

MINISTERIE VAN LANDBOUW
Bestuur voor Landbouwkundig Onderzoek
Rijkscentrum voor Landbouwkundig Onderzoek
RIJKSSTATION VOOR ZEEVISSERIJ - OOSTENDE
(Directeur : P. HOVART)

Ekologische toestandsbeschrijving van het lozingsgebied van
titanium dioxide afvalstoffen.

Partim : Biologisch monitoringsonderzoek 1978.

Rapport : KRONOS/MON/BIO/3/78.

December 1980.

D. MAERTENS,

1. Inleiding.

Na 3 jaar marien ekologische monitoring van de lozingsplaats, worden in onderhavig verslag, naast de bespreking van de resultaten van het jaar 1978, ook enkele vergelijkingen gemaakt met vorige jaren. Tevens werden in 1978 twee referentiepunten in een economisch belangrijker biotoop bemonsterd zodat de kwaliteit van die verschillende fauna's kan worden besproken.

2. Materiaal en methoden.

De bespreking van materiaal en methoden wordt beperkt tot het aanstippen van enkele verbeterde en nieuwe technieken, verder wordt naar referenties (1) en (2) verwezen.

2.1. Staalname punten : cfr Referentie (1).

2.2. Visserij :

In 1978 werden vier bemonsteringen uitgevoerd (maart, mei, augustus en oktober). Voor de staalname procedure en de analysemetode wordt naar referenties (1) en (2) verwezen.

2.3. Makrobenthale infauna :

De staalnamen voor de analyse van het makrobenthos gebeurden met onderzoekingsvaartuigen van de Zeemacht (M.S.I. en Mechelen) en met het schip de "Paster Pype". De monsters werden met behulp van een Van Veen grijper genomen. Per punt werden vier stalen van minimum 5 l genomen ; drie werden weerhouden voor het biologisch onderzoek en één voor het fysico-chemisch onderzoek.

Een overzicht van de staalnameprocedure, opspoltechniek en analyse methode kan uit figuur 1 worden opgemaakt.

Bij de vangst-analyses van het makrobenthos bleef de species-identifikatie vaak tot de grote taxa (phyla en classes) beperkt, zodat voor deze groep geen biocoenose-analyse mogelijk was. Dank zij de geplande uitbreiding van dit onderzoek, zal dergelijke analyse, vanaf 1979 kunnen worden toegepast.

3. Resultaten.

3.1. Makrobenthale infauna.

Dit jaar werden slechts enkele oriënterende bemonsteringen van de makrobenthale infauna verricht. Hieruit blijkt dat deze fauna in hoofdzaak uit borstelwormen (Polychaeta), mosselahtigen (Lamellibranchia), slakken (Gastropoda) en schaaldieren (Crustacea) bestaat.

Vanaf 1979 wordt met een regelmatige monsternamen gestart (3 vaste periodes per jaar).

3.2. Epibenthos. s.l.

De abundantie en de biomassa van de epi- en hyperbenthale species die in en rondom het lozingsgebied werden aangetroffen, worden samengevat in figuren 2 en 3. De gevonden soorten zijn in een faunistische lijst vermeld (tabel 1).

Hierbij dient opgemerkt te worden dat enkel de inktvissen (Cephalopoda) schaaldieren (Crustacea) en stekelhuidigen (Echinodermata) tot op de species werden gedetermineerd. Zij vertegenwoordigen gemiddeld meer dan 90 % van de totale abundantie en biomassa. De andere groepen zoals poliepen (Hydrozoa), zeeanemonen (Anthozoa), borstelwormen (Polychaeta), mosdiertjes (Bryozoa), mosselen (Lamellibranchia), zeeëgels (Echinoidea) en slakken (Gastropoda) spelen een geringere rol in de samenstelling van het epibenthos, zodat een determinatie tot op de soort enkel belangrijk is voor het aanleggen van een faunistische lijst, hetgeen voor het routine-onderzoek niet noodzakelijk is.

De stekelhuidigen (Echinodermata) vormen gemiddeld de belangrijkste groep van het epibenthos. Het aandeel in de samenstelling van de biomassa van de benthale fauna varieert tussen 15 (K1, 08/78) en 84 % (K2, 03/78). Het gemiddelde beloopt 41 % van de totale biomassa. De belangrijkste vertegenwoordiger van deze groep is de zeester (Asterias rubens).

De schaaldieren (Crustacea) vormen de tweede belangrijkste groep in het epi- en hyperbenthos. Hun aandeel in de benthale biomassa schommelt tussen 2,0 (K3, 05/78) en 85,0 % (K1, 08/78). Het gemiddelde bedraagt 40,0 % van de totale biomassa. De biomassa van de schaaldieren is het laagst in de winter en lente en het hoogst in de late zomer en vroege herfst. Deze seizoenale fluktuaties zijn volledig in overeenstemming met de jaarlijkse evolutie van de biomassa van de voornaamste vertegenwoordigers van deze groep, namelijk de gewone zwemkrab (Macropipus holsatus) en de heremietkreeft (Pagurus bernhardus).

De aanwezigheid van de inktvissen (Mollusca: Cephalopoda) die tot 51 % (K2, 05/78) van de epibenthale biomassa kunnen vertegenwoordigen, is seizoengebonden. Vooral in mei en oktober worden veel exemplaren van de kleine pijlinktvis (Alloteuthis subulata) in de vangsten aangetroffen (figuur 2).

De seizoengebonden aanwezigheid van verschillende epi- en hyperbenthale species beïnvloedt, naast de kwalitatieve en kwantitatieve samenstelling van de fauna, ook de trofisch-dynamische eigenschappen van het ecosysteem. Een verdere analyse van de seizoenale fluktuaties dringt zich dan ook op.

De diversiteits-, dominantie- en associatie indices werden berekend op basis van de soorten analyse van de schaaldieren (Crustacea), stekelhuidigen (Echinodermata) en inktvissen (Cephalopoda) en op determinatie van phyla en klassen van de overige groepen (figuren 4, 5 en 6).

De diversiteits- en dominantie indices schommelen respectievelijk tussen 0,88 (K1, 08/78) en 1,81 (K3, 10/78) en tussen 0,24 (K1, 03/78 ;

K2 en K3, 10/78) en 0,55 (K1, 08/78). In 75 % van de bemonsteringen is de diversiteits-index groter dan 1,00 en de dominantie-index kleiner dan 0,45. Dit wijst op een hoge graad van gevarieerdheid.

Er kan ook worden afgeleid dat de hoogste graad van gevarieerdheid ($\bar{H} = 1,59$) en dus weinig dominante soorten ($d = 0,31$) bereikt wordt in de herfst (oktober). In de lente (mei) komen minder soorten voor ($\bar{H} = 1,01$) waardoor het gebied door enkele dominante species wordt beheerst ($d = 0,44$).

De associatie in de ruimte (tussen stations x en x' , op tijdstip t) geeft voor bijna alle periodes gemiddelde indices die hoger liggen dan 0,72 (uitgezonderd 05/78 : 0,50).

De gemiddelde associatiecoëfficiënt bereikt een dieptepunt in mei (0,50) en stijgt gans het jaar met een maximum in oktober, waar het gemiddelde 0,87 bedraagt (figuur 6). De associatie in de tijd (tussen tijdstippen t en t' op station x) geeft slechts voor 39 % waarden hoger dan 0,50. De gemiddelde associatie coëfficiënt belooft 0,43 hetgeen heel wat lager is dan de gemiddelde associatie in de ruimte (0,71). Het bemonsteringspunt K2 heeft de hoogste gemiddelde associatie in de tijd (0,48). Deze lage waarden impliceren een tamelijk onstabiele levensgemeenschap.

De associatie tussen de epibenthale fauna's in de ruimte is over het algemeen beter dan de associatie in de tijd. Dit is vooral te wijten aan seizoenale verschillen, die het gevolg zijn van algemene, systematische verschuivingen in de samenstelling van de epibenthale fauna, met name als gevolg van tijdsgebonden immigratie en emigratie van bepaalde species.

3.3. Evolutie epibenthale fauna 1976-78 (figuren 4, 5, 6 en 13).

Een positieve evolutie werd in de studie van de totale abundantie en biomassa opgemerkt. De gemiddelde abundantie bedroeg in 1976, 283 individuen per 10^5 m^2 , terwijl in 1978 dit aantal tot 531 per 10^5 m^2 steeg. De biomassa bedroeg 2.218 gram per 10^5 m^2 in 1976 en steeg tot 2.963 gram per 10^5 m^2 in 1978.

De fluktuaties in de associatie indices (figuur 6) blijven beperkt. In mei 1978 wordt echter een ongewoon dieptepunt bereikt, de volgende maanden wordt terug het gemiddelde niveau bereikt.

De evolutie van de diversiteit-indices vertoont een stijgende tendens (figuur 13), wat betekent dat de zone soortenrijker wordt en minder organismen een dominante rol spelen.

3.4. Vergelijking Epibenthale fauna: Kronos - Referentiepunten (tabel 3 en 4).

Twee bemonsteringsplaatsen gelegen voor Oostende en Nieuwpoort werden in oktober 1978 als referentiepunten bevestigd. De gemiddelde abundantie en de input van biomassa liggen ver beneden het gemiddelde van deze twee economisch belangrijke gebieden (tabel 3). Het ontbreken van de gewone garnaal (Crangon crangon) in dit lozingsgebied staat in fel contrast met de enorme aantallen gevangen op de 2 kustgebieden (tabel 4).

Dit kan voornamelijk aan de meer litorale levenswijze van Crangon crangon worden toegeschreven. Er worden geen weekdieren (Mollusca) op de referentiepunten gevangen. In het Kronos gebied worden de gevangen Mollusca vooral door de kleine pijlinktvis (Alloteuthis subulata) vertegenwoordigd.

3.5. Ichthyofauna.

De demersale- en pelagische visspecies die in het bestudeerde gebied werden waargenomen, zijn in een faunistische lijst opgenomen (tabel 2). De abundantie en biomassa per oppervlakte eenheid worden in figuren 8 en 9 weergegeven.

De kabeljauwachtigen (Gadiformes) spelen een dominante rol in de samenstelling van de ichthyofauna. Hun bijdrage in de biomassa van de demersale vissen varieert tussen 0 (K2, 08/78) en 81 % (K2, 10/78). De gemiddelde jaarlijkse input belooft 53 % van de totale biomassa. De belangrijkste vertegenwoordigers van deze groep zijn wijting (Odontogadus merlangus), kabeljauw (Gadus morhua) en steenbolke (Trisopterus luscus). Het aandeel van kabeljauw in de biomassa is vooral in de herfst zeer hoog

en kan tot 72 % (K2, 10/78) bedragen.

De seizoensale aanwezigheid van deze species staat in direkt verband met de jaarlijkse migraties (vooral van kabeljauw).

De platvissen (Pleuronectiformes) spelen een minder belangrijke rol in de samenstelling van de ichtyofauna. Hun bijdrage in de biomassa schommelt tussen 2 (K2, 08/78) en 36 % (K2, 03/78). De gemiddelde jaarlijkse input belooft slechts 13 % van de totale biomassa van de ichtyofauna. De belangrijkste soorten zijn schar (Limanda limanda) en schol (Pleuronectes platessa). De populaties van schar en schol omvatten zowel juveniele als adulte individuen. Tong (Solea solea) wordt slechts sporadisch aangetroffen.

De overige vissoorten kunnen tot 98 % (K2, 08/78) van de totale biomassa vertegenwoordigen. De vangsten van de voornaamste soorten zoals horsmakreel (Trachurus trachurus), zandspiering (Ammodytes lancea) en kleine pieterman (Trachinus vipera) zijn zeer variabel en seizoengebonden. Opmerkelijk zijn de grote aantallen zandspiering die in de lente worden gevangen. Ze kunnen tot meer dan 70 % van de abundantie uitmaken. Hun aandeel in de biomassa is echter gering (maximaal 24 % ; K1, 05/78).

In de meeste gevallen kan het voorkomen van deze species aan de hand van de kennis over hun voedsel- en voortplantingsmigraties worden verklaard. Omwille van de redenen die bij de bespreking van het epibenthos reeds werden aangestipt, zal het onderzoek over de seizoensale distributie van deze species worden voortgezet.

De diversiteits- en dominantie-indices (figuren 10 en 11) variëren respectievelijk tussen 0,94 (K3, 03/78) en 2,01 (K2, 10/78) en tussen 0,17 (K2 en K3, 08/78) en 0,56 (K3, 03/78).

In 83 % van de gevallen is de diversiteit index groter dan 1,00 en de dominantie index kleiner dan 0,50. Dit wijst op een hoge graad van gevarieerdheid. Er kan ook worden afgeleid dat de hoogste graad van ge-

varieerdheid ($\bar{H} = 1,81$), en aldus weinig dominante soorten ($d = 0,26$) in de herfst (oktober) wordt bereikt. In de lente (mei) komen minder soorten voor ($\bar{H} = 1,31$), waardoor het gebied door enkele dominante soorten, zoals wijting (Odontogadus merlangus), horsmakreel (Trachurus trachurus) en zandspiering (Ammodytes lancea) wordt beheerst ($d = 0,42$).

De associatie in de ruimte (tussen stations x en x' , op tijdstip t) geeft voor bijna alle periodes indices hoger dan 0,85 (uitgezonderd 08/78 : 0,43)(figuur 7).

De associatie in de tijd (tussen tijdstippen t en t' op station x) geeft voor 61,1 % waarden hoger dan 0,50. De gemiddelde associatie coëfficiënt bedraagt slechts 0,52 om dezelfde seizoenale verschillen reeds vermeld bij de bespreking van het epibenthos, heel wat lager dan de gemiddelde associatie coëfficiënt in de ruimte (0,75). Het station K2 heeft evenals in de bespreking van het epibenthos de hoogste gemiddelde associatie coëfficiënt (0,55), hetgeen dus een meer stabiele levensgemeenschap impliceert.

3.6. Evolutie ichtchyofauna 1976-78 (figuren 7, 10, 11 en 12).

Uit de studie van de evoluerende abundantie en biomassa kan een dalende tendens worden waargenomen.

In 1976 bedroeg de gemiddelde jaarlijkse abundantie 1.923 individuen per 10^5 m^2 . Deze dichtheid daalde tot gemiddeld 663 individuen per 10^5 m^2 in 1978. De gemiddelde biomassa bereikte 79.696 gram per 10^5 m^2 . In 1978 konden we slechts 51.933 gram per 10^5 m^2 noteren. Deze daling is gedeeltelijk aan de seizoenale invloeden toe te schrijven, te meer daar in de periode 1976-78 nooit in dezelfde periodes werd bemonsterd, zodat een vergelijkende studie zeer moeilijk wordt.

De fluktuaties van de associatie-indices (figuur 7) blijven beperkt. In augustus 78 wordt een ongewoon dieptepunt bereikt, de volgende maand wordt terug het gemiddelde niveau bereikt.

De evolutie van de diversiteit-indices heeft een stijgende tendens (figuur 12) wat betekent dat het biotoop soortenrijker wordt en minder door

dominante species wordt beheerst.

3.7. Vergelijking_ichthyofauna : Kronos - Referentiepunten.

De Pisces vertegenwoordigen op de referentiepunten (punten gelegen voor Oostende en Nieuwpoort) een 70 % hogere abundantie dan het lozingsgebied.

De input van biomassa is voor Kronos echter 3 maal groter dan de referentie zone (tabel 5). In de kuststreek worden meer juveniele platvissen (Pleuronectiformes) gevangen, terwijl in het dumpingsgebied vooral adulte exemplaren weliswaar minder in aantal, maar een grotere biomassa vertegenwoordigend, leven. Dit is vooral het geval voor pladijs (Pleuronectes platessa) en schar (Limanda limanda). Op Kronos wordt grote kabeljauw (Gadus morhua) gevangen. Enkele exemplaren betekenen dan ook een enorme bijdrage aan biomassa. Juveniele tong (Solea solea) komt enkel op de referentie punten voor. Op Kronos wordt slechts sporadisch tong gevangen.

4. Besluit.

Als eerste konklusie komt naar voren dat de lozingszone in zijn geheel als een vrij homogene biocoenose kan worden beschouwd. Uit de analyse van de Sørensen-associatie indices blijkt dat zowel de ichthyo- als epibenthale fauna tamelijk uniform over het beschouwde gebied voor de periode 1976-78 (figuren 6 en 7) zijn verdeeld. Een abnormaal lage coëfficiënt voor zowel de ichthyofauna als de epibenthale fauna in 1978 is waarschijnlijk te wijten aan het gering aantal soorten in die periode gevangen (K1, 08/78 : 3 soorten Pisces ; K3 : 05/78 : 5 soorten epibenthos). Daar de volgende maanden de indices terug hoge waarden aanemen kunnen we spreken van een kortstondige discontinuïteit.

Uit de resultaten van de Shannon-Wiener diversiteits-analyse kan worden besloten dat voor zowel de epibenthale als voor de ichthyofauna de graad van gevarieerdheid stijgt tijdens de periode 1976-78 (figuur 12 en 13). Deze positieve tendens is gedeeltelijk toe te schrijven aan een verbeterde techniek en analyse methode.

Er kan tevens besloten worden dat de abundantie en de input van biomassa van de epibenthale fauna ver beneden het gemiddelde ligt van economisch belangrijke gebieden. Dit besluit is niet toepasbaar voor de ichthyofauna. De seizoenale fluktuaties spelen hier echter de hoofdrol, te meer daar in de periode 1976-78 niet in dezelfde periodes werd bevist, zodat vergelijkingen uitgesloten zijn.

Vanaf 1979 zullen de bemonsteringen volgens een vast vergelijkbaar schema verlopen (3 vaste periodes per jaar : februari, juni en september).

De nieuwe aanpak betreffende het makrobenthosonderzoek zal het mogelijk maken een levensgemeenschapsanalyse uit te voeren, waardoor plotse veranderingen op dit trofische niveau zullen kunnen worden waargenomen. Dit is uitermate belangrijk daar die organismen een belangrijke schakel vormen in de voedselketen en deel uitmaken van het dieet van vele commerciële vissen.

Referenties.

- (1) VAN DE VELDE, J. (1977) : Ekologische toestandsbeschrijving van het lozingsgebied van TiO_2 -afvalstoffen.
Partim : Biologisch onderzoek 1976.
Rapport KRONOS/MON/BIO/1/76.
- (2) VAN DE VELDE, J. en REDANT, F. (1978) : Beknopte ekologische toestandsbeschrijving van het lozingsgebied van TiO_2 -afvalstoffen.
Partim : Biologisch onderzoek 1977.
Rapport : KRONOS/MON/BIO/2/77.

Tabel 1 - Faunistiek van het epibenthos s.l.

Phylum COELENTERATA - Holtedieren

Classis HYDROZOA - Poliepen

Classis ANTHOZOA - Zeeanemonen

Phylum ANNELIDA - Gelede wormen

Classis POLYCHAETA - Borstelwormen

Phylum MOLLUSCA - Weekdieren

Classis GASTROPODA - Slakken

Classis LAMELLIBRANCHIA - Mosselachtigen

Classis CEPHALOPODA - Inktvissen

Sepiola atlantica d'Orbigny - Dwerginktvis

Alloteuthis subulata (Lamarck) - Kleine pijlinktvis

Phylum BRYOZOA - Mosdiertjes

Phylum ARTHROPODA - Geleedpotigen

Classis CRUSTACEA - Schaaldieren

Crangon crangon (L.) - Gewone garnaal

Crangon allmanni Kinahan - Groefstaartgarnaal

Pontophilus trispinosus (Hailstone) - Geen Ndl. naam

Pagurus bernhardus (L.) - Heremietkreeft

Macropipus holsatus (Fabricius) - Gewone zwemkrab

Carcinus maenas (L.) - Strandkrab

Macropodia rostrata (L.) - Hooiwagenkrab

Phylum ECHINODERMATA - Stekelhuidigen

Classis ASTEROIDEA - Zeesterren

Asteria rubens (L.) - Gewone zeester

Classis OPHIUROIDEA - Slangsterren

Ophiura species - Gewone slangster

Classis ECHINOIDEA - Zeeëgels

Psammechinus miliaris (Gmelin) - Gewone zeeëgel

Echinocardium cordatum (Pennant) - Zeeklit

Tabel 2 - Faunistiek van de ichthyofauna

Phylum CHORDATA - Chordadieren

Classis OSTEICHTHYES - Beenvissen

- Clupea harengus L. - Haring
- Sprattus sprattus (L.) - Sprot
- Odontogadus merlangus (L.) - Wijting
- Trisopterus luscus (L.) - Steenbolk
- Gadus morhua L. - Kabeljauw
- Trachurus trachurus (L.) - Horsmakreel
- Mullus surmulletus L. - Mul
- Trachinus vipera Cuvier - Kleine pieterman
- Ammodytes lanceolatus (Le sauvage) - Smelt
- Ammodytes lancea Yarrell - Zandspiering
- Callionymus species - Pitvis
- Pomatoschistus species - Grondel
- Trigla lucerna L. - Rode poon
- Trigla gurnardus L. - Grauwe poon
- Agonus cataphractus (L.) - Harnasmannetje
- Limanda limanda (L.) - Schar
- Platichthys flesus (L.) - Bot
- Pleuronectes platessa L. - Schol
- Solea solea (L.) - Tong

Tabel 3 - Epibenthos : Vergelijking Kronos - Referentie punten (oktober '78)

Station	Referentie punten	Kronos
Abondantie per 10^5 m^2		
TOTAAL	40.395	1.329
Crustacea	36.795	206
Echinodermata	3.421	317
Mollusca	0	775
Rest	179	31
Biomassa per 10^5 m^2		
TOTAAL	108.889	4.490
Crustacea	66.611	1.357
Echinodermata	27.717	1.561
Mollusca	0	1.042
Rest	14.551	530
Aantal soorten per 10^5 m^2	12	15

Tabel 4 - Abondantie per 10^5 m^2 , van de belangrijkste garnalen.
Vergelijking Kronos - referentiepunten (oktober-november 1978).

Soort/Station	Costende	Nieuwpoort	K1	K2	K3
Crangon crangon	23.391	26.352	-	-	-
Ponthophilus trispinosus	458	102	6	-	-
Pandalus montagui	-	256	-	-	-

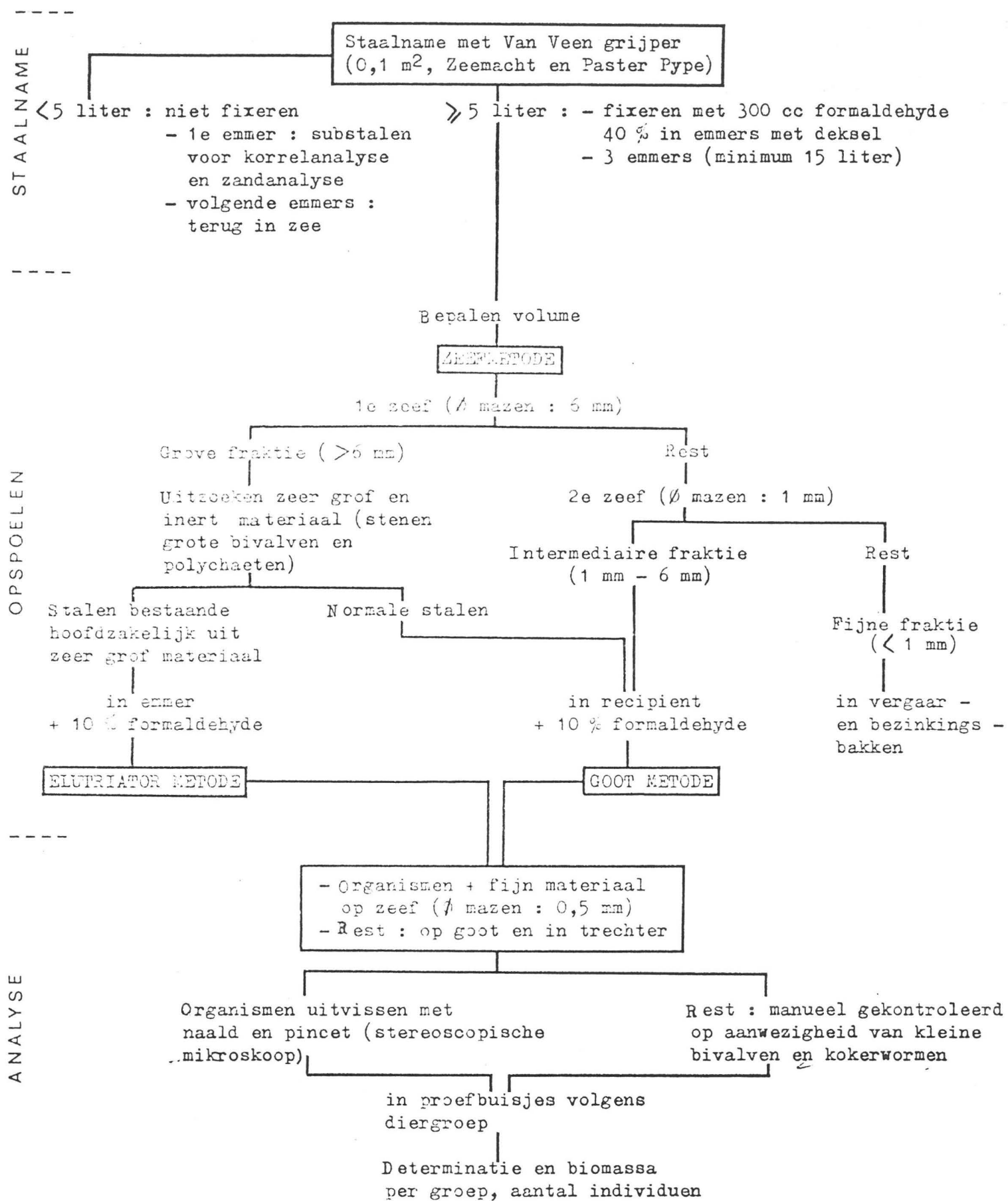
Tabel 5 - Pisces : Vergelijking Kronos - Referentie punten (oktober 1978).

Station	Referentie punten	Kronos
Abondantie per 10^5 m^2		
TOTAAL	977	550
Gadiformes	118	68
Pleuronectiformes	275	51
Andere vis	584	431
Biomassa per 10^5 m^2		
TOTAAL	25.601	70.039
Gadiformes	20.515	52.096
Pleuronectiformes	3.783	8.220
Andere vis	1.303	9.123
Aantal soorten per 10^5 m^2	17	14

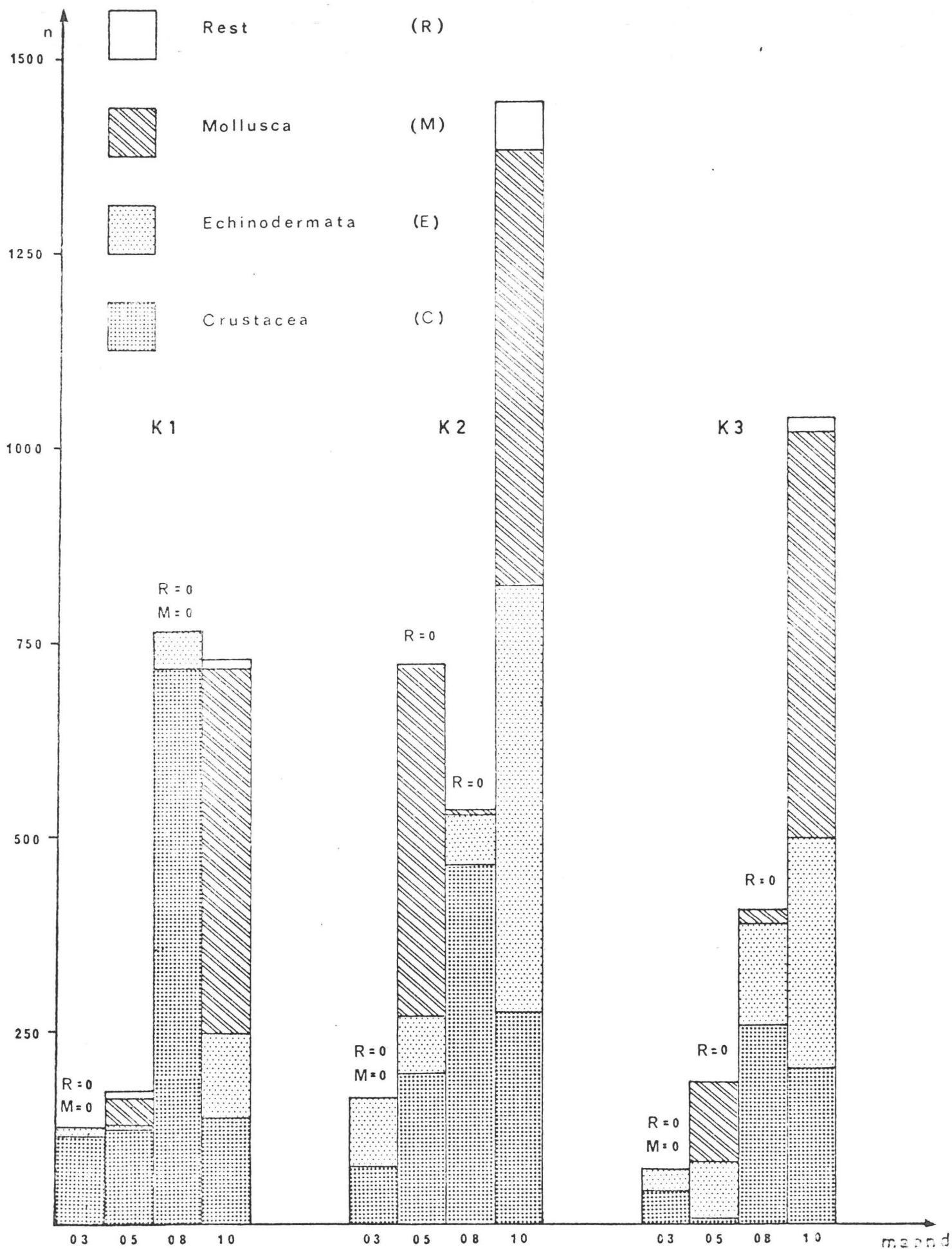
Tabel 6 - Abondantie per 10^5 m^2 , van enkele commerciële vissen.
Vergelijking Kronos - referentiepunten (oktober-november 1978).

Soort/Station	Oostende	Nieuwpoort	K1	K2	K3
Odontogadus merlangus	44	23	25	48	10
Gadus morhua	6	-	6	48	20
Limanda limanda	67	162	-	36	39
Pleuronectes platessa	-	33	6	24	29
Solea solea	57	224	-	-	20
Totaal	174	447	37	156	118
% t. o. v. het totaal Pisces	37	30	11	23	19

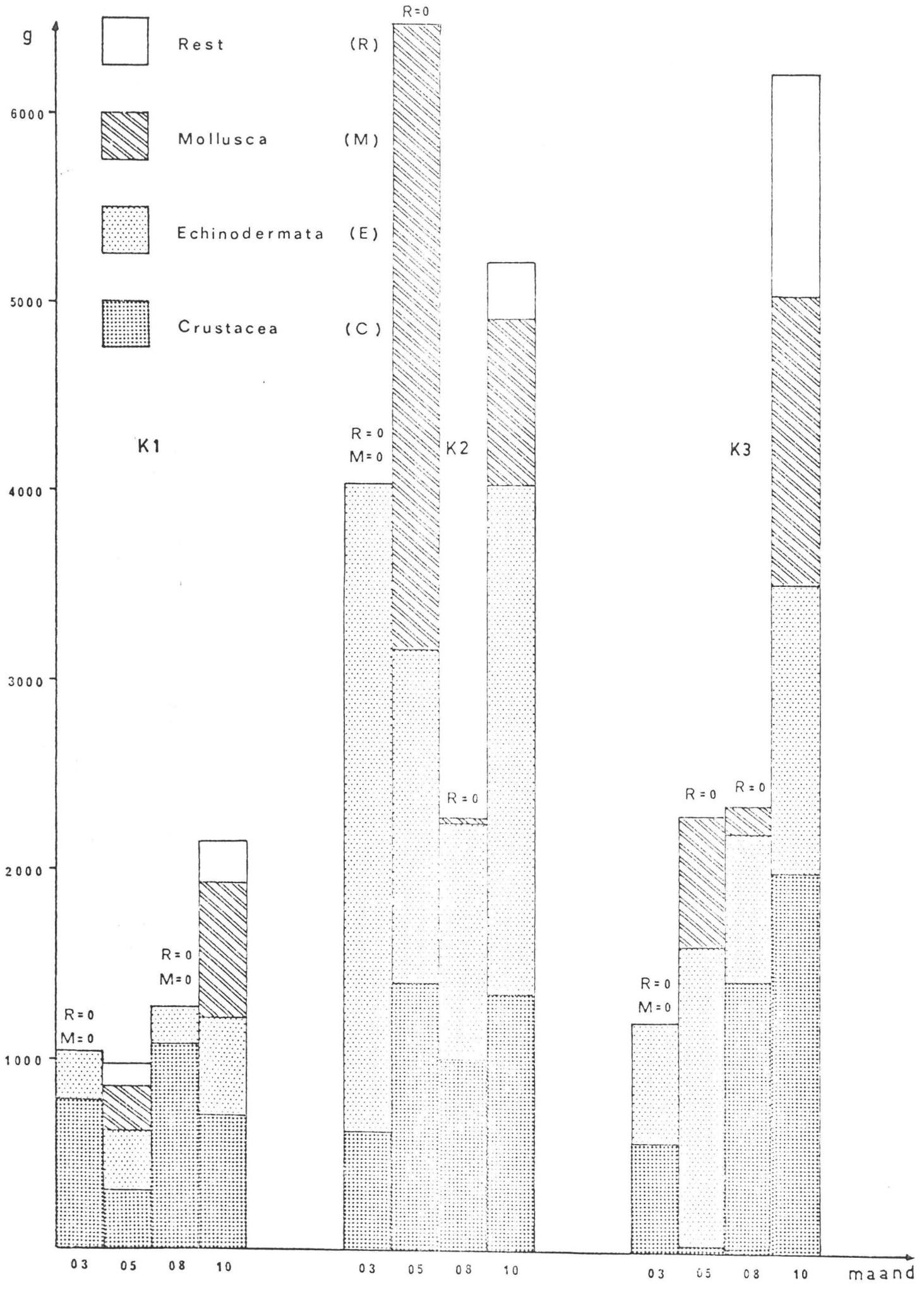
Figuur 1 - Staalnameprocedure, opspoeltechniek en analysemethode voor macrobenthos



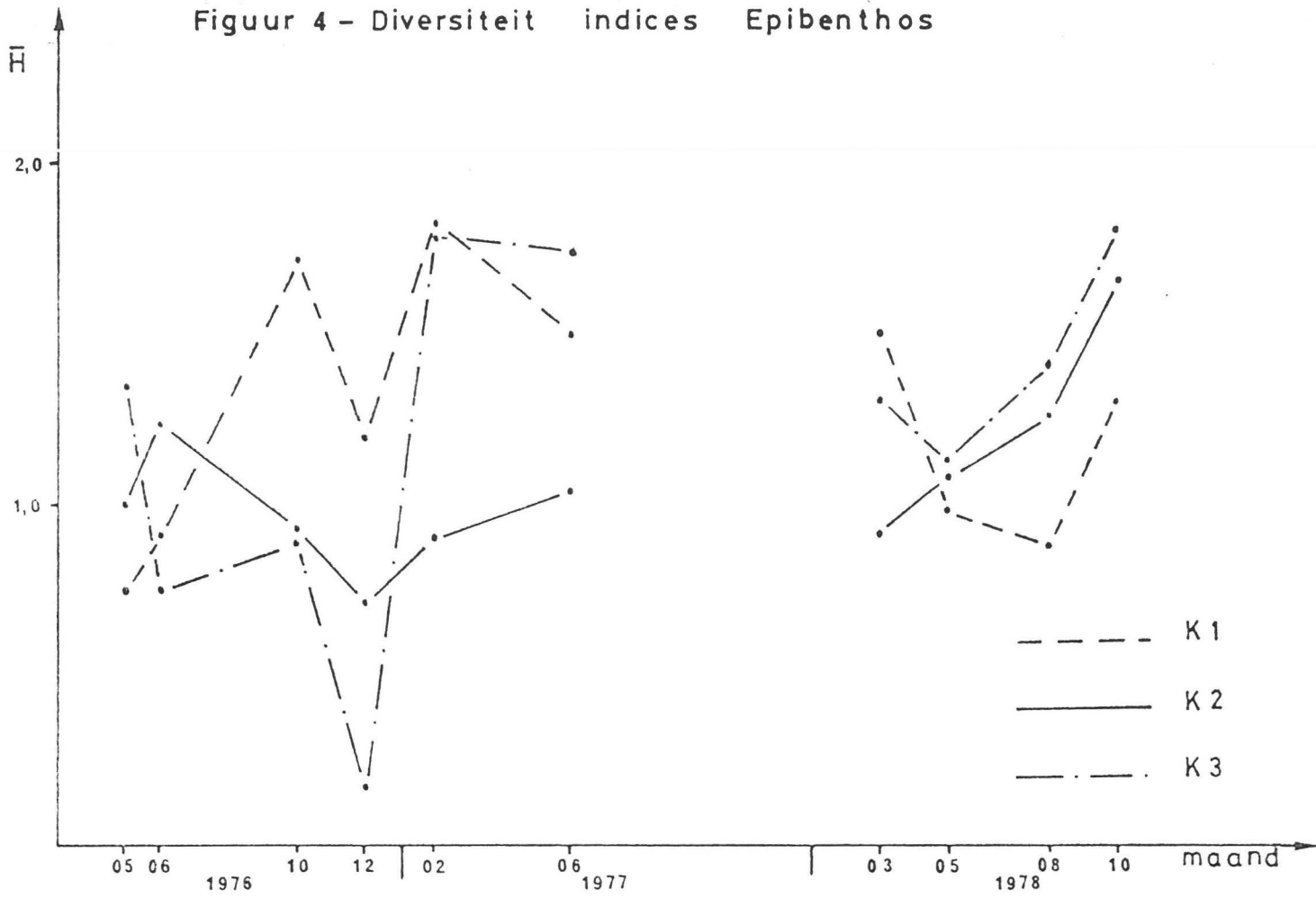
Figuur 2 - Abondantie Epibenthos in $n/10m^2$ (K1, K2 en K3: staalname punten)



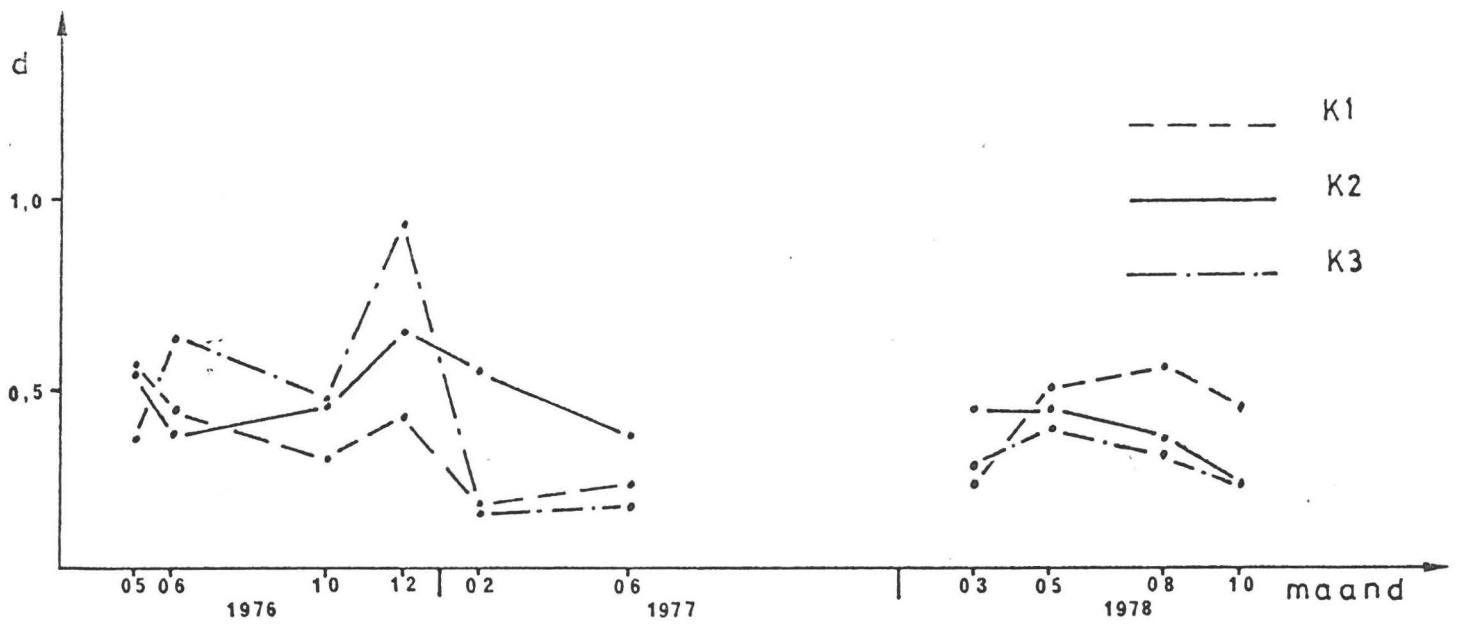
Figuur 3 - Biomassa Epibenthos in $g/10 m^2$ (K1, K2 en K3: staalname punten)



Figuur 4 - Diversiteit indices Epibenthos

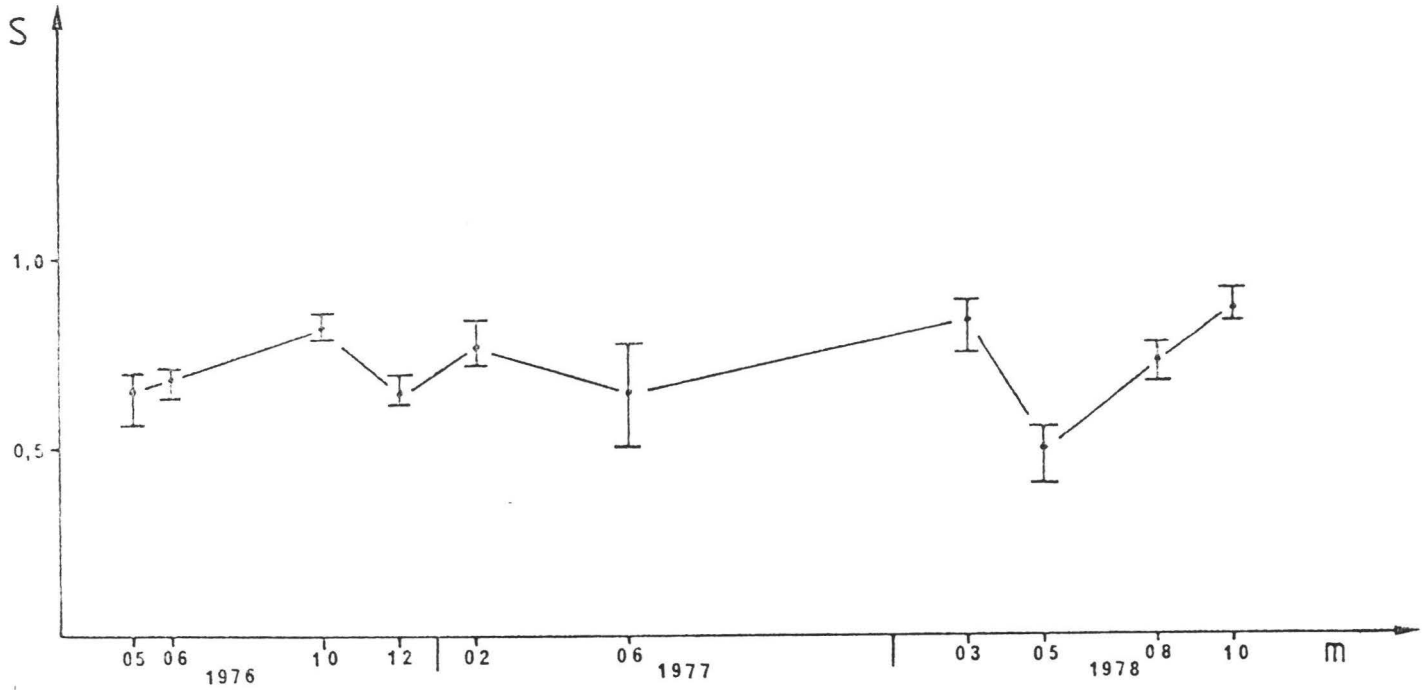


Figuur 5 - Dominantie - indices Epibenthos

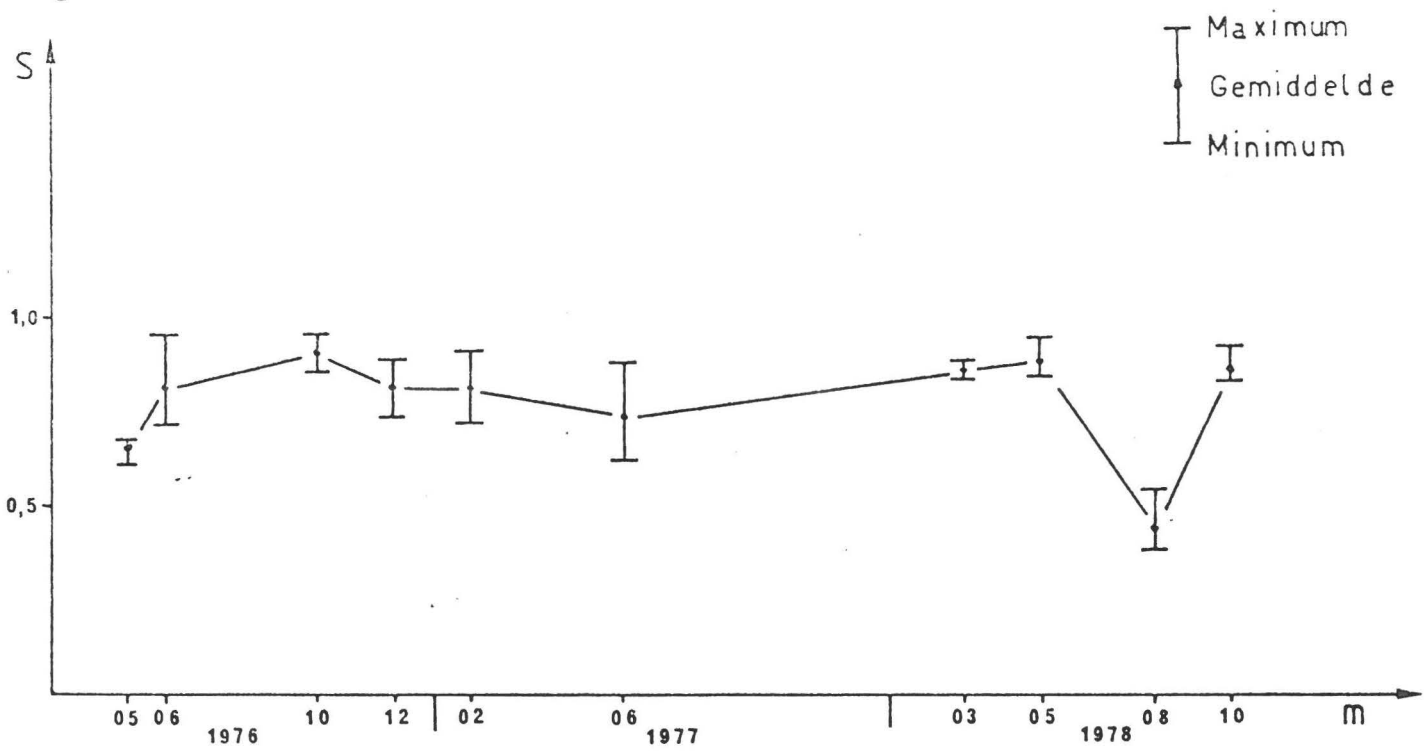


KRONOS 1976 - 78

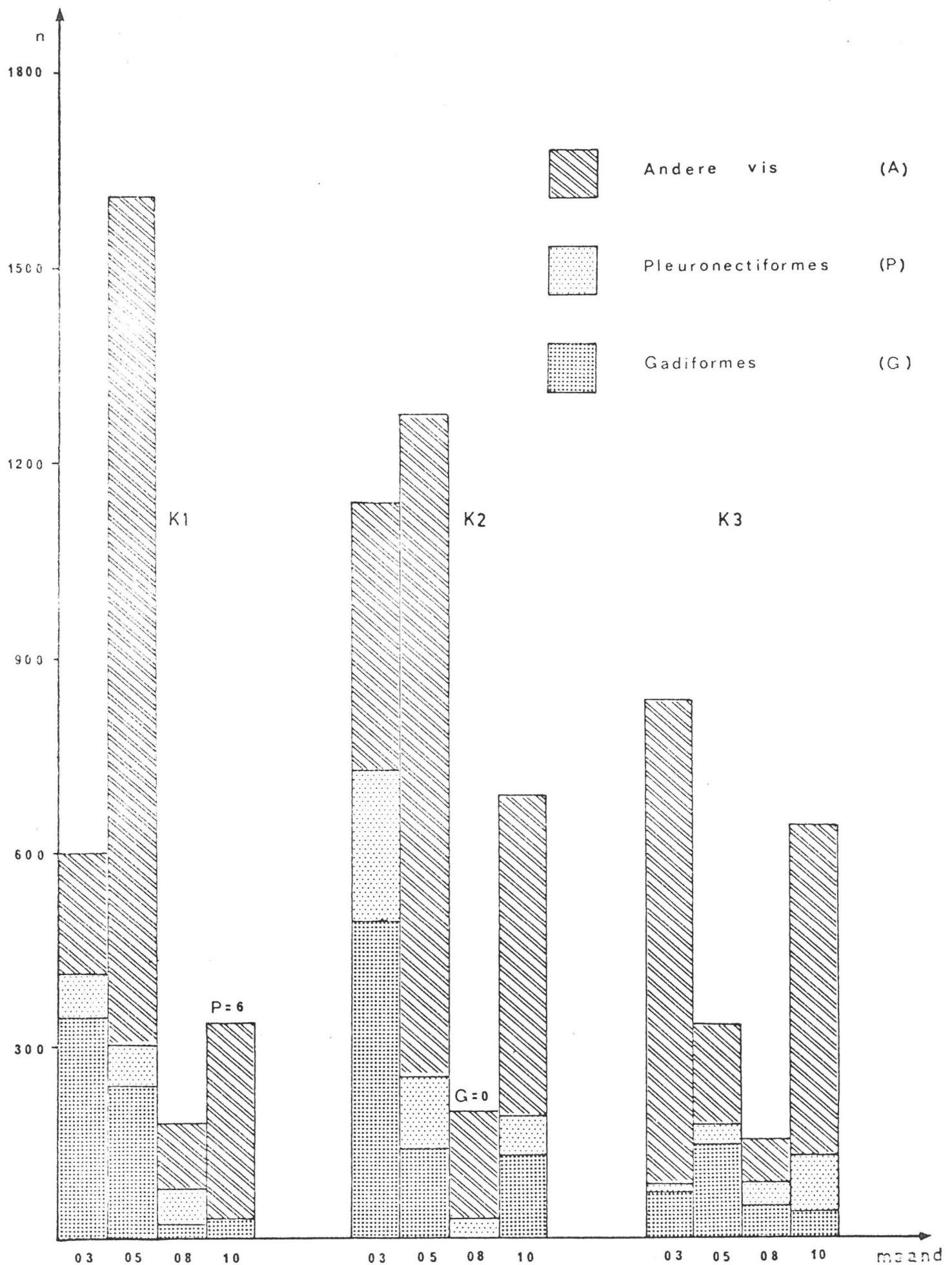
Figuur 6 - Associatie coëfficiënten Epibenthos



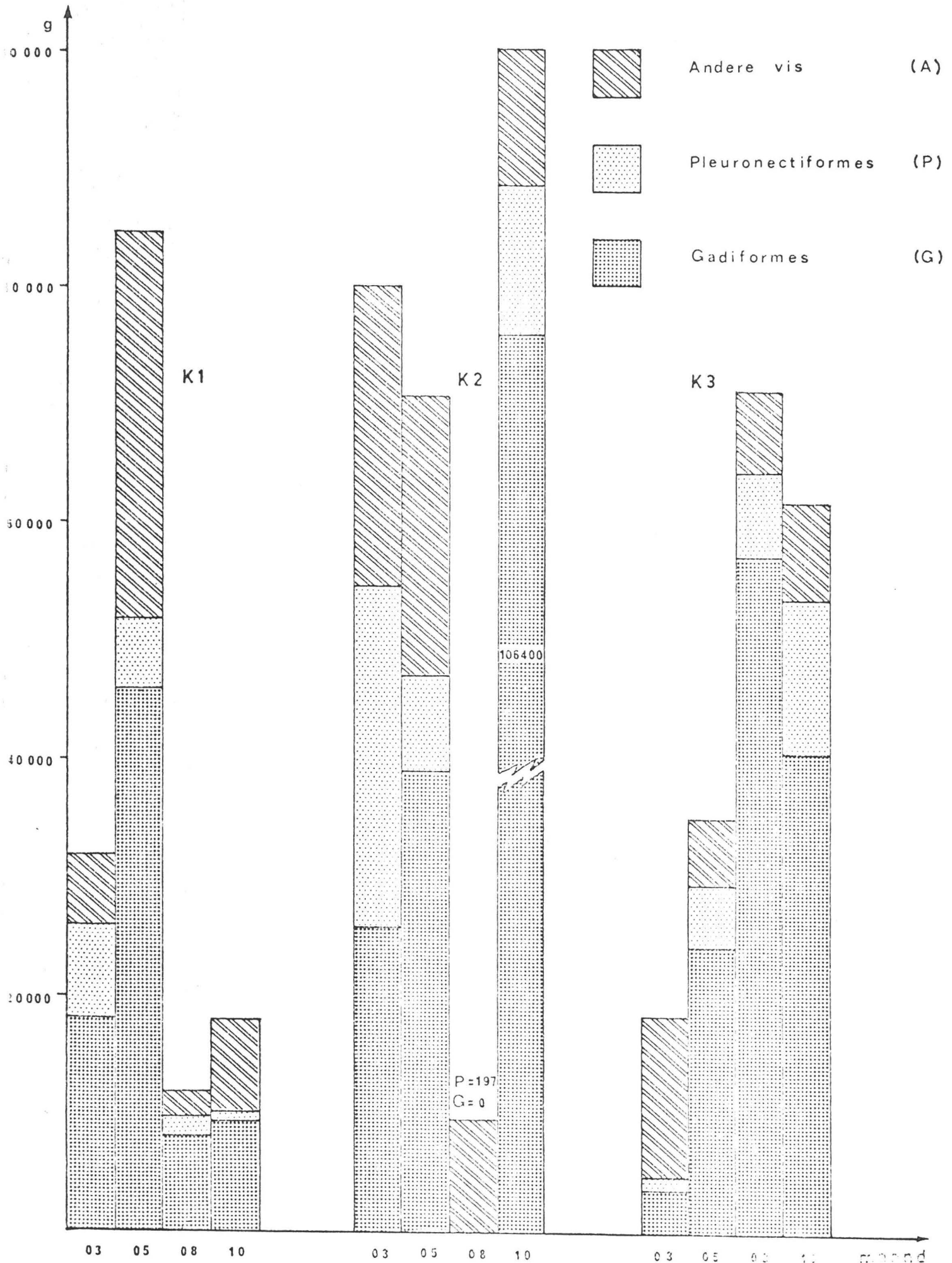
Figuur 7 - Associatie coëfficiënten Pisces



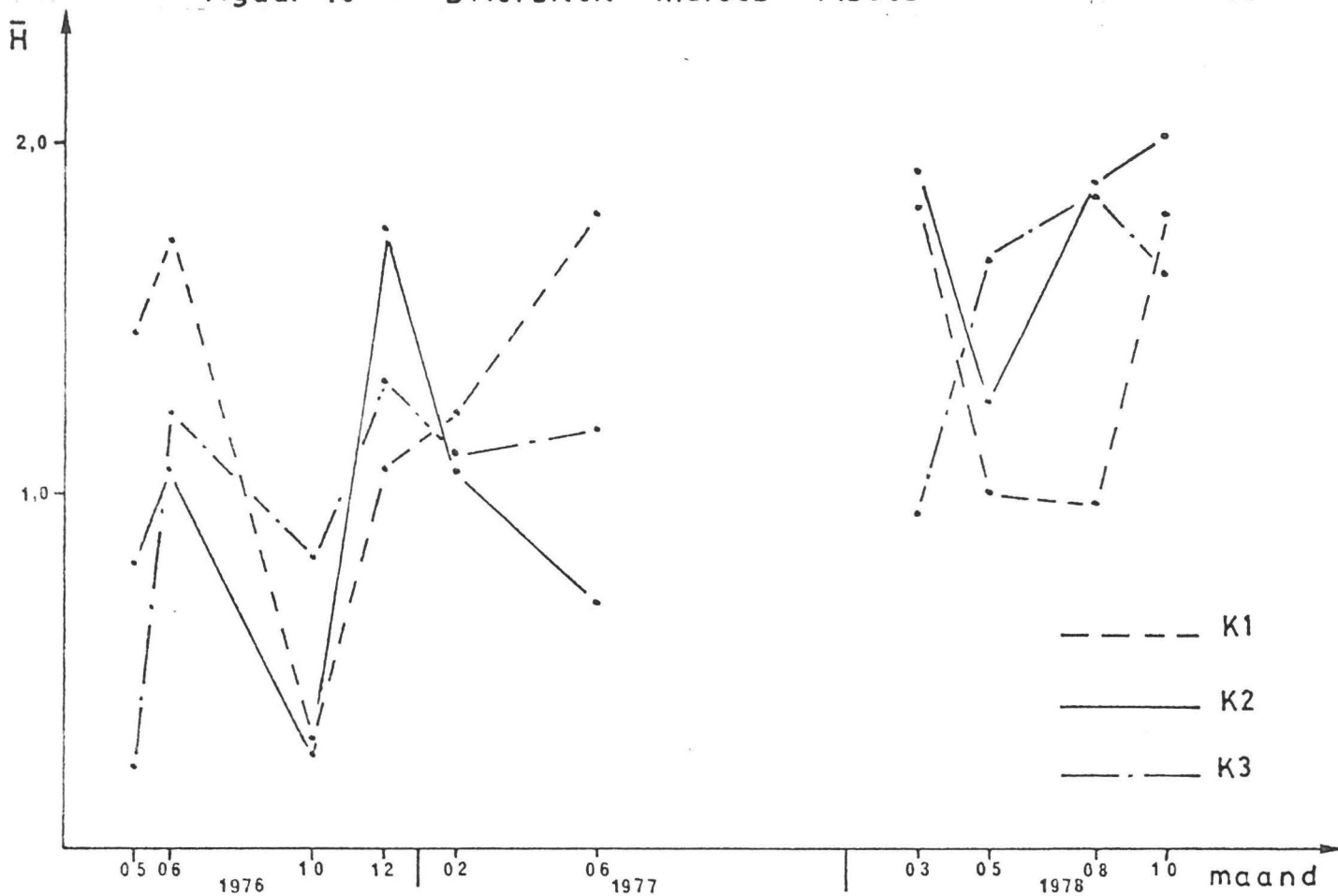
Figuur 8 - Abondantie Pisces in $n/10m^2$ (K1, K2 en K3: staalname punten)



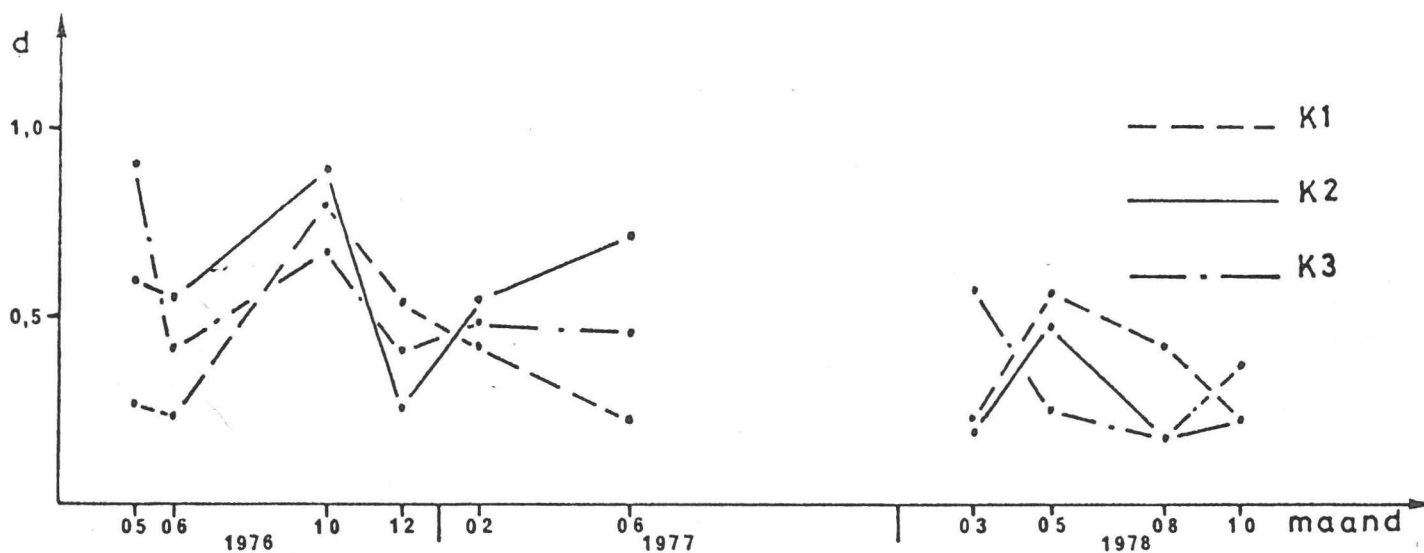
Figuur 9 - Biomassa Pisces in $g/10 m^2$ (K1, K2 en K3: staalname punten)



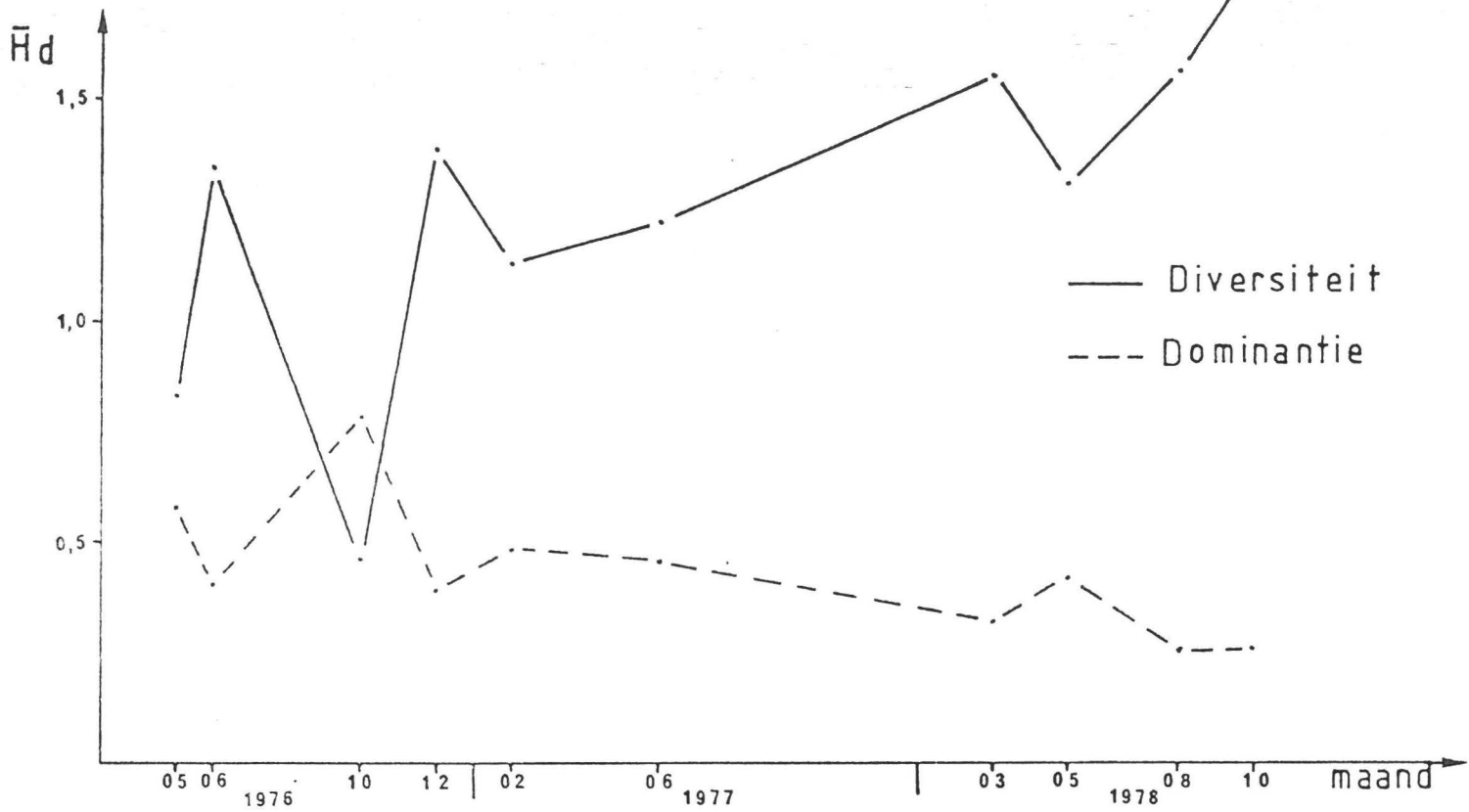
Figuur 10 - Diversiteit - indices Pisces



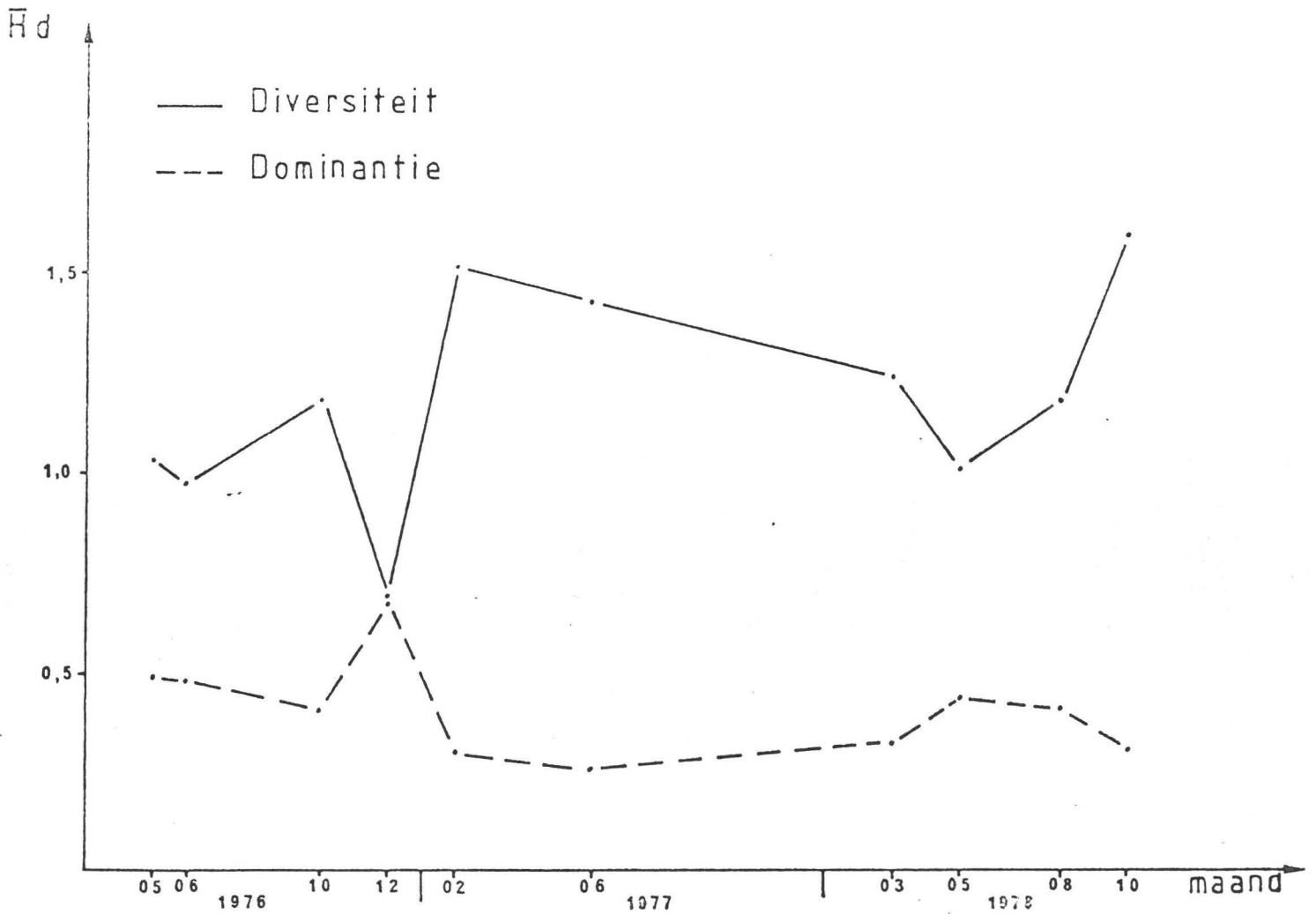
Figuur 11 - Dominantie - indices Pisces



Figuur 12 - Gemiddelde Diversiteit en Dominantie, Pisces



Figuur 13 - Gemiddelde Diversiteit en Dominantie, Epibenthos



Verklaring van enkele termen.

Macrobenthos : organismen die in de zeebodem leven en die na het opspoelen van het sediment, op een zeef (maaswijdte 1 mm) achterblijven.

Epibenthos : de invertebraten die op de zeebodem leven.

Hyperbenthos : de invertebraten die op de zeebodem leven en zich in de onderste waterlagen kunnen bewegen.

Invertebraten : ongewervelden.

Infauna : organismen die in de zeebodem leven.

Demersalé vis : vissen die in de onderste waterlagen en op de zeebodem leven.

Pelagische vis : vissen die zich in gans de waterkolom kunnen bewegen.

Ichthyofauna : gemeenschap van de vissen.

Pisces : vissen.

Biocoenose : levensgemeenschap.