

AQ 88-03

MOGELIJKE INVLOED VAN DE OESTER-  
CULTUUR EN -VISSERIJ OP DE PALING  
STAND IN HET GREVELINGENMEER.

Drs. R. Dijkema

AQ 88-03

# RIJKSINSTITUUT VOOR VISSERIJONDERZOEK

Haringkade 1 - Postbus 68 - 1970 AB IJmuiden - Tel.: +31 2550 64646

**Afdeling:** Aquacultuur

**Rapport:** AQ 88-03

MOGELIJKE INVLOED VAN DE OESTER-  
CULTUUR EN -VISSERIJ OP DE PALING-  
STAND IN HET GREVELINGENMEER.

**Auteur:** Drs. R. Dijkema

**Project:** 60.010  
**Projectleider:** Drs. R. Dijkema  
**Datum van verschijnen:** April 1988

**DIT RAPPORT MAG NIET GECITEERD WORDEN ZONDER TOESTEMMING VAN  
DE DIRECTEUR VAN HET R.I.V.O.**

2292040

## INHOUD

|      |   |
|------|---|
| 1:   | <u>Samenvatting en conclusies</u>   |
| 2:   | <u>Achtergronden</u>  |
| 2.1: | De oestercultuur  |
| 2.2: | De oestervisserij   |
| 2.3: | De aanleiding tot dit rapport   |
| 3:   | <u>De visserijdruk op oesterpercelen en op de beviste "vrije gronden"</u>   |
| 3.1: | Het vissen met de kor   |
| 3.2: | de frequentie van het korren op vrije gronden en percelen   |
| 3.3: | De invloed van de kor op de onderwaterbodem   |
| 4:   | <u>Het effect van de oestervisserij en de oestercultuur op het voedselaanbod van de paling in het Grevelingenmeer</u> |
| 4.1: | Specifieke oester- en palinggebieden  |
| 4.2: | Het slibgehalte van de bodem  |
| 4.3: | Het zaaien van mosselschelpen als collecteurs   |
| 4.4: | Het effect van het korren op de voedseldieren van de paling   |
| 5:   | <u>De directe invloed van de visserij op de palingstand</u>   |
| 6:   | <u>Literatuur</u>   |
| 7:   | <u>Figuren</u>  |

## 1 SAMENVATTING EN CONCLUSIE

Van het areaal in het Grevelingenmeer dat geschikt is als fourageergebied van de paling wordt per jaar niet meer dan 9% met de oesterkor bevist.

Over een bevist gebied wordt ieder jaar ruim vijfmaal een oesterkor gesleept. Zo'n kor vangt per keer ongeveer 25% van de aanwezige oesters.

Na de visserij blijven in de praktijk nog ongeveer 30% van de oesters (en waarschijnlijk een groter percentage van de overige organismen) op de bodem achter.

Een deel ervan wordt door de passerende kor gedood. Een gebied wordt vrijwel steeds met een frequentie van eenmaal per twee jaar of minder bevist. Sterfte door het korren onder voedselorganismen voor de paling zal niet meer bedragen dan 0-10% en herstelt zich snel.

De productie van voedsel wordt iets verhoogd doordat het korren verjonging van de populatie van voedselorganismen tot gevolg heeft.

Het schoonvissen van percelen creëert geen kale zandbodem, maar laat voldoende grof materiaal over, dat samen met daarop uitgezaaide mosselschelpen of oesters, een leefmilieu biedt aan voedseldieren voor paling.

De gebieden in het Grevelingenmeer waar zeegrasvelden en Japans Bessenwier in dichtheden van betekenis voorkomen, beslaan ca 3.500 ha. Zij overlappen nauwelijks of niet met de door de oestervisserij beviste gebieden en de kweekpercelen. De oestervisserij kan dus nooit schade toebrengen aan de onderwatervegetatie.

Eerder onderzoek door het RIVO heeft aangetoond dat de oestervisserij geen directe schade toebrengt aan de paling tijdens diens overwintering.

### Conclusie:

*De visserij op en de cultuur van oesters in het Grevelingenmeer heeft, gezien het geringe gedeelte van het fourageergebied van de paling dat wordt bevist en gezien de geringe inwerking van het korren op de bodem en de voedseldieren van de paling, geen aantoonbaar effect op de resultaten van de palingvisserij. Uitbreiding van de cultuur tot een oppervlakte van 500 ha zal dit effect niet noemenswaardig doen toenemen.*

## 2. ACHTERGRONDEN

### 2.1 De oestercultuur

Vóór de afsluiting van het zee- en binnenwater in 1971 produceerde de Grevelingen, naast de voortbrengselen van de visserij op garnalen, diverse vissoorten en kreeften, jaarlijks tussen de 2.500 en 6.000 (metrische) ton mosselen en ongeveer 10 tot 15 miljoen oesters. Nadat de getijbeweging was weggevallen, bleek een gezond onderwatermilieu te zijn ontstaan. Van de door pessimisten voorspelde laagvorming, zuurstofloosheid (behalve op grote diepte) en muggenplagen was geen sprake. Er begon zich een zeer lonende visserij op paling te ontwikkelen, die onder andere werd beoefend door een aantal voormalige mossel- en oesterkwekers die de beschikking kregen over een vergunning voor deze visserij en hun schip daarvoor aanpasten. De mogelijkheden voor de sportvisserij leken gunstig, en een aantal jaren na de afsluiting werden op een aantal plaatsen aanzienlijke hoeveelheden mosselen en oesters aangetroffen. Met name dit laatste feit duidde erop dat de milieuomstandigheden op de bodem, het meest gevoelige gedeelte van een bekken met stilstaand water, uitstekend waren. Het overvloedige mosselbestand leverde gedurende een viertal jaren halfwas mosselen, die door de mosselkwekers op hun kweekpercelen werden uitgezaaid. Experimenten met het opvangen van oesterbroed door het oesterkweekbedrijf en de overheid wezen uit dat een relatief kleine oesterpopulatie in het meer voor een groot aantal nakomelingen kan zorgen. De groei van de oesters bleek zelfs beter te zijn dan in de Oosterschelde. Met name zag men perspectief in de opkweek van zaai-oesters, bestemd om de oesterpopulatie in de Oosterschelde weer op te bouwen. Deze was in de strenge winter van 1962 - 1963 verdwenen. Vanaf 1979 werd voor het eerst een oppervlakte van 150 ha als proefpercelen verhuurd aan de vereniging van oesterkwekers en -exporteurs VERVOEX, in het kader van een door de overheid gevoerde proef. In 1981 nam ook de Vereniging van Beroepsaalvissers "De Grevelingen" op een drietal proefpercelen met een totaaloppervlak van ongeveer 30 ha aan het experiment deel. Ten behoeve van de opslag van ondermaatse oesters werden daarnaast nog enkele tientallen ha aan depotpercelen gebruikt. In 1987 werd de overheidsproef beëindigd en werd 380 ha aan percelen in huur gegeven aan in totaal 15 oesterkweekbedrijven en de Vereniging van Beroepsaalvissers.

### 2.2 De oestervisserij

Nadat in 1980, door introductie van de oesterziekte *Bonamia* de herbevolking van de Oosterschelde moest worden uitgesteld, moest het Grevelingenmeer het Nederlandse oesterbedrijf boven water houden. Van de winning van zaai-oesters werd de aandacht voorlopig verlegd naar de teelt van consumptieoesters, die in een periode van 3 tot 4 jaar tot marktwaardige maat kunnen opgroeien. Daarnaast kwam al spoedig de visserij op consumptieoesters op de vrije gronden op gang, die door de Vereniging van Beroepsaalvissers en door VERVOEX werd bedreven. Na 1987 namen ook enkele andere Yersekse oesterbedrijven aan de oestervisserij deel. De visserij vindt plaats in een aantal geselecteerde gebieden, waarvan oppervlakte en ligging ieder jaar van tevoren, in overleg met de Vereniging van Beroepsaalvissers, in een visplan worden vastgesteld. Vanaf 1978 is aan oesterkwekers en palingvissers een oppervlakte van 380 ha aan percelen verhuurd

### 2.3 De aanleiding tot dit rapport

De palingvissers zijn van mening dat het vissen op oesters, hetzij op kweekpercelen hetzij tijdens de visserij op de vrije gronden, de bodem omwoelt, de onderwatervegetatie doet verdwijnen en zo een nadelige invloed heeft op het voedsel voor de paling. De oestercultuur- en visserij zou derhalve de palingvangst nadelig beïnvloeden. De discussie hierover heeft al vanaf 1978 een chronisch karakter. In dit rapport wordt het standpunt van het RIVO weergegeven met betrekking tot de aard en omvang van de visserij met de oesterkor, de inwerking van de visserij op de bodem en de invloed die dit zou kunnen hebben op de voedselvoorziening van de paling in het Grevelingenmeer.

## 3 DE VISSERIJDRUK OP OESTERPERCELEN EN OP DE BEVISTE "VRIJE GRONDEN"

### 3.1 Het vissen met de kor

Er wordt gevestigd met schepen, voorzien van twee oesterkorren. Een kor bestaat uit een raamwerk met een 3 - 4 cm dikke, 180 cm lange ijzeren staaf, die over de bodem wordt gesleept. (Fig 4). Achter dit raam is een ca 80 cm diep net bevestigd, dat de vangst bevat. Aan de onderzijde bestaat dit net uit ijzeren ringen, aan de bovenzijde uit grofmazig nylon netwerk. De korren worden aan vislijnen van staaldraad achter het schip over de bodem gesleept. Per schip mag met maximaal 2 korren worden gevestigd. Wanneer op harde bodem wordt gevestigd, kan de staaf voorzien worden van een opgelaste of vastgeschroefde ijzeren strip, het zg "mes", waardoor de kor de bodem efficiënter afschraapt. Op slappe bodem betekent dit echter dat men alleen modder vangt, zodat dit hulpstuk niet vaak wordt gebruikt (inl. Directie Visserijen). Van de efficiëntie waarmee een oesterkor vist moet men zich niet te veel voorstellen. Onderzoek door het RIVO heeft aangetoond dat op normale oestergrond in het Grevelingenmeer, zonder dat van het "mes" wordt gebruik gemaakt, slechts 20% van de aanwezige consumptieoesters in het net terecht komt. Naarmate de bodem slibrijker is, neemt de vangstefficiëntie toe (Dijkema en Bol, 1983). De enkele keren waarop een mes is gemonteerd, zal deze vangstefficiëntie met 50% toenemen, dus tot 30%. Voor verdere berekeningen zal hier worden uitgegaan van een vangstefficiëntie van 25%. Uit de nauwkeurige boekhouding van dagvangsten en gevestigde uren tijdens de visserijen, die vanaf 1982 door de visserijopziensers van het Ministerie van Landbouw is bijgehouden, blijkt dat de visserij wordt gestaakt zodra de vangst per visuur beneden een bepaald niveau daalt. Men vindt de visserij dan niet meer lonend. Deze vangst per visuur wordt in de visserijbiologie gebruikt als directe maat voor de bestandsdichtheid van het bevestigde organisme. De onderstaande tabel toont dat, op het moment waarop de oestervissers een gebied als afgevestigd beschouwden, nog 53% van de oesters aanwezig was (Dijkema en Bol, 1983). De gemiddelde vangst per visdag bleek in 1985/1986 aan het eind van het visseizoen ongeveer gelijk aan die in 1983/1984 te zijn: tussen 5.000 en 20.000 oesters. Het percentage van de oesters dat na de visserij achterblijft, zal dus slechts bij uitzondering minder dan 30% bedragen. Van de andere bodemdieren worden sommige door de kor gemist doordat ze te diep in de bodem leven. Kleine organismen, het merendeel van het aalvoedsel, komen voor een belangrijk gedeelte nog tijdens het spoelen van de korren (een op en neer "soppende" beweging met de kor) door de mazen weer in zee terecht. Een deel van de in de bovenste bodemlaag levende organismen zal onder de passerende kor

worden beschadigd of gedood. Tekenend voor de geringe efficiëntie van de visserij is ook het feit dat in het visgebied op de Vlakte van Brouwershaven vijf jaar achtereen (van 1983 tot en met 1988) op consumptieoesters kon worden gevestigd. Omdat ondermaatse oesters steeds op andere plaatsen werden teruggezaaid, waren er kennelijk na die periode nog steeds voldoende consumptieoesters te vinden. De oestervisserij kan dus geen intensief karakter worden toegeschreven.

**Tabel 1:**

Overzicht van de maximale en minimale vangst per visuur in een aantal visgebieden in het Grevelingenmeer gedurende de commerciële visserij op de vrije gronden in 1982 - 1983. De procentuele afname daarvan is een maat voor de afname in bestandsdichtheid van de in dat gebied levende oesters. Omdat vispatroon en bodemgesteldheid niet representatief zijn, zijn de gebieden Geul van Bommeneede en Veermansplaat 5 niet meegerekend. (Dijkema en Bol, 1983).

| VANGSTGEBIED                                     | <i>Begin visserij</i><br>Grootste vangst<br>per visuur<br>(oesters x 10) | <i>Einde visserij</i><br>Kleinste vangst<br>per visuur<br>(Oesters x 10) | Afname vangst<br>per visuur<br>met:(%) |
|--|--|--|--|
| Depot springers-<br>diep:                        | 51   | 34   | 33                                     |
| Den Osse:  | 45   | 24   | 47                                     |
| Dijkwater:                                       | 56   | 29   | 48                                     |
| Havenmond<br>Bommeneede:                         | 52   | 26   | 50                                     |
| Geul van<br>Bommeneede:                          | 108  | 15   | 86                                     |
| Rede van<br>Brouwershaven:                       | 83   | 36   | 57                                     |
| Perceel Veermans-<br>plaat 5:                    | 132  | 33   | 75                                     |
| Perceel Veermans-<br>plaat 23:                   | 89   | 40   | 55                                     |
| Gemiddelde: (Excl. Veermansplaat en Bommeneede): |  |  | 47 %                                   |

### 3.2 De frequentie van het korren op vrije gronden en percelen

De visserij op de vrije gronden is gebonden aan een periode van openstelling. In de regel loopt deze van september tot april. Omdat oesters slechts plaatselijk in dichtheden voorkomen die groot genoeg zijn voor een rendabele visserij, worden alleen de daarvoor in aanmerking komende gebieden voor de visserij opengesteld. In

de praktijk blijkt dan dat slechts een gedeelte van de opengestelde gebieden daadwerkelijk wordt bevestigd. De tijdens de visseij meegevangen ondermaatse oesters worden op depotpercelen apart gezet. Meestal wordt een gebied na een visseizoen gedurende een aantal jaren niet meer bevestigd. Het duurt doorgaans weer een drietal jaren voordat een nieuwe jaarklasse voor de visserij beschikbaar is. In enkele gevallen (bijvoorbeeld de uitgestrekte Vlake van Brouwershaven) is meerdere opeenvolgende jaren gevestigd. Op de kweekpercelen wordt tussen 1 april en half mei gewerkt, met name voor het verzaaien van zaai-oesters en het schoonvissen vóór het uitzaaien van mosselschelpen, die in de zomer als collecteurs voor oesterbroed worden gebruikt. Het opvissen van consumptie-oesters van de percelen gebeurt in de loop van het visseizoen. Omdat een oester gemiddeld 3 tot 5 jaar nodig heeft om tot een marktwaardige maat op te groeien, vindt de visserij op een perceel of depot niet ieder jaar plaats. Een perceel wordt in de praktijk schoongevist en bezaaid, waarna het een tot twee jaar met rust wordt gelaten om de oesters te laten opgroeien. Als regel wordt een gekweekte oester in zijn leven eenmaal opgevestigd en verzaaid. Voor verdere berekeningen zal ervan worden uitgegaan dat ieder jaar op 50% van het perceelsareaal, dus op 140 ha, wordt gevestigd. In de verslagen van de oestervisserij van de opzieners van de Directie Visserijen van het Ministerie van Landbouw en Visserij is het totaal aantal visdagen in ieder bevestigd gebied en op de percelen en depots vastgelegd. In de onderstaande tabellen is hiervan een overzicht gegeven:

Tabel 2:

Bevestigde oppervlakken en aantallen visdagen op de vrije gronden

| Seizoen    | Opengesteld oppervlak (ha) | Bevestigd oppervlak (ha) | Aantal visdagen | Aantal visdagen per ha |
|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------|------------------------|
| '82 - '83  | 250                        | 114                      | 160             | 1,4                    |
| '83 - '84  | 750                        | 295                      | 466             | 1,6                    |
| '84 - '85  | geen waarnemingen          |                          |                 |                        |
| '85 - '86  | 750                        | 300                      | 201             | 0,7                    |
| '86 - '87  | 750                        | 350                      | 430             | 1,2                    |
| '87 - '88  | 750                        | 250                      | 250             | 1,0                    |
| Gemiddelde | 650                        | 262                      | 257             | 1,2                    |



Tabel 3:

Oppervlakten en aantallen visdagen op de kweek- en depotpercelen:

| Seizoen     | Oppervlakte (ha) | Aantal visdagen | Aantal visdagen per ha |
|-------------|------------------|-----------------|------------------------|
| '85 - '86:  | 274              | 222             | 0,7                    |
| '86 - '87:  | 274              | 258             | 0,92                   |
| '87 - '88:  | 380              | 157             | 0,41                   |
| <hr/>       |                  |                 |                        |
| Gemiddelde: | 309              | 212             | 0,69                   |

Conclusies:

- De totale oppervlakte van percelen en beviste vrije grond was de laatste vijf jaar gemiddeld 571 ha.
- Werkelijk bevist wordt na 1987 per jaar 452 ha.
- De visserijdruk (inspanning) op de vrije gronden was gemiddeld 1,2 visdag per ha per jaar. Die op de percelen was gemiddeld 0,69 visdag per hectare per jaar.

### 3.3 De invloed van de kor op de onderwaterbodem

Uitgaande van de volgende gegevens:

- Per schip twee korren met een gezamenlijke breedte van 3,60 m,
- Een vissnelheid van gemiddeld 2,5 knopen (5 km/h),
- Een visdag van bruto 7,5 uur, netto (lunch, varen, verzaaien) 5 uur,
- Een vangstefficiëntie van de kor van 25%, en:
- De periode waarin een kor effectief vist, na aftrek van de tijd die nodig is voor binnenhalen en spoelen van de vangst, leegstorten en manoeuvreren, is 60% van de netto vistijd,

kan worden berekend dat per visdag 5,4 ha wordt afgevist. Omdat in een onregelmatig kris-kraspatroon wordt gevist, overlappen de vissporen elkaar plaatselijk. Deze overlappingsen beslaan naar ruwe schatting 15% van het beviste areaal. Dat gebied wordt dus dubbel bevist, eenzelfde percentage blijft ongerept. Dit aspect wordt als neutraal beschouwd. De gemiddelde visserijdruk bedraagt 1 visdag per hectare per jaar (tabellen 2 en 3) De kor gaat dus in de beviste gebieden (vrije grond + 50% van de percelen) jaarlijks ruim vijfmaal over de bodem. Wanneer we er van uitgaan dat de efficiëntie van de kor 25% bedraagt (zie 2.1.1) en dat aan het einde van de visserij nog gemiddeld 30% van de oorspronkelijke oesters is blijven liggen, kan worden geconcludeerd dat, in tegenstelling tot wat in Berkouwer (1987) wordt beweerd, de kor de bodem niet omwoelt maar slechts de bovenlaag ervan beroert. Bij een effectief omwoelen van de bodem zouden de oesters, die immers op en niet in de bodem leven, veel efficiënter zijn weggevist.

#### 4. HET EFFECT VAN DE OESTERVISSERIJ EN DE OESTERCULTUUR OP HET VOEDSELAANBOD VAN DE PALING IN HET GREVELINGENMEER

##### 4.1 Specifieke oester- en palinggebieden

Zoals hierboven aangegeven, wordt op de vrije gronden ieder jaar op een gebied van ongeveer 265 ha gevist. Gesteld dat (sinds 1987) op de kweekpercelen en depots (380 ha) om het jaar wordt gevist (in werkelijkheid is de frequentie lager), komt het jaarlijks beviste areaal op  $265 + 190 = 452$  ha. Het werkelijk voor oesters "bewoonbare" areaal ligt op een diepte tussen 2 en 8 meter en bedraagt ongeveer 3.000 ha. Het gebied waar de paling fourageert beslaat volgens gegevens van het RIVO (Dekker, brief d.d. 5-7-1985) ca 30% van de oppervlakte van het Grevelingenmeer, dus 3.000 tot 3.500 ha. Hierbij zijn nog niet inbegrepen de uitgestrekte zeegrasvelden (*Zostera marina*) en voorkomens van het Japans Bessenwier (*Sargassum muticum*), waarin de paling schuilt en voedsel zoekt (Nienhuis, 1983). In ieder geval zal dit het geval zijn in de zomermaanden in de dieper gelegen gedeelten van de zeegras- en wierevelden, tussen 1 en 2 m diepte. In die periode wordt door de palingvissers met succes met schietfuisen in en rond deze velden gevist. De zeegrasvelden met begroeiingsdichtheden van betekenis liggen op diepten tussen 0,75 m en 2 m. Beneden die diepte nemen de dichtheden drastisch af (Nienhuis en De Bree, 1977). In 1978 besloeg het gebied waarin zeegras voorkwam 4.000 ha. Na 1978 zijn de zeegrasvelden in omvang afgenomen, maar hebben zich hersteld. Ze beslaan sedert 1985 een oppervlakte van 3.500 ha (Nienhuis, 1985). Fig. 3 geeft een overzicht van de ontwikkeling van de zeegrasvelden tot 1983. In fig 3 is duidelijk te zien dat de oesterpercelen en de zeegrasvelden elkaar niet overlappen. Meer dan de helft van de velden, dus ca 2.000 ha, liggen op wat grotere diepte en heeft een bedekkingsgraad van 50 tot 90%. Dit zijn dus uitstekende fourageergebieden voor de paling. Wanneer we dit areaal meerekenen, komen we op een totaal fourageergebied van ongeveer  $3.000 + 2000 = 5.000$  ha. Het sinds 1987 jaarlijks door de oestervisserij beviste gebied van 452 ha neemt hiervan dus slechts 9% in. Eventuele uitbreiding van de oestercultuur in het Grevelingenmeer tot een oppervlakte van 500 ha (Ministerie van Landbouw en Visserij, 1988) zou dit percentage tot 10% doen toenemen. Verder sterven de bovengrondse delen van het zeegras in het najaar af. Tijdens een groot deel van het visseizoen groeit er dus geen zeegras op de bodem, maar reteren slechts de ondergrondse delen, die in het voorjaar weer uitlopen. Het lijkt onwaarschijnlijk dat veel zeegraswortels door de visserij worden uitgerukt. Het gebied waar op oesters wordt gevist en waar percelen liggen begint op 2 m diepte. Japans bessenwier, dat, zoals in Engeland is gebleken, ook een uitstekend fourageermilieu voor paling biedt, komt eveneens uitsluitend op geringere diepten voor (Nienhuis, 1985). Omdat dit wier geen wortels heeft, maar zich vooral aan stenen etc. hecht, komt dit niet voor op oesterbanken of -percelen. Een enkele keer hecht het wier zich ook aan oesters of oesterschelpen. De bewering dat de oestervisserij de onderwatervegetatie zou doen verdwijnen (Berkouwer, 1987) kan dan ook niet worden onderschreven. In fig 1 is te zien dat het gebied waar in 1981 zeegras voorkwam, hoofdzakelijk in het oostelijk deel van het meer en op de Slikken van Flakkee ligt. In deze gebieden wordt zelden op oesters gevist en er komen ook geen percelen voor. Fig 2 geeft een beeld van de ligging van de huidige oesterpercelen ten opzichte van de zeegrasvelden, in 1980, die in dat jaar een relatief grote oppervlakte bedekten.

### Conclusies:

- De zeegras- en wierevelden meegerekend, wordt jaarlijks ongeveer 9% van het fourageergebied van de paling door de oestervisserij bevestigd.
- Oesterkweek en -visserij- overlappen nauwelijks zeegras- en wierevelden.

### **4.2 Het slibgehalte van de bodem**

Paling prefereert slibrijke zachte bodems. Op verzoek van de palingvissers is indertijd juist een aantal percelen met zachte bodem bij Dijkwater verlaten om de daar levende paling en zijn voedsel te sparen. Gebieden met zachte bodem worden slechts plaatselijk (met name in uithoeken als de Geul van Bommenede) door de oestervisserij bevestigd. Verreweg het merendeel van de oesterpercelen en vrije gronden in het Grevelingenmeer ligt op een diepte van 2 - 6 m, op de kanten van de voormalige getijgeulen in het mondingsgebied van het estuarium (fig 1), waar vóór de afsluiting de bodem, als gevolg van de getijstrooming en golfslag voornamelijk uit zand bestond. Na de afsluiting in 1971 is in deze diepezone het slibgehalte door sedimentatie wat toegenomen. Tot een diepte van 6 m is op de meeste plaatsen bij harde wind de golfslag voldoende sterk om bodemmateriaal op werfelen (Mondel. meded. Drs. R. Misdorp, Rijkswaterstaat). Daardoor wordt het ,langzamer bezinkende, slib afgevoerd en is de bodem, uitgezonderd in beschutte hoeken (Geul van Bommenede, Dijkwater), nog steeds zandig met een slibgehalte van 0 tot 3%, soms tot 12% (Nieuwenhuize et al.). Het is zeker niet zo, zoals gesteld door Berkouwer (1987), dat in die gebieden de oestervisserij de bodem van slib heeft ontdaan. Korren doet uiteraard slib opwerfelen, dat vervolgens door de strooming wordt weggevoerd. Dit speelt echter vooral op diepere percelen, In de diepezone tot 6 m is de golfslag echter een veel belangrijker transportmiddel voor slib.

### **4.3 Het zaaien van mosselschelpen als collecteurs voor oesterbroed**

In de maanden juni en juli worden op een gedeelte van de percelen en vaak ook op de vrije grond mosselschelpen verspreid om te dienen als collecteurs voor het oesterbroed (aanhechtingsplaats voor de oesterlarven, die hun eerste weken vrij in het water zwevend doorbrengen). In totaal worden jaarlijks 3.000 tot 5.000 kubieke meter schelpen verzaaid. De gemiddelde zaaidichtheid bedraagt 75 kubieke meter schelpen per hectare, wat neerkomt op een emmertjevol per vierkante meter. Het is uitgesloten dat, zoals wordt beweerd in Berkouwer(1987), hierdoor de bodem zou worden "afgesloten".

#### 4.4 Het effect van het korren op de voedseldieren van de paling

Tijdens de visserij gaat er, verspreid over een periode van een half jaar, ongeveer vijfmaal een oesterkor over de bodem. Gezien zijn eerder beschreven efficiëntie, kan de passage van een kor slechts invloed hebben op de bovenste bodemlaag. Op de oestergronden in het Grevelingenmeer bestaat deze uit lege schelpen en schelpgruis, waarop en waartussen zich levende schelpdieren, zeepokken, zeeanemoontjes etc. bevinden, vermengd met een laagje organisch materiaal (voornamelijk gedeeltelijk afgebroken planten). Deze toplaag biedt een schuilplaats aan de organismen die grotendeels het menu van de paling uitmaken. In het zoete water zijn dit in volgorde van belangrijkheid kreeftachtigen, vissen, weekdieren (schelpdieren) en wormen O.V.B., (1986). Gezien het stagnante karakter van het Grevelingenmeer en de samenstelling van zijn bodemfauna (Lambeek en De Smet, 1987) zal het voedselpakket van de paling daar een vergelijkbare samenstelling hebben. De kreeftachtigen die voor de paling belangrijk zijn als voedsel (garnalen, aasgarnalen, zeepissenbedden) zijn niet meer dan 10 - 15 mm lang en spoelen door de mazen van de kor terug. In ieder geval verlaten zij het Grevelingenmeer niet. Krabben daarentegen, ook prima voedsel, met name voor grotere paling, laten zich gemakkelijk door de kor vangen. Van de schelpdieren zijn alleen de jonge exemplaren (vooral mosselzaad) van belang. Dit kleine goed zal ook gedeeltelijk tussen het schelpgruis achterblijven, grotere trossen zullen worden opgevist en elders overboord gezet. Een deel van de wormensoorten zoekt beschutting in kokers in de onderliggende zandbodem en fourageert in de toplaag. Een passerende kor zal weinig of geen invloed hebben op wormen die in kokers in de bodem zitten. Dit zal alleen het geval zijn op zeer zachte bodem, wanneer de kor dieper door de bodem gaat. De frequentie van het "schoonvissen" van oesterpercelen voordat deze weer worden bezaaid, is inbegrepen in de eerder beschreven bevissingsfrequentie (zie tabel 2 en 3). De intensiteit ervan (0,76 visdagen /ha/seizoen) is in de praktijk dus lager dan normale bevissing op de vrije gronden (1,2 visdagen/ha/seizoen). Schoonvissen resulteert dan ook zelden in een kale zandbodem zoals gesteld in Berkouwer (1978). In een verslag van de Opziener der Visserijen klaagde de laatste zelfs over het onvoldoende schoonvissen van de percelen, wat uitbreiding van de zogenaamde "schelpziekte" (een schimmelinfectie) in de hand werkt. Samen met de na het schoonvissen gezaaide mosselschelpen of oesters biedt de bodem van een perceel een goed leefmilieu voor voedselorganismen van de paling.

Ongewervelde dieren, waartoe de meeste voedselorganismen van de paling behoren, hebben een relatief groot vermogen tot regeneratie. De gemiddelde levensduur van de eerder genoemde kreeftachtigen en wormen is doorgaans niet lang: 1 tot 2 jaar, wat betekent dat een populatie ervan zich vrij snel vernieuwt. Dit maakt het mogelijk dat gebieden waar sterfte is opgetreden in zeer korte tijd weer kunnen worden gekoloniseerd. Tegen de tijd dat de voedselopname van de paling, na de winterrust, in het late voorjaar weer enige betekenis begint te krijgen, zal eventuele schade die het oesterkorren heeft veroorzaakt grotendeels door groei en voortplanting zijn hersteld. Het zich goeddeels herstellen van de bodemfauna, althans van het als palingvoedsel relevante deel daarvan, wordt ook vermeld door De Vlas (1982), die de effecten van de kokkelvisserij op de bodemfauna onderzocht. Hij constateerde een sterfte van gemiddeld 0 - 25% na bevissing met de kokkel-zuigkor. Een zuigkor, die als een kaaschaaf 4 cm diep door de bodem gaat, heeft een zeer veel hogere efficiëntie dan de 25% van een oesterkor. De door de laatste veroorzaakte sterfte zal dus hoogstens 0 - 10% bedragen. Iedere vergelijking van de werking van

een oesterkor met die van een zuigkor voor de kokkelvisserij (Berkouwer, 1987) is dus onterecht.

De aanwezigheid van oesters op kweekpercelen leidt tot een toename van de hoeveelheid hard substraat, waaraan een deel van de voedselorganismen van de paling juist beschutting ontleent. Korringa (1951) onderzocht de organismen die de schelp van de platte oester als woon/werkgebied benutten. Op en in de schelpen van de oesters vond hij in totaal 33 diersoorten, voor het merendeel wormen en kreeftachtigen. Evenals mosselbanken, die bekend staan als goede palinggronden, zullen concentraties van oesters, zeker wanneer ze een tot twee jaar onaangeroerd worden gelaten, veeleer aantrekkelijk zijn voor paling.

Het intensieve korren met de boomkor (met zijn vele ervoor gespannen kettingen graaft die wèl door de bodem) door Nederlandse platviskotters in de Noordzee, heeft in de zeventiger jaren geleid tot een snellere verjonging en daardoor een hogere productie van de voedselorganismen van een aantal vissoorten. De door visserijbiologen geconstateerde groeiversnelling van de tong (wier voedselpakket overeenkomt met dat van de paling) in de Noordzee wordt daaraan toegeschreven (De Veen, 1978). Aangenomen kan worden dat op analoge wijze de oestervisserij een gunstig effect heeft op het voedselaanbod van de paling.

#### Conclusies:

Schoonvissen van percelen resulteert slechts zelden in een kale zandbodem maar laat een ondergrond van schelpen en schelpgruis achter, waarin voedseldieren goed kunnen leven.

De sterfte onder kleine bodemdieren als gevolg van de oestervisserij zal zeker niet meer dan 0 - 10% bedragen.

Regeneratie en rekolonisatie van bodemdieren vindt binnen korte tijd na de visserij plaats, waarschijnlijk grotendeels al voordat de paling in het late voorjaar weer begint te fourageren.

Het korren heeft ook een verjongende invloed op de bodemfauna waardoor de turn-over (productie) daarvan toeneemt.

## **5. DIRECTE INVLOED VAN DE VISSERIJ OP DE PALINGSTAND**

Hieraan is eerder aandacht geschonken door het RIVO (Deelder, 1985), dat in de wintermaanden onderzocht of de visserij schade toebrengt aan overwinterende paling. De conclusie was dat de oestervisserij geen noemenswaardige schade veroorzaakte.

## 6. LITERATUUR

- Berkouwer, J., 1987. De gevolgen van de visserij op oesters in de Grevelingen op de aalvisserij. Berkenwoude, november 1987.
- Deelder, C.L., 1984. Verslag betreffende het onderzoek naar de relatie tussen respectievelijk het oestervissen en de aalstand op de Grevelingen. Rijksinstituut voor Visserijonderzoek, rapport ZA 84-02
- Dijkema, R., 1983. Assessment of size, distribution and composition of a newly- developed stock of the European flat oyster (*Ostrea edulis*) in a stagnant salt water lake in the SW-Netherlands. ICES. C.M.1983/K:14
- Dijkema, R en J. Bol, 1983. Grootte, verspreiding en samenstelling van het oesterbestand in de Grevelingen in 1981 en 1982. Rijksinstituut voor Visserijonderzoek, rapport SO 83-01
- Korringa, P., 1951. The shell of *Ostrea edulis* as a habitat. Arch. Néerl. de Zool, Tome X, 1e livr., 1951.
- Lambeek, R.D.H. en G. de Smet, 1987. Een bestandsopname in voorjaar 1986 van het macrozoobenthos in het Grevelingenmeer. Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek, Rapport nr. 1987-4.
- Ministerie van Landbouw en Visserij, Directie Visserijen. Nota uitgifte oesterpercelen 1990, Den Haag, 1987
- Ministerie van Landbouw en Visserij, Directie Visserijen. Verslagen van de oestervisserij op het Grevelingenmeer, van 1982 t/m 1986. Interne rapporten.
- Nienhuis, P.H., 1982. Attached *Sargassum muticum* found in the South West Netherlands. Aquatic Botany 12: 189 - 195
- Nienhuis, P.H., 1983. Zeegrasgemeenschap in het Grevelingenmeer. in: Parma, S. et al: Oecologie van meren en plassen. Wageningen, PUDOC. Biologische Raad reeks. pp. 36 - 56.
- Nienhuis, P.H. en B.H.H. de Bree, 1977. Production and Ecology of Eelgrass (*Zostera marina* L.) in the Grevelingen estuary, The Netherlands, before and after the closure. Hydrobiologia 52:1, pp . 55 - 66.
- Nienhuis, P.H., ed. Het grevelingenmeer, van estuarium naar zoutwatermeer. Uitgave Natuur en techniek/Maastricht-Brussel, 1985. ISBN 90 70157 63 2
- Nieuwenhuize, J. A.G. van Liere en A.G. Vlasblom (1980). Een bodemkaart van het Grevelingenmeer in 1979. Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek, Yerseke, serie Rapporten en Verslagen 1980 -6.

Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij (1986). Cursus beroeps-  
binnenvisserij, deel 2. Uitg. Combinatie v. Binnenvissers,  
Rijswijk, 1986

Veen de, J. (1978). Fishery-dependent growth in the North Sea sole and its  
consequences for fishery management. ICES. C.M. 1978, G/16

Vlas, J. de. (1982). De effecten van de kokkelvisserij op de bodemfauna van  
Waddenzee en Oosterschelde. Rapport Rijksinstituut voor  
Natuurbeheer, afd. Estuariene Ecologie, Texel No. 82/19.

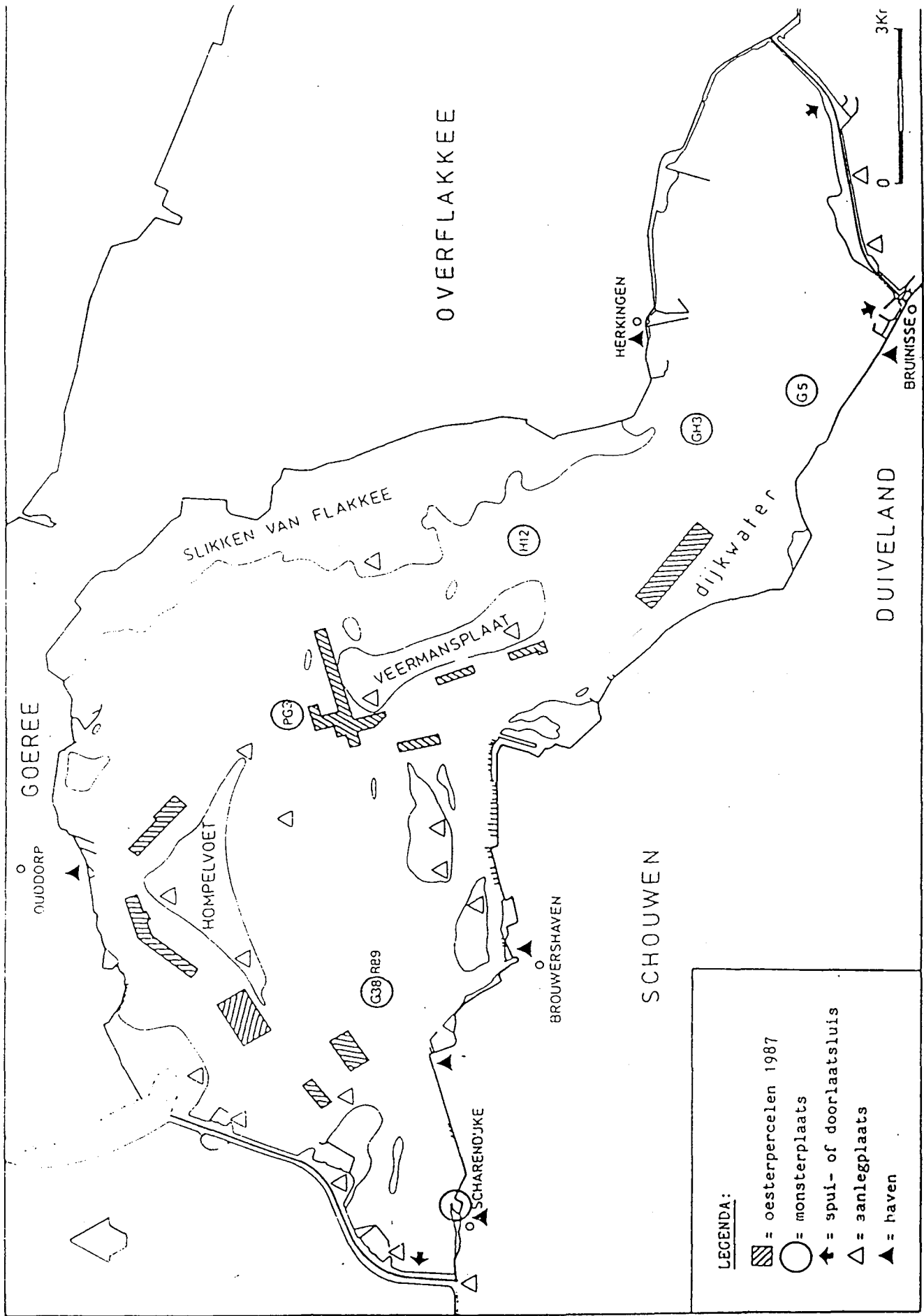


Fig.1: Overzichtskaart van het Grevelingenmeer. De oesterpercelen zijn gearceerd weergegeven.



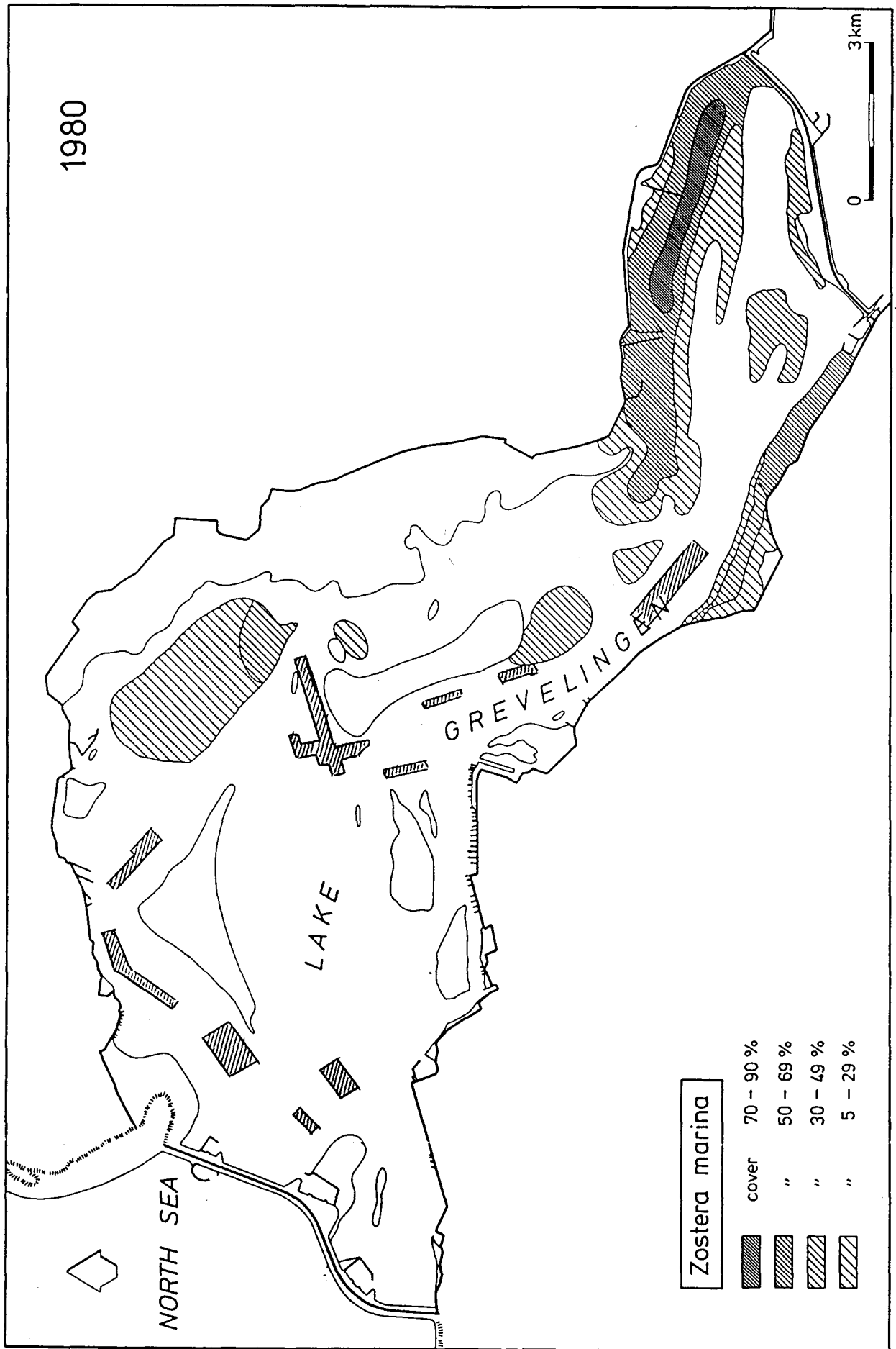


Fig. 2: Positie van de zeegrasvelden (situatie 1980) en de huidige oesterpercelen in het Grevelingenmeer.

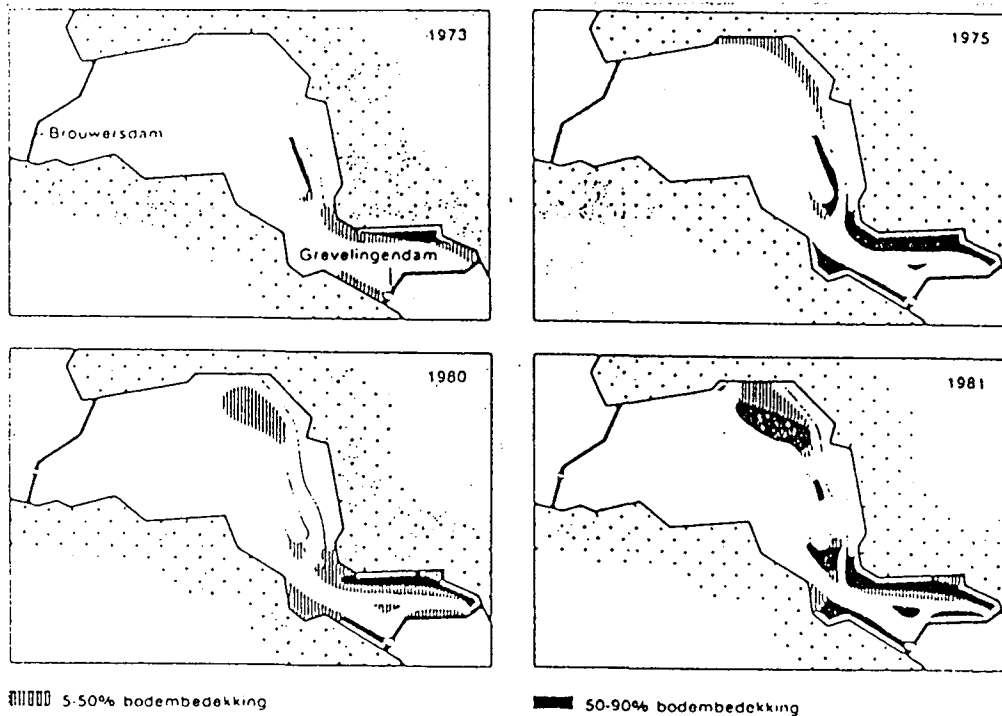


Fig.3

Ontwikkeling van zeegrasvelden (boven) en Japans Bessenwier (r.) in het Grevelingemeer.

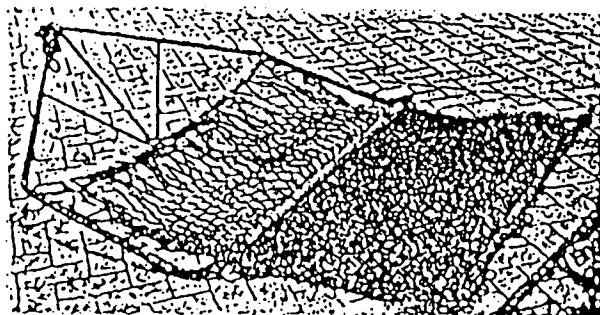
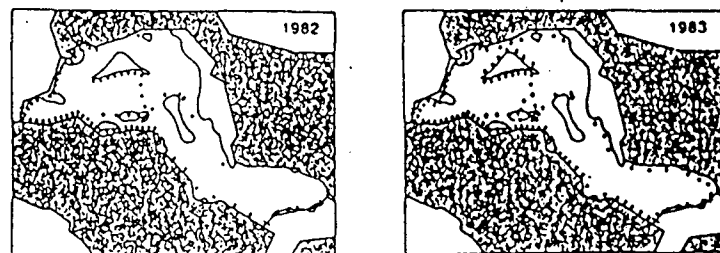


Fig.4

Oesterkor.