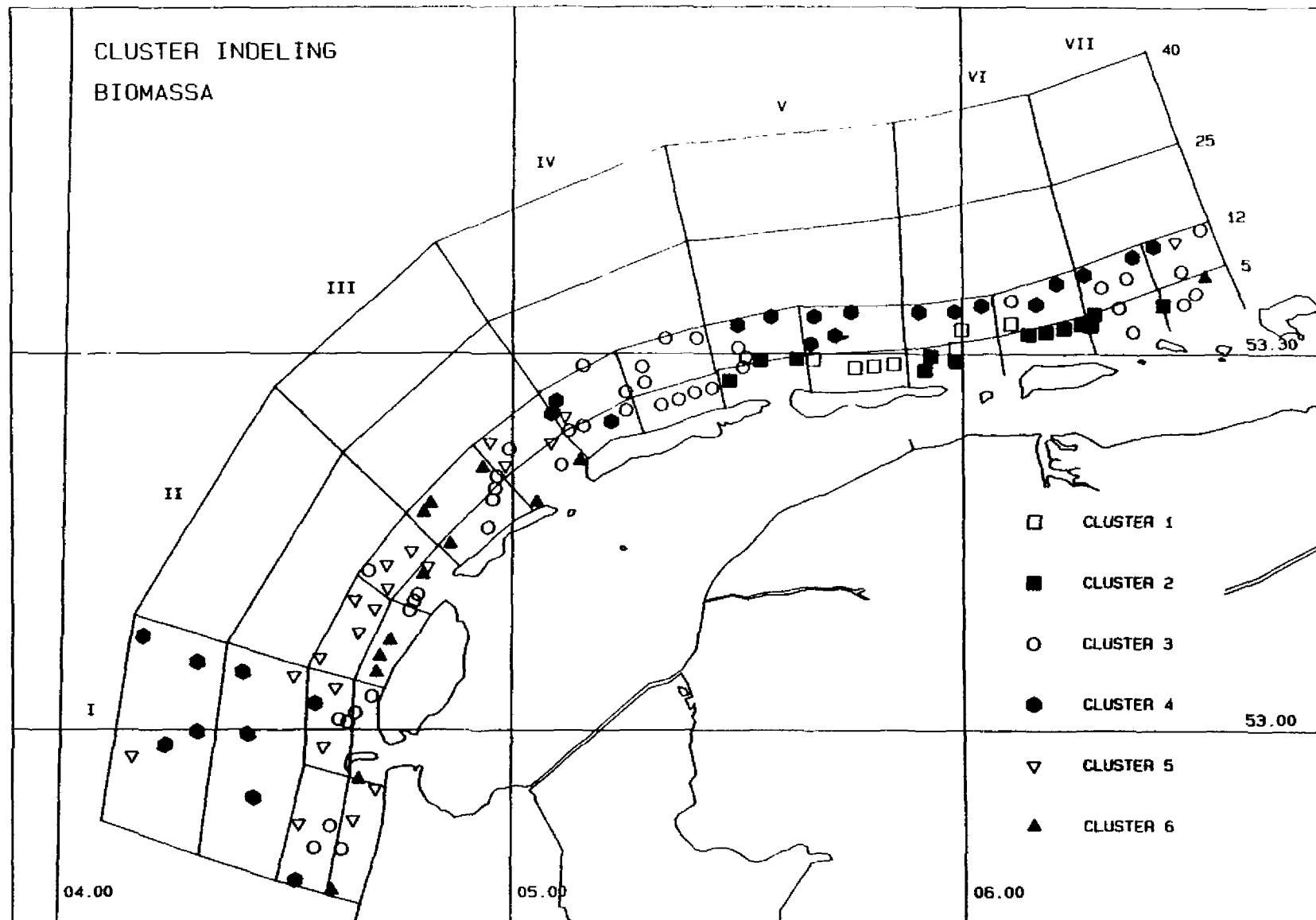
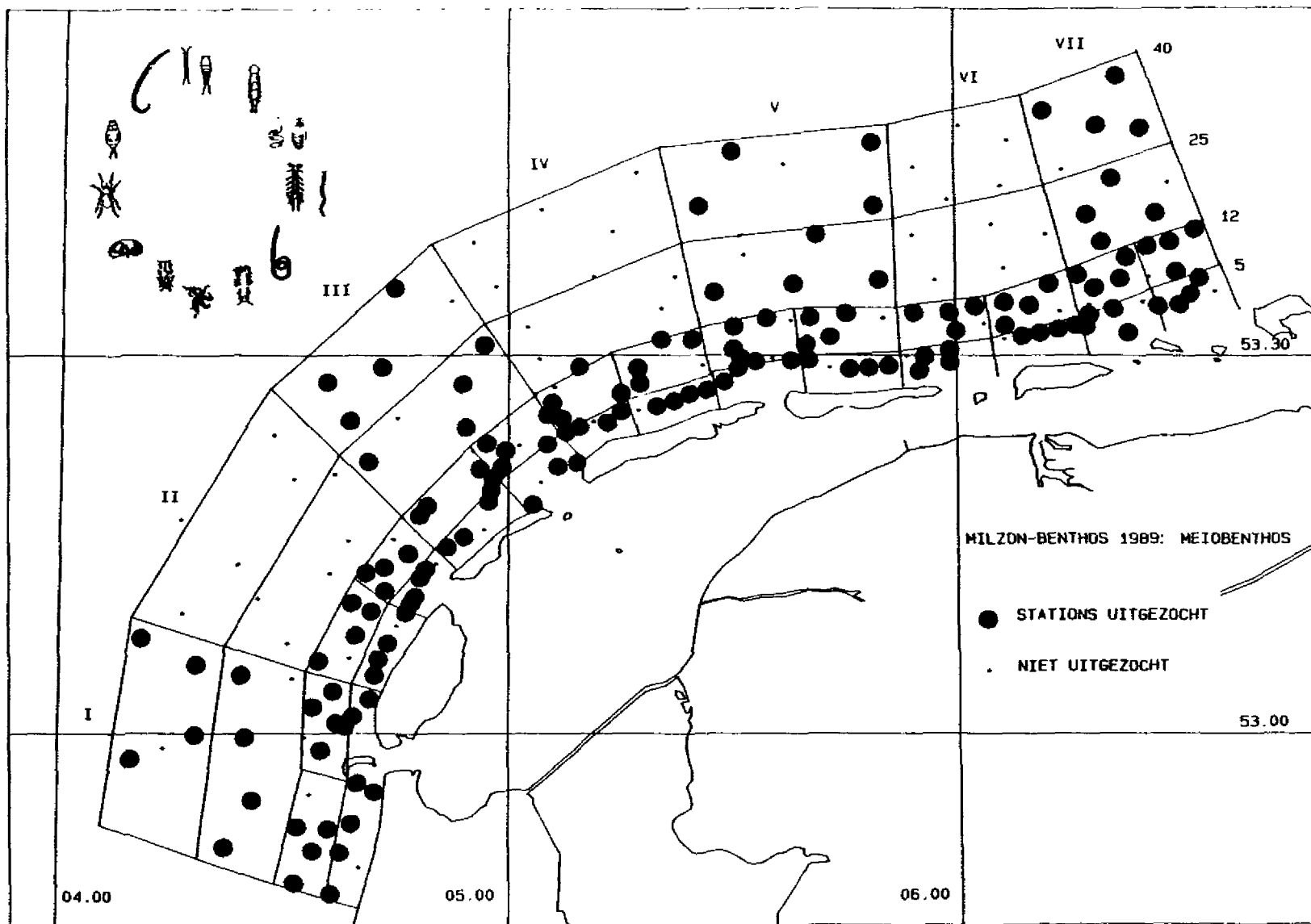


Fig. 9. De 6 TWINSpan clusters, gebaseerd op de makrobenthische biomassa getallen.

Fig. 10. Stations van het MILZON-benthos programma 1989, die uitgezocht zijn op meiobenthos.



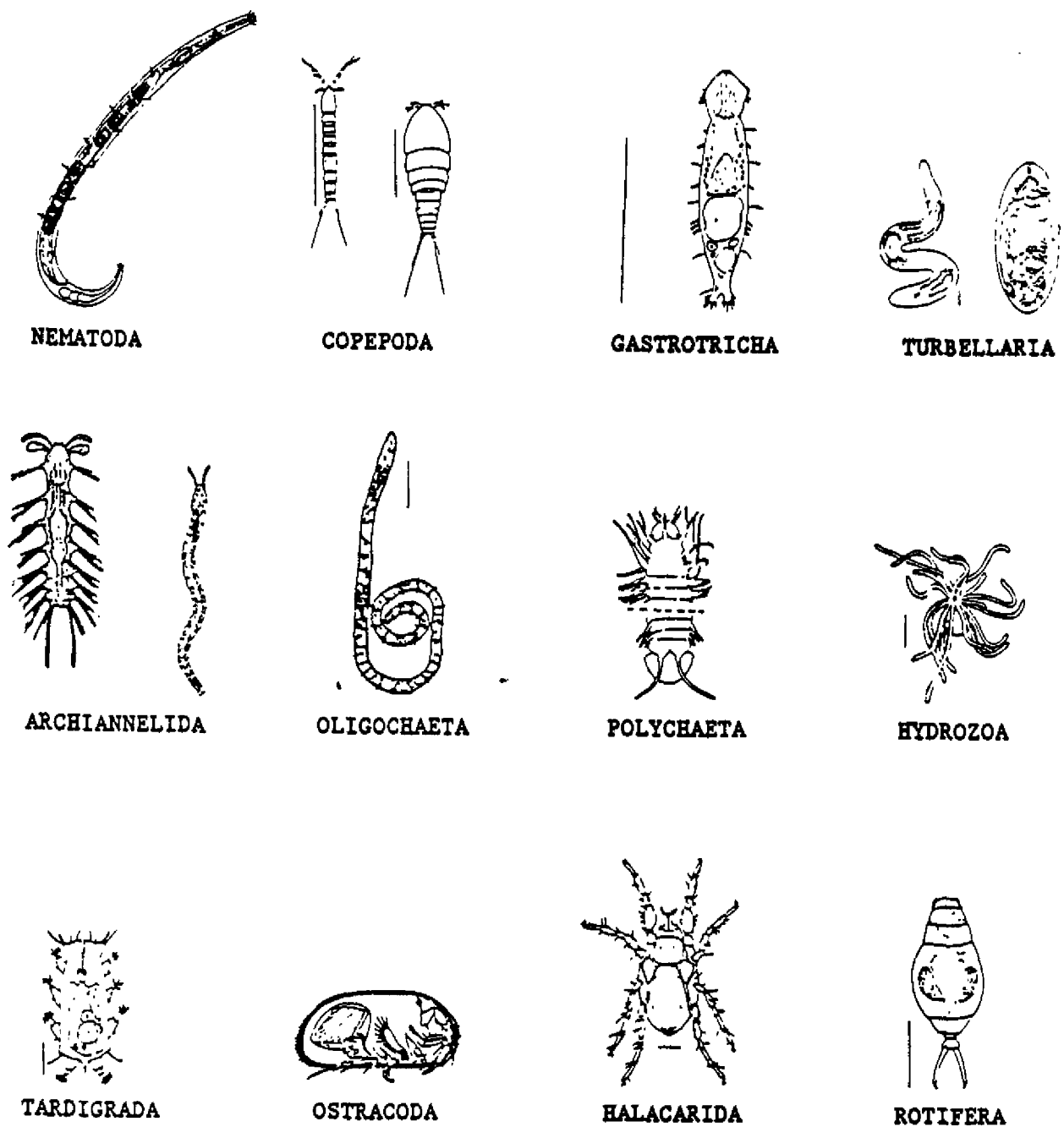


Fig. 11. Meiobenthische taxa: enkele kenmerkende verschijningsvormen. Van een aantal taxa is de schaal gegeven: Copepoda, Oligochaeta en Hydrozoa schaal = 500 μm ; Gastrotricha en Turbellaria schaal = 200 μm ; Halacarida en Rotifera schaal = 100 μm ; Tardigrada schaal = 50 μm . De Polychaeta zijn alleen afgebeeld met een kop- en staartgedeelte. (Bronnen: Higgins & Thiel, 1988; Platt & Warwick, 1983; Remane, 1932.)

Fig. 12. Aantal ('echte') meiobenthische taxa per station in het MILZON gebied, 1989.

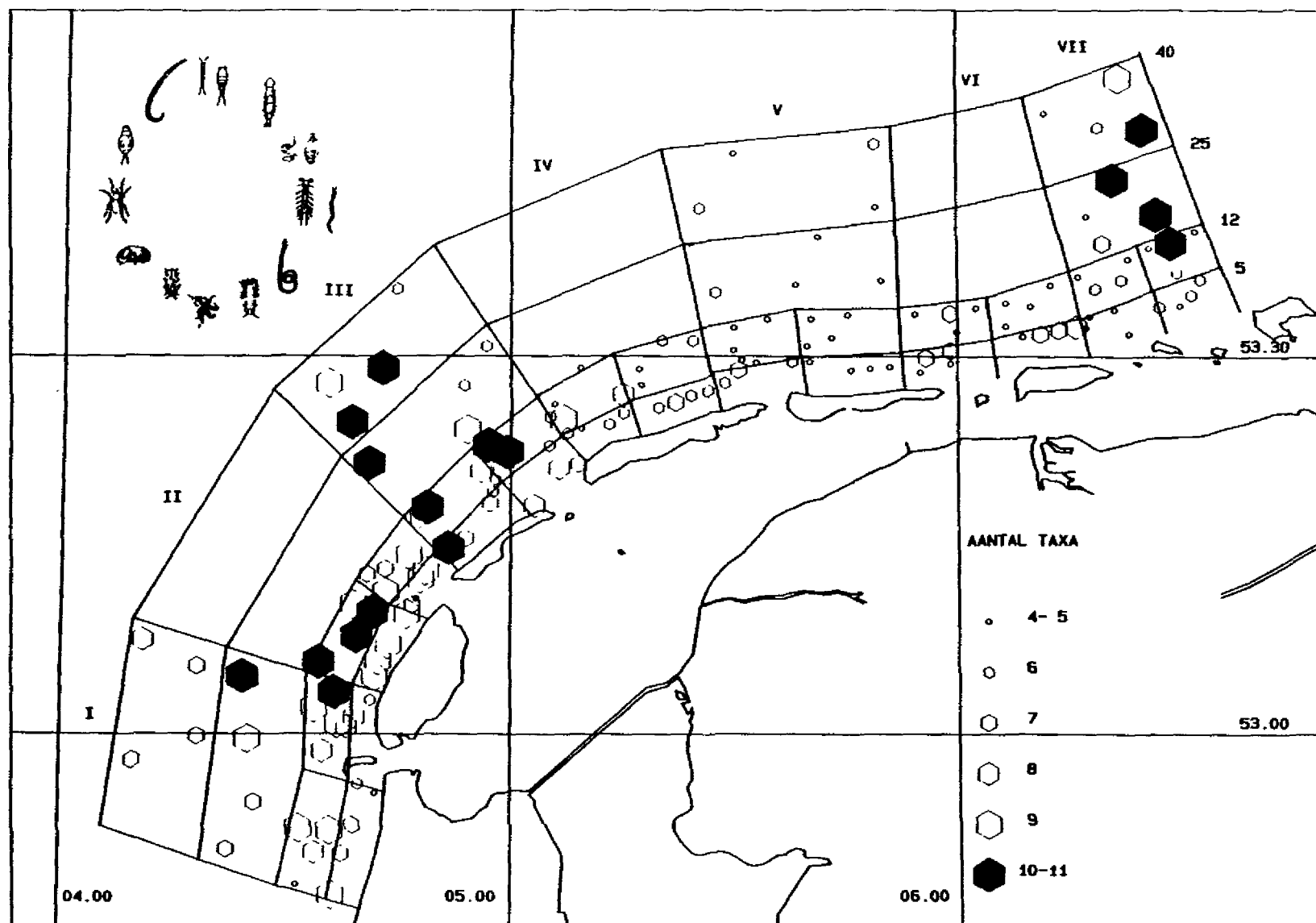


Fig. 13. Verdeling en verspreiding van de dichtheid van het meiobenthos (totaal van alle meiobenthische taxa per station) in het MILZON gebied, 1989.

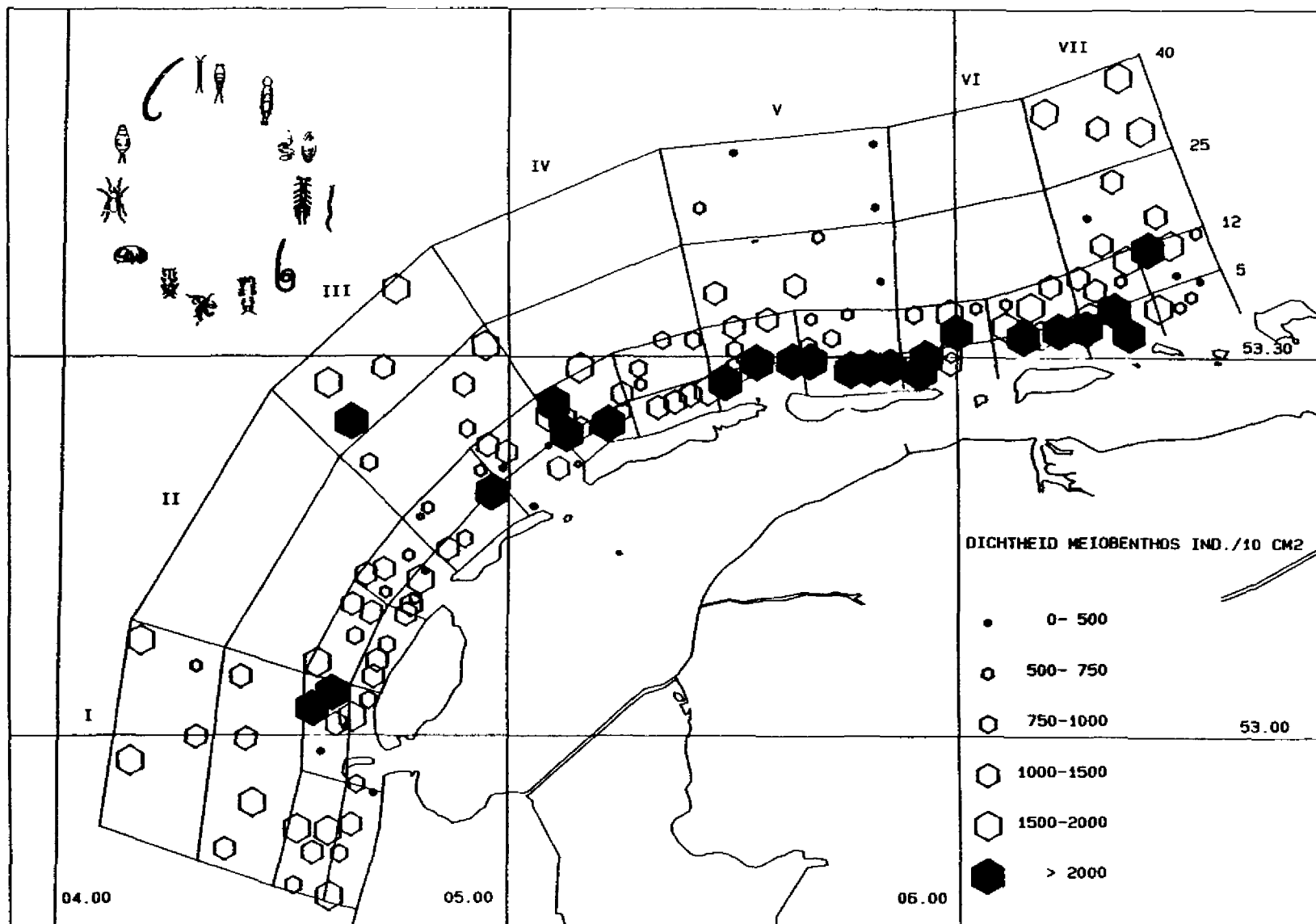


Fig. 14. Verdeling en verspreiding van de dichtheid van de Nematoda in het MILZON gebied, 1989.

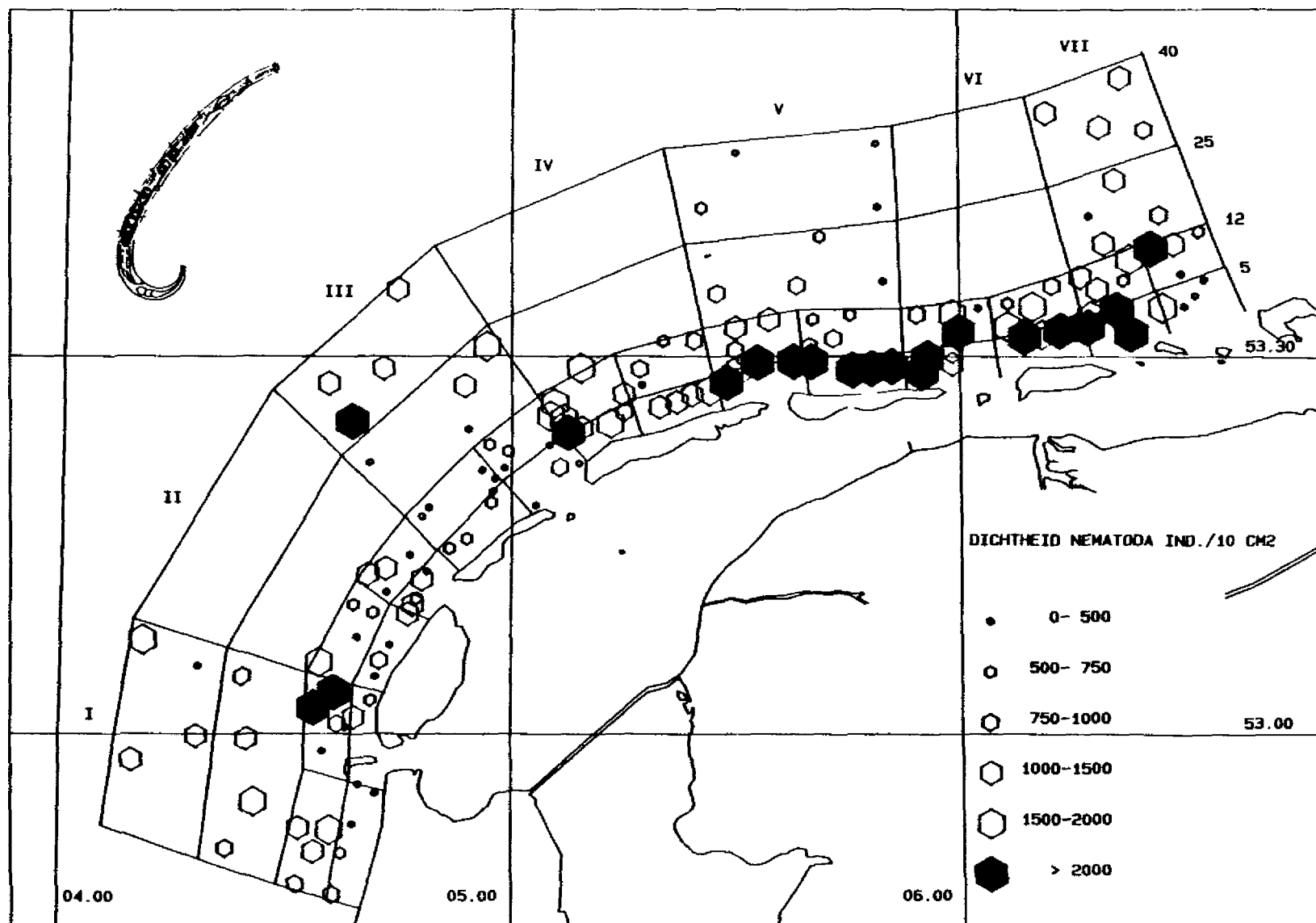


Fig. 15. Samenstelling van het meiobenthos: percentage Nematoda in het MILZON gebied, 1989.

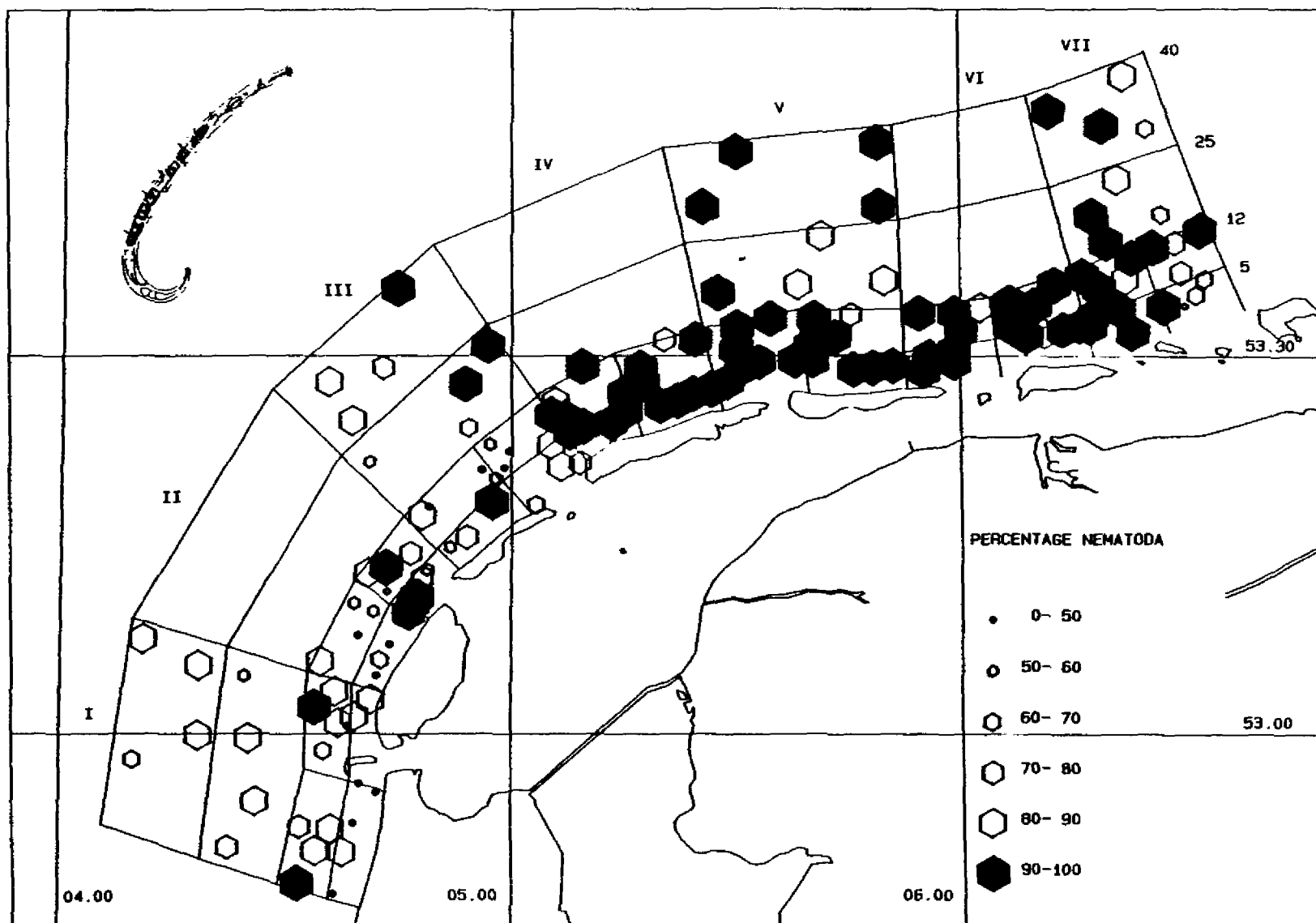


Fig. 16. Verdeling en verspreiding van de dichtheid van de Gastrotricha in het MILZON gebied 1989.

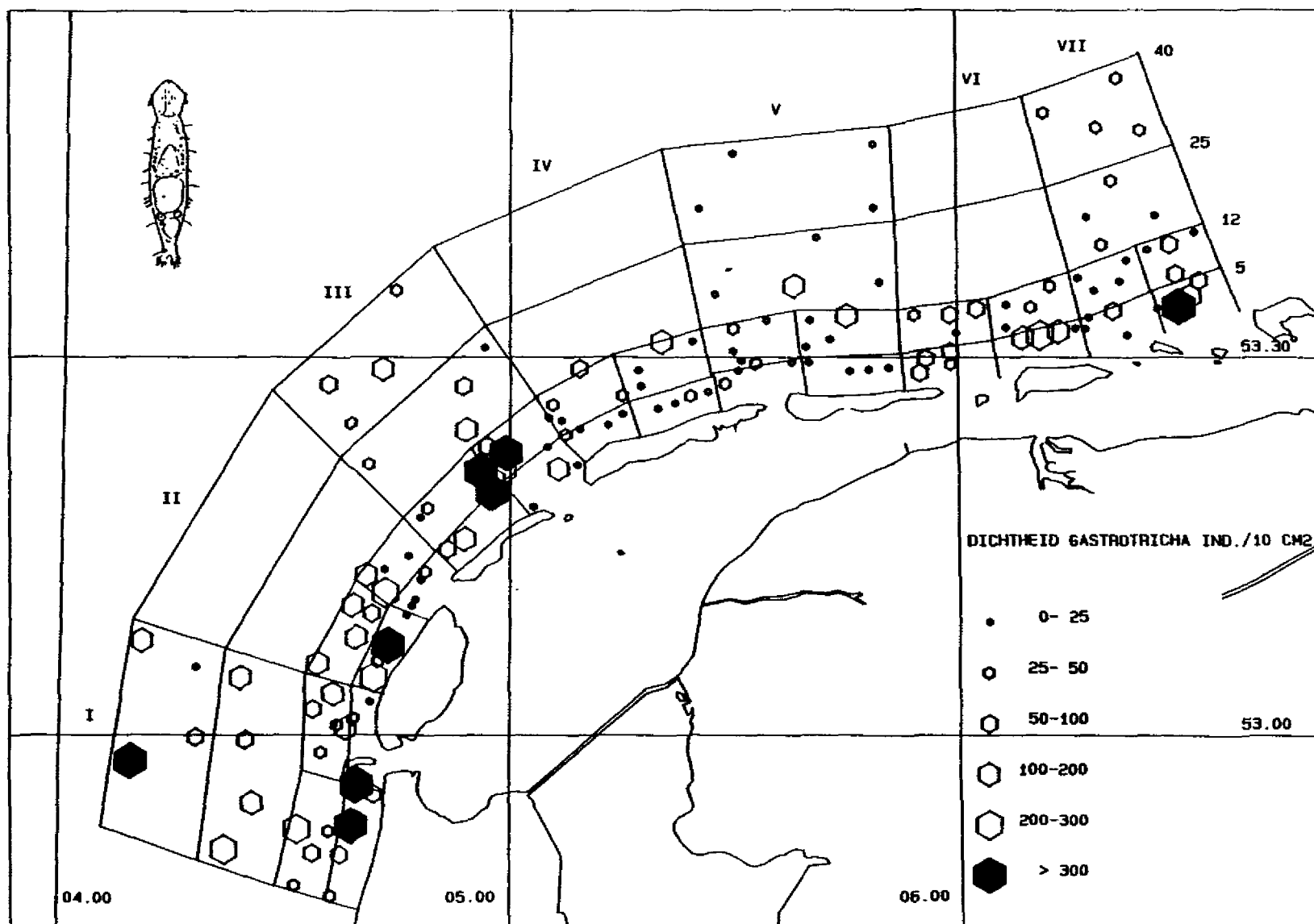


Fig. 17. Verdeling en verspreiding van de dichtheid van de Copepoda in het MILZON gebied 1989.

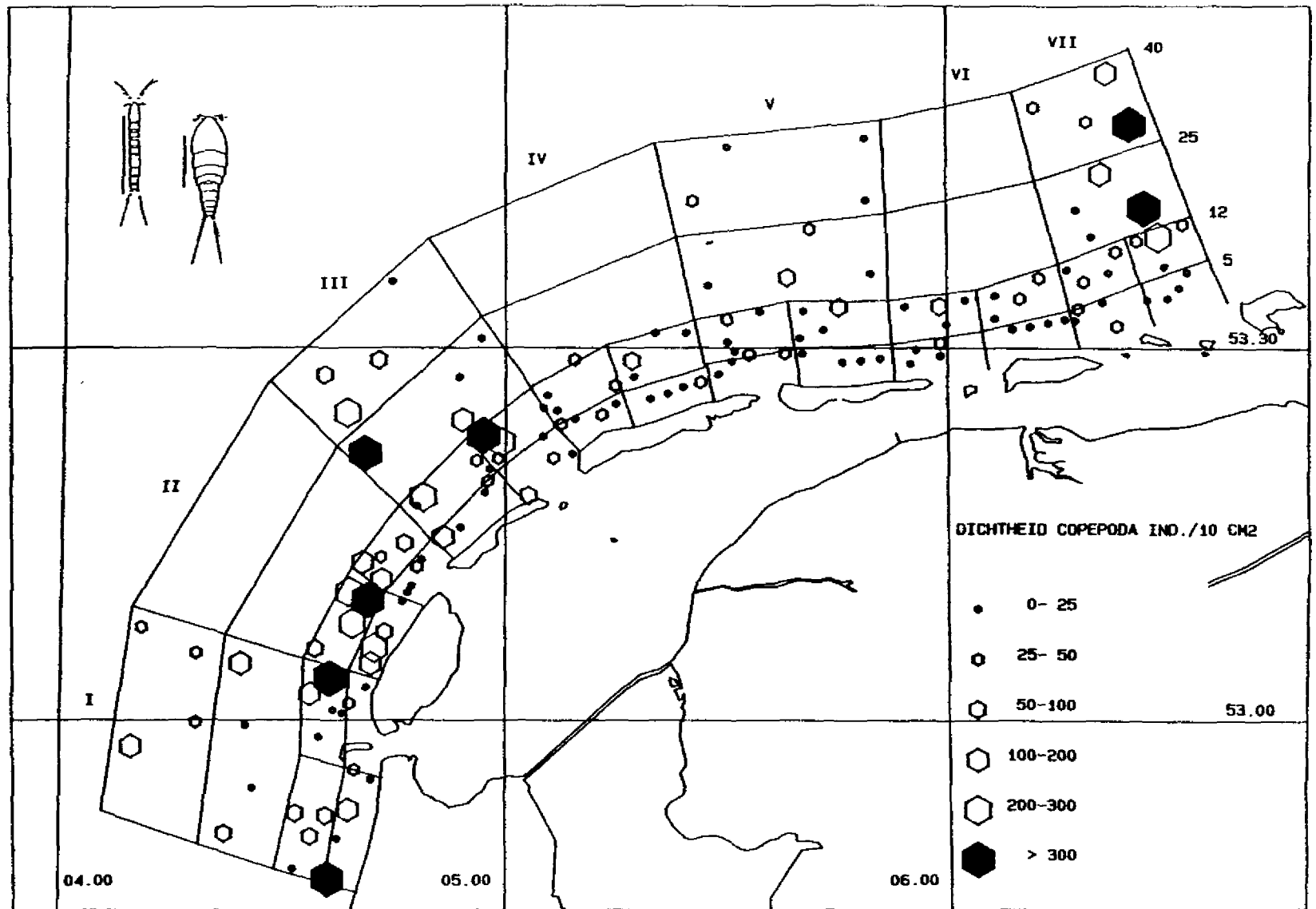


Fig. 18. Samenstelling van het melobenthos: percentage Gastrotricha in het MILZON gebied, 1989.

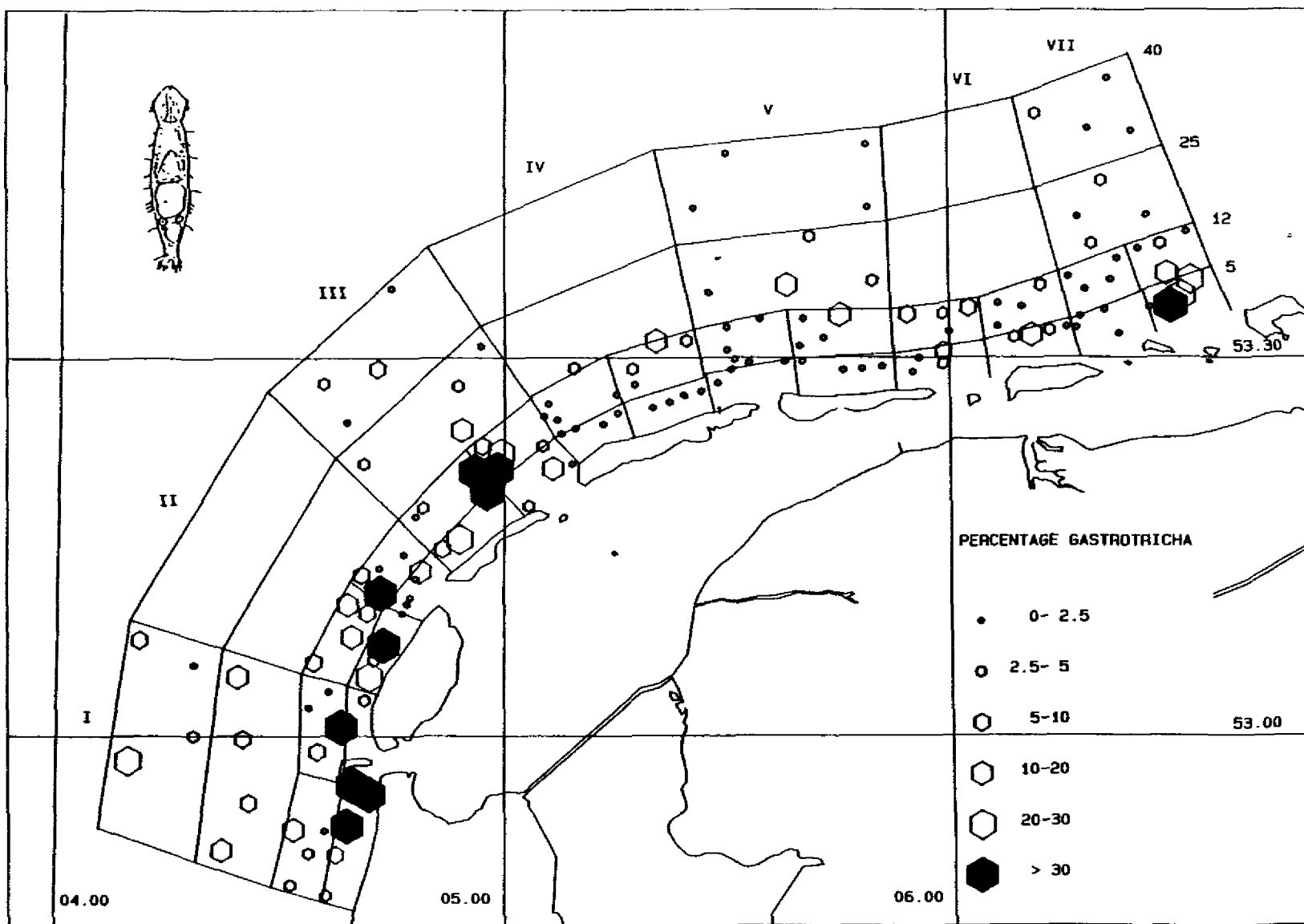


Fig. 19. Samenstelling van het meiobenthos: percentage Copepoda in het MILZON gebied, 1989.

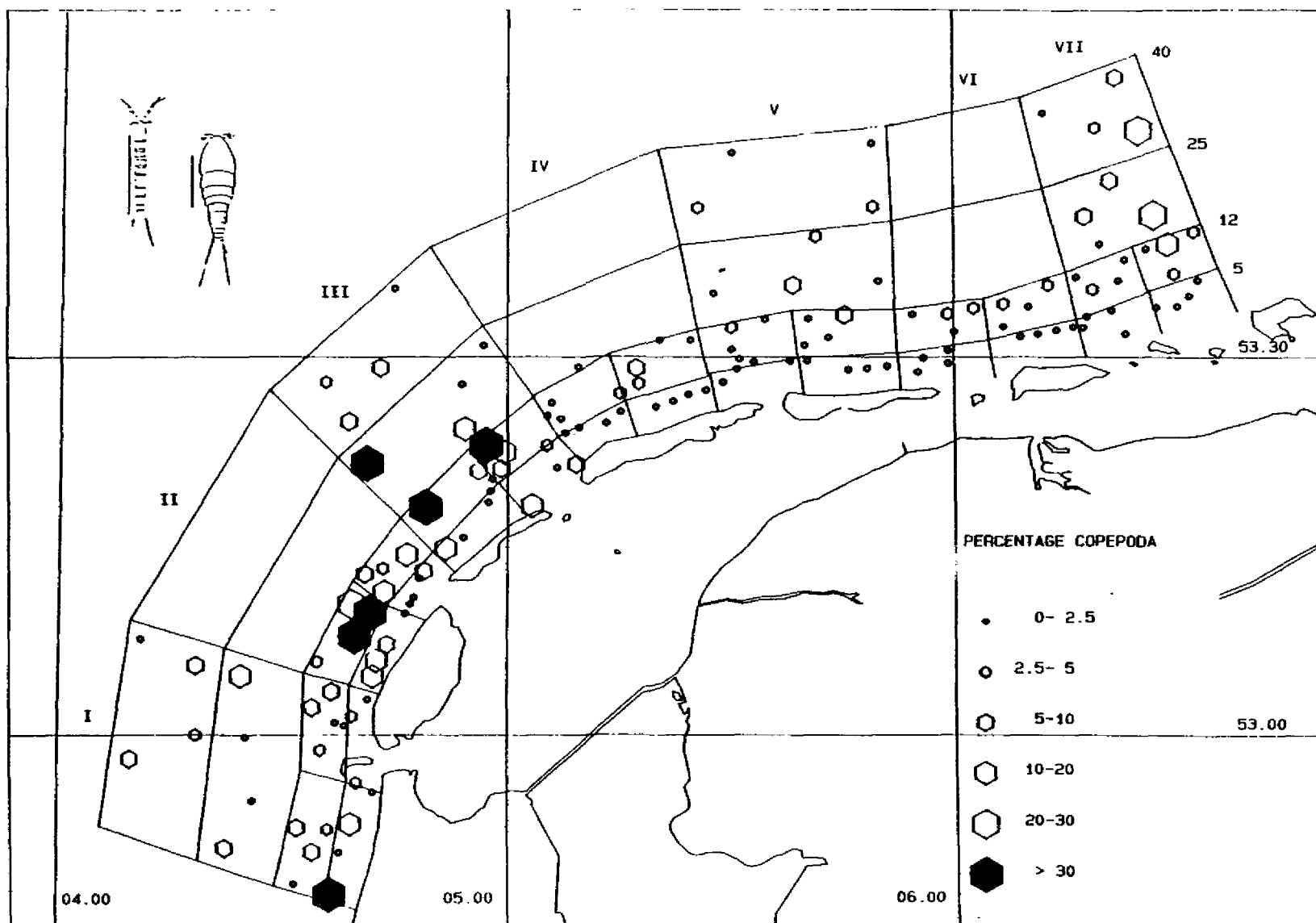
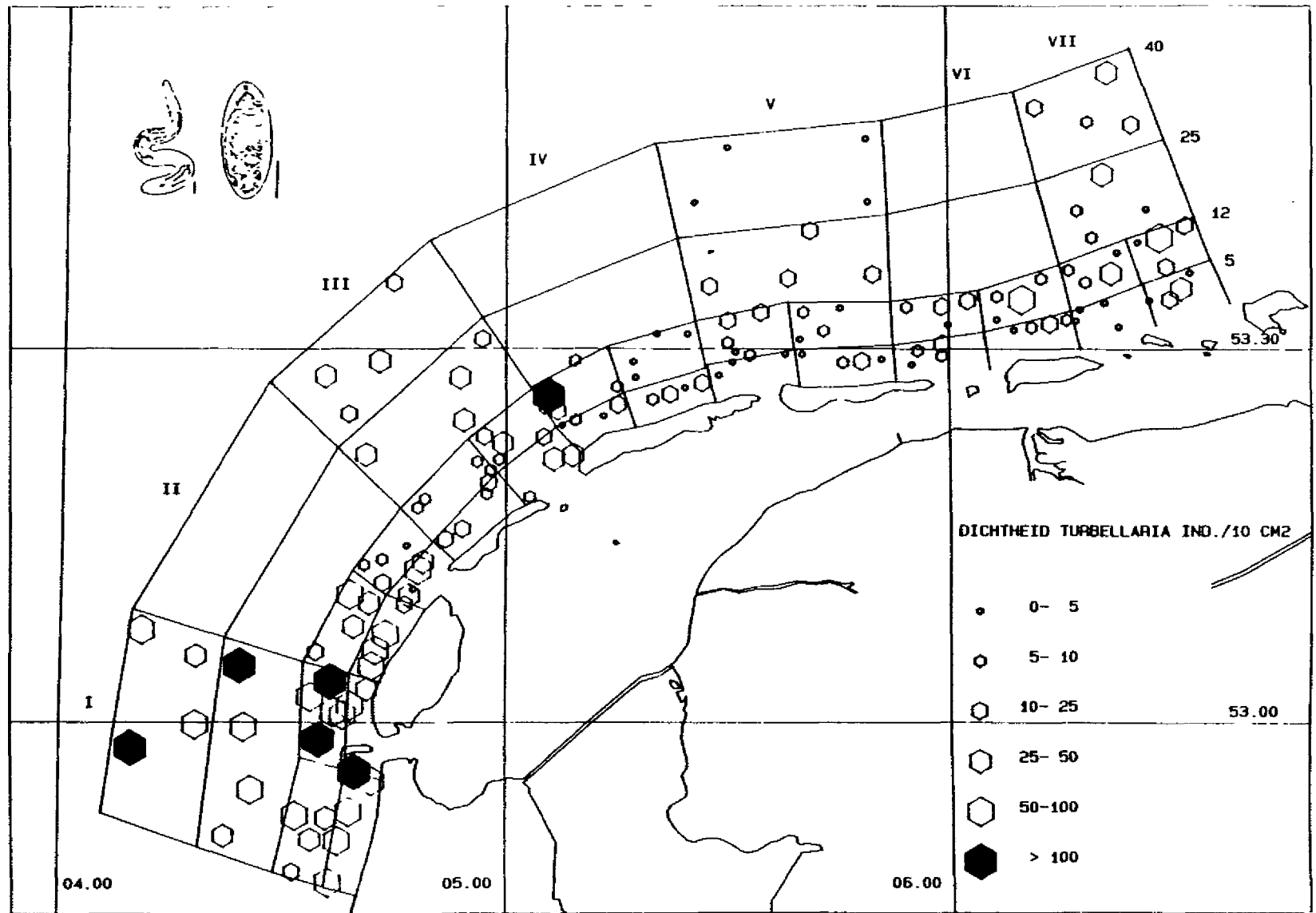


Fig. 20. Verdeling en verspreiding van de dichtheid van de Turbellaria in het MILZON gebied 1989.



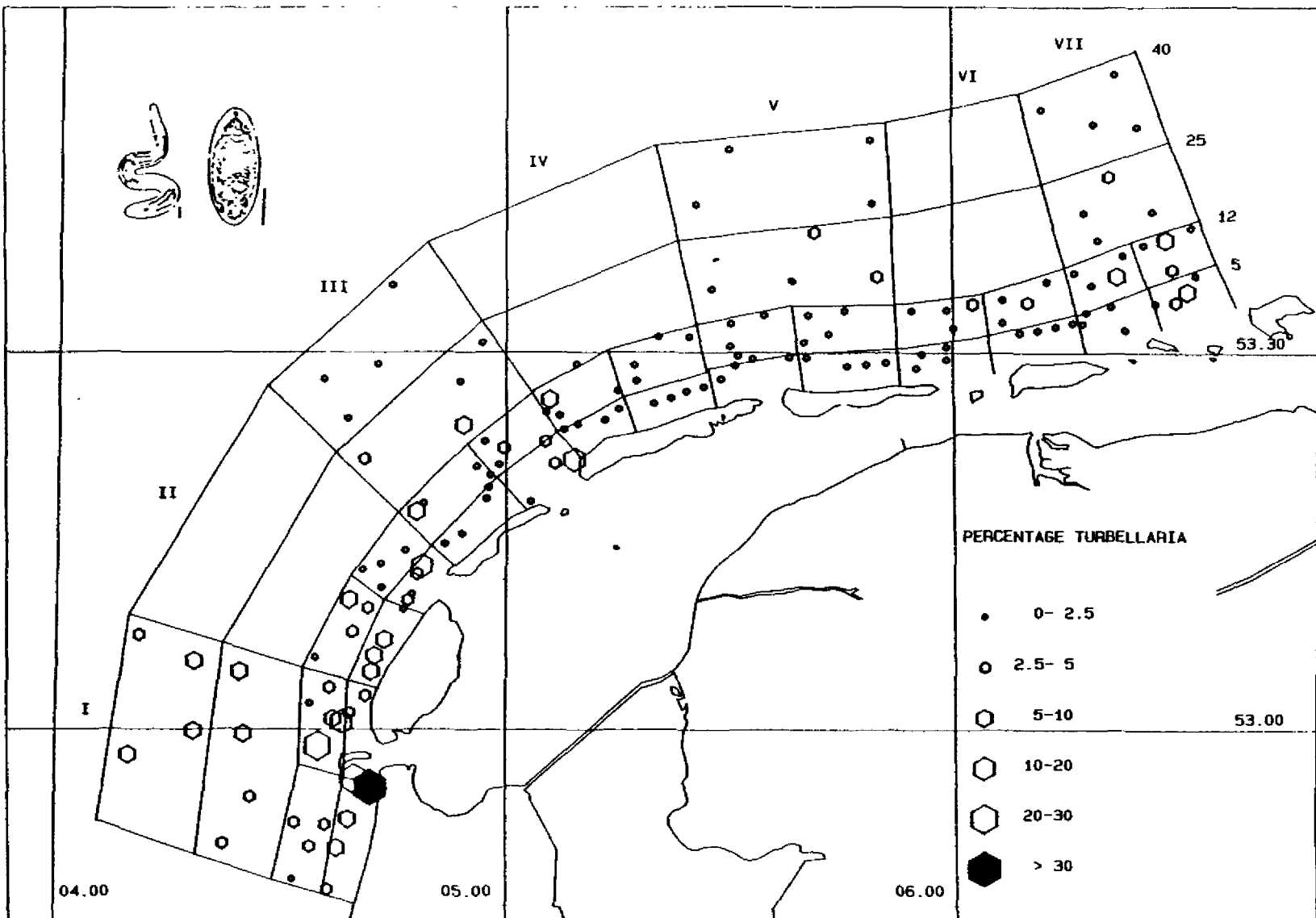


Fig. 21. Samenstelling van het meiobenthos: percentage Turbellaria in het MILZON gebied, 1989.

Fig. 22. Verdeling en verspreiding van de dichtheid van de Polychaeta in het MILZON gebied 1989.

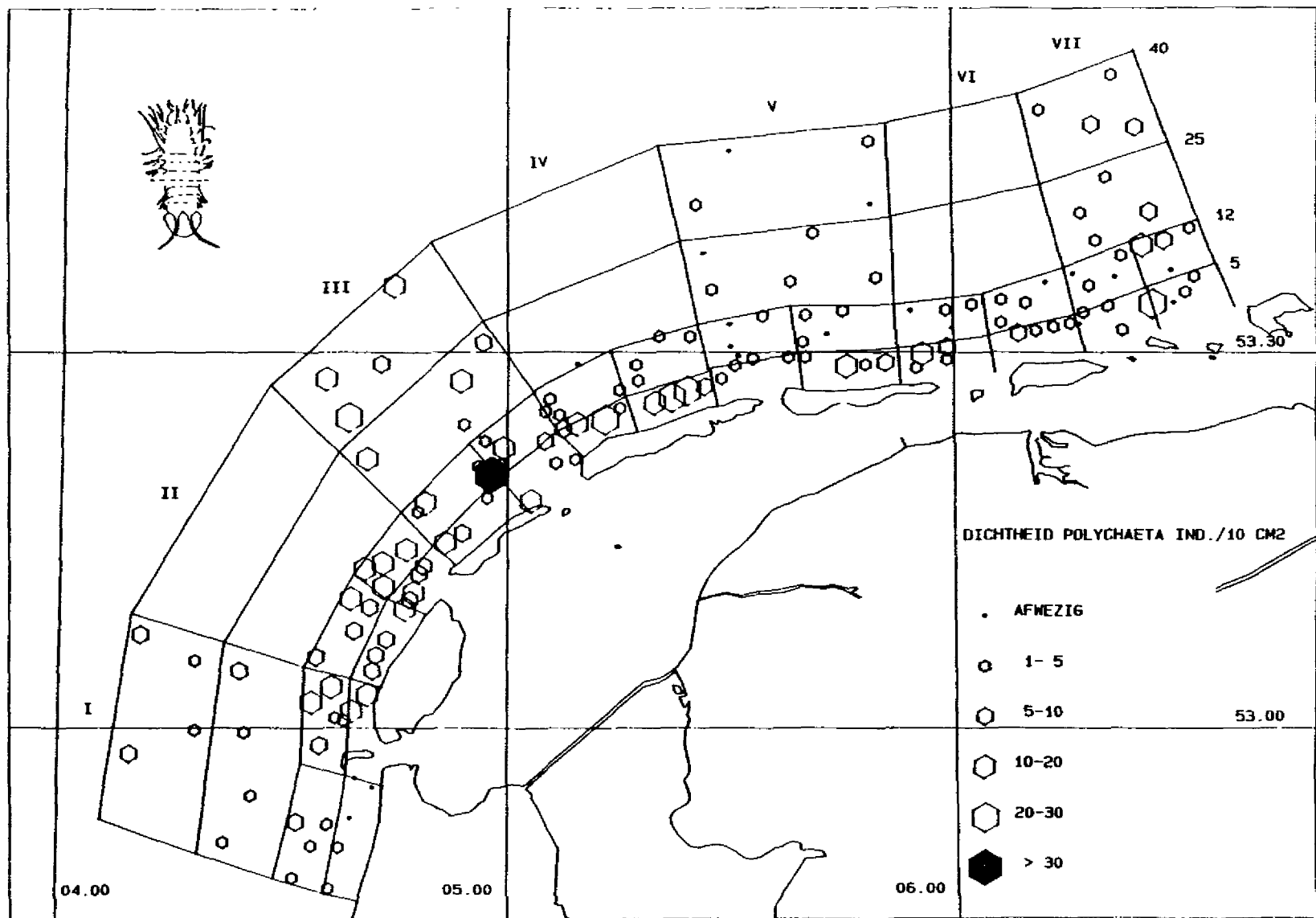


Fig. 23. Verspreiding van Archiannelida in het MILZON gebied 1989.

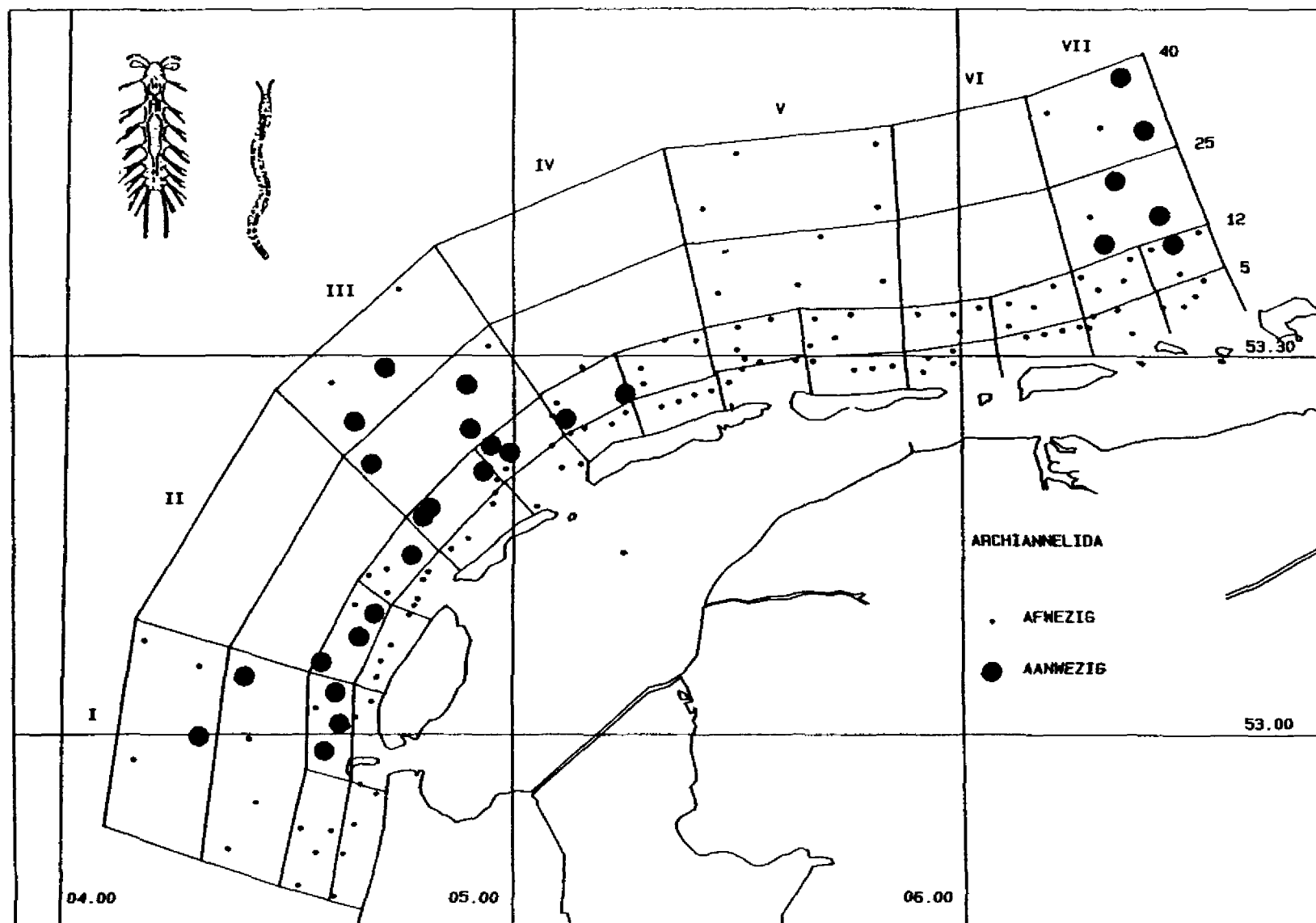


Fig. 24. Verspreiding van Oligochaeta in het MILZON gebied 1989.

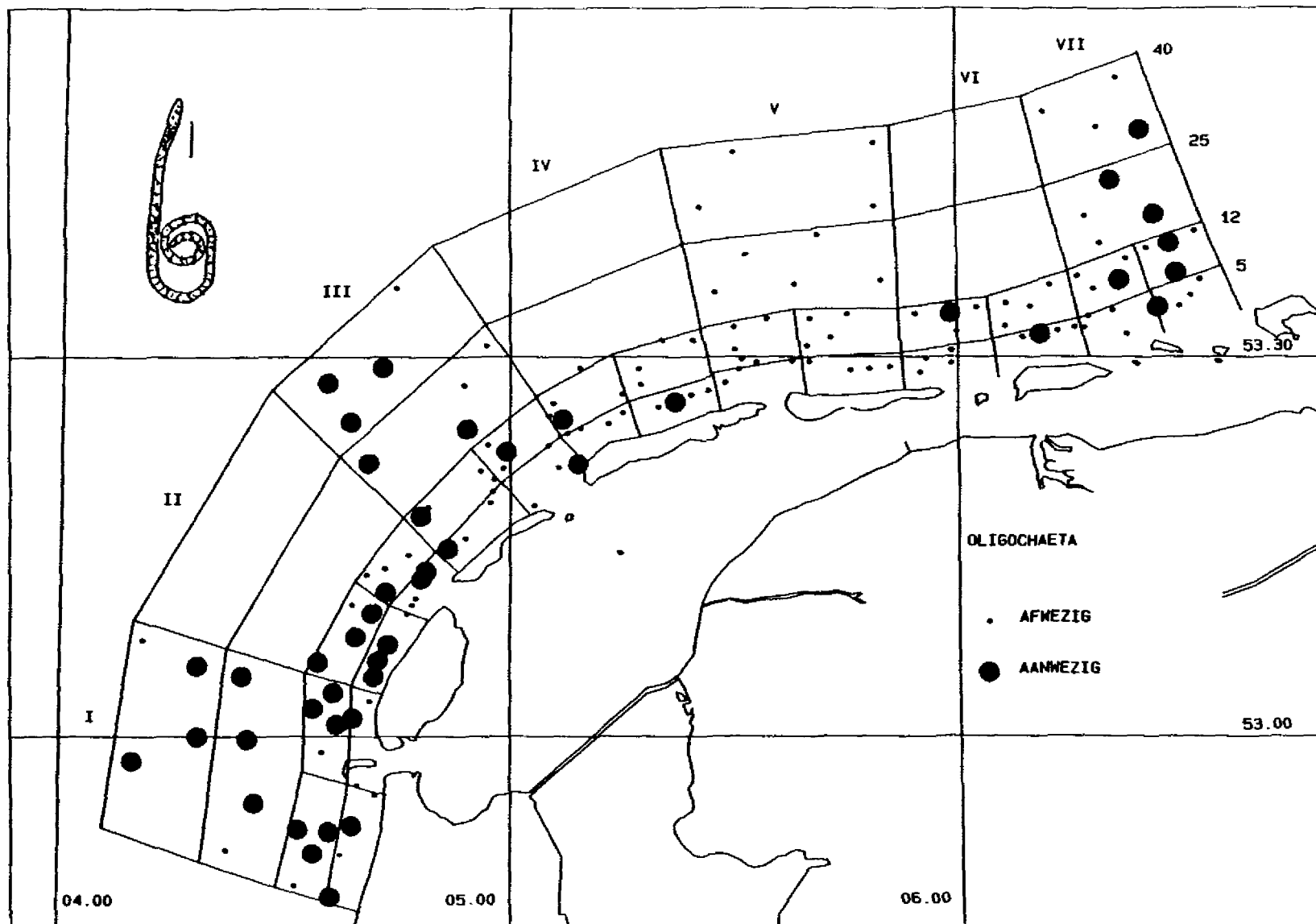


Fig. 25. Verdeling en verspreiding van de dichtheid van de Tardigrada in het MILZON gebied 1989.

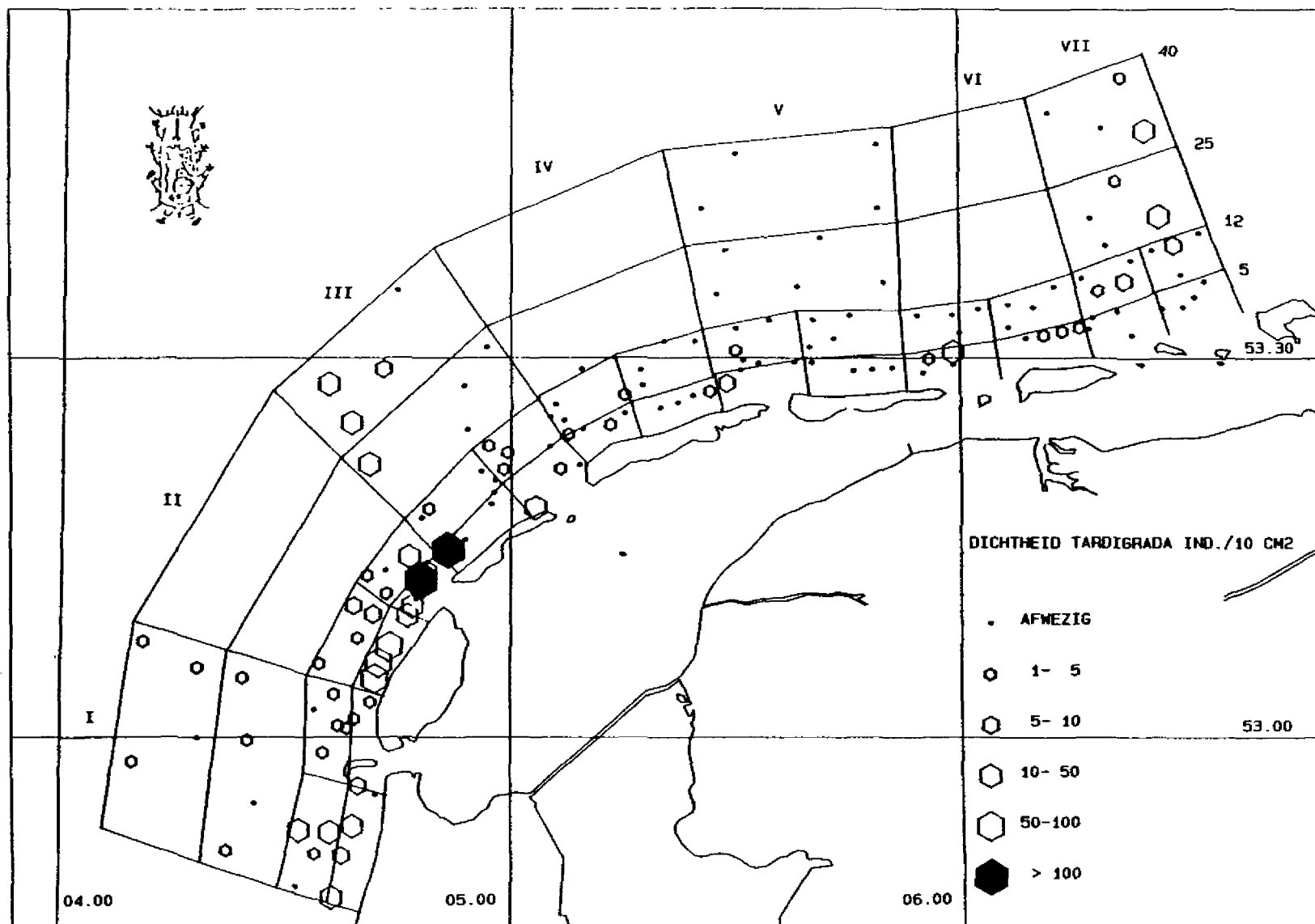
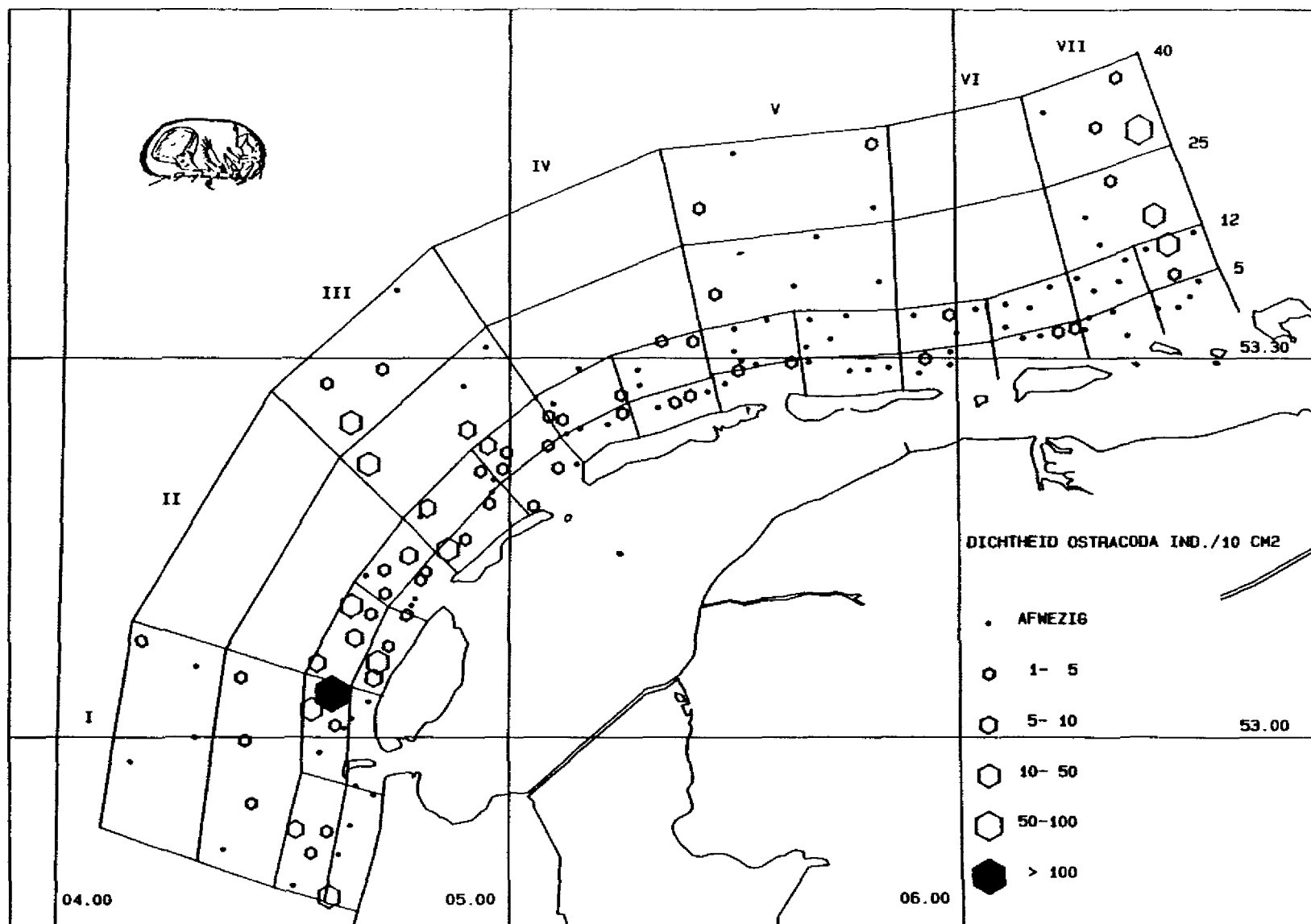


Fig. 26. Verdeling en verspreiding van de dichtheid van de Ostracoda in het MILZON gebied 1989.



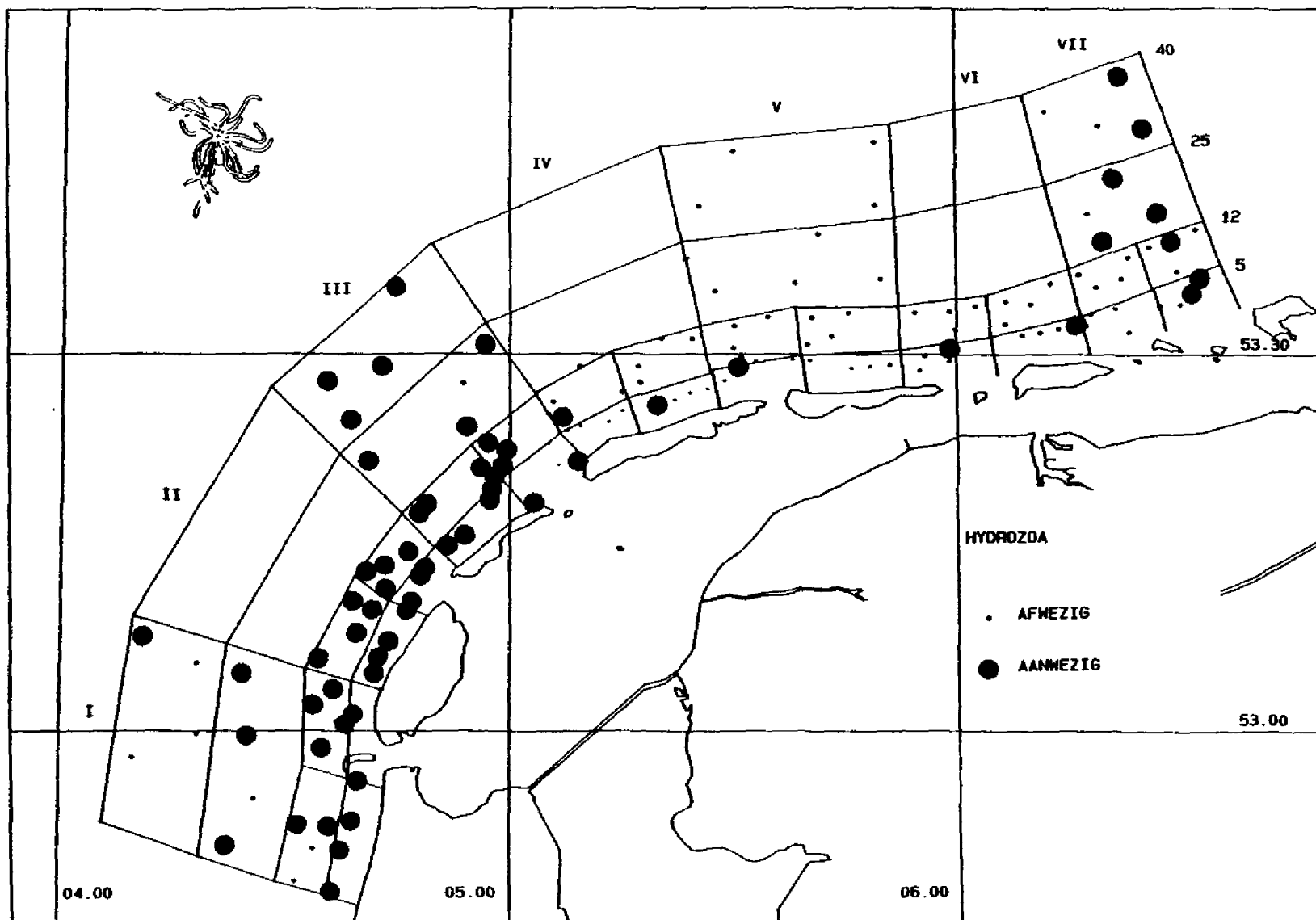


Fig. 27. Verspreiding van Hydrozoa in het MILZON gebied 1989.

Map of the coastal region of the Netherlands showing the distribution of Halacarida. The map is divided into seven numbered regions (I-VII) and a grid of latitude and longitude. A legend indicates that small dots represent 'AFWEZIG' (absent) and large dots represent 'AANWEZIG' (present). A detailed drawing of a mite is shown in the top left corner. The map shows a high concentration of 'AANWEZIG' points in the southern coastal regions (I, II, III, IV) and a lower concentration in the northern regions (V, VI, VII).

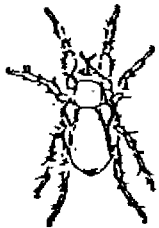


Fig. 29. Nematoda/Copepoda (N/C) ratio in het MILZON gebied 1989.

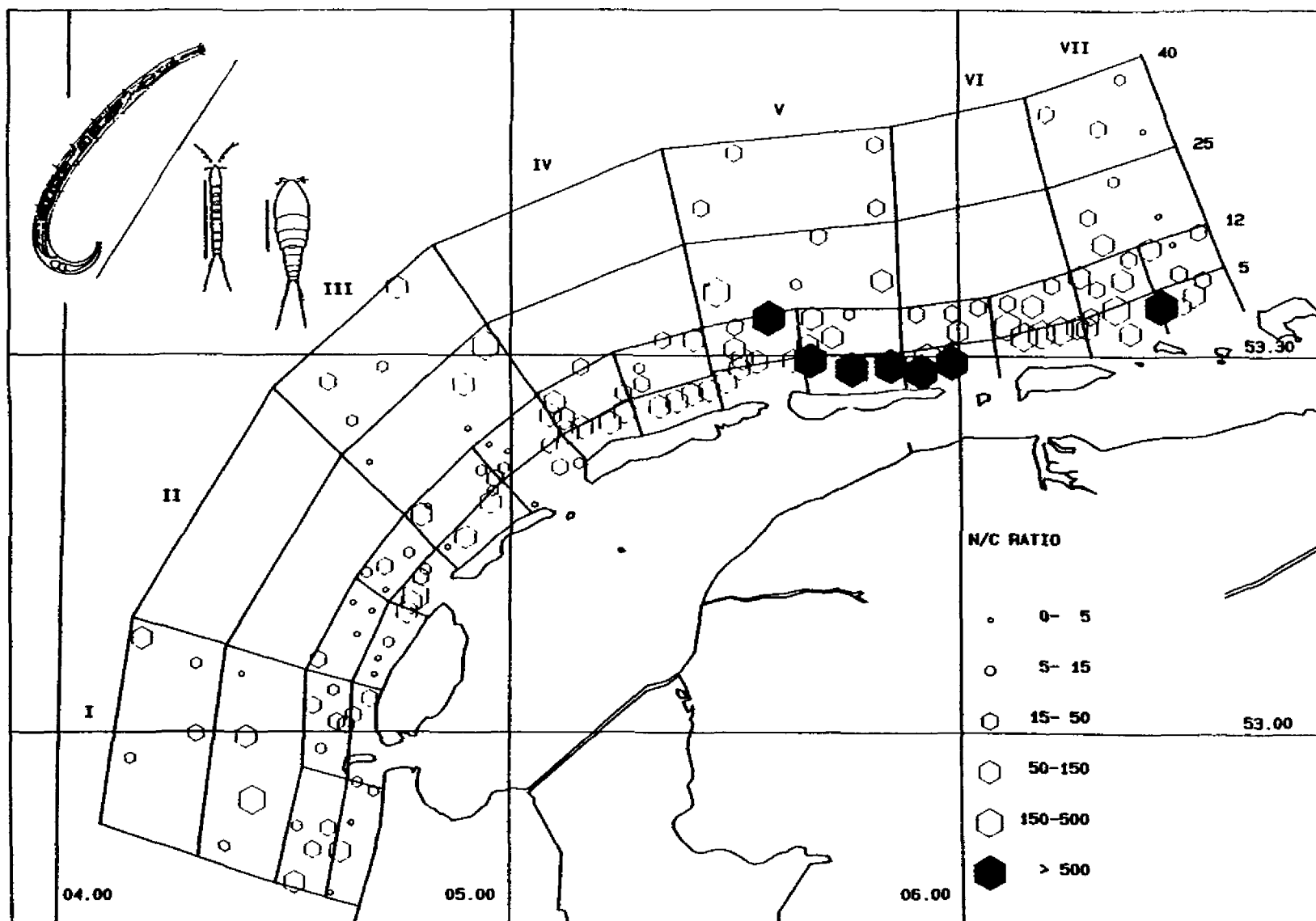


Fig. 30. Simpson index voor het melibenthos, in het MIZON 1989 gebied.

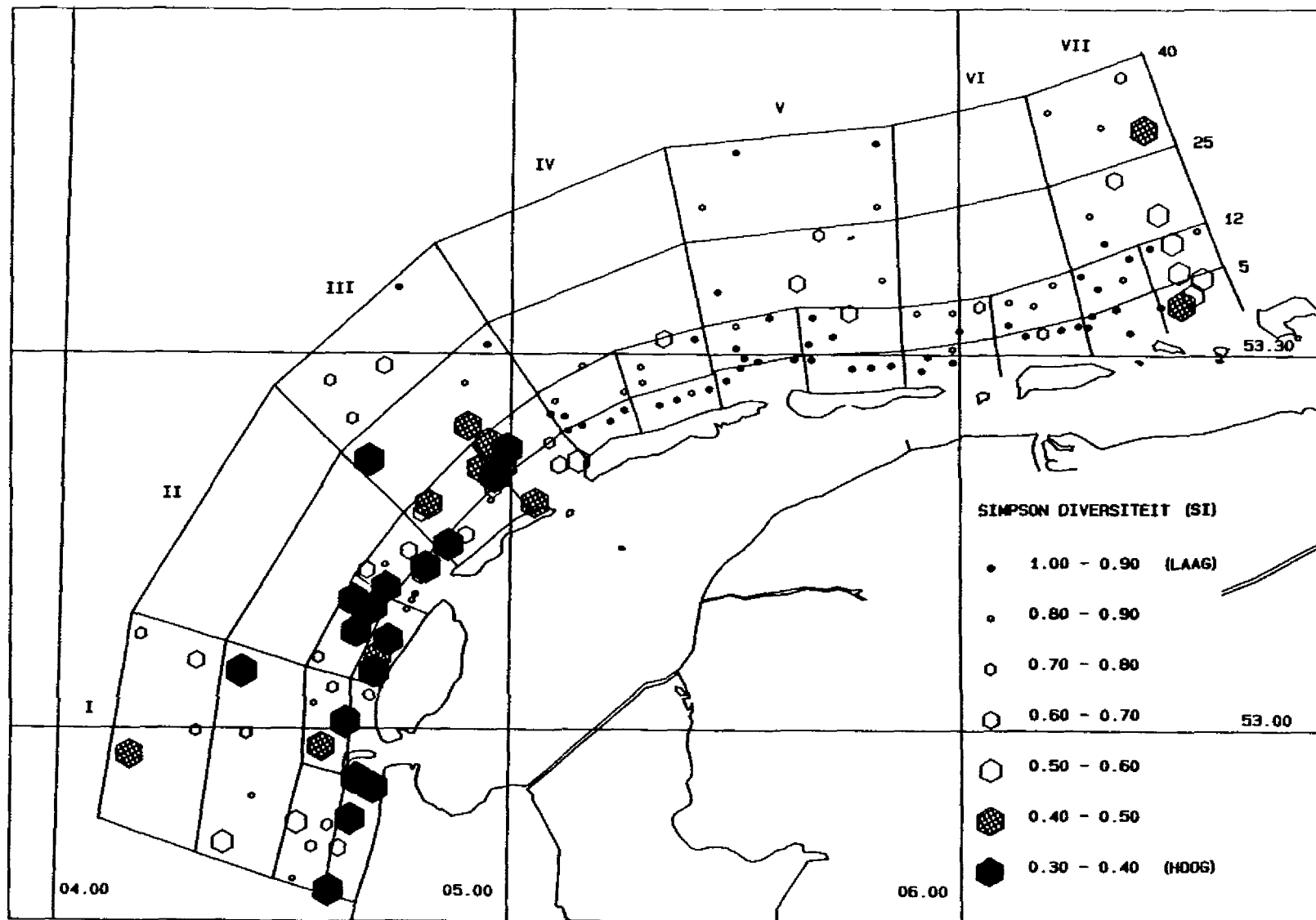


Fig. 31. Help evenness voor het melkenhoe, in het MILZON 1989 gebied.

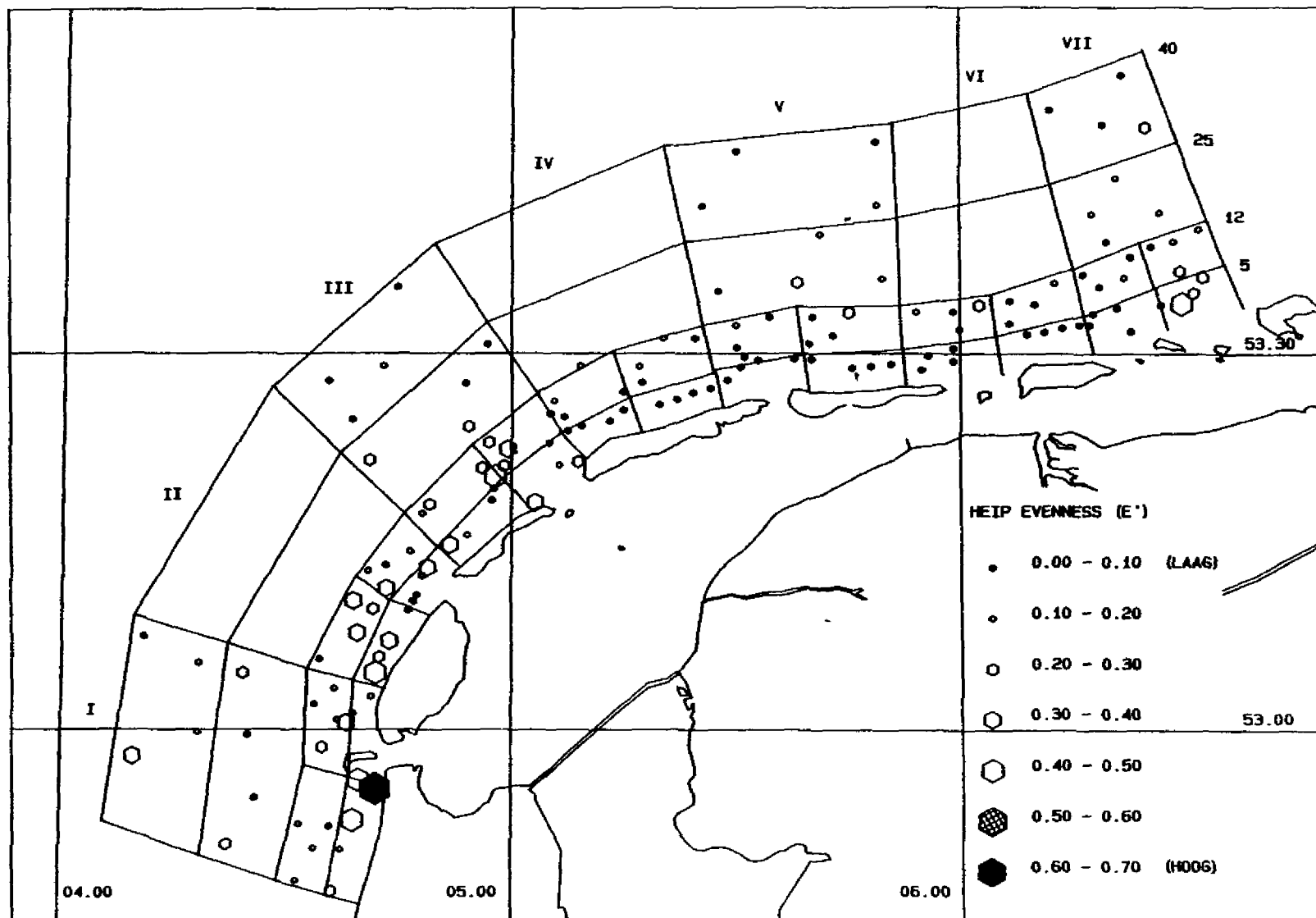
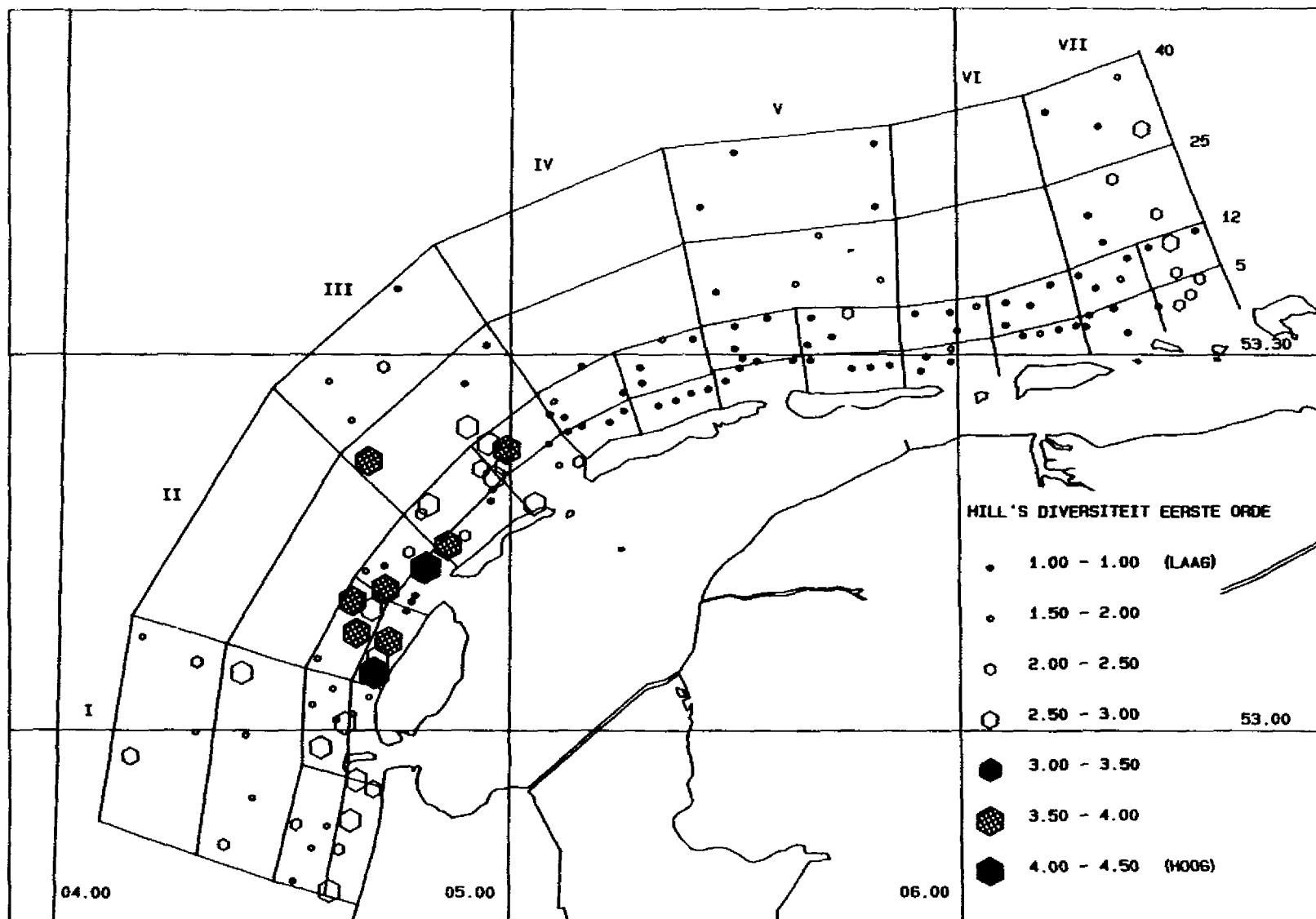
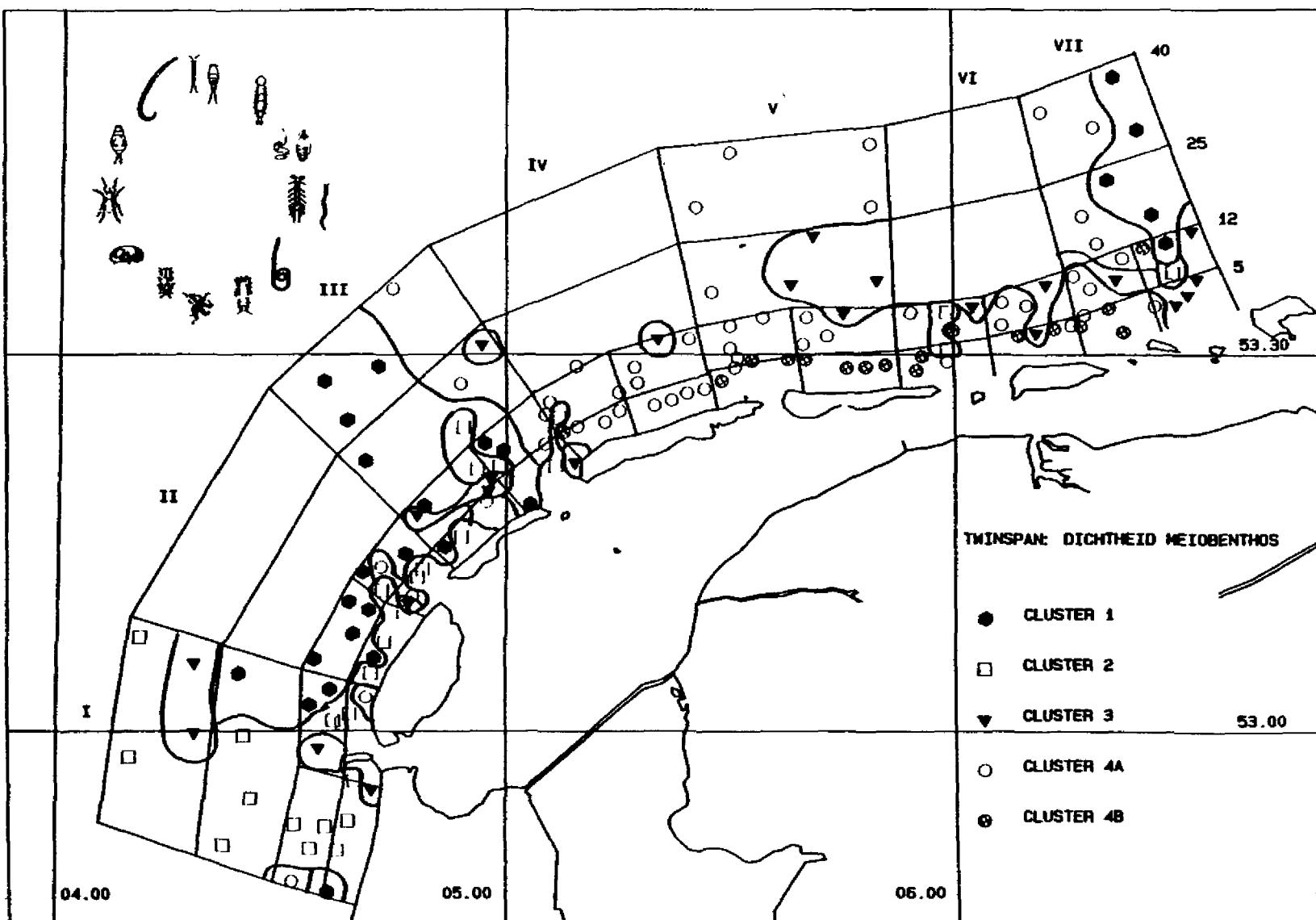


Fig. 32. Hill's diversiteit (eerste orde) voor het melobenthos, in het MILZON 1989 gebied.





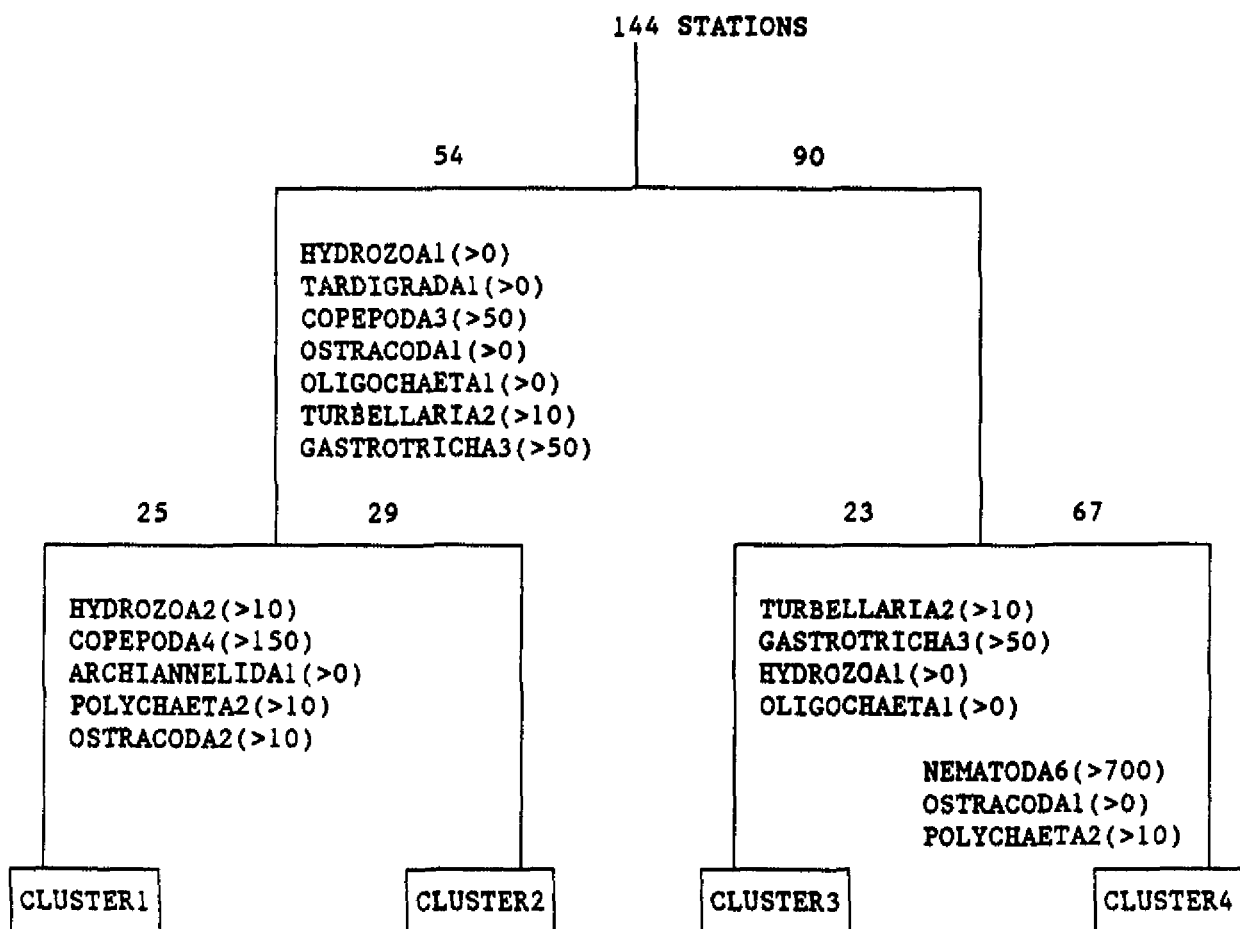


Fig. 34. Dichotomie van de TWINSpan delingen op de meiobenthos dataset van 1989. Als basis is de klasseindeling gebruikt bestaande uit de volgende dichtheden : 0-10-50-150-350-700-1000-2000-2900. Per deling zijn de indicatorsoorten gegeven op basis waarvan de deling plaatsvond. Achter de indicatorsoort staat de pseudospecies, tussen haakjes is de dichtheid gegeven (ind./10 cm²) die de range aangeeft waarop de deling plaatsvond. Per tak zijn tevens het aantal stations gegeven die bij die deling zijn ontstaan.

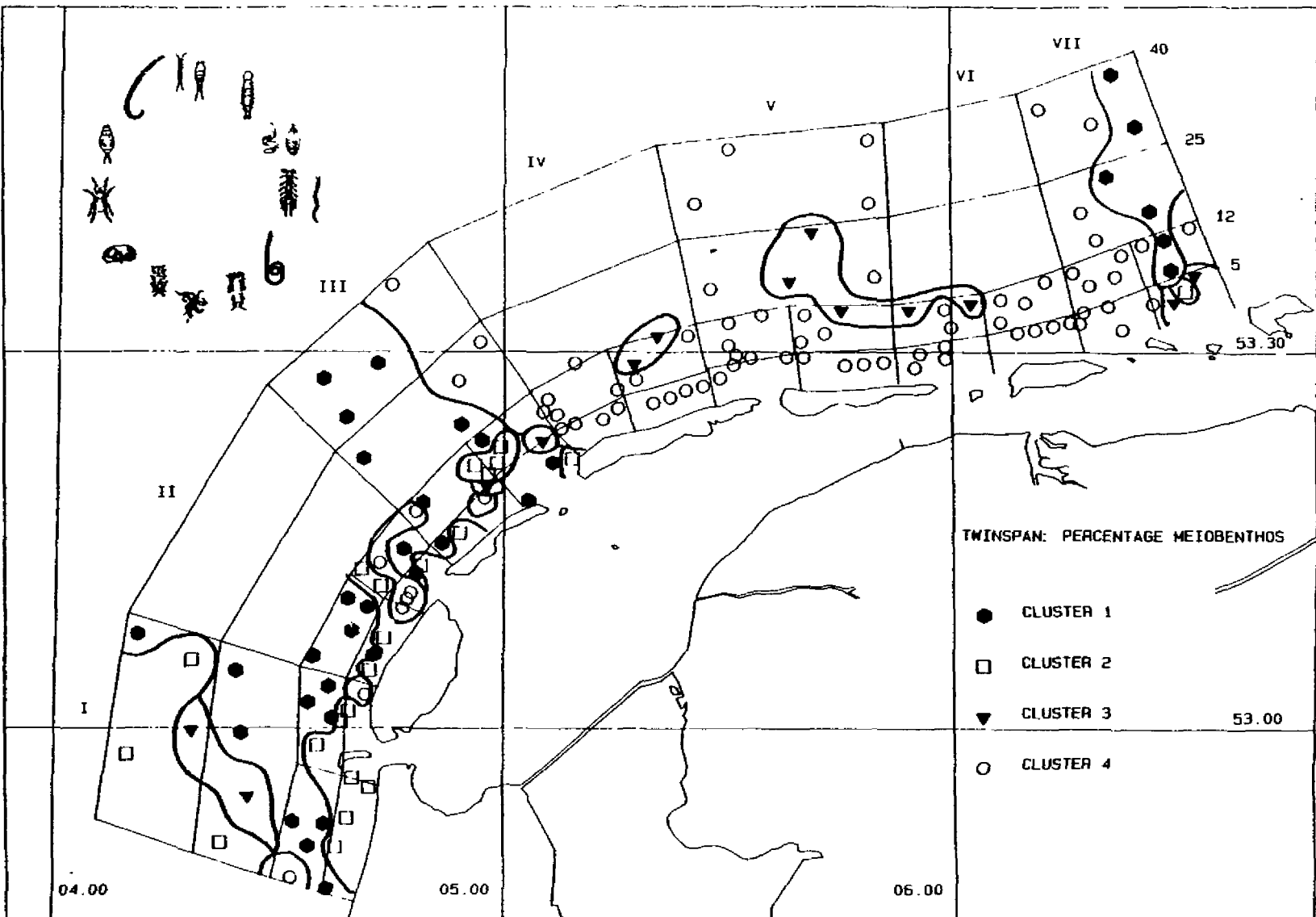


Fig. 35. TWINSpan. Ruimtelijke cluster verdeling op basis van de percentages (klasseindeling: 0-2-5-10-20-50-100 %) van de meiobenthische taxa per station in het MILZON gebied 1989. De clusters zijn door middel van doorgetrokken lijnen van elkaar afgegrensd.

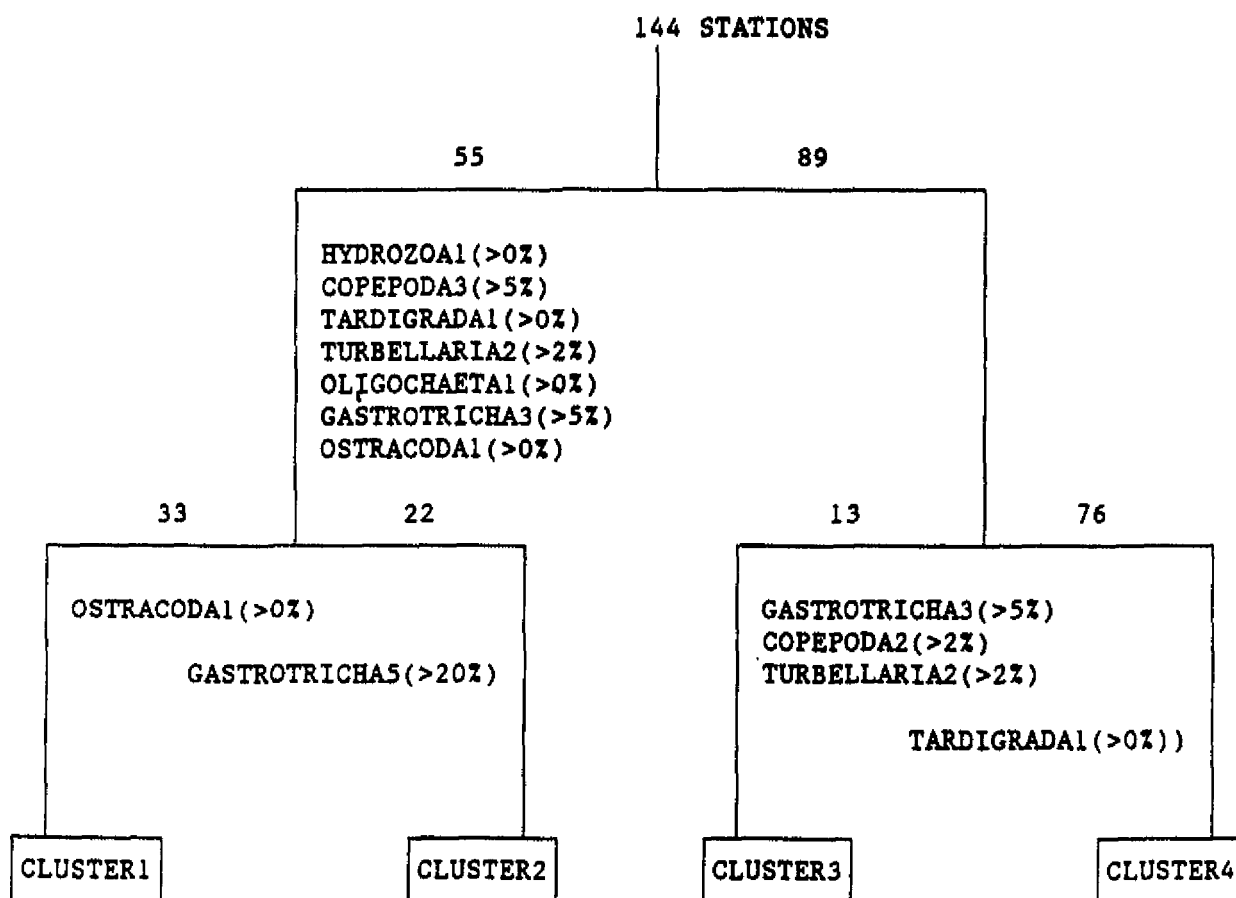


Fig. 36. Dichotomie van de TWINSpan delingen op de percentuele verdeling van de meiobenthos dataset VAN 1989. Als basis is de klasseindeling gebruikt bestaande uit de volgende percentages: 0-2-5-10-20-50-100. Per deling zijn de indicatorsoorten gegeven op basis waarvan de deling plaatsvond. Achter de indicatorsoort staat de pseudospecies, tussen haakjes is de percentuele dichtheid gegeven (ind./10 cm²) die de range aangeeft waarop de deling plaatsvond. Per tak zijn tevens het aantal stations gegeven die bij die deling zijn ontstaan.

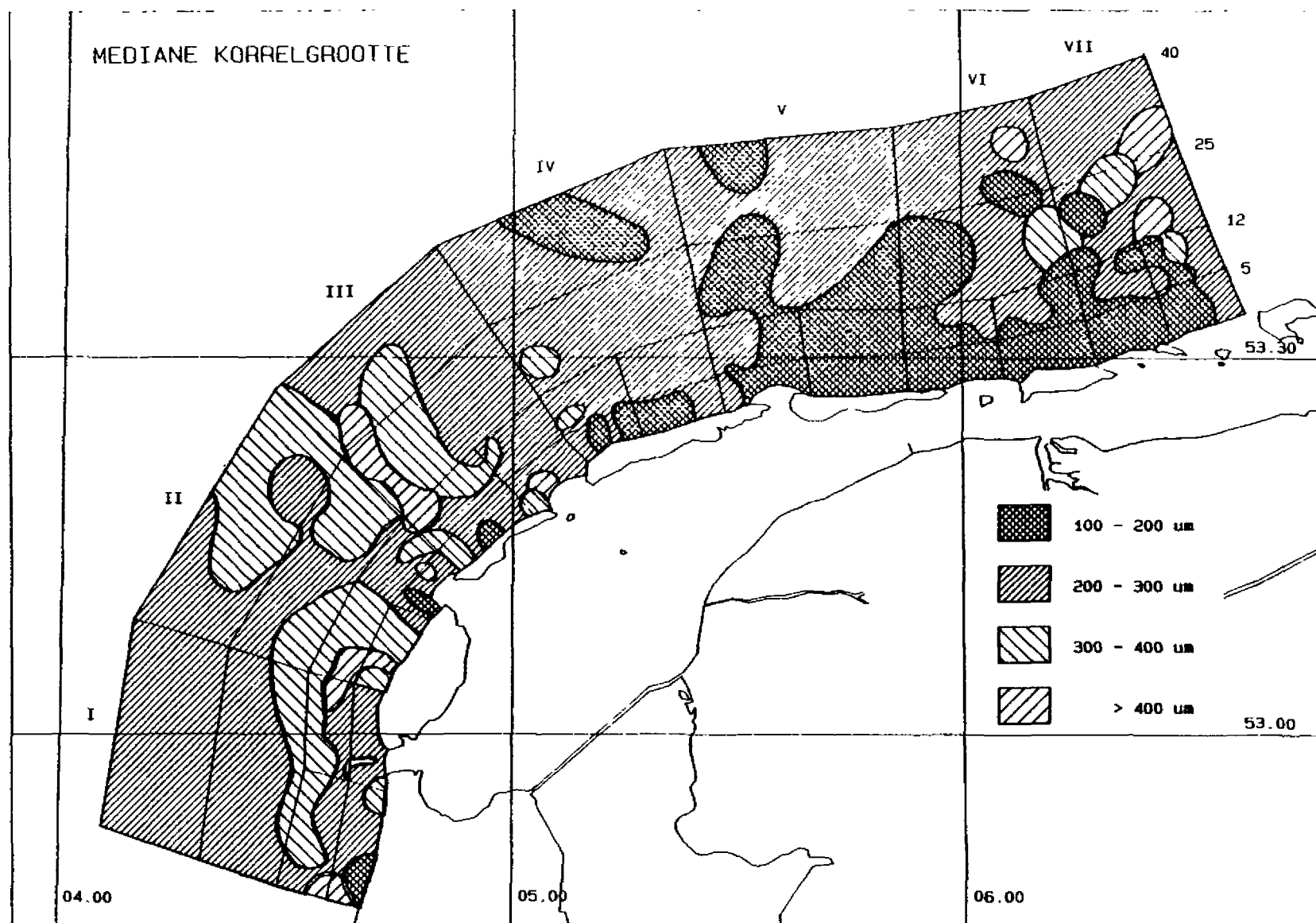


Fig. 37. De verdeling van de mediane korrelgrootte.

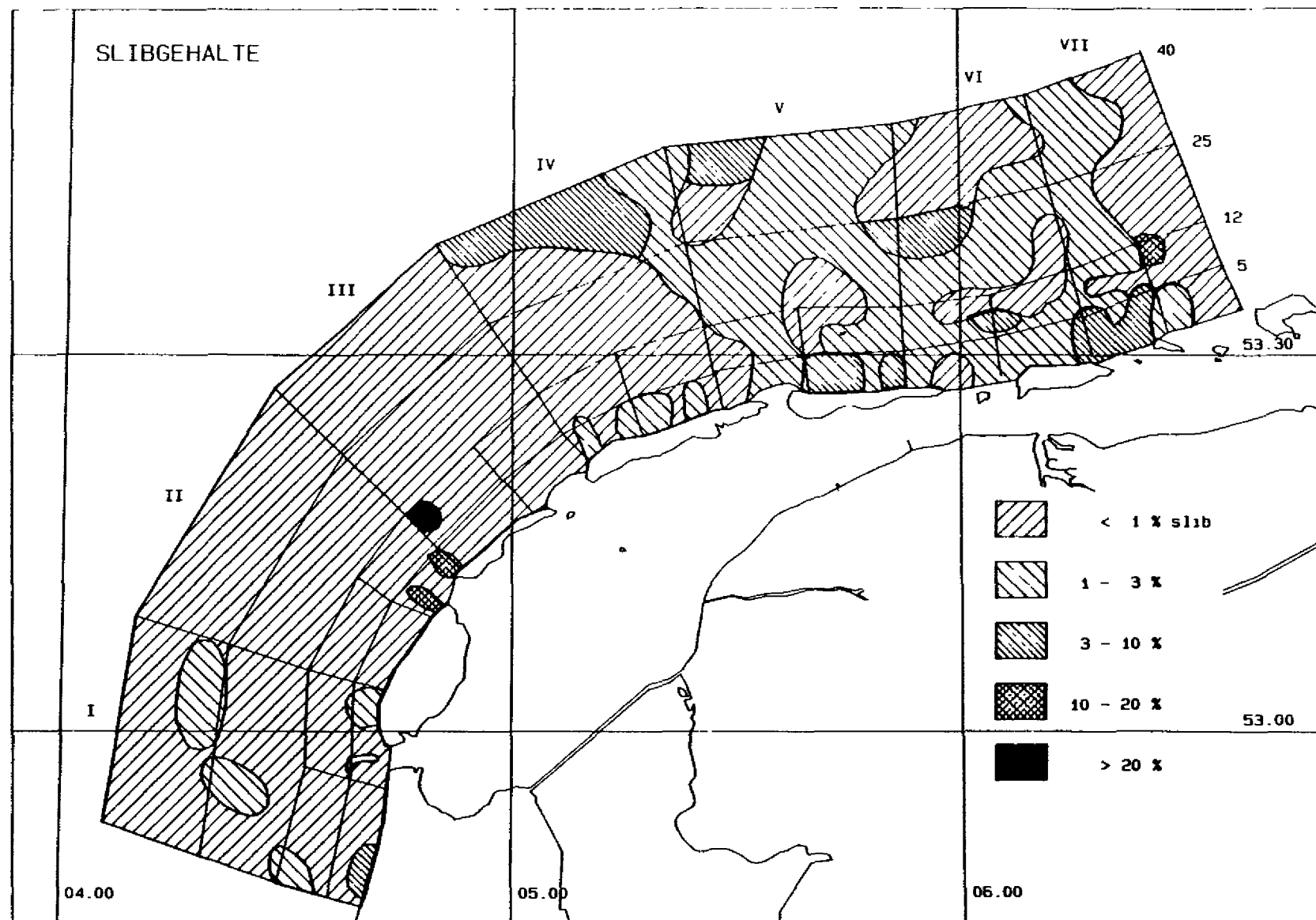


Fig. 38. De slibgehalten.

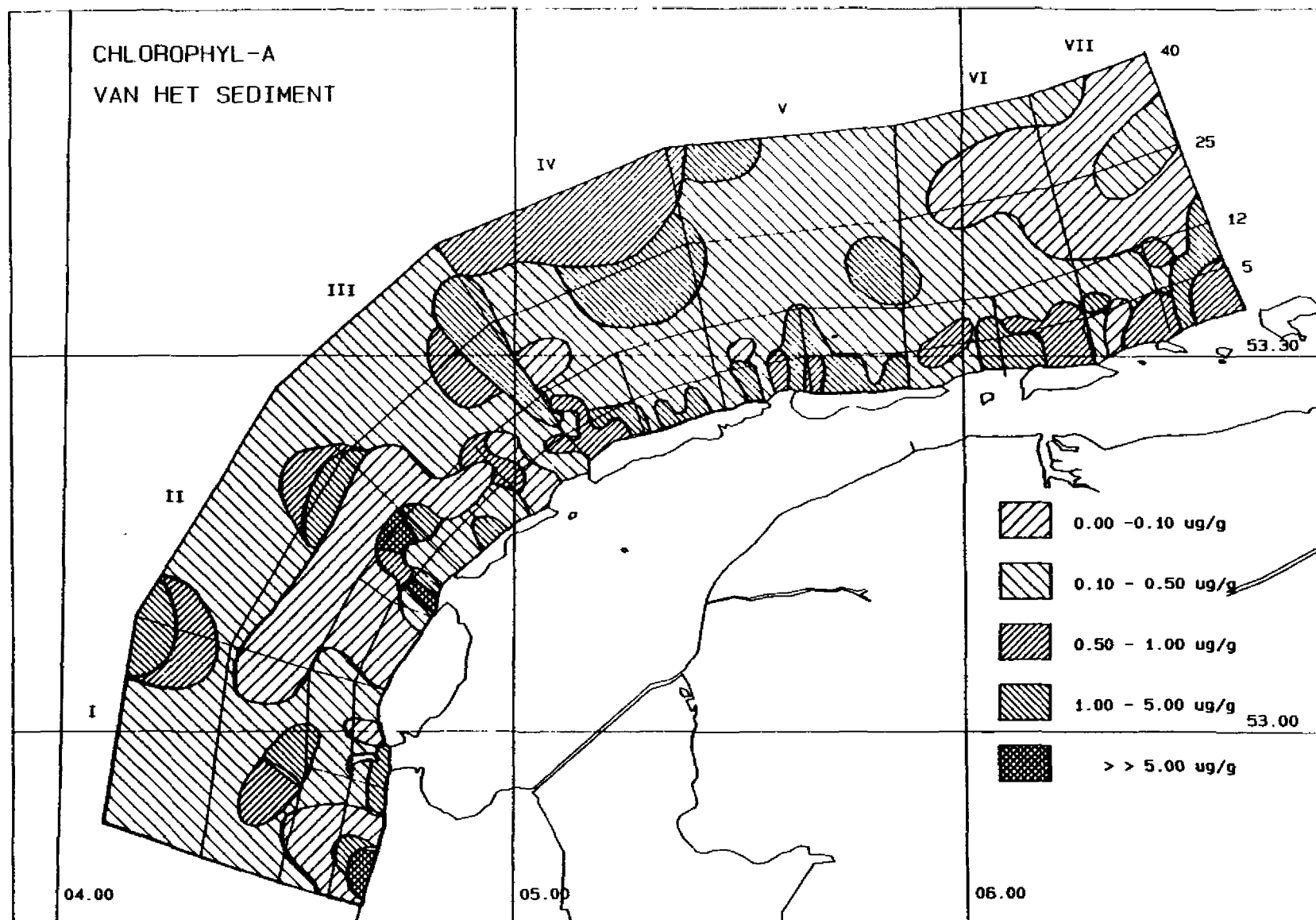


Fig. 39. Chlorophyl-a gehalten in de bodem.

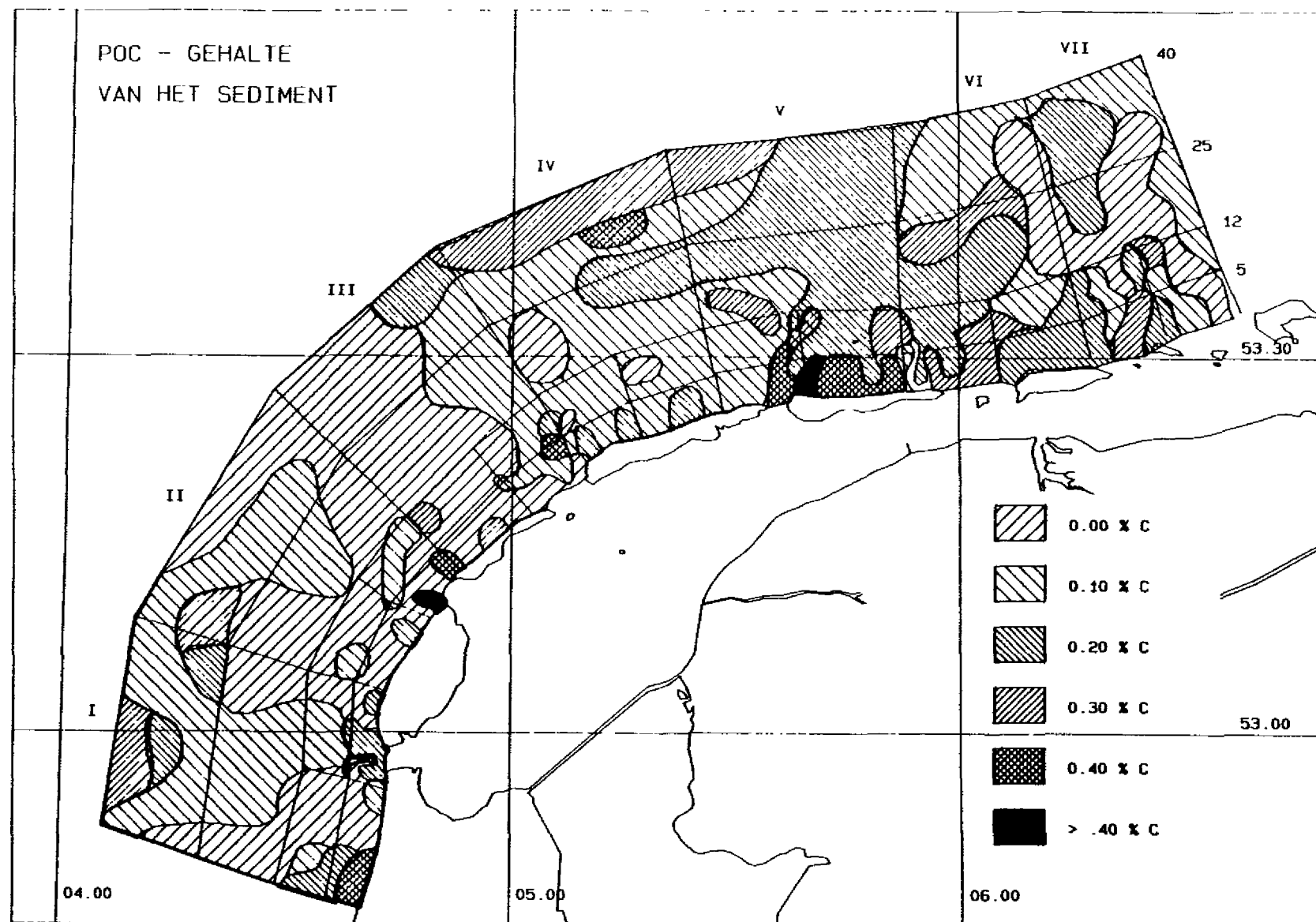


Fig. 40. POC-gehalten in de bodem.

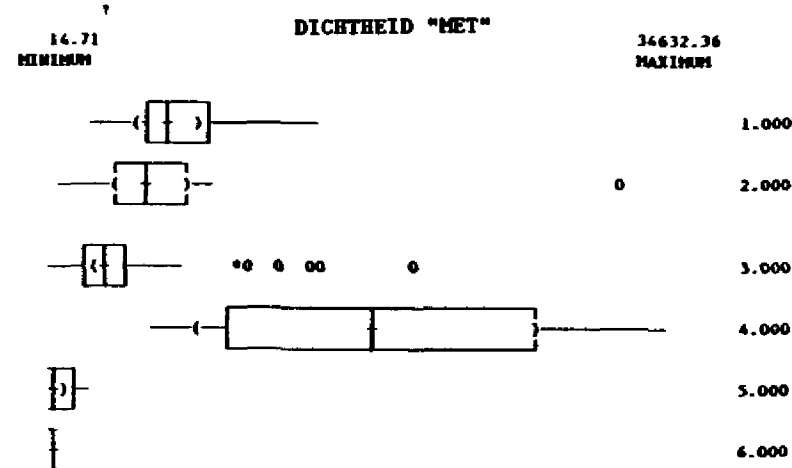
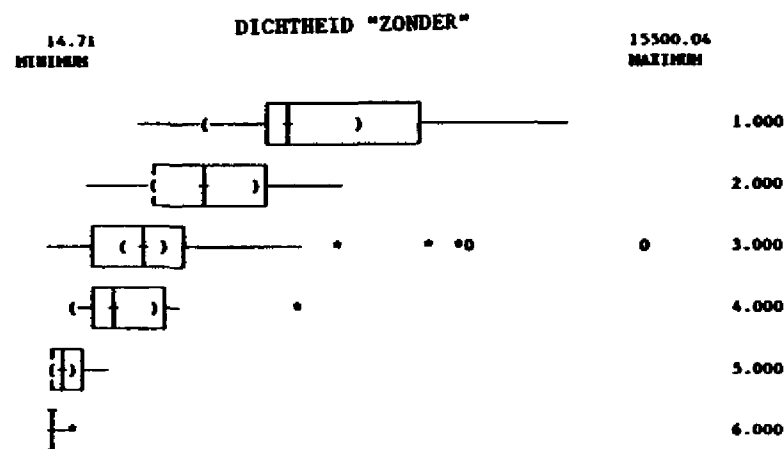
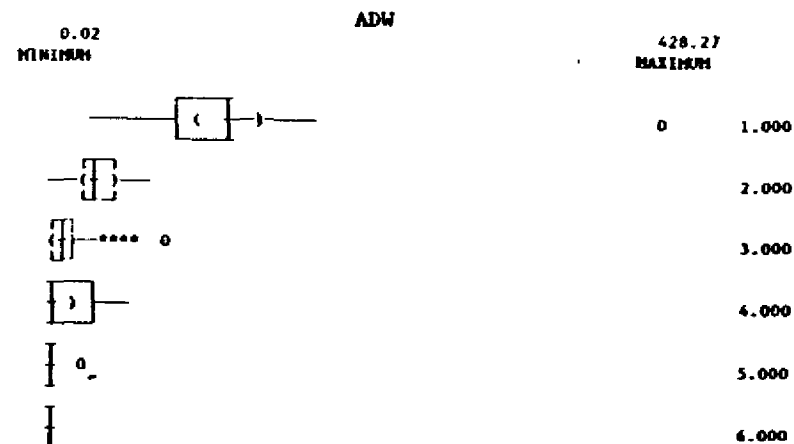
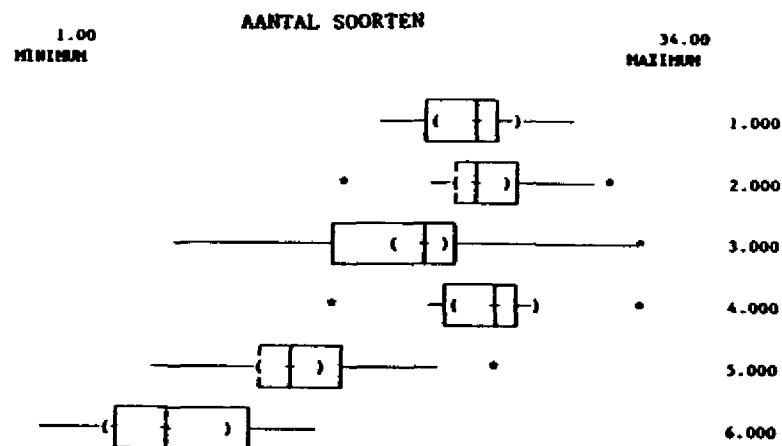


Fig. 41 Biotische karakteristieken weergegeven in box-and-whisker plots.

De box geeft de ligging van de kwartielen weer. De mediaan deelt de box doormidden. De twee haskjes geven het betrouwbaarheidsinterval van de mediaan weer. Het draadje (de whisker) geeft het minimum of het maximum (maximaal $1.5 \times$ de kwartielafstand) weer. Waarnemingen die daarbuiten vallen worden met een * aangeduid. Extreme waarnemingen (meer dan 3 maal de kwartielafstand) worden met een rondje aangeduid.

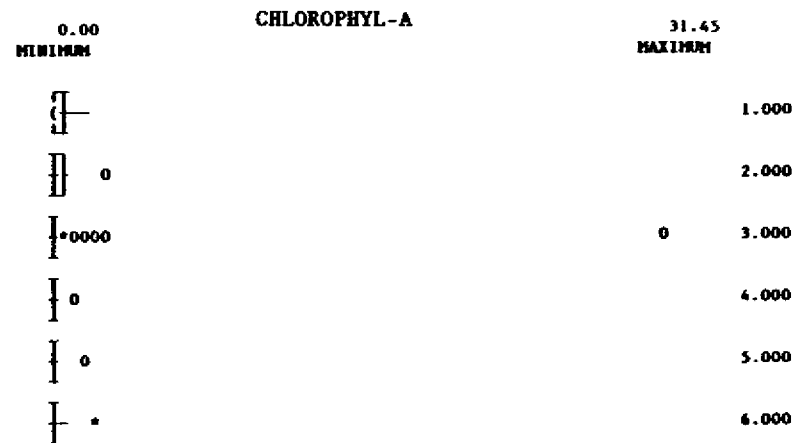
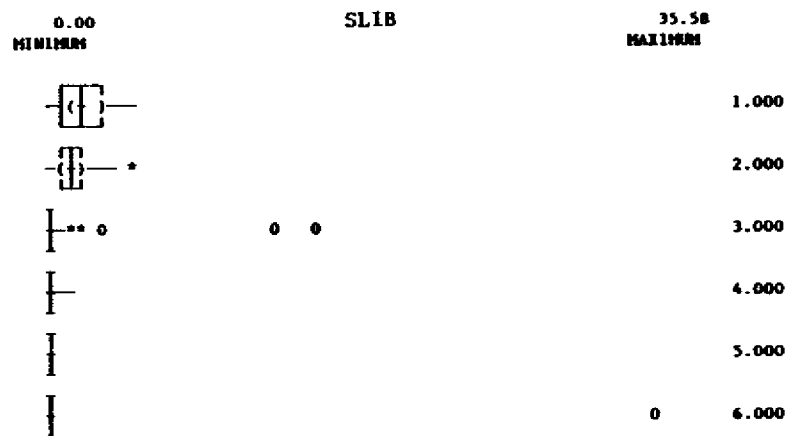
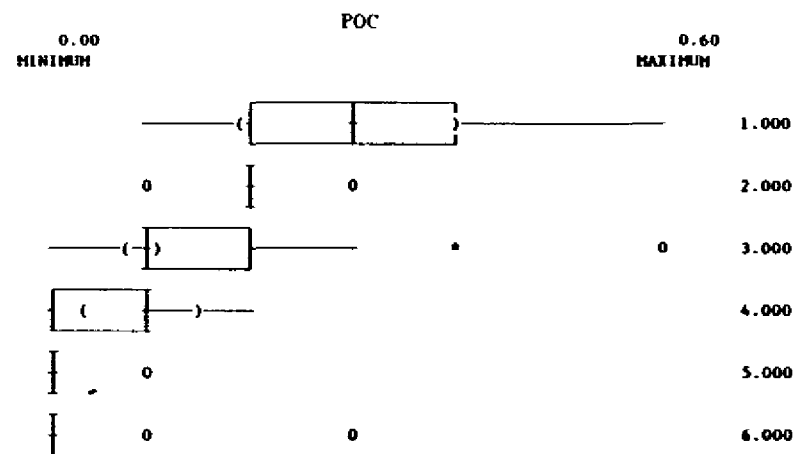
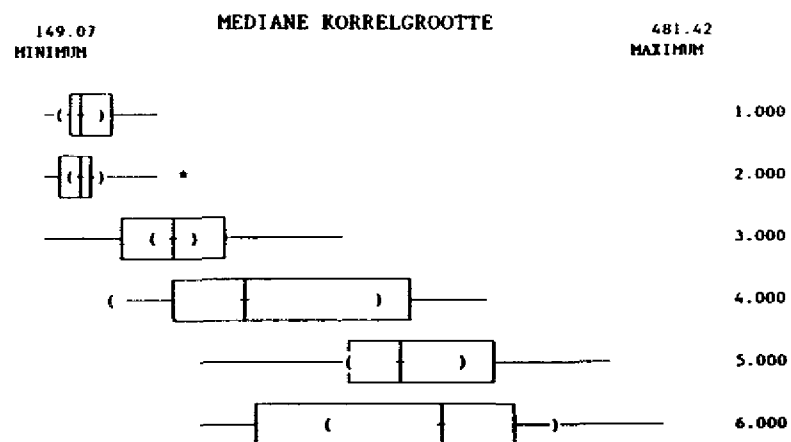
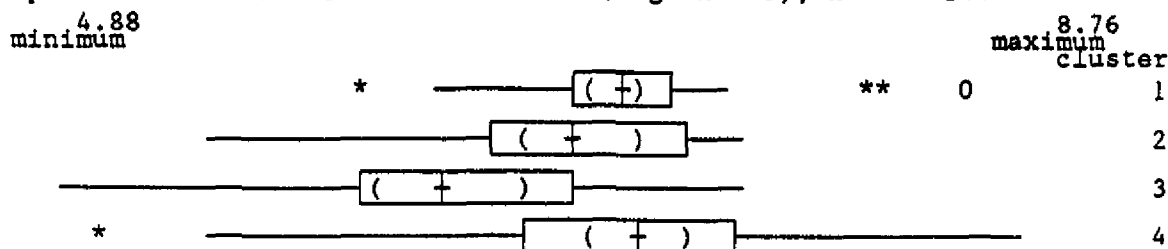


Fig. 41. (vervolg).

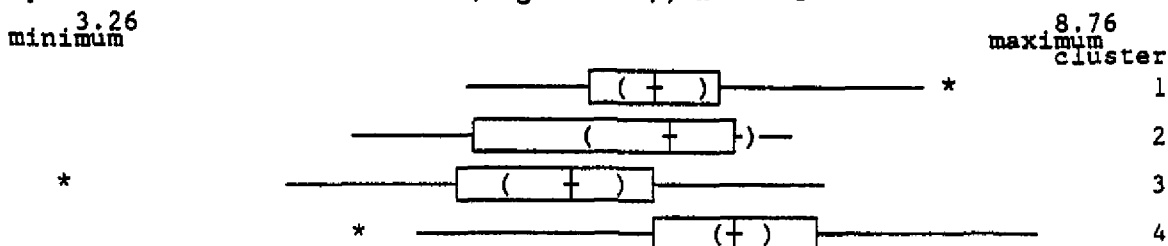
(A) biotische karakteristieken weergegeven in box-and-whisker plots.

De box geeft de ligging van de kwartielen weer. De mediaan deelt de box doormidden. De twee haakjes geven het betrouwbaarheidsinterval van de mediaan weer. Het draadje (de whisker) geeft het minimum of het maximum (maximaal $1.5 \times$ de kwartielafstand) weer. Waarnemingen die daarbuiten vallen worden met een * aangeduid. Extreme waarnemingen (meer dan 3 maal de kwartielafstand) worden met een rondje aangeduid.

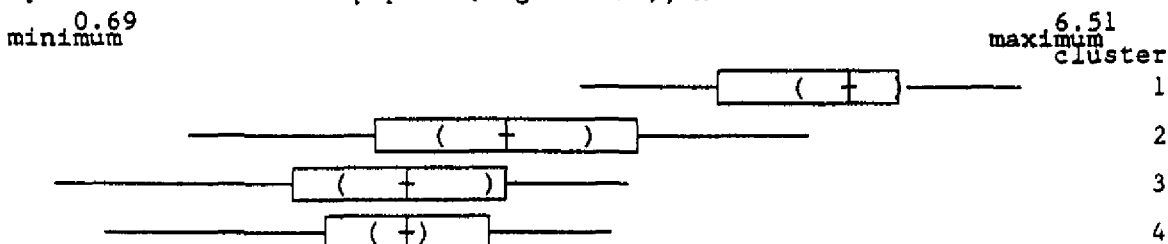
box plot of variable: Totale dichtheid (logfunctie), n = 144



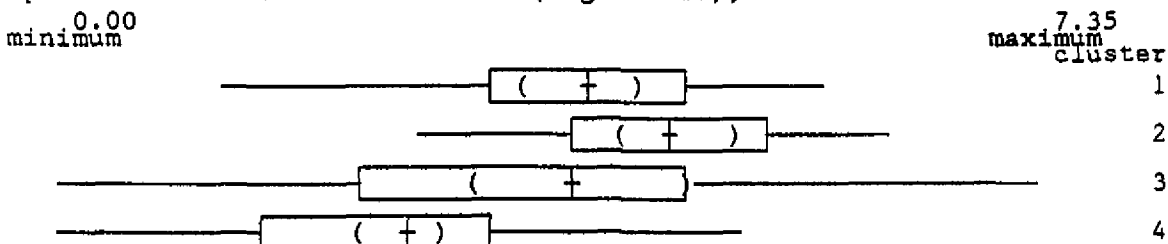
box plot of variable: Nematoda (logfunctie), n = 144



box plot of variable: Copepoda (logfunctie), n = 144



box plot of variable: Gastrotricha (logfunctie), n = 144



box plot of variable: Turbellaria (logfunctie), n = 144

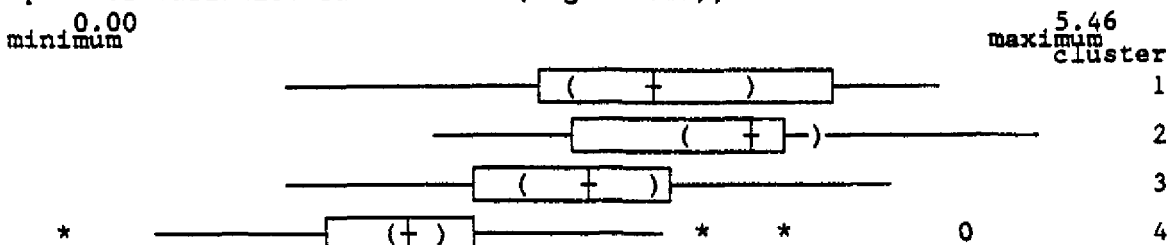
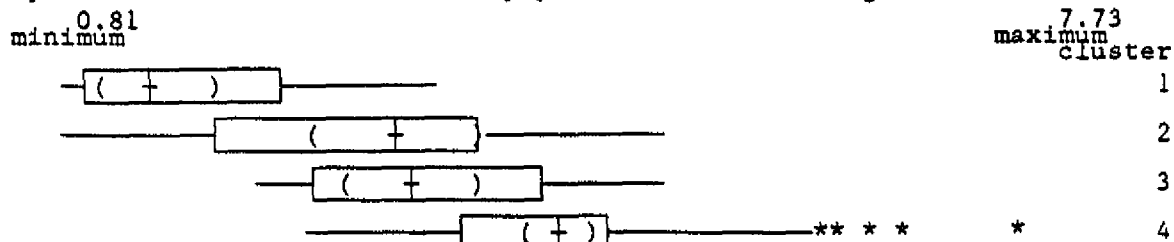


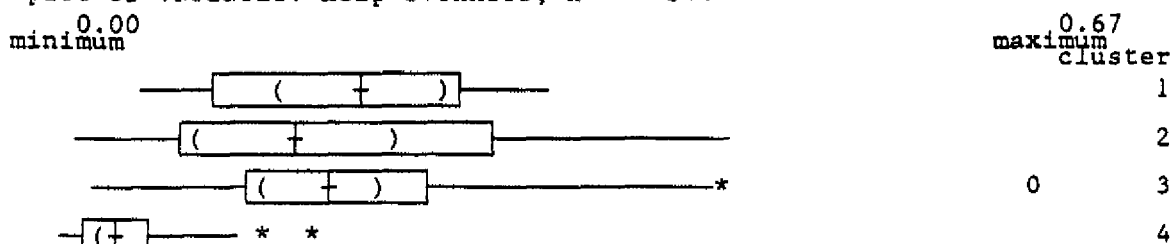
Fig. 42 A. Box-and-Whisker plots (Tukey, 1977) van een aantal meiobenthische variabelen: totale dichtheid, Nematoda, Copepoda, Gastrotricha, Turbellaria (ind./10 cm²). De TWINSpan clustering is gebaseerd op dichtheid van het meiobenthos.

De box geeft de ligging van de kwartielen. De haakjes geven het betrouwbaarheidsinterval rond de mediaan. Het eind van de lijnen ("whiskers") geeft de buitenste waarden aan, tenzij er ver afgelegen waarden voorkomen, aangeduid met een *, of zeer ver afgelegen waarden, gemerkt met een 0.

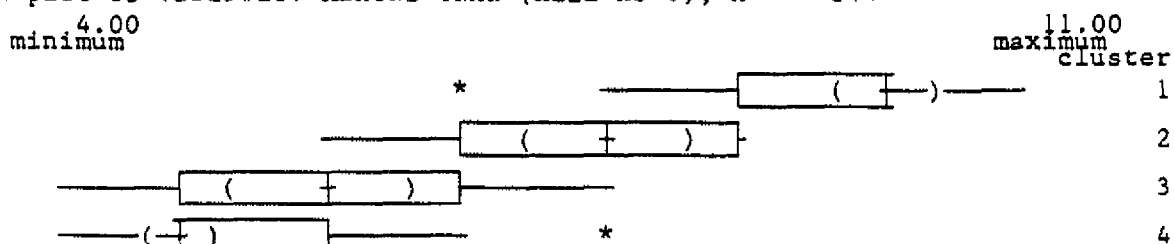
box plot of variable: Nematoda/Copepoda (N/C) ratio (logfunctie), n = 144



box plot of variable: Heip evenness, n = 144



box plot of variable: Aantal taxa (Hill nr 0), n = 144



box plot of variable: Hill nr 1, n = 144

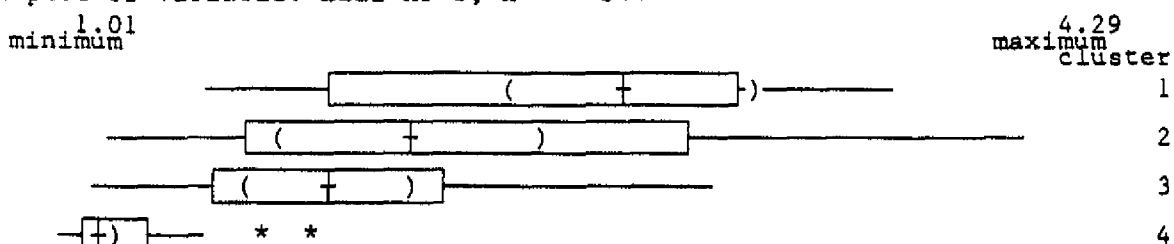
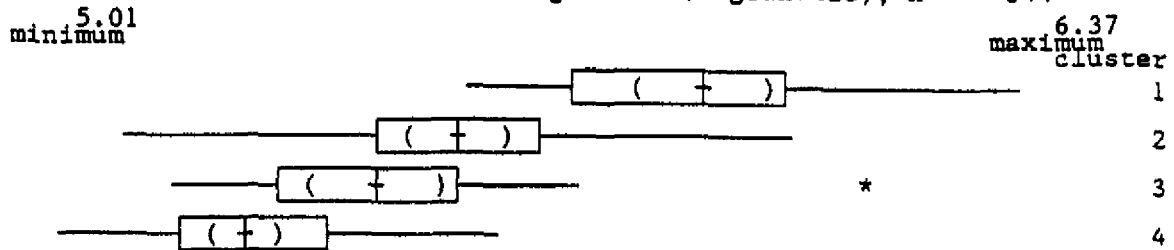
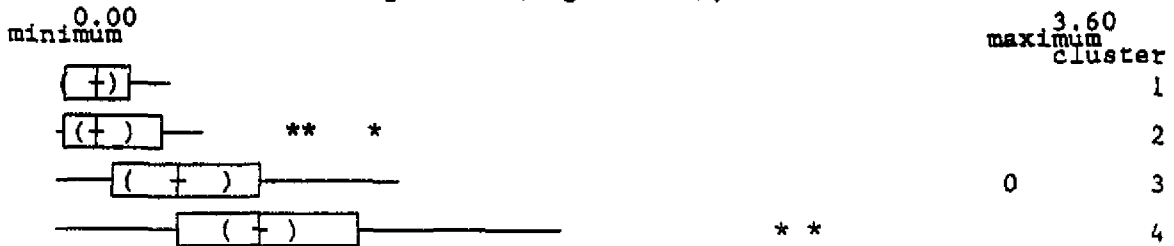


Fig. 42 B. Box-and-Whisker plots van een aantal meiobenthische variabelen: N/C ratio, Heip evenness en Hill's diversiteitsindices nr 0 en 1. De TWINSpan clustering is gebaseerd op dichtheid van het meiobenthos.

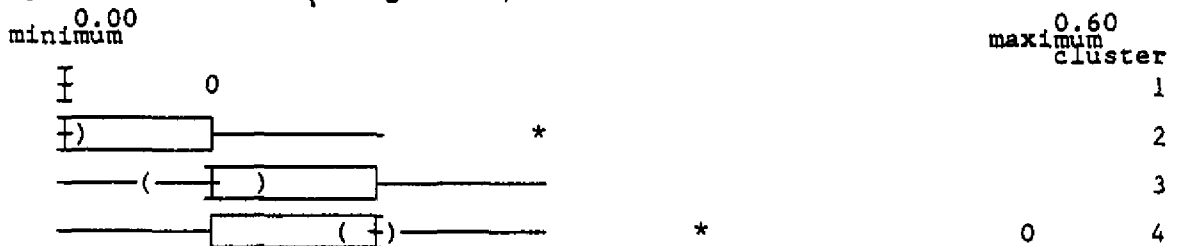
box plot of variable: Mediane korrelgrootte (logfunctie), n = 144



box plot of variable: Slibgehalte (logfunctie), n = 144



box plot of variable: POC-gehalte, n = 143



box plot of variable: Chlorofyl-a gehalte (logfunctie), n = 143



Fig. 43. Box-and-Whisker plots van een aantal abiotische variabelen: mediane korrelgrootte, slib-, POC- en chlorofyl-a gehalte. De TWINSpan clustering is gebaseerd op dichtheid van het meiobenthos.

BIJLAGEN

Bijlage 1 Dichtheid van de meiobenthische taxa per station.

Bijlage 2 Meiobenthos: biotische en abiotische variabelen per station.

Bijlage 1-1A. Dichtheden (per 10 cm²) van de meiobenthos taxa in stratum I, verdeeld in echte (true) en tijdelijke (temporary) taxa.

STATIONNR (VAK A/B)	A1	A2	A3	A5	B1	B3	B4	B5
AFSTAND(KM) TOT KUST	0	5			0	5		
NEMATODA	25	202	615	857	187	1421	185	687
COPEPODA	2	161	11	669	31	43	6	18
GASTROTRICHA	61	561	53	48	407	39	121	23
TURBELLARIA	54	81	76	81	234	51	67	38
T ARCHIANNELIDA	.	.	.	.	.	.	.	.
R OLIGOCHAETA	.	1	.	4	.	5	.	.
U POLYCHAETA	.	.	1	4	.	18	3	20
E HYDROZOA	.	5	1	1	1	2	1	.
TARDIGRADA	.	14	9	25	6	1	3	1
OSTRACODA	.	.	.	46	.	.	.	.
HALACARIDA	.	.	.	.	.	.	.	.
ROTIFERA	.	.	.	.	.	.	1	.
NAUPLII	1	88	33	624	19	14	36	71
BIVALVIA	8	.	9	2	2	26	4	11
T FORAMINIFERA	.	1	12	3	2	.	10	30
E ISOPODA	.	.	.	.	.	3	.	.
M CUMACEA	.	.	.	1	1	11	.	12
P NEMERTINI	.	.	.	.	4	.	1	.
O TANAIDACEA	.	.	.	.	.	.	.	.
R AMPHIPODA	.	.	.	.	1	.	.	1
A ECHINOIDEA	.	.	.	.	.	3	.	18
R OPHIUROIDEA	.	.	.	.	.	.	.	3
Y ASTEROIDEA	.	.	.	.	.	.	.	.
GASTROPODA	.	.	.	.	.	61	.	69

STATIONNR (VAK A/B)	A2	A3	A4	A5	B1	B3	B4	B5
AFSTAND(KM) TOT KUST	5	12			5	12		
NEMATODA	1252	1079	1506	872	312	882	3400	4358
COPEPODA	92	64	58	17	21	22	190	453
GASTROTRICHA	209	57	41	35	47	50	58	130
TURBELLARIA	73	40	50	23	107	61	83	138
T ARCHIANNELIDA	.	.	.	.	1	1	.	3
R OLIGOCHAETA	2	3	1	.	.	1	2	11
U POLYCHAETA	10	2	3	5	8	4	16	14
E HYDROZOA	3	.	2	.	3	.	7	11
TARDIGRADA	24	1	33	.	1	4	.	3
OSTRACODA	9	4	1	.	.	1	16	112
HALACARIDA	.	.	.	.	.	.	1	.
ROTIFERA	.	.	.	.	.	.	.	.
NAUPLII	138	102	115	21	15	38	133	248
BIVALVIA	2	3	5	9	5	24	11	3
T FORAMINIFERA	33	2	27	4	1	44	58	32
E ISOPODA	.	.	.	.	.	.	2	.
M CUMACEA	2	1	.	1	2	.	.	1
P NEMERTINI	2	.	2	3	1	.	1	.
O TANAIDACEA	.	.	.	.	.	.	.	.
R AMPHIPODA	1	.	.	5	.	1	.	.
A ECHINOIDEA	3	.	3	6	12	8	25	2
R OPHIUROIDEA	.	.	.	10	.	1	11	.
Y ASTEROIDEA	.	.	.	.	1	.	2	.
GASTROPODA	3	.	1	.	.	11	.	11

Bijlage 1-1B. Dichtheden (per 10 cm²) van de meiobenthos taxa in stratum I, verdeeld in echte (true) en tijdelijke (temporary) taxa.

STATIONNR (VAK A/B)	A1	A2	A3	A5	A1	A3	A4	A5
AFSTAND(KM) TOT KUST	12	25	25	40	25	40		
NEMATODA	1652	966	1289	751	1069	1148	496	1754
COPEPODA	10	67	23	192	140	39	41	30
GASTROTRICHA	114	227	95	183	362	54	6	143
TURBELLARIA	64	50	78	110	110	91	36	61
T ARCHIANNELIDA	.	.	.	1	.	2	.	.
R OLIGOCHAETA	1	.	2	3	3	3	20	.
U POLYCHAETA	4	2	3	7	8	5	2	6
E HYDROZOA	.	1	1	20	.	.	.	1
TARDIGRADA	.	4	2	3	3	.	3	2
OSTRACODA	1	.	1	1	.	.	.	3
HALACARIDA	.	.	.	.	.	.	.	.
ROTIFERA	.	.	.	.	.	.	.	.
NAUPLII	27	90	153	62	81	64	4	18
BIVALVIA	6	1	10	2	3	4	8	1
T FORAMINIFERA	19	7	27	19	17	7	44	8
E ISOPODA	.	.	.	.	.	.	.	1
M CUMACEA	.	.	.	.	3	.	.	.
P NEMERTINI	.	.	.	2	.	3	.	.
O TANAIIDACEA	.	.	1	.	.	.	.	.
R AMPHIPODA	.	.	.	.	11	.	.	6
A ECHINOIDEA	15	6	6	7	.	3	8	7
R OPHIUROIDEA	6	3	1	.	.	.	1	.
Y ASTEROIDEA	3	1	.	.	.	.	.	.
GASTROPODA	.	.	.	1	.	.	.	.

Bijlage 1-2. Dichtheden (per 10 cm²) van de meiobenthos taxa in stratum II, verdeeld in echte (true) en tijdelijke (temporary) taxa.

STATIONNR (VAK A/B)	A1	A3	A4	A5	B2	B3	B4	B5
AFSTAND(KM) TOT KUST	0	5			0	5		
NEMATODA	1388	397	836	493	1335	709	1142	153
COPEPODA	14	77	272	175	38	2	12	13
GASTROTRICHA	20	375	46	215	18	.	9	27
TURBELLARIA	13	64	85	62	63	3	46	26
T ARCHIANNELIDA	.	.	.	.	.	.	.	.
R OLIGOCHAETA	.	2	5	1	2	.	.	6
U POLYCHAETA	13	8	8	9	6	12	7	9
E HYDROZOA	1	3	3	6	2	.	1	4
TARDIGRADA	13	69	92	87	297	.	16	15
OSTRACODA	1	4	14	6	2	.	.	2
HALACARIDA	1	.	.	.	.	.	.	.
ROTIFERA	.	.	.	.	.	.	.	.
NAUPLII	41	70	243	136	238	1	31	34
BIVALVIA	.	4	8	4	28	5	2	11
T FORAMINIFERA	7	11	11	6	30	.	21	11
E ISOPODA	.	.	.	.	.	2	4	.
M CUMACEA	1	.	.	.	.	.	.	.
P NEMERTINI	.	.	.	.	.	.	.	.
O TANAIACEA	.	.	.	.	.	.	.	.
R AMPHIPODA	1	.	.	.	1	.	.	.
A ECHINOIDEA	1	.	.	.	.	.	.	.
R OPHIUROIDEA	.	.	.	.	.	.	.	.
Y ASTEROIDEA	3	.	.	.	1	.	.	.
GASTROPODA	.	.	.	1	1	.	.	.

STATIONNR (VAK A/B)	A1	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4
AFSTAND(KM) TOT KUST	5	12			5	12		
NEMATODA	1682	427	537	600	252	1189	1270	496
COPEPODA	52	280	333	274	107	114	50	90
GASTROTRICHA	173	108	77	120	241	118	21	5
TURBELLARIA	21	42	47	79	11	7	6	3
T ARCHIANNELIDA	3	4	6	.	.	.	.	1
R OLIGOCHAETA	1	1	2	.	1	.	.	.
U POLYCHAETA	7	9	8	11	11	11	12	11
E HYDROZOA	13	15	5	21	1	11	5	4
TARDIGRADA	4	5	7	6	5	2	.	20
OSTRACODA	6	9	2	11	4	.	1	6
HALACARIDA	3	.	1	1	.	.	.	.
ROTIFERA	.	.	.	.	.	.	.	.
NAUPLII	37	68	152	87	83	65	28	.
BIVALVIA	1	.	12	4	5	3	2	5
T FORAMINIFERA	6	.	.	1	.	1	.	.
E ISOPODA	.	.	.	.	.	.	1	.
M CUMACEA	.	1	.	.	.	.	1	.
P NEMERTINI	.	1	.	.	1	.	.	.
O TANAIACEA	.	.	.	1	2	1	.	1
R AMPHIPODA	.	.	.	.	.	.	.	.
A ECHINOIDEA	9	1	.	.	.	.	1	.
R OPHIUROIDEA	.	.	.	.	.	.	.	.
Y ASTEROIDEA	.	.	.	.	.	.	.	1
GASTROPODA	.	.	.	.	.	.	.	.

Bijlage 1-3A. Dichtheden (per 10 cm²) van de meiobenthos taxa in stratum III, verdeeld in echte (true) en tijdelijke (temporary) taxa.

STATIONNR (VAK A/B)	A1	A2	A4	A5	B1	B2	B3	B5
AFSTAND(KM) TOT KUST	0	5			0	5		
NEMATODA	410	701	595	665	214	891	303	181
COPEPODA	43	8	4	183	11	27	71	17
GASTROTRICHA	1559	30	158	94	7	147	17	6
TURBELLARIA	24	7	17	14	11	37	10	31
T ARCHIANNELIDA	.	.	.	.	.	.	.	.
R OLIGOCHAETA	.	.	.	3	.	.	.	1
U POLYCHAETA	5	2	7	13	8	4	13	4
E HYDROZOA	1	1	1	19	.	.	13	3
TARDIGRADA	.	.	.	106	.	2	31	.
OSTRACODA	.	1	1	23	1	1	2	.
HALACARIDA	.	.	.	4	.	1	.	.
ROTIFERA	.	.	.	.	.	.	.	.
NAUPLII	16	14	5	101	2	5	16	.
BIVALVIA	8	7	33	2	3	10	2	1
T FORAMINIFERA	2	1	1	1	.	.	.	.
E ISOPODA	.	.	.	.	.	.	.	.
M CUMACEA	.	.	.	1	22	2	.	1
P NEMERTINI	1	.	.	.	.	1	.	.
O TANAIIDACEA	.	.	.	.	.	.	.	.
R AMPHIPODA	1	.	.	.	1	.	.	2
A ECHINOIDEA	.	.	.	.	1	1	.	.
R OPHIUROIDEA	.	.	.	.	.	.	.	.
Y ASTEROIDEA	.	2	.	.	3	4	.	1
GASTROPODA	.	.	.	.	2	1	4	.

STATIONNR (VAK A/B)	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B4	B5
AFSTAND(KM) TOT KUST	5	12			5	12		
NEMATODA	108	367	209	227	189	542	590	1616
COPEPODA	1	293	8	35	29	219	388	14
GASTROTRICHA	2	28	131	301	221	325	68	19
TURBELLARIA	8	10	10	8	10	30	19	9
T ARCHIANNELIDA	1	3	.	1	.	5	3	.
R OLIGOCHAETA	8	.	.	.	.	2	.	.
U POLYCHAETA	2	15	57	5	2	20	1	2
E HYDROZOA	1	11	2	5	4	20	20	.
TARDIGRADA	.	2	.	.	1	3	3	.
OSTRACODA	.	9	.	1	1	2	6	2
HALACARIDA	.	3	.	.	.	.	14	.
ROTIFERA	.	.	.	.	.	.	.	.
NAUPLII	.	45	8	21	2	38	62	8
BIVALVIA	1	6	3	.	2	2	.	1
T FORAMINIFERA	.	.	.	.	1	.	1	.
E ISOPODA	.	.	.	.	.	.	.	.
M CUMACEA	.	.	.	.	3	5	.	.
P NEMERTINI	.	.	.	.	.	.	.	.
O TANAIIDACEA	.	.	.	.	.	.	.	.
R AMPHIPODA	.	.	.	.	.	.	.	.
A ECHINOIDEA	1	.	8	10	.	4	.	18
R OPHIUROIDEA	.	1	.	.	1	.	.	.
Y ASTEROIDEA	.	.	1	.	.	1	.	.
GASTROPODA	.	.	.	.	.	1	.	.

Bijlage 1-3B. Dichtheden (per 10 cm²) van de meiobenthos taxa in stratum III, verdeeld in echte (true) en tijdelijke (temporary) taxa.

STATIONNR (VAK A/B)	A1	A2	A4	A5	A1	A2	A3	A5
AFSTAND(KM) TOT KUST	12	25	25	40	25	40	40	40
NEMATODA	489	500	1256	1931	3039	1488	1115	1470
COPEPODA	311	113	15	11	245	53	85	11
GASTROTRICHA	28	105	56	21	28	72	134	29
TURBELLARIA	29	42	29	21	15	30	32	11
T ARCHIANNELIDA	2	2	1	.	3	.	3	.
R OLIGOCHAETA	4	5	.	.	13	1	13	.
U POLYCHAETA	17	5	12	7	25	18	10	12
E HYDROZOA	11	8	.	1	11	12	30	1
TARDIGRADA	18	.	.	.	17	18	10	.
OSTRACODA	22	6	.	.	15	5	3	.
HALACARIDA	25	.	.	.	.	.	.	.
ROTIFERA	.	.	.	.	.	.	.	.
NAUPLII	129	13	40	134	131	48	38	38
BIVALVIA	5	4	3	2	15	7	5	5
T FORAMINIFERA	1	1	2	7	4	5	2	33
E ISOPODA	.	.	.	.	.	.	.	.
M CUMACEA	.	.	.	.	.	.	.	.
P NEMERTINI	.	.	.	.	.	.	.	.
O TANAIIDACEA	.	.	.	1	.	3	2	1
R AMPHIPODA	1	.	1	.	1	.	1	1
A ECHINOIDEA	3	12	8	6	.	4	7	3
R OPHIUROIDEA	.	.	2	.	.	.	.	.
Y ASTEROIDEA	.	.	.	.	4	.	.	.
L GASTROPODA	.	.	.	.	.	.	.	.

Bijlage 1-4. Dichtheden (per 10 cm²) van de meiobenthos taxa in stratum IV, verdeeld in echte (true) en tijdelijke (temporary) taxa.

STATIONNR (VAK A/B)	A1	A2	A4	A5	B1	B2	B3	B4
AFSTAND(KM) TOT KUST	0 - 5				0 - 5			
NEMATODA	844	1995	1127	2286	1827	1036	1332	1178
COPEPODA	8	27	10	26	26	16	11	13
GASTROTRICHA	17	10	.	27	6	27	10	2
TURBELLARIA	11	4	8	4	18	1	22	10
T ARCHIANNELIDA	.	.	.	.	.	.	.	.
R OLIGOCHAETA	.	.	.	.	.	.	1	.
U POLYCHAETA	5	26	15	6	9	22	25	11
E HYDROZOA	.	.	.	.	.	.	.	4
TARDIGRADA	.	2	.	2	2	.	.	.
OSTRACODA	1	.	.	.	.	2	1	.
HALACARIDA	.	.	.	.	.	.	.	.
ROTIFERA	.	.	.	.	.	.	.	.
NAUPLII	11	53	3	17	8	12	10	3
BIVALVIA	5	3	5	3	1	2	5	4
T FORAMINIFERA	.	.	.	2	.	2	1	2
E ISOPODA	.	.	1	2	1	1	2	.
M CUMACEA	27	31	6	17	8	15	4	12
P NEMERTINI	.	.	.	.	.	.	.	.
O TANAIIDACEA	.	.	.	.	.	.	.	.
R AMPHIPODA	.	.	1	.	.	.	.	.
A ECHINOIDEA	1	1	3	2	4	.	5	.
R OPHIUROIDEA	.	.	.	1	.	.	.	.
Y ASTEROIDEA	4	2	.	.	2	3	.	1
GASTROPODA	.	.	1	2	.	2	1	.

STATIONNR (VAK A/B)	A1	A2	A3	A5	B1	B2	B4	B5
AFSTAND(KM) TOT KUST	5 - 12				5 - 12			
NEMATODA	1643	1906	1334	1575	497	802	760	611
COPEPODA	12	24	41	36	16	54	11	19
GASTROTRICHA	16	31	33	56	6	24	24	159
TURBELLARIA	19	166	8	6	4	3	1	3
T ARCHIANNELIDA	7	.	1	.	.	.	.	.
R OLIGOCHAETA	1	.	.	.	.	.	.	.
U POLYCHAETA	3	4	4	.	2	3	1	3
E HYDROZOA	2	.	.	.	.	.	.	.
TARDIGRADA	.	.	1	.	.	.	.	.
OSTRACODA	5	.	3	.	.	.	1	2
HALACARIDA	.	.	.	.	.	.	.	.
ROTIFERA	.	.	.	.	.	.	.	.
NAUPLII	27	7	36	26	14	41	29	15
BIVALVIA	3	4	1	.	2	1	3	2
T FORAMINIFERA	4	.	2	2	.	.	1	.
E ISOPODA	.	.	.	.	.	.	.	.
M CUMACEA	6	1	6	.	1	1	1	.
P NEMERTINI	.	.	.	.	.	.	.	.
O TANAIIDACEA	.	.	.	.	.	.	.	.
R AMPHIPODA	.	.	1	1	1	1	.	.
A ECHINOIDEA	24	8	34	9	18	27	.	7
R OPHIUROIDEA	.	.	2	.	.	.	.	.
Y ASTEROIDEA	2	.	.	1	1	1	4	.
GASTROPODA	.	.	.	.	.	.	.	.

Bijlage 1-5A. Dichtheden (per 10 cm²) van de meiobenthos taxa in stratum V, verdeeld in echte (true) en tijdelijke (temporary) taxa.

STATIONNR (VAK A/B)	A1	A2	A3	A5	B1	B3	B4	B5
AFSTAND(KM) TOT KUST	0	5			0	5		
NEMATODA	2728	1763	2389	3381	4563	6343	3192	4505
COPEPODA	23	16	36	30	2	8	7	6
GASTROTRICHA	31	15	45	9	1	14	9	1
TURBELLARIA	3	4	9	4	.	10	12	5
T ARCHIANNELIDA	.	.	.	.	.	.	.	.
R OLIGOCHAETA	.	.	.	.	.	.	.	.
U POLYCHAETA	4	3	2	1	2	11	3	10
E HYDROZOA	.	2	.	.	.	.	.	.
TARDIGRADA	6	.	.	.	.	.	.	.
OSTRACODA	.	1	.	1	.	.	.	.
HALACARIDA	.	.	.	.	.	.	.	.
ROTIFERA	.	.	.	.	.	.	.	.
NAUPLII	77	58	74	67	.	4	18	9
BIVALVIA	.	.	2	2	.	1	2	3
T FORAMINIFERA	1	.	1	2	.	.	.	.
E ISOPODA	3	1	.	.	1	.	.	.
M CUMACEA	.	8	17	9	.	.	3	5
P NEMERTINI	.	.	.	.	.	.	.	.
O TANAIIDACEA	.	.	.	.	.	.	.	.
R AMPHIPODA	4	1	.	.	1	.	1	2
A ECHINOIDEA	1	1	3	1	.	2	.	.
R OPHIUROIDEA	.	.	.	2	.	.	1	.
Y ASTEROIDEA	.	.	2	2	9	4	.	.
L GASTROPODA	.	.	.	.	1	.	.	.

STATIONNR (VAK A/B)	A1	A2	A3	A5	B1	B2	B4	B5
AFSTAND(KM) TOT KUST	5	12			5	12		
NEMATODA	693	860	1044	1132	812	854	612	580
COPEPODA	12	14	35	2	9	10	6	58
GASTROTRICHA	2	20	26	16	4	2	4	105
TURBELLARIA	2	9	18	14	2	9	7	4
T ARCHIANNELIDA	.	.	.	.	.	.	.	.
R OLIGOCHAETA	.	.	.	.	.	.	.	.
U POLYCHAETA	.	.	.	1	3	.	2	2
E HYDROZOA	.	.	.	.	.	.	.	.
TARDIGRADA	.	1	.	.	.	.	.	.
OSTRACODA	.	.	.	.	.	.	.	.
HALACARIDA	.	.	.	.	.	.	.	.
ROTIFERA	.	.	.	.	.	.	.	.
NAUPLII	7	15	17	2	6	1	7	30
BIVALVIA	.	.	1	3	.	.	.	1
T FORAMINIFERA	3	2	.	.	.	.	.	.
E ISOPODA	.	.	1	3	.	1	1	.
M CUMACEA	5	.	1	.	2	5	2	.
P NEMERTINI	.	.	.	.	.	.	.	.
O TANAIIDACEA	.	.	.	.	.	.	.	.
R AMPHIPODA	1	1	2	1	.	1	.	.
A ECHINOIDEA	11	26	4	1	2	8	4	3
R OPHIUROIDEA	.	.	.	.	.	.	.	.
Y ASTEROIDEA	.	.	.	.	2	.	.	.
L GASTROPODA	1	.	.	.	.	.	.	.

Bijlage 1-5B. Dichtheden (per 10 cm²) van de meiobenthos taxa in stratum V, verdeeld in echte (true) en tijdelijke (temporary) taxa.

STATIONNR (VAK A/B)	A1	A2	A3	A5	A1	A2	A4	A5
AFSTAND(KM) TOT KUST	12	25			25	40		
NEMATODA	987	893	287	629	408	646	160	455
COPEPODA	3	60	4	30	13	31	4	10
GASTROTRICHA	5	130	11	24	8	4	1	4
TURBELLARIA	12	12	16	23	3	5	3	4
T ARCHIANNELIDA	.	.	.	.	.	.	.	.
R OLIGOCHAETA	.	.	.	.	.	.	.	.
U POLYCHAETA	1	1	2	2	.	1	.	3
E HYDROZOA	.	.	.	.	.	.	.	.
TARDIGRADA	.	.	.	.	.	.	.	.
OSTRACODA	1	.	.	.	.	1	.	1
HALACARIDA	.	.	.	.	.	.	.	.
ROTIFERA	.	.	.	.	.	.	.	.
NAUPLII	7	32	2	6	2	8	.	6
BIVALVIA	3	1	13	5	1	3	1	.
T FORAMINIFERA	1	1	.	.	.	.	.	1
E ISOPODA	5	2	.	.	.	.	.	1
M CUMACEA	.	.	.	.	.	.	1	.
P NEMERTINI	.	.	.	.	.	.	.	.
O TANAIIDACEA	.	.	.	.	.	.	.	.
R AMPHIPODA	1	3	.	.	.	.	.	.
A ECHINOIDEA	5	10	3	4	1	3	2	12
R OPHIUROIDEA	.	.	.	.	1	1	1	2
Y ASTEROIDEA	.	.	.	.	.	.	.	3
GASTROPODA	.	.	.	.	.	1	.	.

Bijlage 1-6. Dichtheden (per 10 cm²) van de meiobenthos taxa in stratum VI, verdeeld in echte (true) en tijdelijke (temporary) taxa.

STATIONNR (VAK A/B)	A2	A3	A4	A5	B2	B3	B4	B5
AFSTAND(KM) TOT KUST	0	5			0	5		
NEMATODA	2861	3943	1254	1262	2647	1607	4223	1628
COPEPODA	3	10	2	26	15	9	16	19
GASTROTRICHA	73	71	45	76	106	233	174	4
TURBELLARIA	5	7	8	12	5	8	15	7
T ARCHIANNELIDA	.	.	.	.	.	.	.	.
R OLIGOCHAETA	.	.	.	.	.	1	.	.
U POLYCHAETA	2	18	4	6	10	5	5	4
E HYDROZOA	.	.	.	2	.	.	.	1
TARDIGRADA	.	1	.	15	.	2	3	2
OSTRACODA	.	1	.	.	.	.	2	2
HALACARIDA	.	.	.	.	.	.	.	.
ROTIFERA	.	.	.	.	.	.	.	.
NAUPLII	18	17	2	61	29	35	49	64
BIVALVIA	2	8	1	4	2	1	1	3
T FORAMINIFERA	4	.	.	3	6	.	1	1
E ISOPODA	.	1	.	.	.	.	.	.
M CUMACEA	5	4	2	6	4	1	6	25
P NEMERTINI	.	.	.	.	.	.	.	1
O TANAIIDACEA	.	.	.	.	.	.	.	.
R AMPHIPODA	.	3	2	.	1	.	2	1
A ECHINOIDEA	.	1	.	.	.	.	.	.
R OPHIUROIDEA	.	.	.	.	.	.	.	.
Y ASTEROIDEA	.	2	1	1	.	.	2	.
GASTROPODA	2	.	10	.	1	.	.	.

STATIONNR (VAK A/B)	A1	A3	A4	A5	B1	B3	B4	B5
AFSTAND(KM) TOT KUST	5	12			5	12		
NEMATODA	2082	765	1651	463	1596	1821	540	936
COPEPODA	24	20	60	23	7	27	25	32
GASTROTRICHA	4	42	61	54	.	29	7	50
TURBELLARIA	4	9	20	14	3	62	8	10
T ARCHIANNELIDA	.	.	.	.	.	.	.	.
R OLIGOCHAETA	.	.	1	.	.	.	.	.
U POLYCHAETA	.	.	2	2	3	2	1	.
E HYDROZOA	.	.	.	.	.	.	.	.
TARDIGRADA	.	.	.	.	.	.	.	.
OSTRACODA	.	.	1	.	.	.	.	.
HALACARIDA	.	.	.	.	.	.	.	.
ROTIFERA	.	.	.	.	.	.	.	.
NAUPLII	35	37	72	9	.	16	42	56
BIVALVIA	1	.	.	1	1	1	2	.
T FORAMINIFERA	3	.	.	.	.	1	2	1
E ISOPODA	.	.	.	.	.	4	.	.
M CUMACEA	.	2	5	3	6	2	2	.
P NEMERTINI	.	.	.	.	.	.	.	.
O TANAIIDACEA	.	.	.	.	.	.	.	.
R AMPHIPODA	1	1	1	1	.	.	.	3
A ECHINOIDEA	1	2	2	2	2	1	3	.
R OPHIUROIDEA	.	2	4	2	.	.	2	.
Y ASTEROIDEA	.	.	.	.	.	.	.	.
GASTROPODA	.	.	.	.	1	.	1	.

Bijlage 1-7A. Dichtheden (per 10 cm²) van de meiobenthos taxa in stratum VII, verdeeld in echte (true) en tijdelijke (temporary) taxa.

STATIONNR (VAK A/B)	A2	A3	A4	A5	B1	B3	B4	B5
AFSTAND(KM) TOT KUST	0	5			0	5		
NEMATODA	3223	2286	1644	2407	139	375	271	1866
COPEPODA	34	10	38	22	4	4	8	2
GASTROTRICHA	1	54	2	15	54	139	327	14
TURBELLARIA	2	1	4	2	5	29	20	3
T ARCHIANNELIDA	.	.	.	.	.	.	.	.
R OLIGOCHAETA	.	.	.	.	.	.	.	1
U POLYCHAETA	4	1	1	.	2	2	.	23
E HYDROZOA	.	.	.	.	2	3	.	.
TARDIGRADA	.	.	.	.	.	.	.	.
OSTRACODA	.	.	.	.	.	.	.	.
HALACARIDA	.	.	.	.	.	.	.	.
ROTIFERA	.	.	.	.	.	.	.	.
NAUPLII	11	8	1	.	2	2	5	3
BIVALVIA	11	1	.	.	59	8	1	6
T FORAMINIFERA	.	.	.	.	.	.	5	.
E ISOPODA	.	.	1	.	.	.	.	.
M CUMACEA	.	3	33	9	.	.	.	2
P NEMERTINI	.	.	.	.	.	.	.	.
O TANAIDACEA	.	.	.	.	.	.	.	.
R AMPHIPODA	2	3	2	.	6	.	1	1
A ECHINOIDEA	8	.	.	.	1	1	2	16
R OPHIUROIDEA	.	.	1	.	.	.	.	2
Y ASTEROIDEA	2	1	.	.	1	.	.	.
GASTROPODA	.	1	2	.	40	2	1	.

STATIONNR (VAK A/B)	A2	A3	A4	A5	B2	B3	B4	B5
AFSTAND(KM) TOT KUST	5	12			5	12		
NEMATODA	1337	583	1215	1693	283	2675	1147	690
COPEPODA	42	8	22	41	12	47	274	32
GASTROTRICHA	4	8	8	1	70	.	56	.
TURBELLARIA	10	46	7	4	17	2	92	11
T ARCHIANNELIDA	.	.	.	.	.	.	4	.
R OLIGOCHAETA	.	1	.	.	1	.	8	.
U POLYCHAETA	1	.	.	1	.	13	6	1
E HYDROZOA	.	.	.	.	.	.	3	.
TARDIGRADA	1	6	.	.	.	.	10	.
OSTRACODA	.	.	.	.	1	.	37	.
HALACARIDA	.	.	.	.	.	.	.	.
ROTIFERA	.	.	.	.	.	.	.	.
NAUPLII	13	.	4	22	6	4	34	2
BIVALVIA	.	.	.	2	3	1	.	3
T FORAMINIFERA	.	6	1	2	.	.	1	3
E ISOPODA	.	.	.	.	.	.	.	.
M CUMACEA	13	.	1	6	2	9	5	2
P NEMERTINI	.	.	.	.	1	.	.	.
O TANAIDACEA	.	.	.	.	.	.	.	.
R AMPHIPODA	5	6	.	2	1	.	1	.
A ECHINOIDEA	6	4	7	1	2	8	.	.
R OPHIUROIDEA	.	.	.	.	.	2	.	.
Y ASTEROIDEA	.	.	.	.	.	.	.	.
GASTROPODA	.	.	1	.	.	2	1	.

Bijlage 1-7B. Dichtheden (per 10 cm²) van de meiobenthos taxa in stratum VII, verdeeld in echte (true) en tijdelijke (temporary) taxa.

STATIONNR (VAK A/B)	A1	A2	A4	A5	A1	A2	A3	A5
AFSTAND(KM) TOT KUST	12	25			25	40		
NEMATODA	1128	818	351	1036	982	1017	1491	1341
COPEPODA	10	322	23	115	484	31	37	128
GASTROTRICHA	33	3	3	37	26	26	44	27
TURBELLARIA	7	4	7	45	24	10	24	38
T ARCHIANNELIDA	1	2	.	2	11	.	.	4
R OLIGOCHAETA	.	5	.	5	5	.	.	.
U POLYCHAETA	3	8	2	4	7	6	3	2
E HYDROZOA	1	4	.	10	19	.	.	16
TARDIGRADA	.	15	.	1	21	.	.	2
OSTRACODA	.	42	.	3	54	1	.	2
HALACARIDA	.	.	.	.	.	.	.	.
ROTIFERA	.	.	.	.	.	.	.	.
NAUPLII	11	53	2	31	179	7	14	87
BIVALVIA	.	12	1	2	1	2	1	1
T FORAMINIFERA	2	.	.	.	4	1	.	2
E ISOPODA	.	.	.	.	.	.	.	.
M CUMACEA	.	.	.	.	.	.	1	.
P NEMERTINI	.	.	.	.	.	1	1	.
O TANAIIDACEA	2	.	.	3	.	1	.	1
R AMPHIPODA	1	.	1	1	.	1	1	.
A ECHINOIDEA	6	.	5	16	1	7	1	39
R OPHIUROIDEA	.	.	1	2	1	3	3	.
Y ASTEROIDEA	.	.	.	.	.	.	.	.
GASTROPODA	.	.	.	.	.	.	.	.

Bijlage 2 Meiobenthos. Sedimentkarakteristieken, totale dichtheid, N/C ratio, diversiteitsindices en de middels TWINSpan toegekende clusternummers op de onderzochte stations.

- 1 = Stationnr
- 2 = Mediane korrelgrootte (μm)
- 3 = Slibgehalte ($<61.5 \mu\text{m}$)
- 4 = POC gehalte (%)
- 5 = Chlorofyl a gehalte
- 6 = Totale dichtheid 'echte' meiobenthische taxa
- 7 = N/C ratio
- 8 = Aantal taxa, Hill nr 0
- 9 = Hill nr 1
- 10 = Hill nr 2
- 11 = Hill nr 3
- 12 = Simpson index
- 13 = Haip evenness
- 14 = TWINSpan clusternr op dichtheid
- 15 = TWINSpan clusternr op percentage

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I	A(0- 5)1	308.84	.10	.1	1.51	142	12.50	4	2.990	2.780	2.680	.360	.665	2	2
I	A(0- 5)2	264.21	0.00	0.0	0.00	1025	1.25	7	3.430	2.710	2.380	.370	.405	1	2
I	A(0- 5)3	257.55	.52	.2	.93	766	55.91	7	2.060	1.520	1.390	.660	.176	1	2
I	A(0- 5)5	481.42	.13	-.9	0.00	1735	1.28	9	3.150	2.520	2.370	.397	.269	0	3
I	B(0- 5)1	254.00	.28	0.0	.12	866	6.03	6	3.320	2.930	2.740	.342	.465	1	2
I	B(0- 5)3	208.44	2.35	0.0	.50	1580	33.05	8	1.610	1.230	1.170	.811	.088	1	2
I	B(0- 5)4	292.48	.20	.2	0.00	387	30.83	8	3.290	2.800	2.630	.357	.327	1	2
I	B(0- 5)5	212.14	1.17	.2	.14	787	38.17	6	1.740	1.300	1.230	.766	.149	3	1
I	A(5-12)2	327.57	.19	0.0	0.00	1674	13.61	9	2.490	1.720	1.540	.580	.186	1	3
I	A(5-12)3	376.88	.27	.1	0.00	1250	16.86	8	1.780	1.330	1.250	.751	.112	1	3
I	A(5-12)4	299.32	.30	0.0	0.00	1695	25.97	9	1.680	1.260	1.190	.792	.085	1	3
I	A(5-12)5	233.86	1.78	.2	.25	952	51.29	5	1.480	1.190	1.140	.841	.120	3	1
I	B(5-12)1	313.74	.20	.1	.13	500	14.86	8	3.010	2.240	1.990	.446	.287	2	2
I	B(5-12)3	287.35	.54	.1	.14	1026	40.09	9	1.810	1.340	1.250	.745	.101	1	3
I	B(5-12)4	387.32	.41	.1	.41	3773	17.89	9	1.580	1.230	1.170	.815	.072	0	3
I	B(5-12)5	420.35	.10	0.0	.17	5233	9.62	10	1.980	1.420	1.320	.703	.109	0	3
I	A(12-25)1	238.25	1.59	.1	1.12	1846	165.20	7	1.550	1.240	1.180	.806	.091	1	0
I	A(12-25)2	238.60	.74	0.0	.14	1317	14.42	7	2.310	1.750	1.580	.572	.219	1	2
I	A(12-25)3	255.25	.20	.1	.27	1494	56.04	9	1.750	1.330	1.250	.751	.094	1	3
I	A(12-25)5	272.07	.40	0.0	.10	1271	3.91	10	3.390	2.500	2.160	.400	.266	0	3
I	A(25-40)1	253.42	.10	.3	.27	1695	7.64	7	2.860	2.200	1.960	.454	.310	1	2
I	A(25-40)3	251.38	1.82	.1	.11	1342	29.44	7	1.810	1.350	1.260	.739	.135	2	0
I	A(25-40)4	223.17	2.64	.2	3.10	604	12.10	7	2.050	1.460	1.340	.684	.174	2	2
I	A(25-40)5	228.72	.10	.1	.79	2000	58.47	8	1.670	1.290	1.220	.775	.095	1	3
II	A(0- 5)1	235.33	.54	0.0	.19	1464	99.14	9	1.340	1.110	1.080	.899	.043	1	1
II	A(0- 5)3	391.44	.10	0.0	0.00	999	5.16	9	3.990	3.190	2.930	.314	.374	1	2
II	A(0- 5)4	420.68	.10	0.0	0.00	1361	3.07	9	3.330	2.340	2.040	.427	.291	0	3
II	A(0- 5)5	360.65	.10	0.0	0.00	1054	2.82	9	4.290	3.350	2.930	.298	.411	1	2
II	B(0- 5)2	277.20	0.00	0.0	1.00	1763	35.13	9	2.230	1.660	1.510	.604	.154	1	3
II	B(0- 5)3	194.22	14.20	.6	31.45	726	354.50	4	1.140	1.050	1.040	.954	.046	3	1
II	B(0- 5)4	204.21	.71	0.0	.34	1233	95.17	7	1.440	1.160	1.120	.860	.074	2	1
II	B(0- 5)5	420.23	.46	0.0	.15	255	11.77	9	4.080	2.570	2.140	.390	.384	1	2

BIJLAGE 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
II A(5-12)1	319.29	.23	0.0	.11	1965	32.35	11	1.820	1.350	1.260	.741	.082	0	3
II A(5-12)3	351.89	.20	0.0	0.00	900	1.53	10	3.800	2.950	2.680	.339	.311	0	3
II A(5-12)4	314.19	0.00	0.0	0.00	1025	1.61	11	3.320	2.580	2.370	.388	.232	0	3
II A(5-12)5	372.54	0.00	0.0	-.9	1123	2.19	9	3.680	2.760	2.440	.362	.336	0	3
II B(5-12)1	288.95	.13	.1	0.00	633	2.36	9	3.550	3.010	2.850	.333	.318	1	2
II B(5-12)2	291.28	.28	0.0	0.00	1452	10.43	7	1.970	1.460	1.350	.683	.161	0	2
II B(5-12)3	242.58	.72	.1	2.21	1365	25.40	7	1.410	1.150	1.110	.867	.068	3	1
II B(5-12)4	379.35	.21	0.0	.11	636	5.51	9	2.220	1.590	1.450	.630	.153	0	3
III A(0- 5)1	266.57	.33	0.0	.17	2042	9.53	6	1.970	1.600	1.490	.624	.195	2	0
III A(0- 5)2	208.52	.41	0.0	.23	750	87.63	7	1.370	1.140	1.110	.875	.062	3	1
III A(0- 5)4	265.47	.12	0.0	.21	783	148.75	7	2.020	1.620	1.500	.619	.169	1	2
III A(0- 5)5	397.96	.36	0.0	.11	1124	3.63	10	3.770	2.540	2.170	.393	.308	0	3
III B(0- 5)1	251.23	.45	.4	3.31	252	19.45	6	1.900	1.380	1.280	.727	.181	3	0
III B(0- 5)2	265.65	.53	.1	.16	1110	33.00	8	2.000	1.510	1.390	.664	.143	1	3
III B(0- 5)3	374.28	.10	0.0	0.00	460	4.27	8	3.240	2.150	1.860	.466	.320	0	3
III B(0- 5)5	297.55	.20	0.0	.25	243	10.65	7	2.470	1.730	1.550	.577	.245	2	2
III A(5-12)1	465.41	35.58	.3	.95	131	108.00	8	2.100	1.450	1.340	.688	.157	2	1
III A(5-12)2	455.83	.30	0.0	0.00	741	1.25	10	3.170	2.470	2.340	.404	.241	0	3
III A(5-12)3	257.60	.40	.1	1.88	417	26.13	6	3.230	2.710	2.500	.370	.446	2	2
III A(5-12)4	327.84	.20	0.0	0.00	583	6.49	8	2.830	2.370	2.250	.422	.261	1	2
III B(5-12)1	296.73	.46	0.0	3.07	457	6.52	8	2.910	2.440	2.330	.410	.272	1	2
III B(5-12)2	287.94	.12	0.0	0.00	1168	2.47	10	3.740	3.040	2.790	.329	.305	0	2
III B(5-12)4	344.33	.07	0.0	0.00	1112	1.52	10	3.120	2.450	2.280	.408	.236	0	3
III B(5-12)5	236.00	.91	.2	.65	1662	115.43	6	1.180	1.060	1.040	.946	.035	3	1
III A(12-25)1	409.09	.38	0.0	0.00	956	1.57	11	3.790	2.690	2.440	.371	.279	0	3
III A(12-25)2	295.85	0.00	0.0	.14	786	4.42	9	3.180	2.240	1.950	.446	.272	1	3
III A(12-25)4	245.68	.83	.1	2.24	1369	83.73	6	1.470	1.180	1.140	.844	.095	3	1
III A(12-25)5	222.81	.68	.1	.51	1992	175.55	6	1.200	1.060	1.050	.940	.039	2	1
III A(25-40)1	421.10	.47	0.0	.27	3411	12.40	10	1.630	1.250	1.190	.799	.070	0	3
III A(25-40)2	284.81	.25	0.0	.31	1697	28.08	9	1.790	1.290	1.220	.772	.099	0	3
III A(25-40)3	306.17	.10	0.0	.18	1435	13.12	10	2.430	1.620	1.460	.617	.159	0	3
III A(25-40)5	214.67	.67	.2	.40	1534	133.64	6	1.260	1.090	1.070	.919	.052	3	1
IV A(0- 5)1	188.80	1.78	.2	.54	886	105.50	6	1.290	1.100	1.080	.908	.058	3	1
IV A(0- 5)2	200.57	.52	.1	1.76	2064	73.89	6	1.210	1.070	1.050	.935	.042	3	1
IV A(0- 5)4	214.83	1.25	.2	1.45	1160	112.70	4	1.170	1.060	1.040	.944	.058	3	1
IV A(0- 5)5	238.63	0.00	.1	.27	2351	87.92	6	1.170	1.060	1.040	.946	.035	3	1
IV B(0- 5)1	205.90	1.00	.1	.16	1888	70.27	6	1.200	1.070	1.050	.937	.041	3	1
IV B(0- 5)2	226.76	1.59	.2	.62	1104	64.75	6	1.360	1.130	1.100	.882	.072	3	1
IV B(0- 5)3	188.64	.46	.2	.46	1402	121.09	7	1.310	1.110	1.080	.903	.052	3	1
IV B(0- 5)4	191.17	1.10	.1	.51	1218	90.62	6	1.210	1.070	1.050	.936	.042	3	1
IV A(5-12)1	333.40	.20	0.0	.14	1708	136.92	9	1.260	1.080	1.060	.926	.032	1	1
IV A(5-12)2	244.17	.70	.1	1.60	2131	79.42	5	1.530	1.240	1.180	.806	.131	3	1
IV A(5-12)3	235.55	.23	.1	.19	1425	32.54	8	1.380	1.140	1.100	.878	.054	3	1
IV A(5-12)5	216.06	.10	.1	.13	1673	43.75	4	1.310	1.130	1.090	.888	.105	3	1
IV B(5-12)1	219.03	.10	.1	.16	525	31.06	5	1.310	1.110	1.090	.897	.077	3	1
IV B(5-12)2	236.04	0.00	0.0	.15	886	14.85	5	1.490	1.210	1.160	.824	.122	3	0
IV B(5-12)4	226.30	.53	.1	.17	798	69.09	6	1.270	1.100	1.080	.908	.053	3	1
IV B(5-12)5	250.91	.27	.1	.14	797	32.16	6	1.960	1.590	1.480	.628	.191	2	0
V A(0- 5)1	215.50	.58	.1	.21	2795	118.61	6	1.150	1.050	1.040	.953	.031	3	1
V A(0- 5)2	197.39	.88	.1	.51	1804	110.19	7	1.150	1.050	1.040	.955	.025	3	1
V A(0- 5)3	176.03	1.30	.1	.46	2481	66.36	5	1.220	1.080	1.060	.928	.054	3	1
V A(0- 5)5	169.32	1.62	.2	.72	3426	112.70	6	1.090	1.030	1.020	.974	.017	3	1

BLJ PAGE 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
V B(0- 5)1	157.29	4.71	.6	1.57	4568	2281.50	4	1.010	1.000	1.000	.998	.003	3	1	
V B(0- 5)3	166.42	3.08	.4	1.00	6386	792.88	5	1.050	1.010	1.010	.987	.013	3	1	
V B(0- 5)4	173.73	2.35	.2	.32	3223	456.00	5	1.070	1.020	1.010	.981	.017	3	1	
V B(0- 5)5	182.61	3.62	.4	.75	4527	750.83	5	1.040	1.010	1.010	.990	.009	3	1	
V A(5-12)1	222.13	.92	.1	.25	709	57.75	4	1.130	1.050	1.030	.956	.044	3	1	
V A(5-12)2	232.12	.11	.1	0.00	904	61.43	5	1.280	1.100	1.080	.906	.071	3	1	
V A(5-12)3	205.73	1.14	.1	.21	1123	29.83	4	1.390	1.150	1.120	.866	.130	3	1	
V A(5-12)5	192.69	1.40	.3	.46	1165	566.00	5	1.170	1.060	1.040	.944	.042	3	1	
V B(5-12)1	189.35	.60	.2	.51	830	90.22	5	1.140	1.040	1.030	.957	.035	3	1	
V B(5-12)2	187.54	1.39	.2	.39	875	85.40	4	1.150	1.050	1.040	.953	.048	3	1	
V B(5-12)4	187.52	.50	.3	.41	631	102.00	5	1.190	1.060	1.050	.941	.048	3	1	
V B(5-12)5	206.50	.90	.2	.31	749	10.00	5	2.040	1.600	1.460	.625	.261	2	0	
V A(12-25)1	194.31	1.28	.3	.30	1009	329.00	6	1.140	1.040	1.030	.957	.028	3	1	
V A(12-25)2	268.28	.10	.1	.12	1096	14.88	5	1.890	1.470	1.360	.681	.222	2	0	
V A(12-25)3	187.59	1.55	.2	.51	320	71.75	5	1.570	1.240	1.180	.808	.142	2	1	
V A(12-25)5	209.13	1.28	.2	.50	708	20.97	5	1.620	1.260	1.190	.793	.155	2	0	
V A(25-40)1	203.92	.68	.2	.39	432	31.38	4	1.310	1.120	1.090	.893	.102	3	1	
V A(25-40)2	267.45	.52	.1	.44	688	20.84	6	1.330	1.130	1.100	.884	.066	3	1	
V A(25-40)4	197.80	3.68	.3	.58	168	40.00	4	1.270	1.100	1.080	.908	.090	3	1	
V A(25-40)5	277.20	1.02	.2	.20	477	45.50	6	1.290	1.100	1.070	.911	.057	3	1	
VI A(0- 5)2	178.69	1.73	.2	.38	2944	953.67	5	1.150	1.060	1.040	.945	.038	3	1	
VI A(0- 5)3	182.01	2.78	.3	1.12	4051	394.30	7	1.160	1.060	1.040	.948	.027	3	1	
VI A(0- 5)4	184.63	.79	.2	.36	1313	627.00	5	1.240	1.090	1.070	.913	.061	3	1	
VI A(0- 5)5	170.70	1.69	.2	1.08	1399	48.54	7	1.560	1.220	1.170	.817	.094	1	1	
VI B(0- 5)2	161.61	2.65	.2	.82	2783	176.47	5	1.260	1.100	1.080	.906	.065	3	1	
VI B(0- 5)3	179.74	2.25	.2	1.17	1865	178.56	7	1.590	1.320	1.250	.758	.099	2	1	
VI B(0- 5)4	173.30	2.41	.2	1.13	4438	263.94	7	1.260	1.100	1.080	.907	.043	3	1	
VI B(0- 5)5	158.75	5.50	.2	3.39	1667	85.68	8	1.160	1.050	1.040	.954	.023	3	1	
VI A(5-12)1	197.30	2.83	.3	1.27	2114	86.75	4	1.090	1.030	1.020	.970	.031	3	1	
VI A(5-12)3	193.44	1.05	.2	.12	836	38.25	4	1.450	1.190	1.140	.841	.149	3	0	
VI A(5-12)4	201.89	.53	.2	.20	1796	27.52	7	1.450	1.180	1.130	.847	.075	1	1	
VI A(5-12)5	238.04	.48	.2	.21	556	20.13	5	1.870	1.420	1.310	.705	.216	2	0	
VI B(5-12)1	171.87	5.44	.3	2.34	1609	228.00	4	1.060	1.020	1.010	.984	.019	3	1	
VI B(5-12)3	213.64	.79	.1	.33	1941	67.44	5	1.350	1.130	1.100	.882	.087	3	1	
VI B(5-12)4	280.74	.72	.1	.31	581	21.60	5	1.390	1.150	1.120	.866	.097	3	1	
VI B(5-12)5	198.96	.68	.1	.39	1028	29.25	4	1.470	1.200	1.150	.832	.157	2	1	
VII A(0- 5)2	158.02	4.14	.3	1.20	3264	94.79	5	1.080	1.030	1.020	.975	.020	3	1	
VII A(0- 5)3	169.39	1.71	.1	0.00	2352	228.60	5	1.160	1.060	1.040	.945	.039	3	1	
VII A(0- 5)4	155.64	4.42	.2	.49	1689	43.26	5	1.150	1.050	1.040	.948	.037	3	1	
VII A(0- 5)5	149.07	3.22	.2	.40	2446	109.41	4	1.100	1.030	1.020	.968	.033	3	1	
VII B(0- 5)1	241.29	.45	0.0	3.13	206	34.75	6	2.390	1.900	1.750	.525	.279	2	0	
VII B(0- 5)3	188.78	.73	.1	1.11	552	93.75	6	2.340	1.890	1.740	.528	.268	2	2	
VII B(0- 5)4	190.71	1.13	.1	.54	626	33.88	4	2.380	2.170	2.110	.461	.460	2	0	
VII B(0- 5)5	162.55	1.69	.2	1.05	1909	933.00	6	1.140	1.050	1.030	.956	.028	3	1	
VII A(5-12)2	222.65	.73	.1	.39	1395	31.83	6	1.230	1.090	1.070	.920	.046	3	1	
VII A(5-12)3	261.07	.20	0.0	.12	652	72.88	6	1.570	1.240	1.180	.805	.113	2	1	
VII A(5-12)4	195.52	1.24	.2	.31	1252	55.23	4	1.180	1.060	1.050	.942	.058	3	1	
VII A(5-12)5	197.31	2.17	.2	.21	1740	41.29	5	1.150	1.060	1.040	.947	.037	3	1	
VII B(5-12)2	195.13	.60	0.0	.61	384	23.58	6	2.250	1.730	1.570	.579	.251	1	3	
VII B(5-12)3	171.08	16.48	.3	2.34	2737	56.91	4	1.130	1.050	1.030	.956	.044	3	1	
VII B(5-12)4	399.72	.08	0.0	0.00	1637	4.19	10	2.760	1.910	1.690	.524	.196	0	3	
VII B(5-12)5	224.95	.77	.1	.57	734	21.56	4	1.310	1.130	1.100	.886	.102	2	1	
VII A(12-25)1	225.33	1.25	0.0	0.00	1183	112.80	7	1.280	1.100	1.070	.910	.046	3	1	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	<u>BLJLAGE 2</u>		
												13	14	15
VII A(12-25)2	581.24	.09	0.0	0.00	1223	2.54	10	2.480	1.930	1.770	.518	.164	0	3
VII A(12-25)3	193.60	1.42	.2	0.00	386	15.26	5	1.480	1.200	1.150	.831	.120	3	1
VII A(12-25)4	312.36	.53	0.0	.41	1258	9.01	10	2.030	1.450	1.340	.689	.115	0	3
VII A(25-40)2	458.17	.46	0.0	.15	1633	2.03	10	2.970	2.220	2.030	.451	.219	0	3
VII A(25-40)3	201.20	2.16	.2	0.00	1091	32.81	6	1.400	1.150	1.110	.870	.079	3	1
VII A(25-40)4	206.87	2.34	.2	.21	1599	40.30	5	1.390	1.150	1.110	.871	.096	3	1
VII A(25-40)5	274.59	.40	.1	0.00	1560	10.48	9	1.790	1.340	1.250	.747	.099	0	3