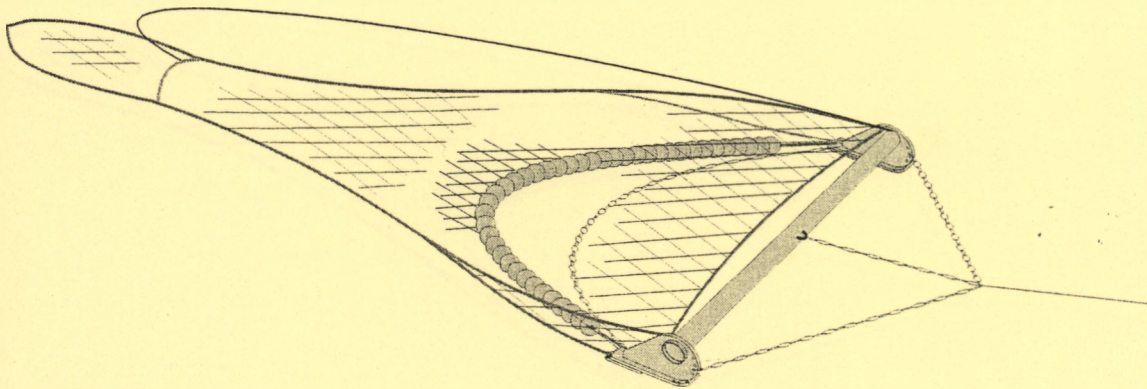




Departement voor Zeevisserij

Februari 2003

**De analyse van macro- en epibenthos en  
geëxploiteerde visbestanden  
in en rond het geplande offshore windmolenpark  
op de Thorntonbank**



R. De Clerck  
D. Delbare  
B. Maertens

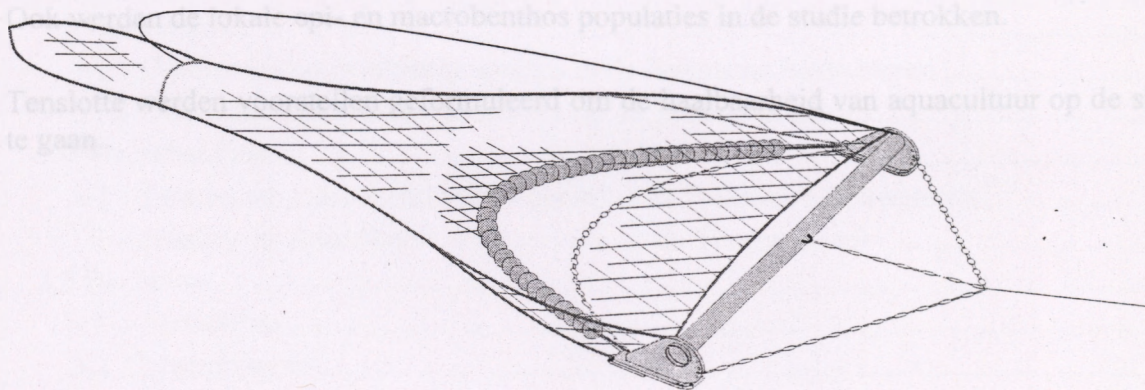
Bronvermelding verplicht



Departement voor Zeevisserij

Februari 2003

**De analyse van macro- en epibenthos en  
geëxploiteerde visbestanden  
in en rond het geplande offshore windmolenpark  
op de Thorntonbank**



R. De Clerck  
D. Delbare  
B. Maertens

Bronvermelding verplicht

## Doel van deze studie:

Onderhavig rapport heeft betrekking op een aantal facetten betrokken bij de mogelijke inplanting van een windmolenpark in het gebied van de Thorntonbank, meer bepaald met betrekking op de ecologische karakteristieken van het gebied en de functie als exploitatiegebied voor de zeevisserijvloot en de mogelijke toepassingen voor aquacultuur.

Bij de studie werden de volgende punten opgenomen:

De doelstelling van deze studie richt zich vooreerst op de biologische eigenschappen van het gebied door het analyseren en bepalen van de dichtheden en de verspreidingspatronen van de lokale commerciële vis- en garnaalbestanden en hun exploitatie in het gebied dat voorgesteld wordt voor de inplanting van een windenergiepark.

Op basis van beschikbare historische gegevens, aangevuld met recente opnamen in en rond de site, werd een ruim aantal verspreidingskaartjes opgemaakt. De vraagstelling hierbij betrof het onderzoeken naar het belang van dit gebied zowel op het gebied van paai- en kweekgebied als op het gebied van de commerciële visserij. Voor wat de rol als kweekgebied betreft werden de populaties van tong, schol en schar bestudeerd per leeftijdsklasse.

De commerciële dichtheid en exploitatie in het gebied wordt geanalyseerd op basis van data banken, officiële vangststatistieken en van informatie betrokken uit de visserijsector.

Ook werden de lokale epi- en macrobenthos populaties in de studie betrokken.

Tenslotte werden voorstellen geformuleerd om de haalbaarheid van aquacultuur op de site na te gaan.

---

De onderwerpen zijn conform aan de voorwaarden zoals gesteld in het contract tussen het Departement voor Zeevisserij en C-Power "De analyse van macro- en epibenthos en geëxploiteerde visbestanden in en rond het gepland offshore windmolenpark op de Thorntonbank".

## Inhoud

1. INVENTARISATIE VAN DE PAAI- EN KWEKGEBIEDEN VAN VISBESTANDEN IN DE BELGISCHE KUSTWATEREN .....	1
1.1 De paaigebieden .....	1
1.1.1 Algemeen .....	1
1.1.2 Kwantitatieve samenstelling van het visplankton .....	1
1.1.3 Besluiten paaigebieden .....	2
1.2 De kweekgebieden .....	2
1.2.1 Algemeen .....	2
1.2.2 Kwantitatieve samenstelling .....	3
1.2.3 Besluiten kweekgebieden .....	6
2. EXPLOITEERBAAR VISBESTAND .....	7
2.1 Algemeen .....	7
2.2 Chronologische en chorologische distributie van de dominante species .....	7
2.3 Informatie van visserijactiviteiten .....	8
2.3.1 Vragenlijst Belgische en Nederlandse vissers .....	8
2.3.2 Nederlandse data .....	9
2.3.3 Gegevens uit de satelliet registratie .....	9
2.4 Besluiten .....	10
3. BENTHOS .....	11
3.1 Epibenthos .....	11
3.1.1 Dominante epibenthische species in de Belgische kustwateren .....	11
3.1.2 Dominante epibenthische species op de Thorntonbank .....	11
3.2 Macrobenthos .....	12
3.2.1 Dominante macrobenthische species in de Belgische kustwateren .....	13
3.2.2 Dominante macrobenthische species op de Thorntonbank .....	13
3.3 Besluiten .....	13
3.3.1 Epibenthos .....	13
3.3.2 Macrobenthos .....	13
4. VOORSTELLING VAN DE GEBRUIKTE VISSERIJ-METHODES .....	15
4.1 Algemeen .....	15
4.2 De visserijmethoden .....	15
4.2.1 De Boomkorvisserij .....	15
4.2.2 De borden- of spanvisserij op rondvis .....	18
4.2.3 De visserij met staande netten .....	19
5. COMPLEMENTAIR GEBRUIK VAN WINDMOLENPARKEN VOOR MARICULTUUR .....	21
5.1 Schelpencultuur .....	21
5.1.1 Hangmosselcultuur .....	21
5.1.2 Roommosselcultuur .....	22
5.2 Restocking .....	24
5.2.1 Restocking in combinatie met een artificieel rif .....	24
5.2.2 Open zeeboerderijen (Free Fish Farming at Sea) .....	25
5.3 Praktische uitvoering van een project .....	26

5.3.1 Inleiding .....	26
5.3.2 Doel.....	27
5.3.3 Timing.....	27
5.3.4 Ontwerp.....	28
5.3.5 Gedetailleerde kosten opgave .....	29
5.3.6 Referentielijst.....	29
5.4 Besluiten .....	30
5.5 Literatuur.....	30
6. Annex A: Enquête visserij .....	31

# 1. INVENTARISATIE VAN DE PAAI- EN KWEEKGEBIEDEN VAN VISBESTANDEN IN DE BELGISCHE KUSTWATEREN

## 1.1 De paaigebieden

### 1.1.1 Algemeen

Visplankton (viseieren en -larven) vormt een belangrijke schakel in de voedselketen en ligt, samen met de andere biotische en abiotische factoren, aan de basis van het behoud van een soort.

Het visplankton is bovendien zeer gevoelig voor wijzigingen van het ecosysteem.

De densiteit en de distributie van het visplankton zijn daarenboven determinerend voor de jaarklassensterkte.

De eerste levensstadia van de vissen kunnen in twee fazen worden onderverdeeld, nl. een embryonale en een larvale fase.

De embryonale fase strekt zich uit vanaf het ogenblik van de bevruchting tot aan het tijdstip van de externe voeding. Het embryo voedt zich in die periode uitsluitend met de dooier. Deze embryonale fase kan op haar beurt worden opgesplitst in een eistadium en een vrijlevend larvaal (of prelarvaal) stadium.

In de larvale fase schakelt het individu over van een interne naar een externe voeding. Door deze ingrijpende wijziging in het voedingspatroon van het individu treden in deze fase zeer hoge mortaliteiten op.

Op het CLO-DvZ werd in de voorbije periode door onderzoek een chorologisch en chronologisch beeld van het visplankton langsheen de Belgische kust verkregen. Op regelmatige tijdstippen en op diverse plaatsen langsheen de Belgische kust werden planktonstalen genomen. De staalname van het plankton geschiedde bij middel van een zgn. Gulf-Sampler, waarbij de sampler een V-vormige koers in het water beschrijft, zodat een homogeen staal van geheel de waterkolom wordt bekomen.

### 1.1.2 Kwantitatieve samenstelling van het visplankton

In de onderzoeksperiode werden in de stalen in totaal 19 verschillende species, behorende tot 16 verschillende families, aangetroffen.

In de eifractie werden 12 verschillende soorten en in de larvenfractie 15 verschillende soorten waargenomen.

Het visplankton van de Belgische kust wordt bijna uitsluitend door soorten van de orde der Clupeiformes (eieren: 83%, larven: 83%) gedomineerd:

- Voor de eieren van *Sprattus sprattus* (L.), sprot, werd een maximale densiteit van 110 exemplaren per m<sup>3</sup> genoteerd. Het paaien van *Sprattus sprattus* (L.) geschiedt in het eerste halfjaar met een duidelijke piek in de maanden april-mei. Gedurende deze topmaanden was het aantal eieren van *Sprattus sprattus* (L.) in de Vlakte van de Raan en de Thornton niet onaanzienlijk.

- Eieren van *Engraulis encrasicolus* (L.), ansjovis, kwamen slechts zeer kortstondig (juni) in de stalen voor, doch bereikten sporadisch een maximale densiteit van 100 eieren per m<sup>3</sup>. De paaiperiode vertoont immers een uitgesproken top in de maand juni. Bij de aanvang van de paaiperiode concentreerden de Clupeiforme (haringachtige) larven zich praktisch uitsluitend in het westelijk deel van de kust. Gedurende de topmaanden werd het verdelingspatroon evenwel homogener en werden tevens hoge densiteiten in het oostelijk deel genoteerd.

Als tweede belangrijkste groep dienen de eieren van *Solea solea* (L.), tong, te worden vermeld (12%).

Het paaien van *Solea solea* (L.), tong, in de ondiepe Belgische kustwateren geschiedt in de periode maart- mei met een maximum in april. Opvallend is het bijna exclusief voorkomen van eieren en larven in het westelijk deel van de kuststrook en meer bepaald in de nabijheid van de Belgisch-Franse grens.

Na de ontwikkeling van de eieren neemt de tonglarve bij een lengte van 15-18 mm een demersale levenswijze aan. De tongen verblijven vervolgens de eerste twee levensjaren in de paaigebieden zelf.

De larven van *Solea solea* (L.), tong, (4%) zijn evenwel geringer in aantal dan de larven van *Pomatoschistus minutus* Pallas (zeegrondel) (27%).

Evenmin te verwaarlozen zijn de eieren van *Onos sp.* (3%), meun, en de larven van *Ammodytes lancea* Cuvier (2%), zandspiering. Hun maximale aantallen schommelden steeds rond 1 – 2 exemplaren per m<sup>3</sup>.

De overige soorten waren, kwantitatief bekeken, omzeggens te verwaarlozen.

### 1.1.3 Besluiten paaigebieden

In de Belgische kustwateren werd in de afgelopen onderzoeksperiode het voorkomen van 19 verschillende viseieren en of –larven aangetoond.

Eieren en larven behorende tot de orde van de Clupeiformes, haringachtigen, domineerden in ruime mate de planktonstalen. Het aantal eieren van *Sprattus sprattus* (L.) in de Vlakte van de Raan en de Thornton was niet onaanzienlijk. Deze dominantie was meer uitgesproken bij de eifractie dan bij de larvenfractie. Dit resulteerde dan ook meestal in een lagere diversiteitindex bij de eifractie.

Eieren van *Solea solea* (L.), tong, bekleedden in de stalen de tweede plaats.

Evenmin onbelangrijk waren de eieren van *Onos sp.*, meun..

Larven van *Pomatoschistus minutus* Pallas, grondel, werden in aanzienlijke hoeveelheden in de stalen teruggevonden.

De larven van *Solea solea* (L.), tong, en *Ammodytes lancea* Cuvier, zandspiering, waren evenzeer belangrijk in aantal.

De overige soorten kwamen meestal in kleine hoeveelheden voor, zodat geen besluiten aangaande hun ruimtelijke en chronologische distributie konden worden getrokken.

Opvallend was eveneens de grotere diversiteit van het westelijk kustgebied. Een grotere soortenrijkdom en een veelal geringere dominantie vanwege de Clupeiformes lagen aan de basis van dit verschijnsel.

Het gebied van de Thorntonbank kan derhalve niet als een belangrijk paaigebied worden beschouwd –met uitzondering van sprot, *Sprattus sprattus*(L). Wel fungeert het gebied als een doorstroomgebied van visplankton (eieren en larven) in de richting van de reststroom, nl. van zuid-west naar noord-oost.

## 1.2 De kweekgebieden

### 1.2.1 Algemeen

Het belang van de estuaria en de ondiepe kustwateren langsheen de continentale kust van de zuidelijke Noordzee als kweekgebied voor juveniele platvis werd reeds vanaf het begin van de vorige eeuw onderkend. Er kan immers van uitgegaan worden dat de volledige juveniele stock zich concentreert in dit gebied. De meeste van de nul- en éénjarige beschouwde vissoorten komen in de 10 mijl zone voor en de migraties tijdens deze levensfase zijn eerder beperkt.

De juveniele biomassa bestaat hoofdzakelijk uit 0-jarige *Solea solea*, tong, en in mindere mate uit 0-jarige *Limanda limanda*, schar, 0-jarige *Merlangius merlangus*, wijting, en 0-jarige

*Trisopterus spp.*, steenbolk, (8%). Anderzijds zijn de 1-jarige tong, de 0- en 1-jarige schol, en de 1-jarige schar eveneens in belangrijke mate aanwezig in de Belgische kustwateren.

Het onderzoek dat in het kader van de “Demersal Young Fish Survey (DYFS) tussen de visserij instituten van Nederland, België en Duitsland wordt uitgevoerd, heeft sedert 1971 de kustwateren tussen de Belgisch-Franse grens (51°00’N) en Esbjerg (55°30’N) op platvisbestanden bemonsterd, met inbegrip van het Schelde estuaria en de Nederlands-Duitse Waddenzee. Dit onderzoek, waarbij jaarlijks ongeveer 500 vaste “stations” worden bemonsterd over een gebied van ongeveer 22 duizend km<sup>2</sup>, is bijgevolg de belangrijkste Europese databank van de kweekgebieden van platvisbestanden.

In het volgende deel zullen de data uit drie DvZ-bestanden worden aangewend.

- In de eerste plaats zijn er de gegevens uit bovenvernoemde bestandsopname waarbij de beschouwde reeks de periode 1985-2000 omvat. Deze gegevens zijn representatief voor het bepalen van de belangrijkste zones in de Belgische kustwateren wat betreft de dichtheid en de plaats van voorkomen van de juveniele commerciële visbestanden (figuur 1a).

- In de tweede plaats werd in het najaar van 2002 het bemonsteringsgebied van bovenvermelde bestandsopname uitzonderlijk uitgebreid met een aantal nieuwe punten in en rond de Thorntonbank. Deze opnamen gebeurden tijdens een aantal visserijcampagnes aan boord van het onderzoekingsvaartuig “Belgica” (figuur 1b).

- In de derde plaats werden een aantal resultaten van meetcampagnes uit het najaar van 1971 uitgewerkt om als vergelijkingsmateriaal gebruikt te kunnen worden. Ondanks het feit dat de opnamepunten iets bezuiden de Thorntonbank gelegen zijn, bleken zij voldoende informatie te bevatten om bruikbaar te zijn voor een vergelijkend onderzoek binnen een periode van dertig jaar (figuur 1c). Gezien deze data echter meer dan 30 jaar oud zijn worden deze resultaten eerder illustratief toegevoegd aan de meer recente data.

## 1.2.2 Kwantitatieve samenstelling

### 1.2.2.1 Tong (*Solea solea*)

De bijdrage van de Belgische kustwateren voor het totale tongbestand in de Noordzee vertoont grote verschillen per jaar (figuur 2). De Belgische kust behoort echter op het vlak van de relatieve dichtheid, zowel voor de 0- als 1-jarigen, tot één van de belangrijkste gebieden in de zuidelijke Noordzee. Voor wat de absolute numerieke bijdrage van de Belgische kust betreft schommelt de Belgische kust, weliswaar met zijn kleine oppervlakte, tussen de 10% en de 25% van de totale Noordzee productie. Met een gemiddeld cijfer van Noordzee tongvangsten van 20 duizend ton, blijkt derhalve het aandeel van de Belgische kustzone jaarlijks tussen 2 000 en 5 000 ton volwassen tong, hetzij schommelend tussen 100 en 250 miljoen BEF of 2,48 en 6,20 miljoen EURO.

#### a Nuljarigen

De 0-jarigen (kleiner dan 13cm) komen reeds vanaf augustus voor in de vangsten van de bestandsopnamen: hoge pieken van 0-jarigen komen tot uiting in het najaar. De sterkte van de jaarklassen is niet steeds gelijklopend en vertoont vaak grote verschillen van jaar tot jaar (figuur 3). De jaarklasse 1979 was bijzonder omvangrijk met een gemiddelde dichtheid van 1700 stuks per 1.000 m<sup>2</sup>. De recente jaarklassen van 1985 en 2001 lagen boven het gemiddelde.

De gemiddelde distributie van de 0-jarigen over de periode 1985-2000 is verdeeld over de volledige kustlijn (figuur 4). De Vlakte van de Raan, de west- midden en oostkust, zijn de belangrijke kweekgebieden voor 0-jarige tong. Dit werd ook bevestigd bij de opname in 2002. (figuur 5).



In al deze gevallen kan worden vastgesteld dat de verspreiding van de nuljarige tong zich hoofdzakelijk in de 6 mijl zone concentreert.

De uitgebreide opnamen in 2002 in de omgeving van de Thorntonbank wees op een volledige afwezigheid van nuljarige tong in dit gebied. De Thorntonbank vertoonde derhalve geen functie als kweekgebied voor deze leeftijdsfractie (figuur 5).

#### **b Eenjarigen**

De gemiddelde dichtheid van 1-jarige tong (13-19cm) over de periode 1985-2000 lokaliseerde zich in twee gebieden: de kustzone aan de Frans-Belgische grens en de Vlakte van de Raan (figuur 6). Het is duidelijk dat, voor wat de eenjarige tong betreft, de kustzone begrepen tussen 6 en 10 mijl het belangrijkste verspreidingsgebied vormt.

De uitgebreide opnamen uitgevoerd in 2002 vertoonden een ietwat gelijkaardig patroon, met een meer uitgesproken concentratiezone in het oostelijk gedeelte van het Belgisch Continentaal Plateau (figuur 7). Bovendien is duidelijk dat het broedjaar 2001 ook als éénjarigen ruim de gemiddelde dichtheid oversteeg.

#### **c Tweejarigen**

Het beeld van de verspreiding en dichtheid van de tweejarige tong (19-23cm) in 2002 is vergelijkbaar met dit van de éénjarigen (figuur 8)

#### **d Vergelijking tussen de opnamen van juveniele tong in 1971 en in 2002 in de omgeving van de Thorntonbank**

De dichtheidsverdeling van de opnamen uitgevoerd in 1971 (figuren 9 a, b en c) en deze in 2002 (figuren 10 a, b en c) wijst op:

- een markante daling van het aantal nuljarige tong in 2002. In 1971 werden dichtheden genoteerd van ongeveer 500 stuks per uur vissen (figuur 9a) terwijl slechts enkele stuks in 2002 werden geregistreerd (figuur 10a);
- omgekeerd werden in 2002 grotere dichtheden van éénjarigen genoteerd op de Thorntonbank (figuur 9b) ten opzichte van 1971 (figuur 10b). Beide bovenvermelde dichtheden waren echter relatief onbelangrijk in vergelijking met de dichtheden in de overige delen van de kustzee (figuur 7);
- ook voor de tweejarigen was dit evenzeer het geval (figuren 9c en 10c) ten opzichte van figuur 8).

#### **1.2.2.2 Schol ( *Pleuronectes platessa* )**

De bijdrage van de Belgische kustwateren voor het totale scholbestand in de Noordzee is eerder gering. Een kleine scholstock bevolkt permanent de Belgische kustwateren met een lichte voorkeur naar het gebied Westdiep.

Het verblijf in het kweekgebied van de Belgische kust blijft beperkt tot de leeftijd van twee jaar en wordt gevolgd door een migratie in noordoostelijke richting en in geringere mate ook in zuidwestelijke richting. Deze migratie naar de adulte stock grijpt plaats bij het bereiken van een lengte van ongeveer 23 cm.

In de beschouwde onderzoeksperiode werden grote schommelingen waargenomen in de jaarlijkse dichtheden (figuur 11). De broedjaren 1985 en 1996 waren uitzonderlijk groot. De productie in 2002 was behoorlijk boven het gemiddelde gelegen.

#### **a Nuljarigen**

De belangrijkste verspreidingsgebieden langs de Belgische kust van 0-jarige schol (0-13 cm) over de periode 1985-2000 zijn hoofdzakelijk gelegen in het gebied van de Frans-Belgische grens en in iets mindere mate in de Vlakte van de Raan (figuur 12).

De nuljarige schol migreert voornamelijk binnenin de 10 mijl zone.

Ook de opnamen, uitgevoerd in 2002, gaven een min of meer gelijkaardig patroon (figuur 13). Het Thorntonbank gebied vertoonde geen markante functie als kweekgebied voor nuljarige schol.

#### **b Eenjarigen**

De Vlake van de Raan, de middenkust en het gebied van de Frans-Belgische grens behoren tot de belangrijkste kweekgebieden van 1-jarige schol (13-19cm). De gemiddelde dichtheden over de periode 1985-2000 tonen dit duidelijk aan (figuur 14).

De verspreiding is zeer ruim en is in hoofdzaak gelegen binnen de 10 mijl zone.

Ook de opnamen uitgevoerd in 2002 gaven een gelijkaardig patroon, met een toename van belangrijkheid in de westelijke wateren (figuur 15).

#### **c Tweejarigen**

Het beeld van de verspreiding en dichtheid van de tweejarige tong in 2002 (19-23cm) in 2002 wijst op hogere concentraties aan de westkust en een aanwezigheid in de omgeving van de vlakte van de Raan (figuur 16).

#### **d Vergelijking tussen de opnamen van juveniele schol in 1971 en in 2002 in de omgeving van de Thorntonbank**

De dichtheidsverdeling van de opnamen uitgevoerd in 1971 (figuren 17 a, b en c) en deze in 2002 (figuren 18 a, b en c) wijst op:

een geringe hoeveelheid van nuljarige schol in 1971 in het gebied (figuur 17a). Deze leeftijdsgroep ontbrak quasi volledig in 2002 (figuur 18a);

een geringe dichtheid van éénjarige schol in 1971 (figuur 17b) en evenzeer in 2002 (figuur 18b);

geringe dichtheden van tweejarige schol in beide opnamejaren (figuren 17c en 18c).

#### **1.2.2.3 Schar (*Limanda limanda*)**

Schar is een algemeen voorkomende platvis in de Belgische kustwateren en is aldus permanent aanwezig over alle seizoenen en in alle leeftijdsklassen.

#### **a Nuljarigen**

De schar vertoont in de tijdsreeks tussen 1976 en 2000 verschillende sterke broedjaren, vooral in 1979, 1987, 1988 en 1998 (figuur 19).

Voor wat de gemiddelde verspreiding voor de jaren 1976-2000 betreft, was het duidelijk dat de nuljarigen (kleiner dan 11cm) zich voornamelijk aan de Frans-Belgische grens en meer bepaald binnen de 3 mijl zone zich concentreerden (figuur 20).

Dit patroon werd enigszins bevestigd door de opname in 2002, echter met een duidelijk hogere concentratie in het oostelijk gedeelte, vooral op de Vlake van de Raan (figuur 21).

#### **b Eenjarigen**

De gemiddelde verspreiding van eenjarige schar (11-14cm) beperkte zich in hoofdzaak tot de westkust en de middenkust binnenin de 12 mijl zone (figuur 22).

De opnamen in 2002 wezen op een oostelijke verschuiving van deze leeftijdsgroep naar de Vlake van de Raan (figuur 23).

### c Tweejarigen

De tweejarige schar (14-19cm) in 2002 bleek een gelijkaardig verspreidingspatroon te vertonen als de éénjarigen (figuur 24).

### d Vergelijking tussen de opnamen van juveniele schar in 1971 en in 2002 in de omgeving van de Thorntonbank

De dichtheidsverdeling van de opnamen uitgevoerd in 1971 (figuren 25 a, b en c) en deze in 2002 (figuren 26 a, b en c) wijst op:

de vaststelling dat de Thorntonbank een klein bestand aan nuljarige schar herbergt en dat weinig markante verschillen zich tussen beide opnamejaren manifesteerden (figuren 25a en 26a);

eenzelfde conclusie wat betreft de dichtheden van éénjarige schar (figuren 25b en 26b);

lagere dichtheden van tweejarige schar in 2002 (figuur 25c) ten opzichte van 1971 (figuur 26c). Evenwel waren de dichtheden in het gebied geringer dan in het overige deel van de Belgische kustwateren.

#### 1.2.2.4 Andere soorten

Naast de bovenvernoemde platvisbestanden komen een aantal commerciële en niet-commerciële vissoorten voor.

Tabel 1 geeft de soortenlijst van deze bestanden weer voor wat betreft de Thorntonbank in de opnameperiode van 2002 en tabel 2 vermeldt de soortenlijst over de volledige Belgische kust.

Wijting komt algemeen voor maar werd niet in deze studie betrokken, ten eerste omwille van zijn sterk migratorisch karakter en ten tweede omwille van zijn geringe economische waarde.

Kabeljauw komt slechts tijdens de periode november-februari in ruime aantallen voor in de Belgische kustwateren en heeft evenzeer als wijting een sterk migratorisch leefpatroon.

#### 1.2.3 Besluiten kweekgebieden

De Belgische kustwateren zijn gastheer voor een aantal zeer belangrijke juveniele platvisbestanden, zoals tong, schol en schar. De zone fungeert deels als paai- en deels als kweekgebied. Bepaalde verspreidingspatronen werden vastgesteld, maar in globo kon worden bepaald dat de 10 mijl zone als een geheel moet worden beschouwd in haar functie van kraamkamer.

Het gebied van de **Thorntonbank** heeft – in vergelijking met het overige deel van de Belgische kust - een **eerder onbelangrijke functie als kinderkamer voor tong en schol. Wat schar betreft heeft het gebied een relatief belangrijke functie.**

Op te merken valt dat alle aangewende databanken de opnamen weergeven van een welbepaalde periode, namelijk het najaar. Op die manier zijn vergelijkingen zonder meer bruikbaar.

Als beperkingen bij deze analyse moet vooreerst worden gesteld dat geen informatie beschikbaar was omtrent de dichtheid in de overige seizoenen. Deze beperking moet echter als minimaal worden beschouwd omdat uit vroegere merkproeven is gebleken dat de juvenielen weinig migreren uit de kweekgebieden.

Als een tweede beperking kan worden gesteld dat de vergelijking tussen twee ver van elkaar gelegen opnamejaren (1971 en 2002) niet zonder meer als een vergelijking in dichtheden kan worden vertaald. Wel is het zo dat uit deze dataset bleek dat zich meestal gelijkaardige verspreidingspatronen voordeden, waaruit dan wel indicatieve conclusies konden worden getrokken inzake de mogelijke rol van de Thorntonbank als kweekgebied.

## 2. EXPLOITEERBAAR VISBESTAND

### 2.1 Algemeen

De meeste adulte visstocks kunnen als één van de eindschakels van de voedselketen in zee worden beschouwd. De jaarlijkse vangsten, onder de vorm van commerciële aanvoer door de visserij, hebben niet alleen een economisch belang voor het bedrijfsleven, maar vormen ook een niet onaanzienlijk consumptiegoed. Anderzijds zijn uit wetenschappelijk oogpunt de vispopulaties waardemeters omtrent de primaire en secundaire voedselreserves. De fluctuaties die zich regelmatig tussen de stockbiomassa's voordoen, en die doorgaans onafhankelijk zijn van wijzigingen in de visserij-inspanning, zijn immers steeds in verband te brengen met onderlinge predatie en competitie om het beschikbaar voedsel.

Voor het bepalen van de output van de volwassen stand van de bijzonderste species, nl. de demersale soorten *Pleuronectes platessa* (schol), *Solea solea* (tong), *Gadus morhua* (kabeljauw), *Merlangius merlangus* (wijting) en *Melanogrammus aeglefinus* (schelvis), werden de officiële vangsten (Bron: Dienst voor de Zeevisserij-Ministerie van Landbouw) voor de visvakken 103 & 203 berekend. Visvak 203 betreft een statistisch vastgelegd gebied begrepen tussen 51°30' NB en 52° NB en tussen 3° OL en 4° OL. Het gebied Thorntonbank is hierin gelegen. Figuur 27 geeft de vangsten per eenheid van inspanning (kg/uur vissen) voor het vak 203 en figuur 28 deze voor het visvak 103, zijnde het gebied bezuiden.

Uit deze analyse blijkt dat:

- visvak 203 heeft een duidelijk minder rendement in termen van opbrengst per eenheid van inspanning, soms tot een factor 10 (figuren 27 en 28);
- de aangevoerde kabeljauw en wijting per uur vissen was duidelijk lager in het visvak 203 (figuren 27 en 28);
- dit geldt niet voor de tongvangsten, waar gemiddeld visvak 203 hoger scoort dan visvak 103 inzake tongrendementen (Figuren 27 en 28)

Voor wat betreft de soortensamenstelling in en rondom het gebied van de Thorntonbank werd uit de specifieke opnamen in het najaar van 2002 een lijst opgemaakt die in tabel 1 is vervat. De conclusie die uit deze kwalitatieve lijst kan worden gemaakt is dat zich weinig verschillen voordoen ten opzichte van de rest van de Belgische kust (tabel 2).

### 2.2 Chronologische en chorologische distributie van de dominante species

Teneinde een idee te verkrijgen van de kwantitatieve verspreiding rond de Thorntonbank en het overige deel van de Belgische kustwateren werden de soorten tong, schol en schar bestudeerd. Hierbij werd ook de vergelijking gemaakt tussen de opnamejaren 1971 en 2002.

#### *Solea solea*, tong

De grootste aanvoer van tong komt voor in de periode maart tot mei en lokaliseert zich vnl. in de statistische visvakken 102, 103 & 202. De reden hiervoor moet in de paaimigratie gezocht worden, waarbij visvak 102 het paaigebied zelf is, terwijl visvak 202 in de migratieroutes naar en vanuit de paaiplaats gelegen is.

Figuur 29 geeft de verdeling weer van de driejarige tong in de periode 1971 en figuur 30 vertoont de dichtheid vastgesteld in 2002, telkens op basis van het aantal per uur vissen. Hieruit blijkt dat de verspreiding min of meer gelijk is gebleven, maar dat zich een lichte daling van het bestand heeft voorgedaan.

De dichtheden in 2002 toonde aan dat op de site van het geplande windmolenpark onbelangrijke hoeveelheden volwassen tong zich in het najaar manifesteerden. Dit contrasteerde voornamelijk met de kustzone zelf, met name de zes mijl zone (figuur 31).

#### *Pleuronectes platessa*, schol

De voornaamste vangstperiode van schol is geconcentreerd in de maanden december tot februari, overeenkomstig de paaiperiode. De twee paaigebieden welke intensief worden bevestigd, zijn het Diepwaterkanaal (visvakken 102, 202 & 204) en het Flambourough gebied (visvakken 305, 301 & 302). Het algemeen migratiepatroon vertoont een verplaatsing van de stock na het paaien noordwaarts van de zuidelijke Noordzee.

De volwassen schol vertoonde in 2002 een duidelijke concentratie in het westelijk gebied en een matige dichtheid in het oostelijk gebied (figuur 34).

De vergelijking tussen de opname jaren 1971 (figuur 32) en 2002 (figuur 33) toonden aan dat zich weinig markante verschillen hebben voorgedaan tussen beide perioden, zowel wat betreft dichtheden als verspreiding. Het gebied moet derhalve beschouwd worden als een volwaardig vangstgebied voor schol.

Hetzelfde kan worden gezegd als de gehele Belgische kustlijn wordt beschouwd (figuur 33).

#### *Limanda limanda*, schar

De volwassen schar komt in het gebied van de Thorntonbank in behoorlijke hoeveelheden voor (figuren 35 en 36). De opnamen uitgevoerd in 2002 wezen op een zeer grote dichtheid vergeleken met de opnamen in 1971.

Bovendien toonde het globaal beeld in 2002 duidelijk aan dat vooral het gebied buiten de 12 mijl zone belangrijk was als verspreidingsgebied van volwassen schar (figuur 37).

#### *Merlangius merlangus*, wijting

De grootste Belgische aanvoer van *Merlangius merlangus* komt voor in de periode oktober-april en wel uit de visvakken 102 & 202.

Zoals voor kabeljauw valt aan de hand van de visserijconcentratie een zuidwaartse wintermigratie op (paaiperiode), gevolgd door een noordwaartse lentemigratie (voedselmigratie).

### 2.3 Informatie van visserijactiviteiten

#### 2.3.1 Vragenlijst Belgische en Nederlandse vissers

Een specifieke vragenlijst werd gestuurd naar een 65-tal reders en vissers. De vraagstelling is weergegeven in bijlage 1. In totaal werden er 19 antwoorden ontvangen wat kan beschouwd worden als representatief, omdat er kan van uitgegaan worden dat het niet beantwoorden hoogstwaarschijnlijk betekent dat het betreffende vaartuig nooit opereert in het gebied Thorntonbank.

Het was de bedoeling dat alle antwoorden anoniem zouden worden ingevuld en teruggestuurd, conform met een gelijkaardige oefening in 2001 met betrekking tot twee vorige aanvragen (C-Power op de Wenduine Bank en Seanergy op de Vlakte van de Raan.

De oefening in 2001 suggereerde in een overwegend aantal van de gevallen waarom de Thorntonbank niet werd in aanmerking kwam.

De antwoorden op de vraagstelling in 2002 leverde volgende resultaten op (Tabel 3):

Zowel voor de garnalvisser, de kustvisser, de Eurokotters en de vaartuigen van het groot segment schommelde de besomming uit de Thorntonbank tussen 0 en maximaal 20 %. Hierbij waren tong en schol de belangrijkste soorten. Kabeljauw, wijting, schar en garnaal vormden de andere doelsoorten. Als seizoen gebonden soorten waren tong in voorjaar en zomer (paai-periode) en kabeljauw in winter en voorjaar belangrijk. Garnaal tenslotte, voor zover enige belangrijkheid, was voornamelijk een winterse aangelegenheid.

In vergelijking met de plannen voor de installatie op de Wenduine Bank en de Vlakte van de Raan heeft het gebied Thorntonbank een veel geringere impact wat betreft de visserij belangen. Het gebied Thorntonbank zou volgens de ingebrachte antwoorden in de loop der jaren zelfs nog minder belangrijk zijn geworden op het gebied van visserij exploitatie. Met uitzondering van één antwoord bleken allen akkoord met het feit dat het gebied Thorntonbank een goede, of de beste site zou mogen zijn voor een windmolenpark.

Omtrent de bruikbaarheid van de site als complementair gebruik voor aquacultuur waren de meningen verdeeld. Het onbekende in deze materie kan hierbij een rol hebben gespeeld in de antwoorden.

Besluitend kan worden gesteld dat het gebied van de Thorntonbank weinig problemen stelt of zou stellen in de exploitatiemogelijkheden van de Belgische zeevisserijvloot. De beantwoording van de vraagstelling bevestigt de eerder geformuleerde reacties en is in lijn met de reflecties geopperd tijdens de vergadering van de Bedrijfsraad voor de Zeevisserij gehouden op 10/12/02.

### 2.3.2 Nederlandse data

Kontakten werden gelegd de 'Vereniging Zeeuwse Kottervisserij' met dezelfde vraagstelling als die voor de Belgische vloot.

De respons hierop kan als volgt worden samengevat:

- Ongeveer 15 schepen uit Vlissingen, Arnemuiden en Stellendam bevissen regelmatig de Thorntonbank, plus een tiental 'eurokotters'.
- Enkel één reactie werd ontvangen van een reder die actief is in het gebied met twee vaartuigen. Zijn gemiddelde vangst in het gebied Thorntonbank bedraagt 60 ton tong, 120 ton schol, 30 ton wijting 20 ton kabeljauw en 20 ton garnaal. De invloed zou ook groter zijn dan op de Wenduine Bank en de Vlakte van de Raan, dit is logisch omdat het vaartuig er geen toegang heeft. Tenslotte wijst hij er op dat het zijn wens is om een "totaal verbod in te voeren op welke manier dan ook vaar alle van dit soort project op zee, het is slecht voor de visserij en het zijn levensgevaarlijke objecten voor de vissersschepen en kustvaart en de grote zeevaart".

### 2.3.3 Gegevens uit de satelliet registratie

Sedert 1997 werd de verordening van de Europese Commissie No 1489/97 van kracht. Deze verordening bepaalde dat de vissersvaartuigen verplicht werden tijdens hun zeereizen minstens om de twee uur automatisch hun positie zouden melden via satelliet verbinding. Dit geldt voor alle vaartuigen met een 'lengte overal' groter dan 24 m en met een lengte binnen de loodlijnen groter dan 20 meter. Nationale bijkomende maatregelen zijn bovendien mogelijk. In de Belgische zeevisserijvloot vallen aldus 104 vaartuigen op een totaal van 128 onder deze maatregel. Een gedeelte van het klein vlootsegment valt immers niet onder deze verplichting, nl sommige kustvissers en sommige 'eurokotters'.

In de Nederlandse vloot vallen de 'eurokotters' tot dusver niet binnen deze verplichting.

Op de Dienst voor de Zeevisserij (Ministerie van Landbouw) te Oostende worden deze gegevens automatisch geregistreerd.

Voor de periode eind 2000 tot en met eind 2001 werden de posities in de Belgische op kaart gebracht. Omwille van de confidentialiteit van deze databank is publicatie ervan niet toegestaan. Wel kan worden bevestigd door de auteurs van deze studie dat de geplotte bewegingen van vissersvaartuigen in het bedoelde gebied minimaal waren. Het ontbreken van Nederlandse 'eurokotters' en van enkele Belgisch vaartuigen die niet onder de verplichting vallen zou misschien kunnen leiden tot een onderschatting.

## 2.4 Besluiten

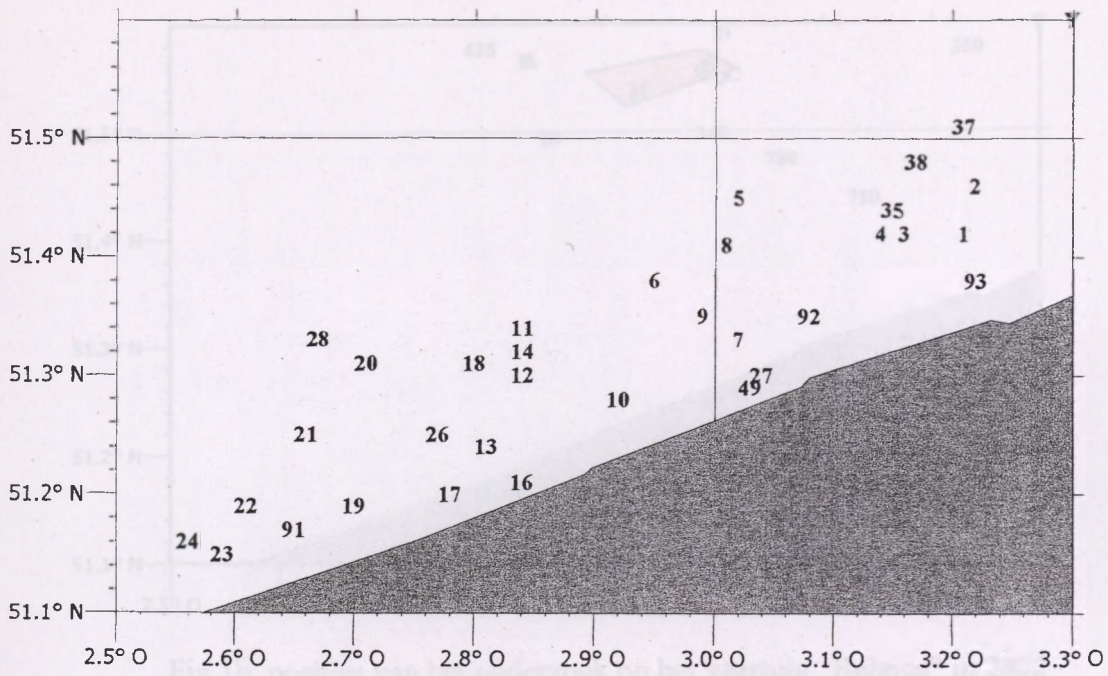
Uit het voorgaande blijkt duidelijk dat het gebied Thorntonbank gevoelig minder belangrijk is voor wat de commerciële exploitatie van vis en garnaal betreft dan bij voorbeeld andere gebieden van de Belgische kustzee, zoals de Wenduine Bank en de Vlakte van de Raan.

Ook de totaliteit van de opbrengst van de totale visvangst in het visvak waarin de Thorntonbank is gelegen is merkkelijk lager dan in de omgevende vakken.

De aangetroffen vissoorten verschillen niet van de soorten die aangetroffen worden in de Belgische kustzee.

Het onderzoek toonde aan dat de Thorntonbank belangrijk was als verspreidingsgebied van volwassen schol en schar. Dit was niet het geval voor tong. De reden hiervoor moet gezocht worden in het feit dat de opnamen in het najaar plaats vonden en dat tong een voorjaarsmigratie vertoont dwars op de kust, zodat het gebied Thorntonbank wellicht in het voorjaar een grotere dichtheid aan tong vertoont dan in het najaar.

De informatie betrokken uit een vraagstelling aan Belgische reders en vissers wees op een relatief minder belang van de Thorntonbank als visserijgebied ten opzichte van de naburige zones. Ook de satelliet registratie bevestigde deze stelling. De informatie betrokken uit Nederland (Zeeland) gaf indicaties van een omgekeerd beeld waarbij het gebied voor de Zeeuwse vloot belangrijk bleek. De omvang van de Nederlandse informatie was echter te gering om hierover definitief uitsluitsel te kunnen geven.



Figuur 1a: vaste posities van het onderzoek op het vaartuig O29 "Broodwinner" (DYFS-deel).

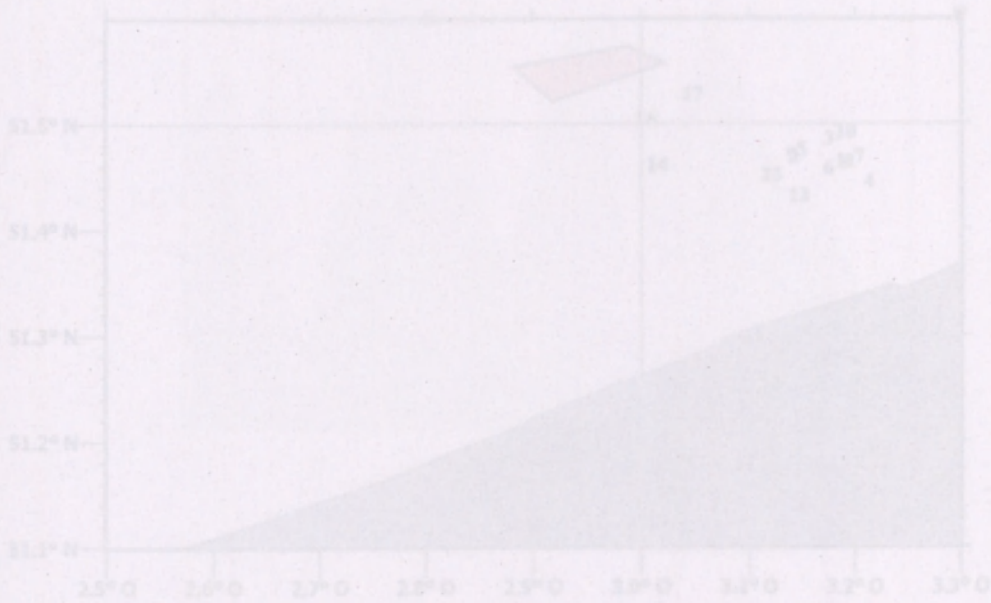


Fig 1c: posities van het onderzoek op het vaartuig "Hinders" in 1971

Geplande site  
op de Thorntonbank



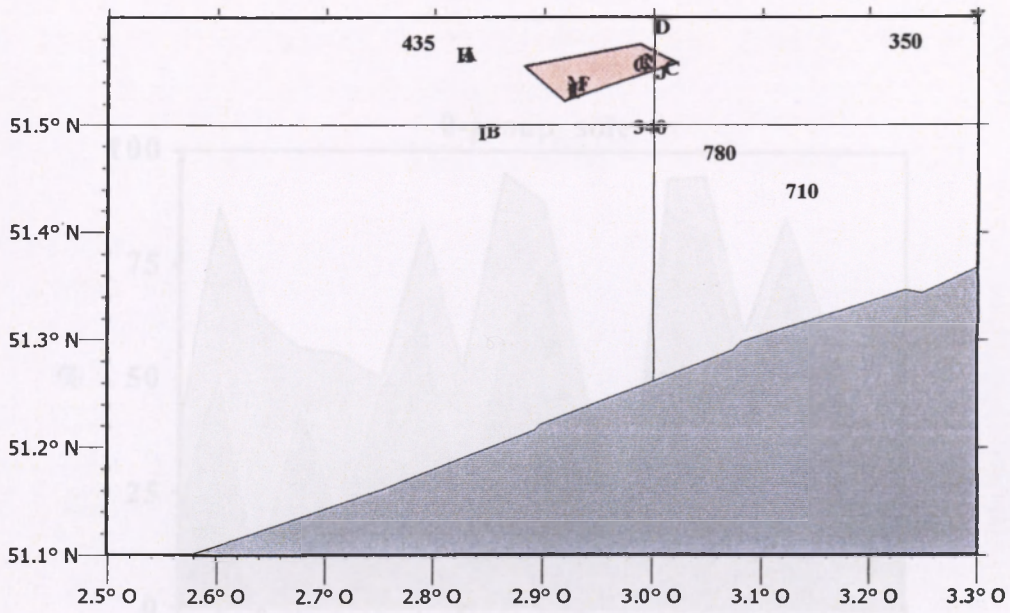


Fig 1b: posities van het onderzoek op het vaartuig "Belgica" in 2002

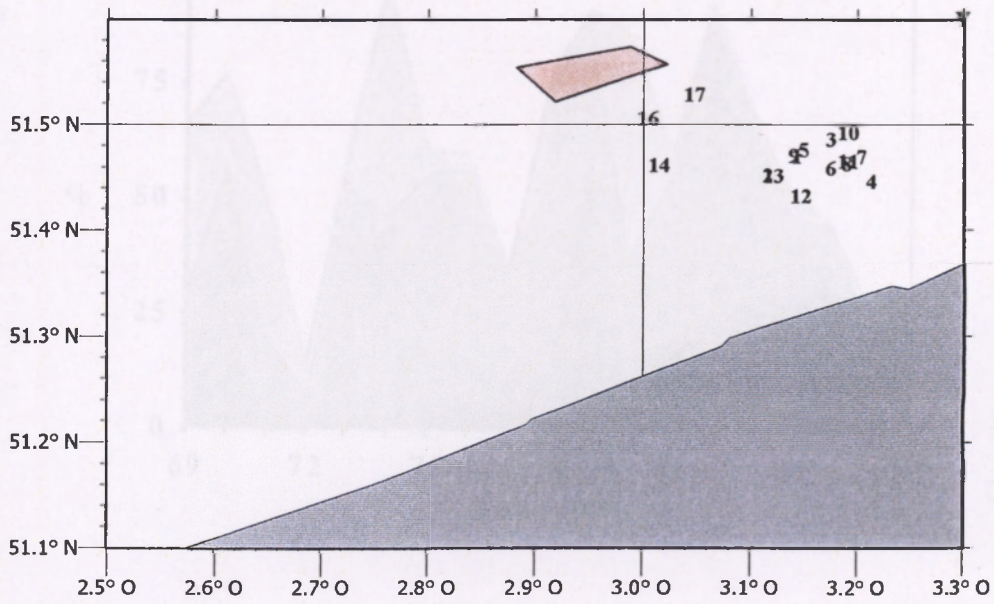
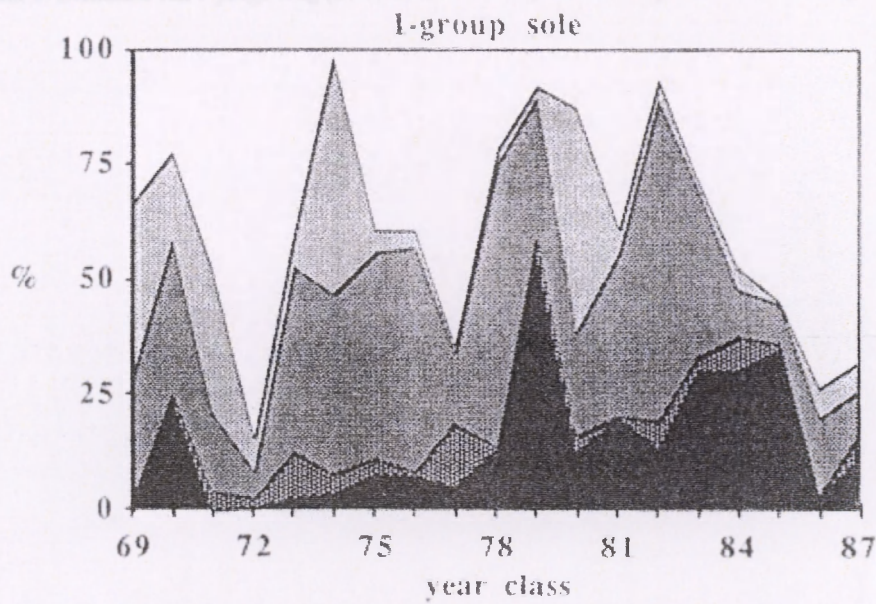
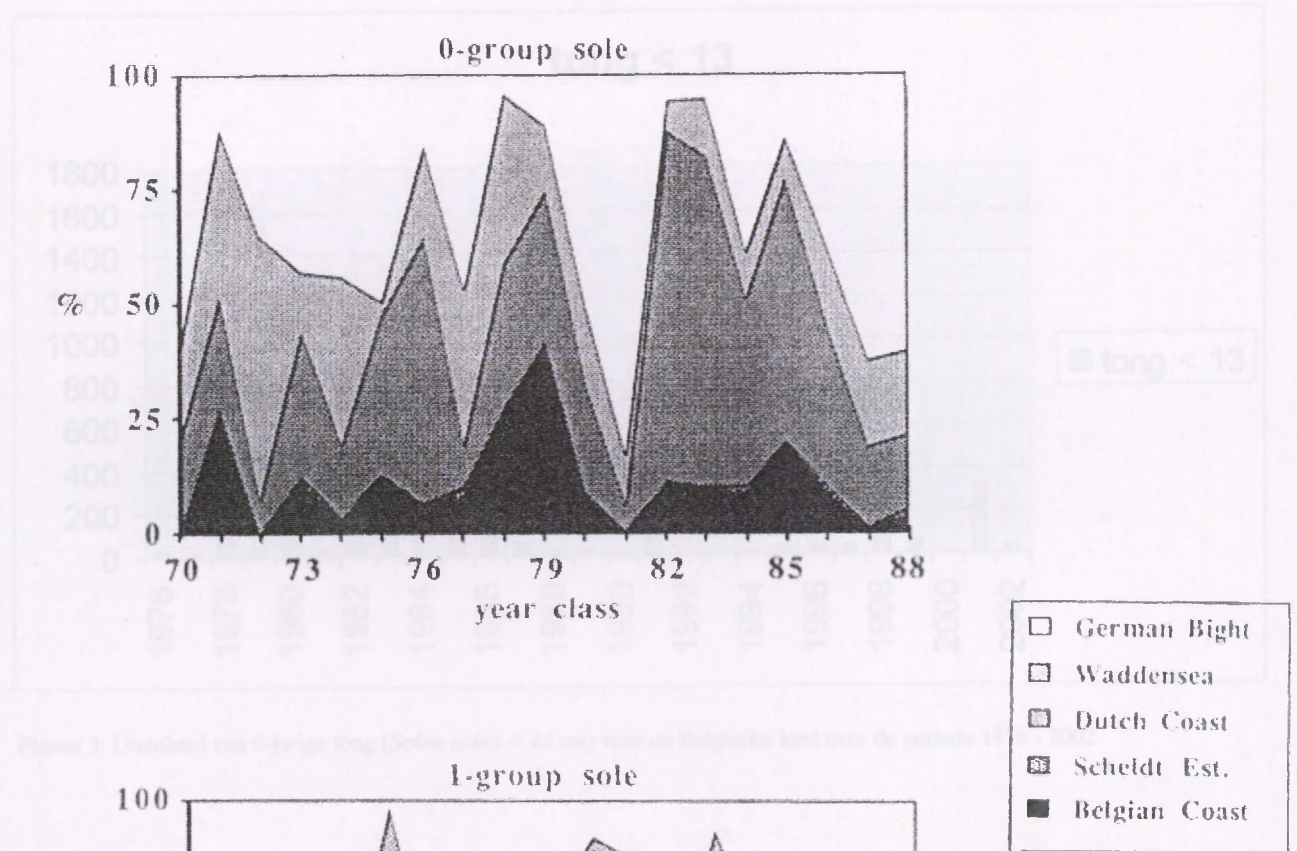


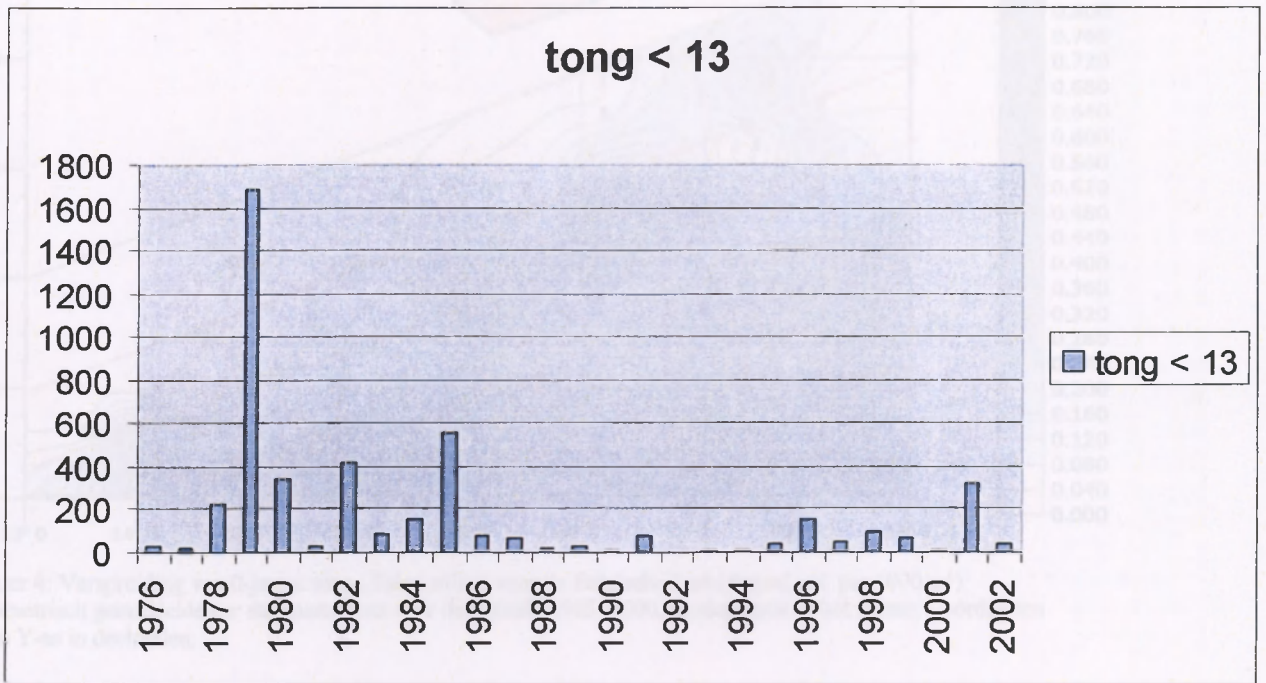
Fig 1c: posities van het onderzoek op het vaartuig "Hinders" in 1971

- German Bight
- Waddenzee
- Dutch Coast
- Schelde Est.
- Belgian Coast

Geplande site  
 op de Thorntonbank



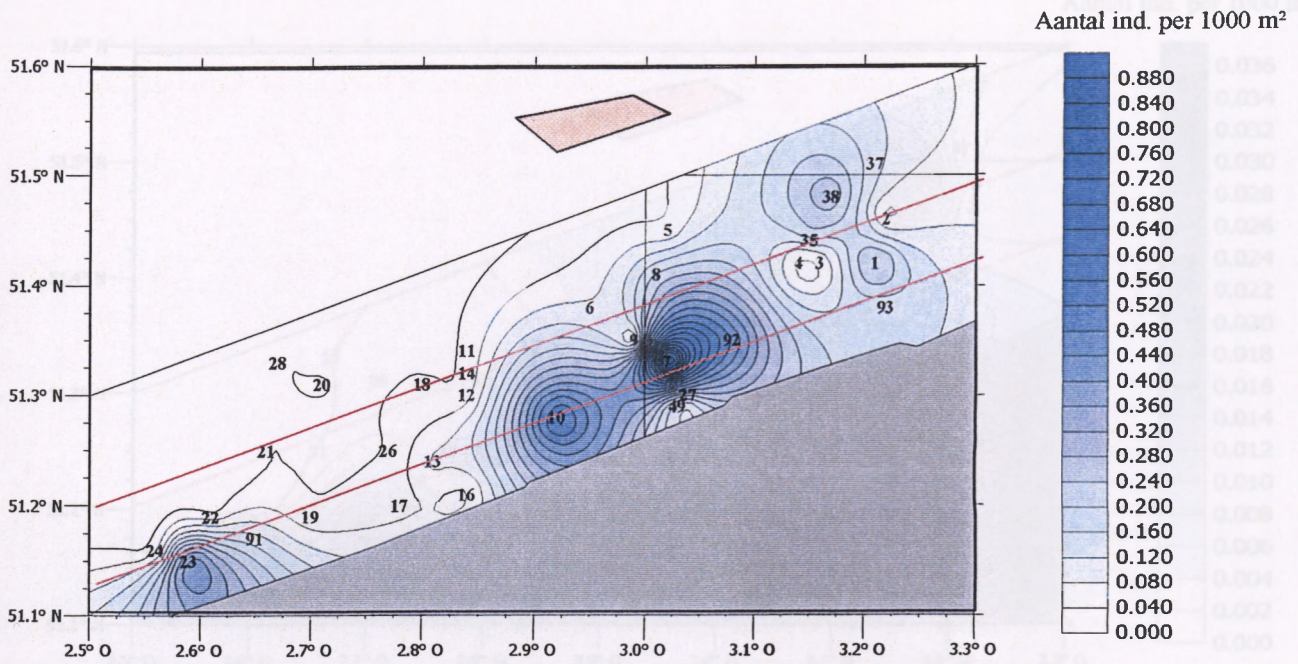
Figuur 2:  
 Noordzee tong: jaarlijkse variatie in de bijdrage door de verschillende subpopulaties in de continentale kweekgebieden



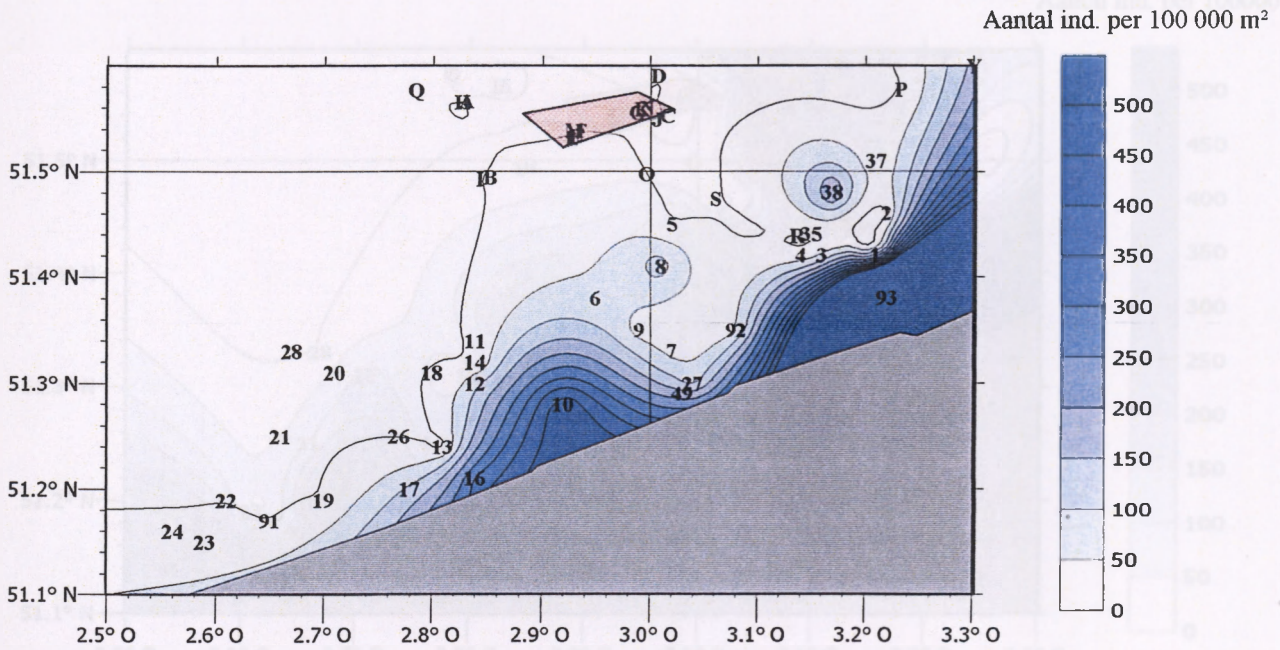
Figuur 3: Dichtheid van 0-jarige tong (*Solea solea* < 13 cm) voor de Belgische kust over de periode 1976 - 2002



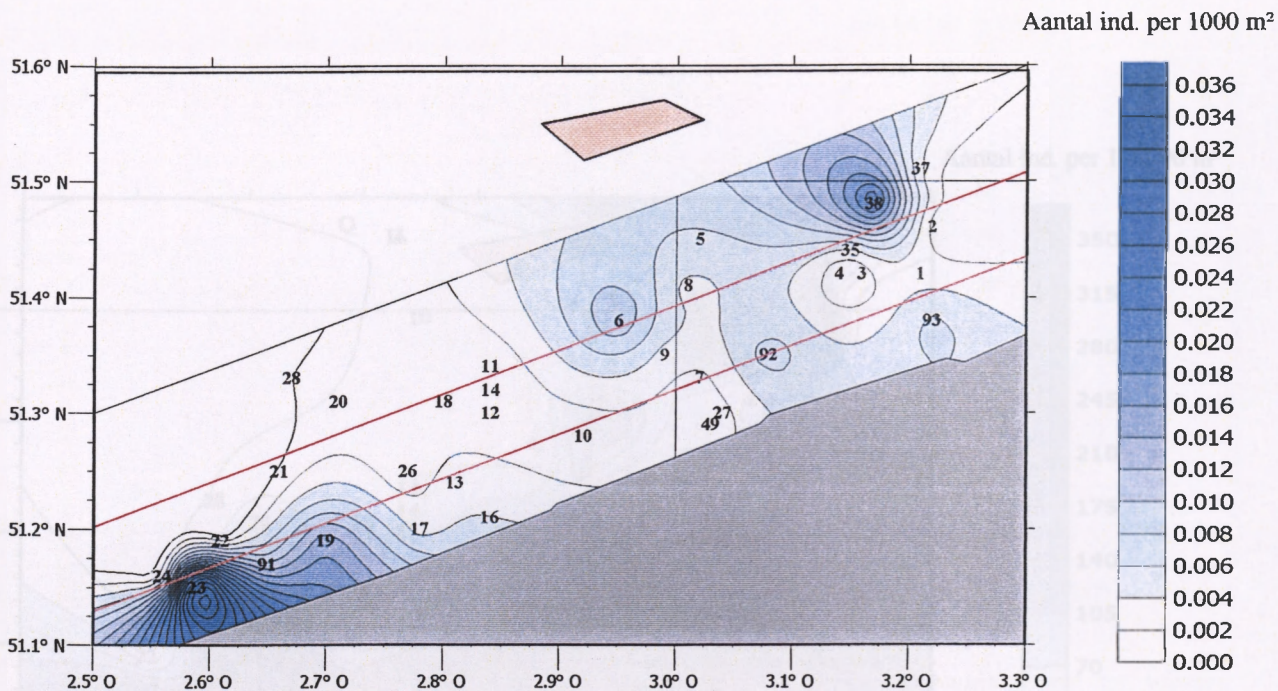
Figuur 4: Verdeling van 0-jarige tong (*Solea solea*) op de Belgische kust (1976-1980) per 100.000 m². Geometrisch gemiddelde per steekproefpunt in 2001, met de standaarddeviatie. Coördinaten X en Y-ax in decimalen.



Figuur 4: Verspreiding van 0-jarige tong (*Solea solea*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 1000 m<sup>2</sup>). Geometrisch gemiddelde per staalnamepunt over de periode 1985 -2000, staalopname in het najaar. Coördinaten X en Y-as in decimalen.

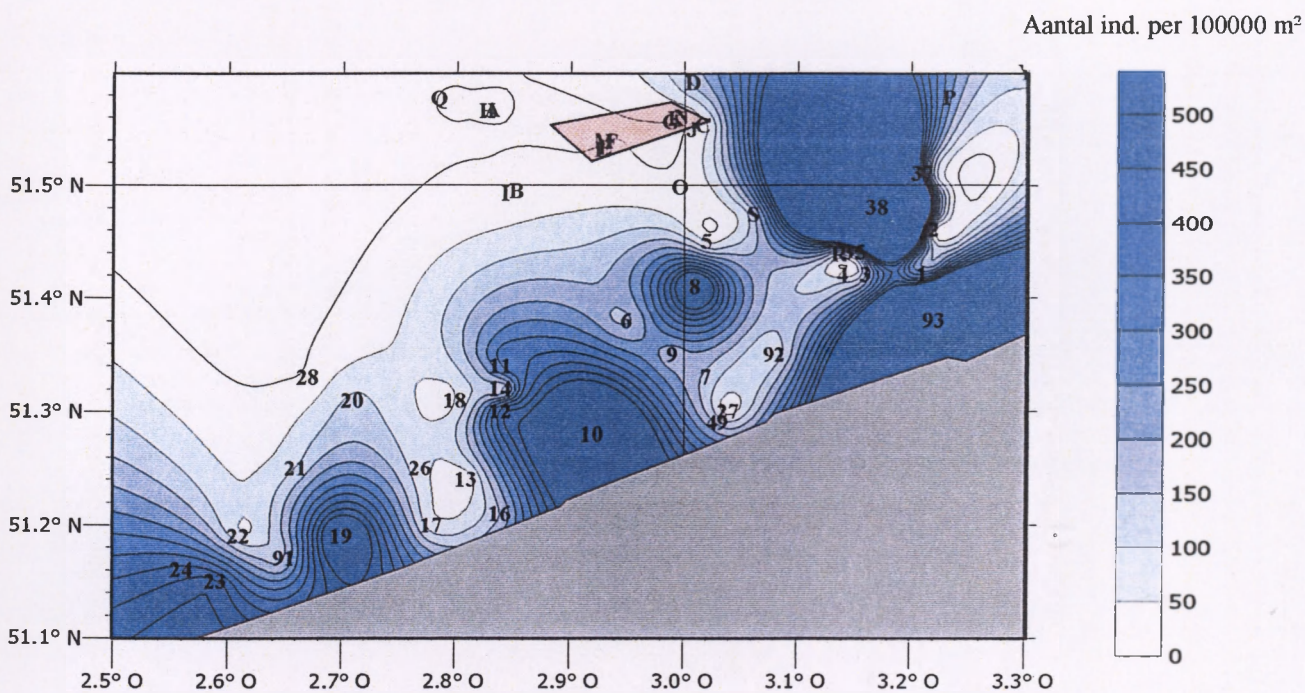


Figuur 5: Verspreiding van 0-jarige tong (*Solea solea*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 100 000 m<sup>2</sup>). Geometrisch gemiddelde per staalnamepunt in 2002, staalopname in het najaar. Coördinaten X en Y-as in decimalen.



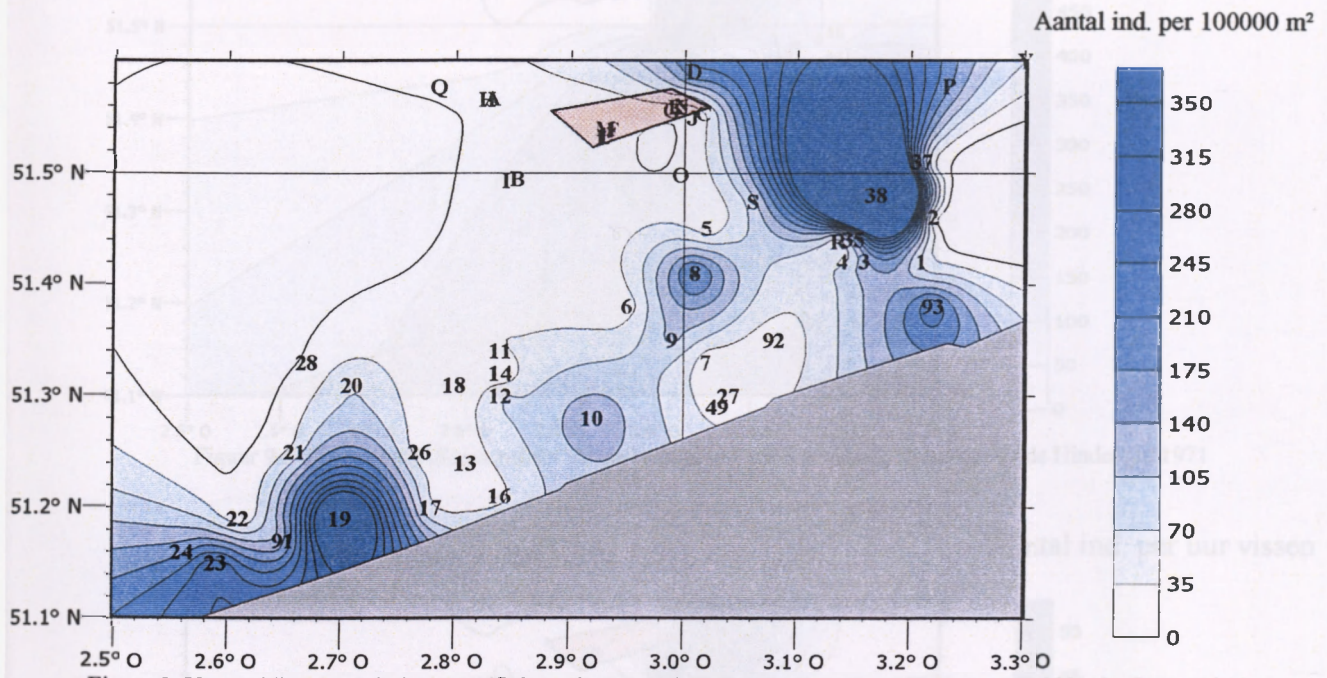
Figuur 6: Verspreiding van 1-jarige tong (*Solea solea*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 1000 m<sup>2</sup>). Geometrisch gemiddelde per staalnamepunt over de periode 1985 - 2000, staalopname in het najaar. Coördinaten X en Y-as in decimalen.

Figuur 6: Verspreiding van 1-jarige tong (*Solea solea*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 100 000 m<sup>2</sup>). Geometrisch gemiddelde per staalnamepunt in 2002, staalopname in het najaar. Coördinaten X en Y-as in decimalen.



Figuur 7: Verspreiding van 1-jarige tong (*Solea solea*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 100 000 m<sup>2</sup>). Geometrisch gemiddelde per staalnamepunt in 2002, staalopname in het najaar. Coördinaten X en Y-as in decimalen

Aantal ind. per 100 000 m<sup>2</sup>



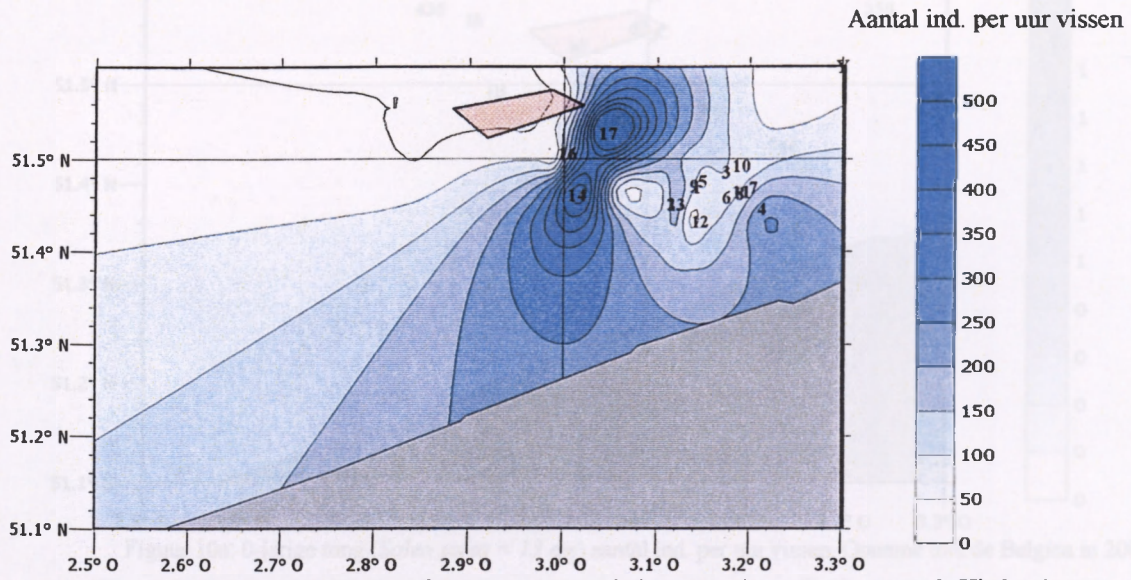
Figuur 8: Verspreiding van 2-jarige tong (*Solea solea*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 100 000 m<sup>2</sup>). Geometrisch gemiddelde per staalnamepunt in 2002, staalopname in het najaar. Coördinaten X en Y-as in decimalen

Figuur 9a: 1-jarige tong (*Solea solea* 11-19 octocentist ind. per 100 000 m<sup>2</sup>). Opname met de Hinderix in 1971.

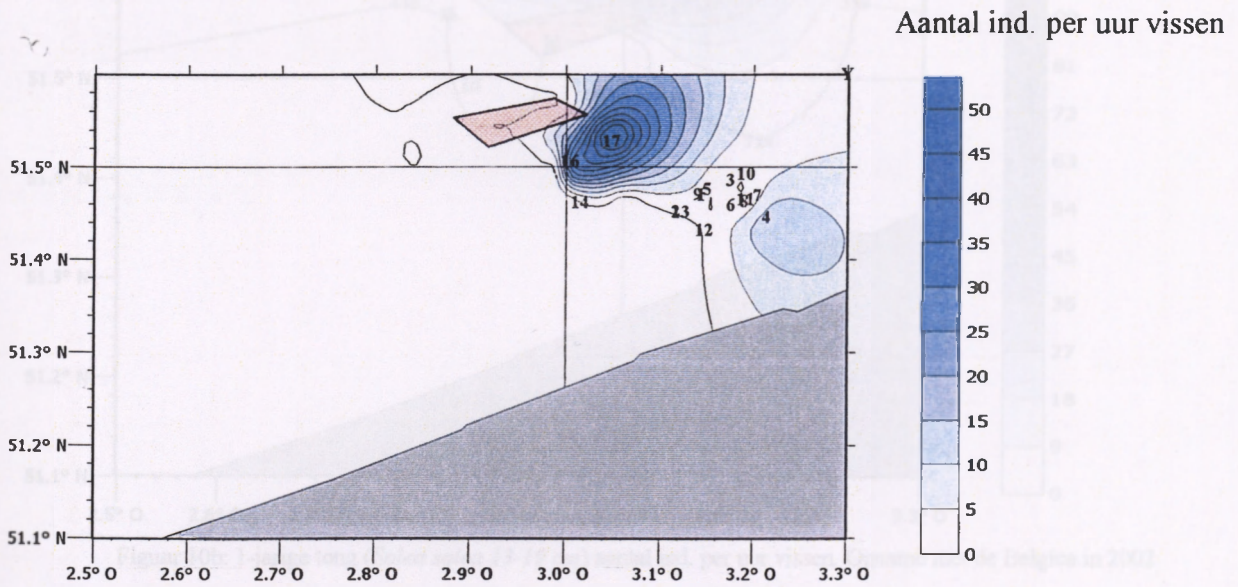
Aantal ind. per 100 000 m<sup>2</sup>



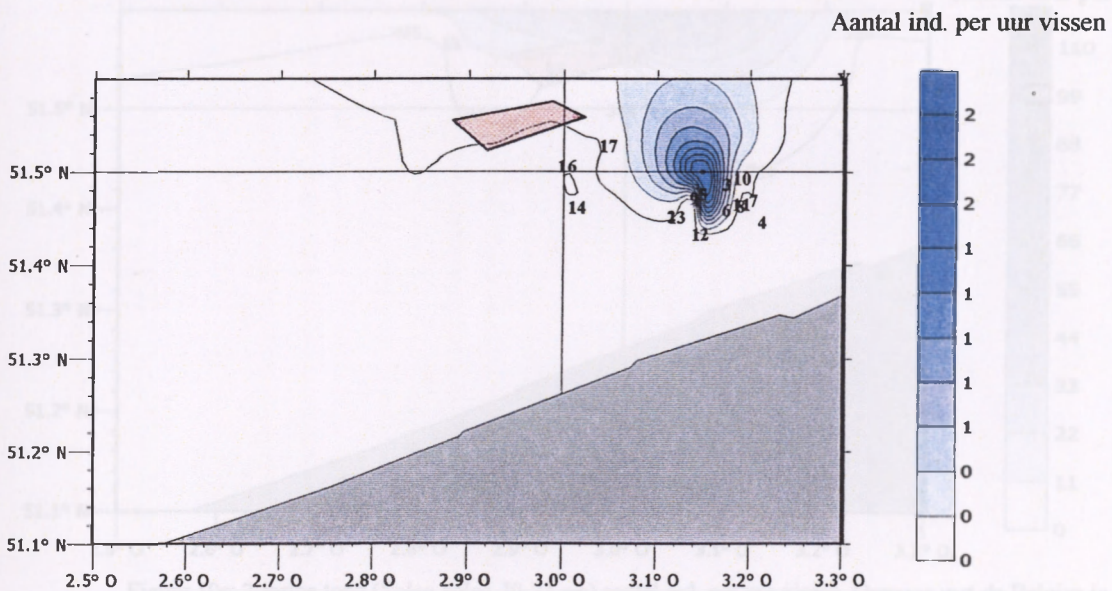
Figuur 9b: 2-jarige tong (*Solea solea* 20-23 octocentist ind. per 100 000 m<sup>2</sup>). Opname met de Hinderix in 1971.



Figuur 9a: 0-jarige tong (*Solea solea* < 13 cm) aantal ind. per uur vissen. Opname met de Hinders in 1971

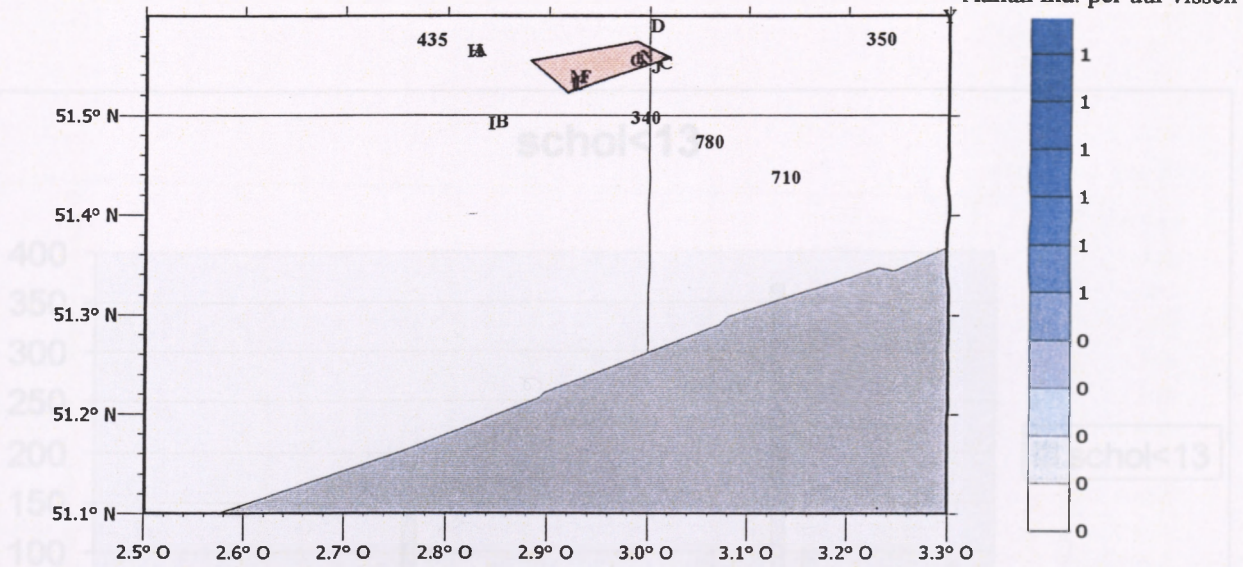


Figuur 9b: 1-jarige tong (*Solea solea* 13-19 cm) aantal ind. per uur vissen. Opname met de Hinders in 1971.



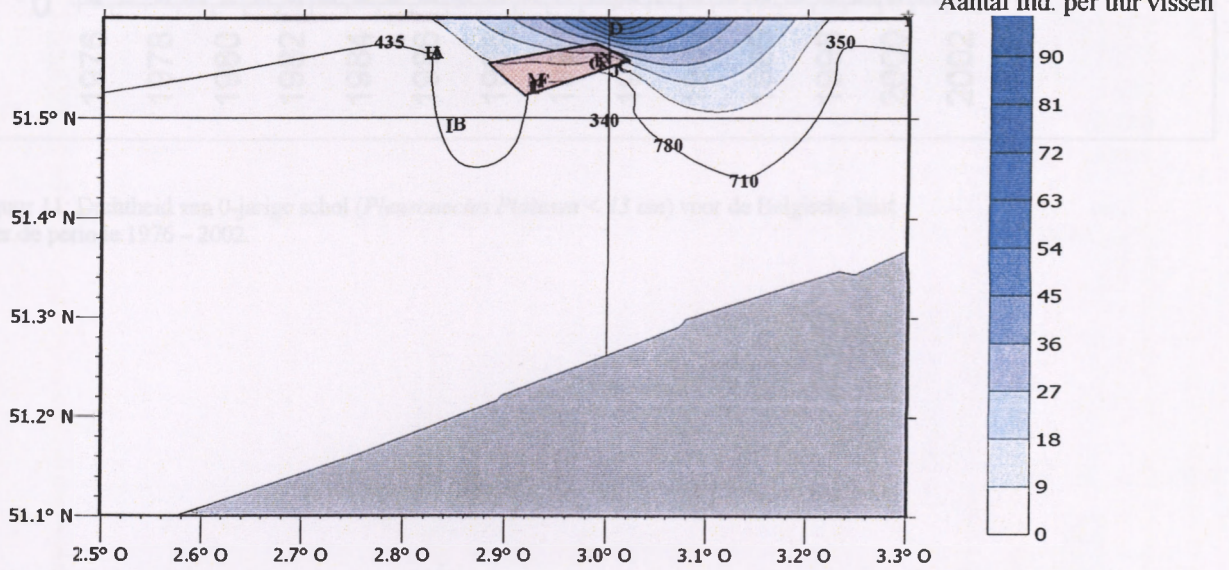
Figuur 9c: 2-jarige tong (*Solea solea* 20-23 cm) aantal ind. per uur vissen. Opname met de Hinders in 1971

Aantal ind. per uur vissen



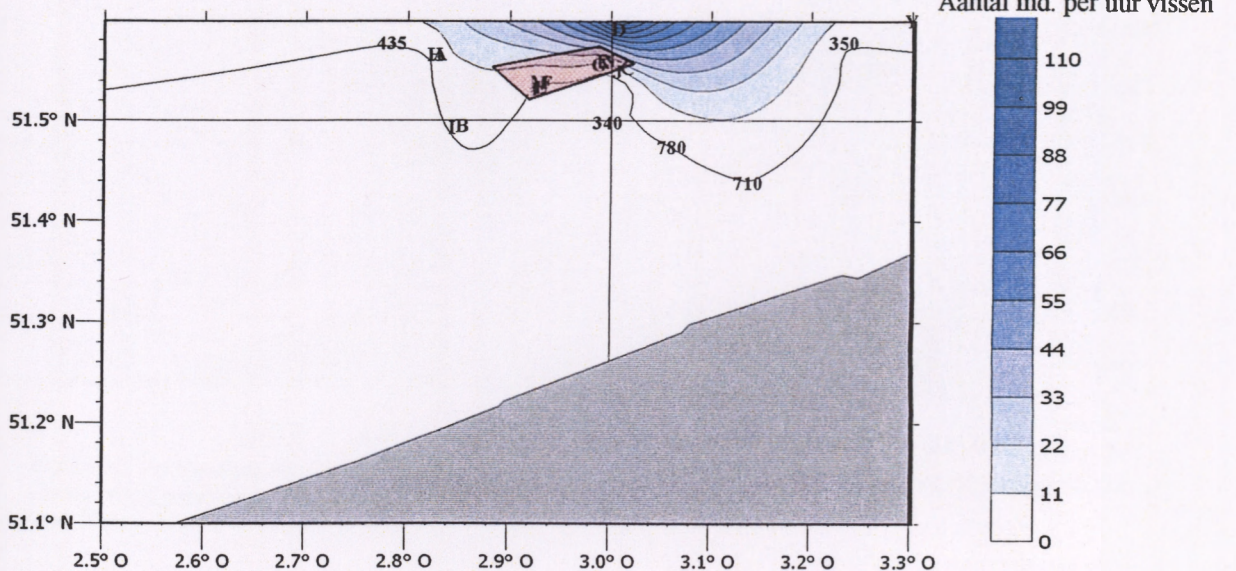
Figuur 10a: 0-jarige tong (*Solea solea* < 13 cm) aantal ind. per uur vissen. Opname met de Belgica in 2002

Aantal ind. per uur vissen



Figuur 10b: 1-jarige tong (*Solea solea* 13-19 cm) aantal ind. per uur vissen. Opname met de Belgica in 2002

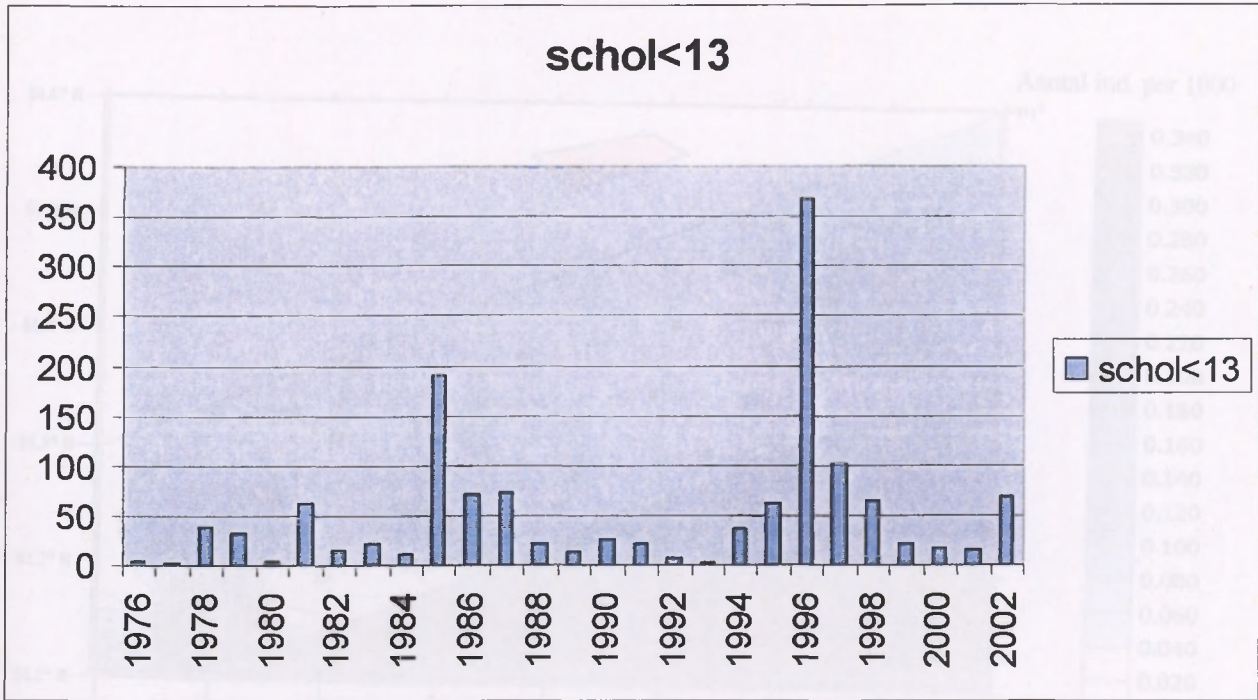
Aantal ind. per uur vissen



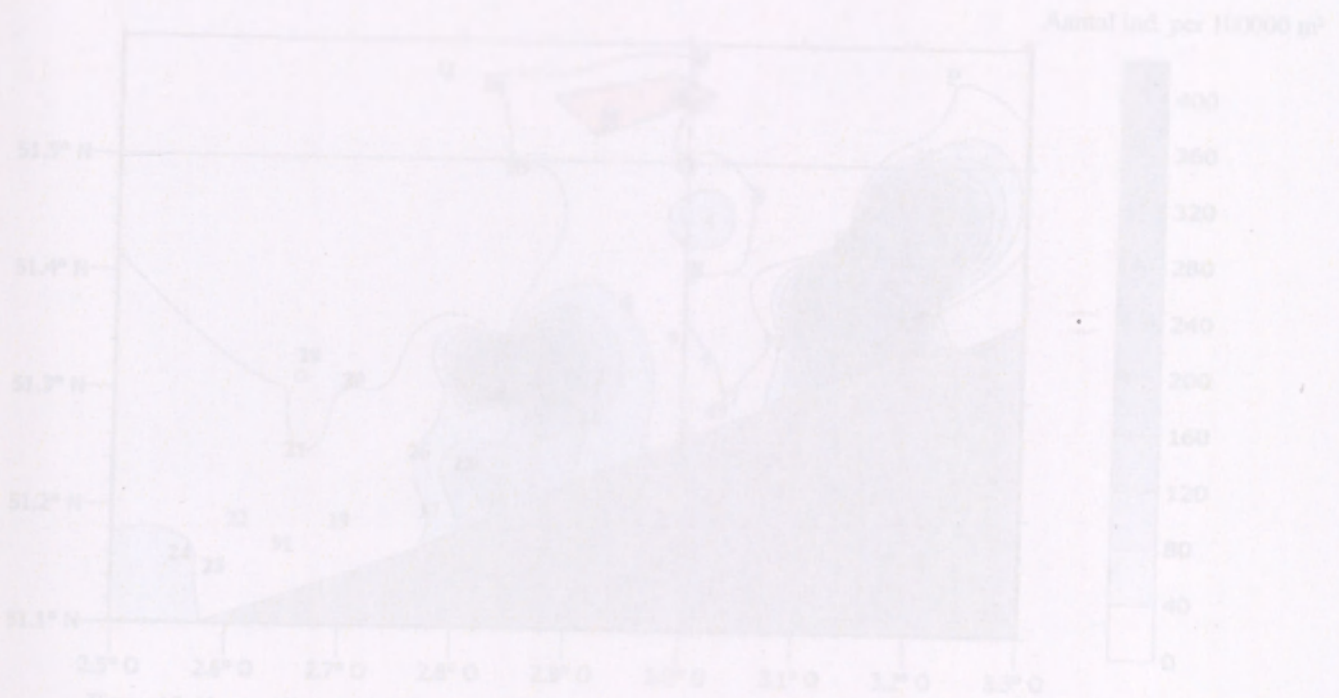
Figuur 10c: 2-jarige tong (*Solea solea* 20-23 cm) aantal ind. per uur vissen. Opname met de Belgica in 2002;



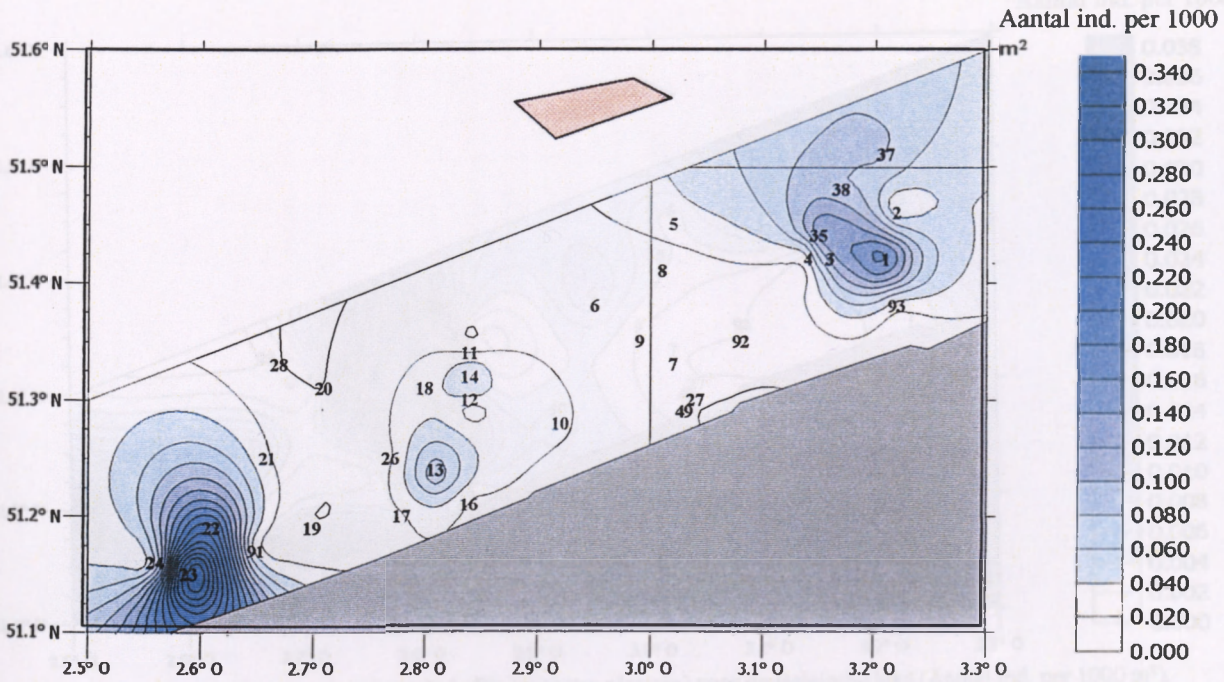
### schol<13



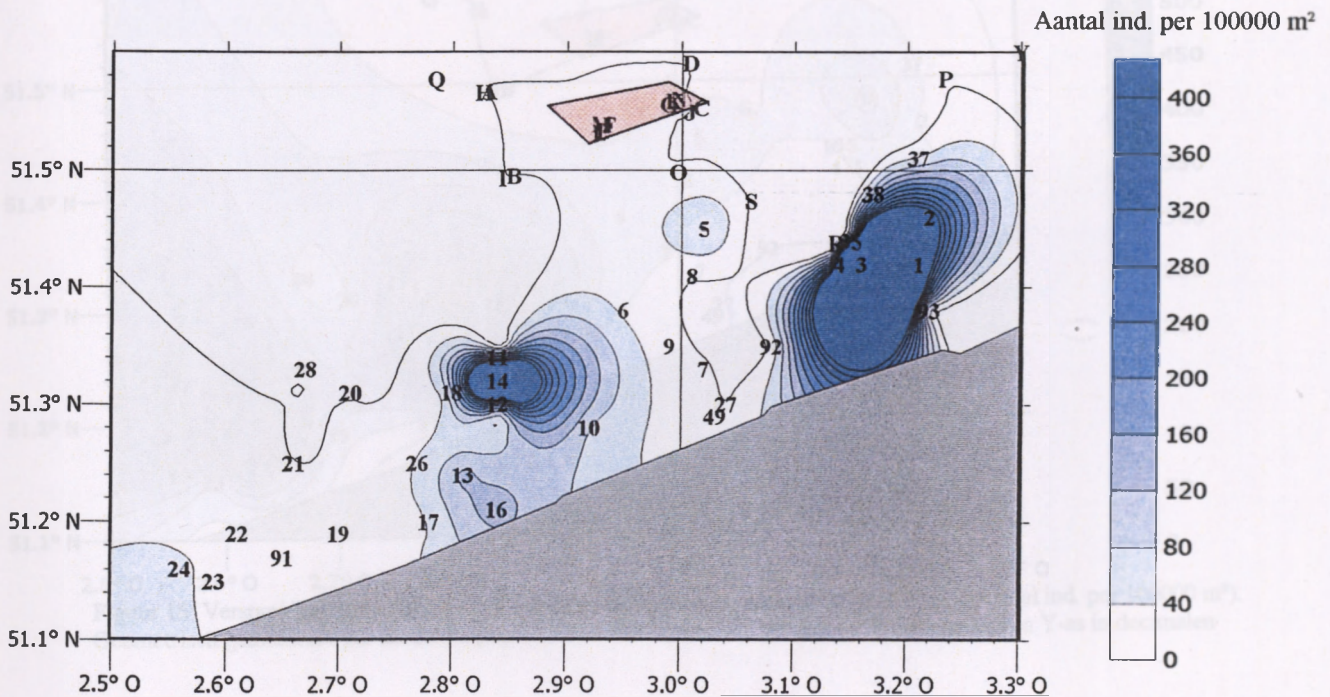
Figuur 11: Dichtheid van 0-jarige schol (*Pleuronectes Platessa* < 13 cm) voor de Belgische kust over de periode 1976 – 2002.



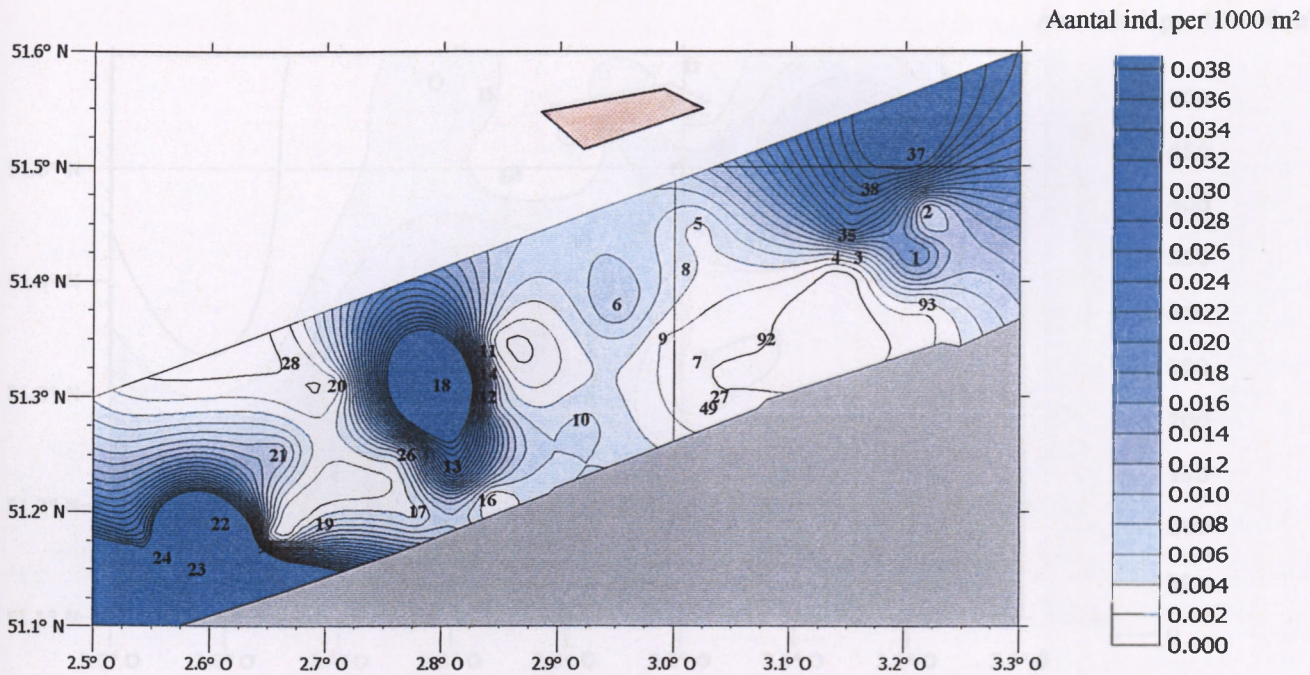
Figuur 13: Verspreiding van 0-jarige schol (*Pleuronectes platessa*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 10000 m²). Geometrisch gemiddelde per steekproefpunt in 2002, steekproeven in het net. Coördinaten X en Y-af in decimaal.



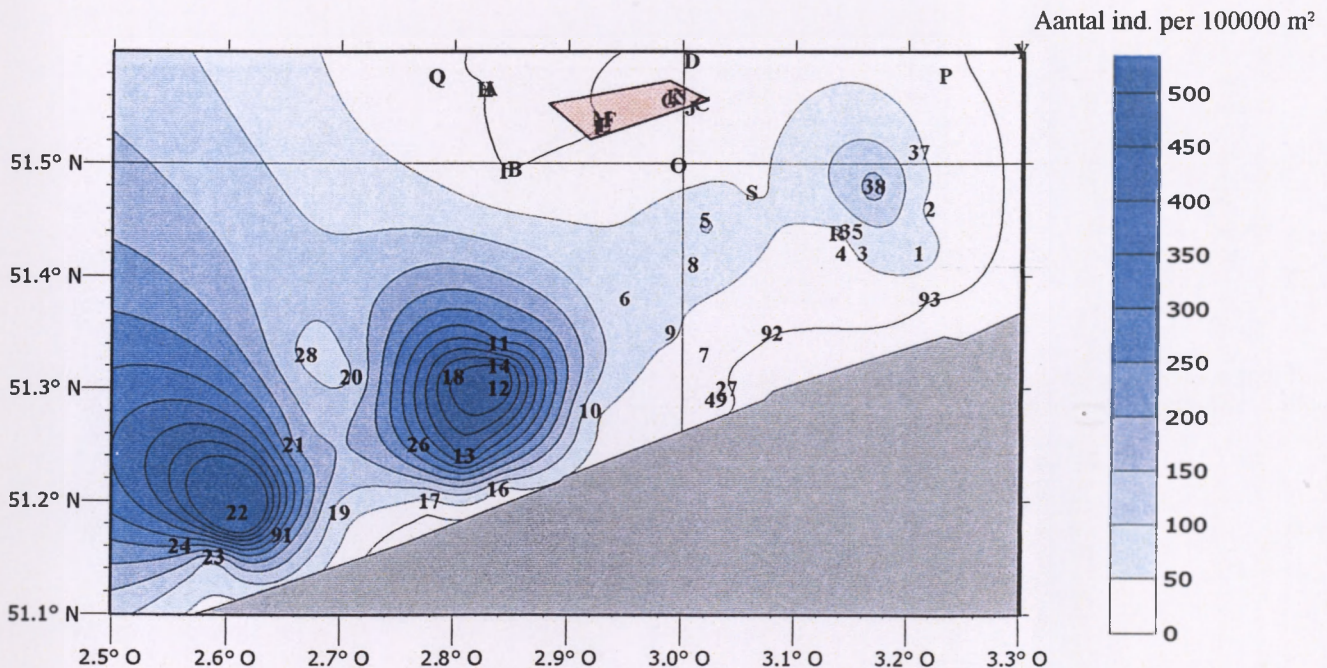
Figuur 12: Verspreiding van 0-jarige schol (*Pleuronectes platessa*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 1000 m<sup>2</sup>); Geometrisch gemiddelde per staalnamepunt over de periode 1985 - 2000, staalopname in het najaar; Coördinaten X en Y-as in decimalen;



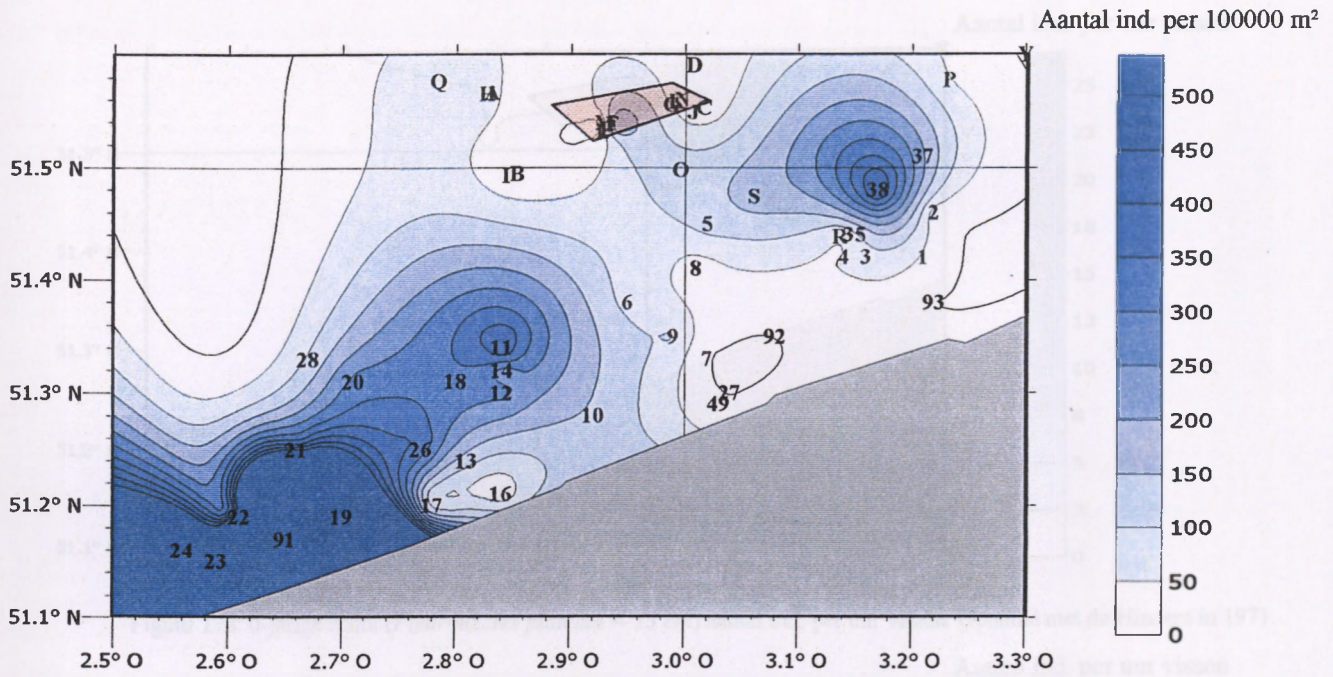
Figuur 13: Verspreiding van 0-jarige schol (*Pleuronectes platessa*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 100000 m<sup>2</sup>); Geometrisch gemiddelde per staalnamepunt in 2002, staalopname in het najaar; Coördinaten X en Y-as in decimalen



Figuur 14: Verspreiding van 1-jarige schol (*Pleuronectes platessa*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 1000 m<sup>2</sup>). Geometrisch gemiddelde per staalnamepunt over de periode 1985 - 2000, staalopname in het najaar. Coördinaten X en Y-as in decimalen



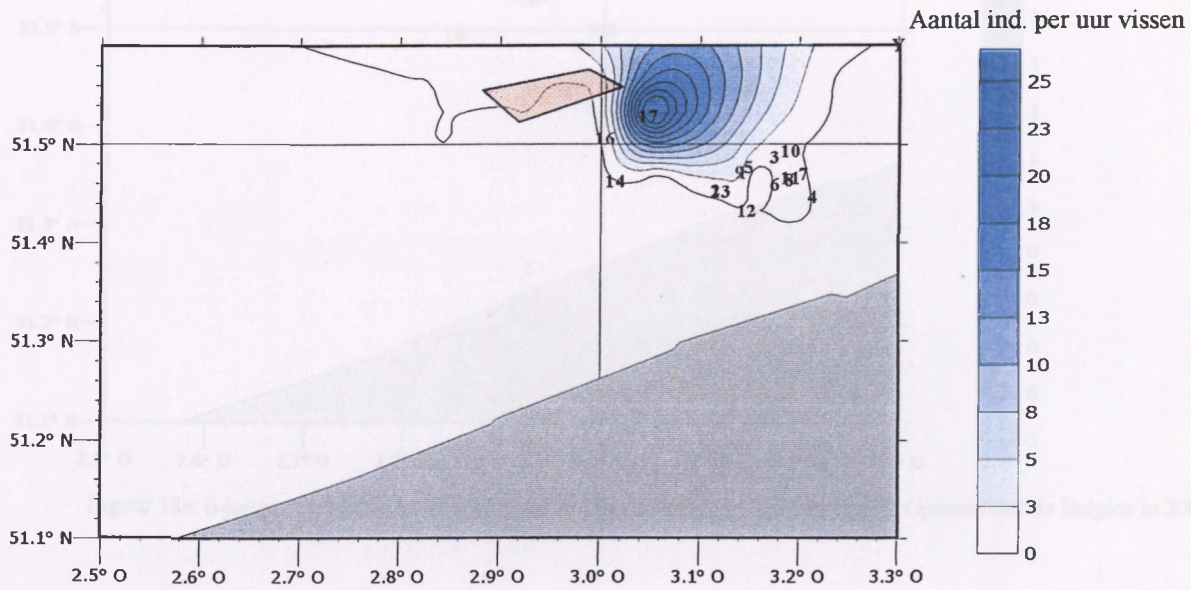
Figuur 15: Verspreiding van 1-jarige schol (*Pleuronectes platessa*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 10000 m<sup>2</sup>). Geometrisch gemiddelde per staalnamepunt in 2002, staalopname in het najaar. Coördinaten X en Y-as in decimalen



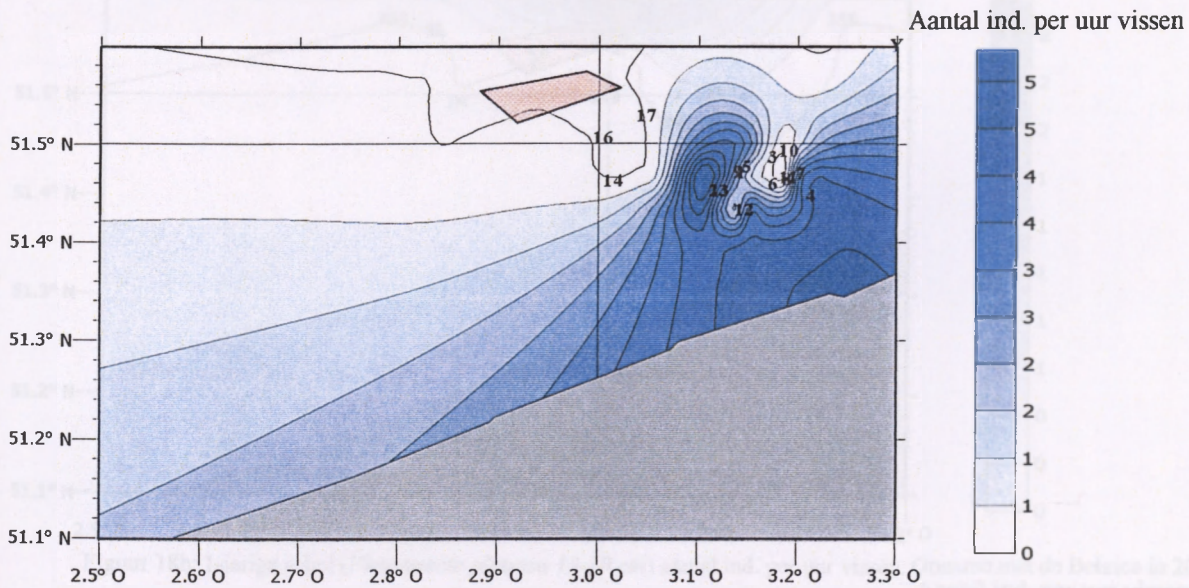
Figuur 16: Verspreiding van 2-jarige schol (*Pleuronectes platessa*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 100000 m<sup>2</sup>). Geometrisch gemiddelde per staalnamepunt in 2002, staalopname in het najaar. Coördinaten X en Y-as in decimalen

Figuur 17a: 1-jarige schol (*Pleuronectes platessa* 12-17 cm) aantal ind. per vier vissen. Opname met de Hinderix in 1971. Aantal ind./per vier vissen

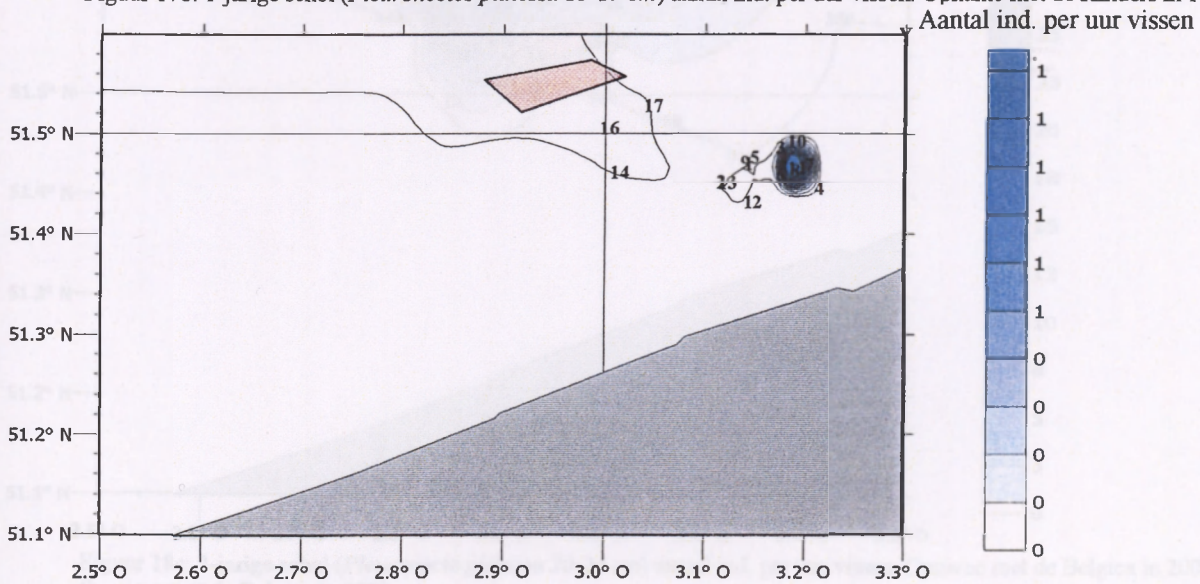
Figuur 17b: 2-jarige schol (*Pleuronectes platessa* 20-24 cm) aantal ind. per vier vissen. Opname met de Hinderix in 1971.



Figuur 17a: 0-jarige schol (*Pleuronectes platessa* < 13 cm) aantal ind. per uur vissen. Opname met de Hinders in 1971.

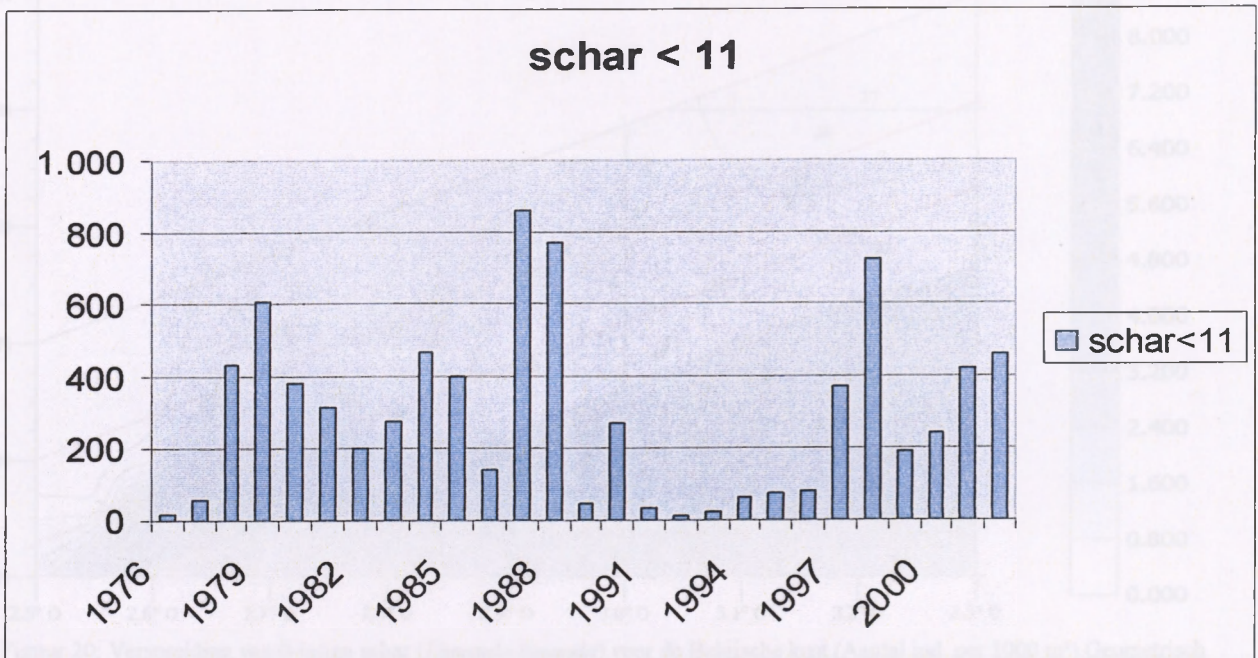


Figuur 17b: 1-jarige schol (*Pleuronectes platessa* 13-19 cm) aantal ind. per uur vissen. Opname met de Hinders in 1971.



Figuur 17c: 2-jarige schol (*Pleuronectes platessa* 20-24 cm) aantal ind. per uur vissen. Opname met de Hinders in 1971.

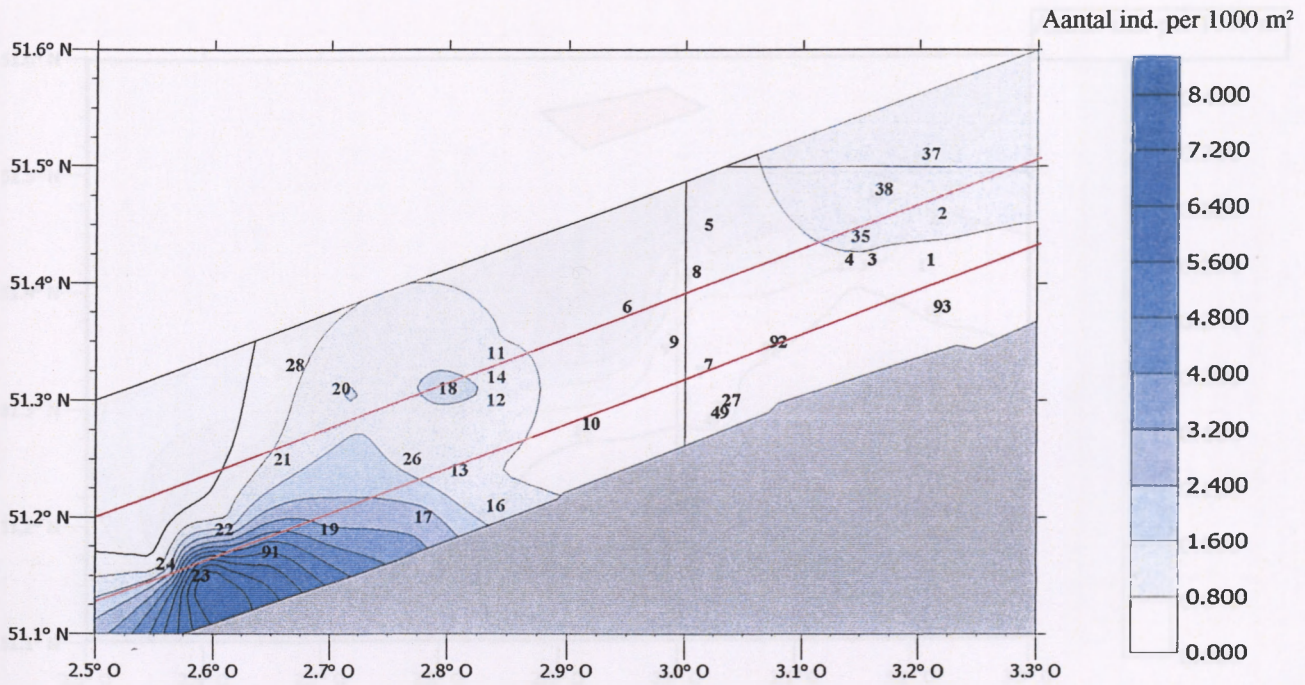




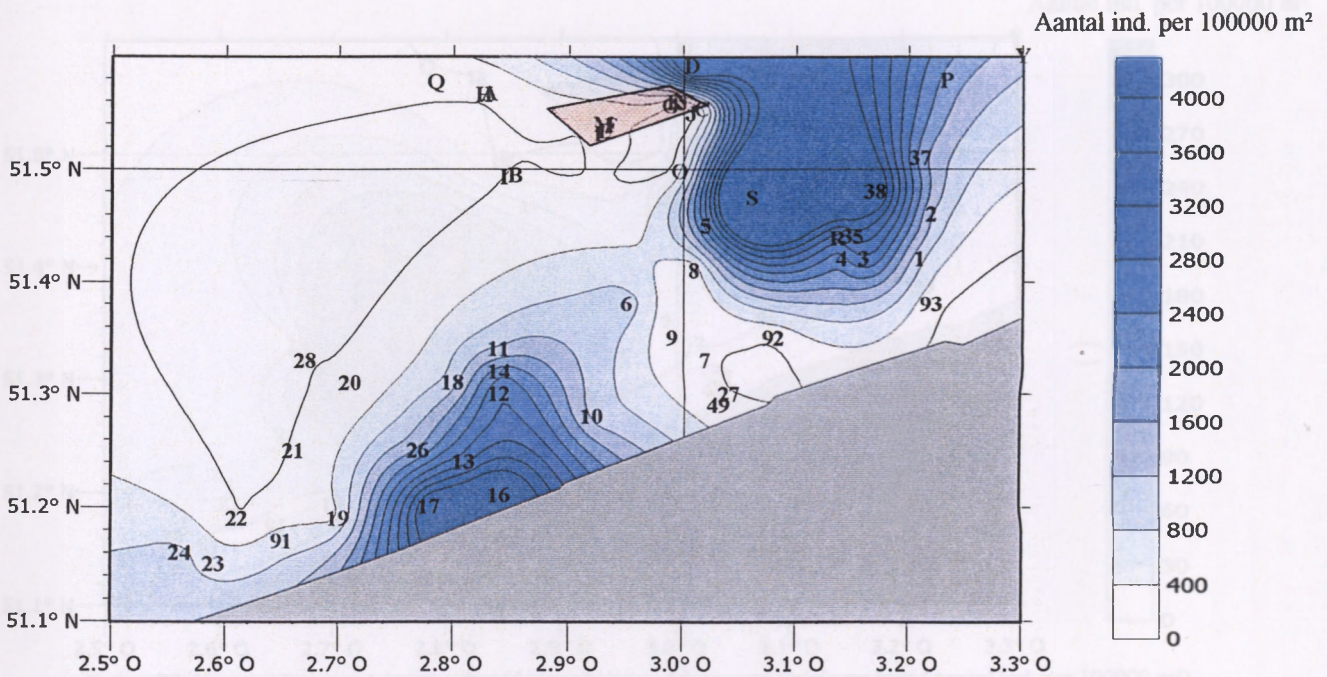
Figuur 19: Dichtheid van 0-jarige schar (*Limanda limanda* < 11cm) voor de Belgische kust over de periode 1976 – 2001.



Figuur 21: Verspreiding van 0-jarige schar (*Limanda limanda* < 11cm) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 10000 m²). Geometrisch gecoördineerd per streeklengte van 1000 m, met de X- en Y-assen in decimale

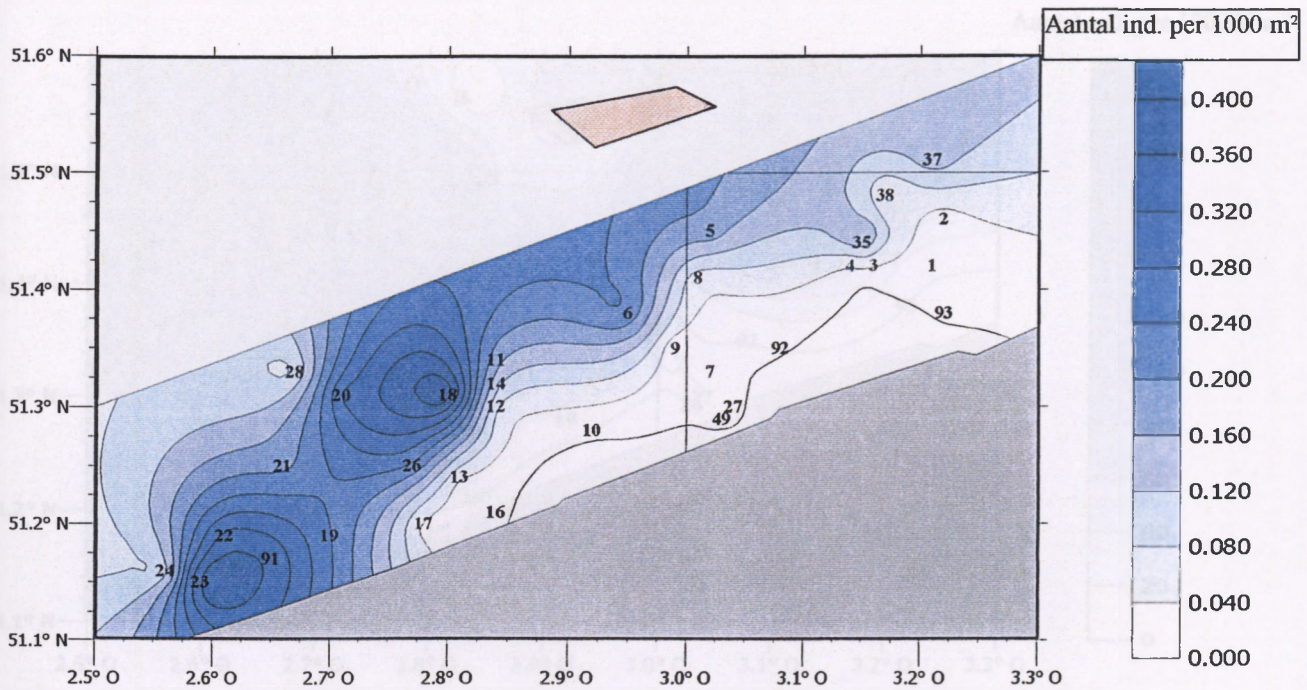


Figuur 20: Verspreiding van 0-jarige schar (*Limanda limanda*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 1000 m<sup>2</sup>). Geometrisch gemiddelde per staalnamepunt over de periode 1976 - 2000, staalopname in het najaar. Coördinaten X en Y-as in decimalen

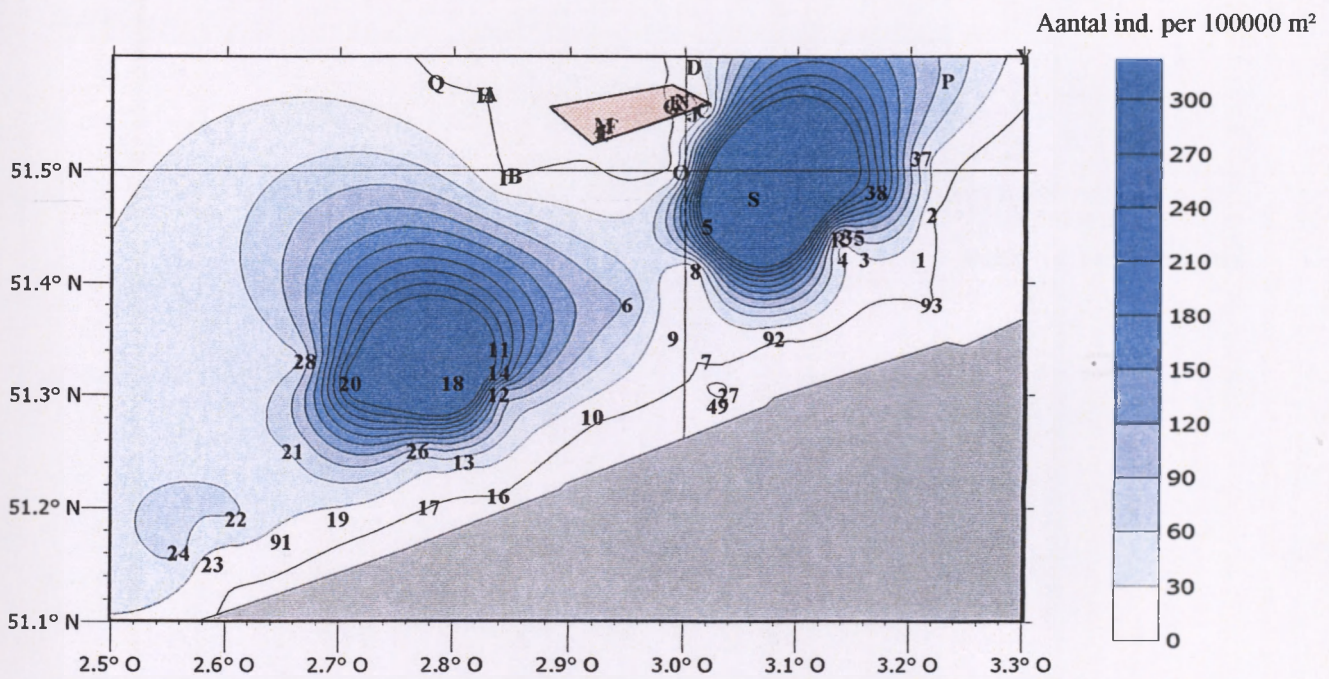


Figuur 21: Verspreiding van 0-jarige schar (*Limanda limanda*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 100000 m<sup>2</sup>). Geometrisch gemiddelde per staalnamepunt in 2002, staalopname in het najaar. Coördinaten X en Y-as in decimalen



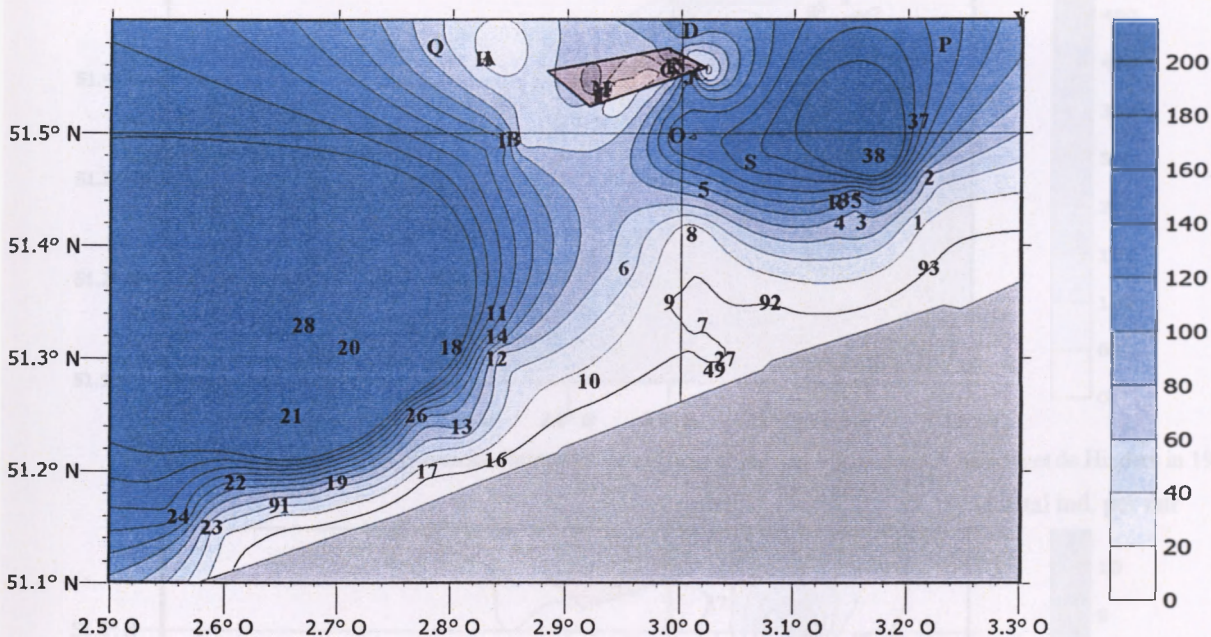


Figuur 22: Verspreiding van 1-jarige schar (*Limanda limanda*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 1000 m<sup>2</sup>). Geometrisch gemiddelde per staalnamepunt over de periode 1976 - 2000, staalopname in het najaar. Coördinaten X en Y-as in decimalen

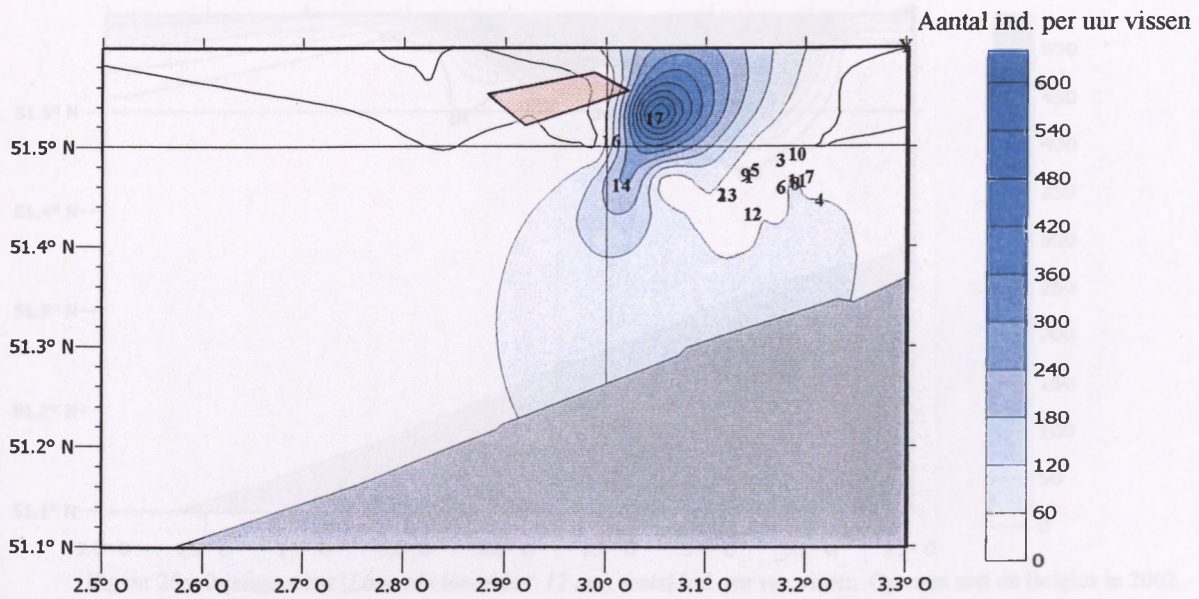


Figuur 23: Verspreiding van 1-jarige schar (*Limanda limanda*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 100000 m<sup>2</sup>). Geometrisch gemiddelde per staalnamepunt in 2002, staalopname in het najaar. Coördinaten X en Y-as in decimalen

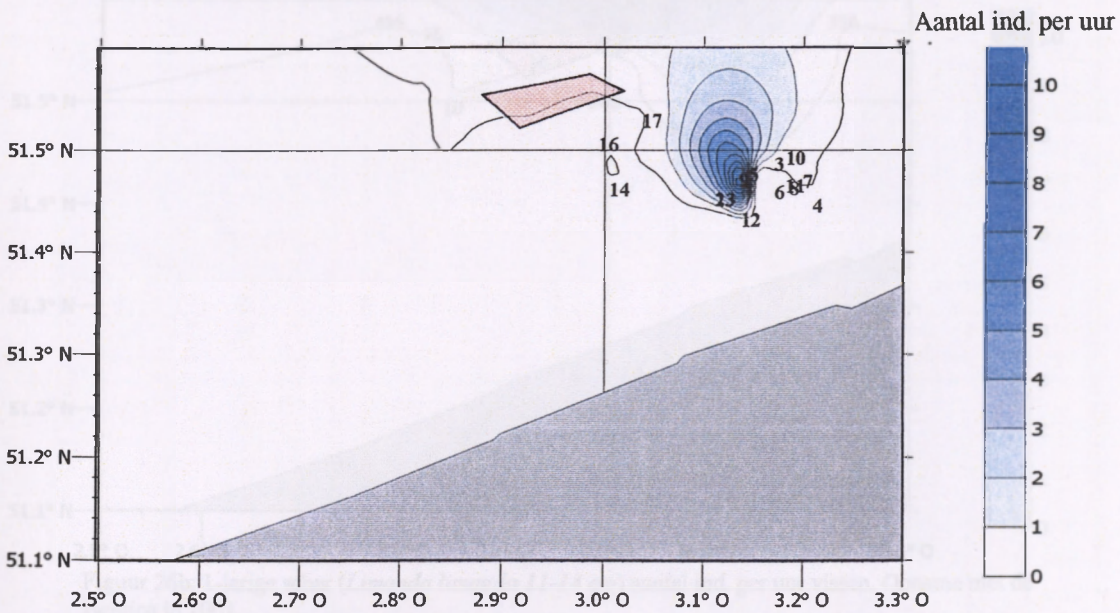
Aantal ind. per 100000 m<sup>2</sup>



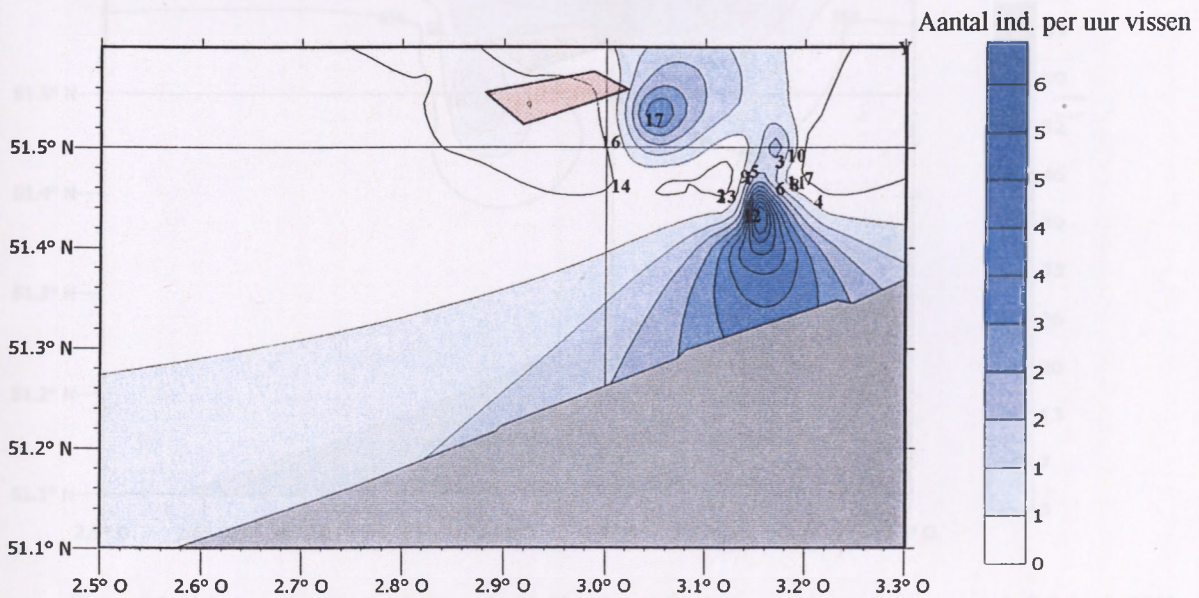
Figuur 24: Verspreiding van 2-jarige schar (*Limanda limanda*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 100000 m<sup>2</sup>). Geometrisch gemiddelde per staalnamepunt in 2002, staalopname in het najaar. Coördinaten X en Y-as in decimalen



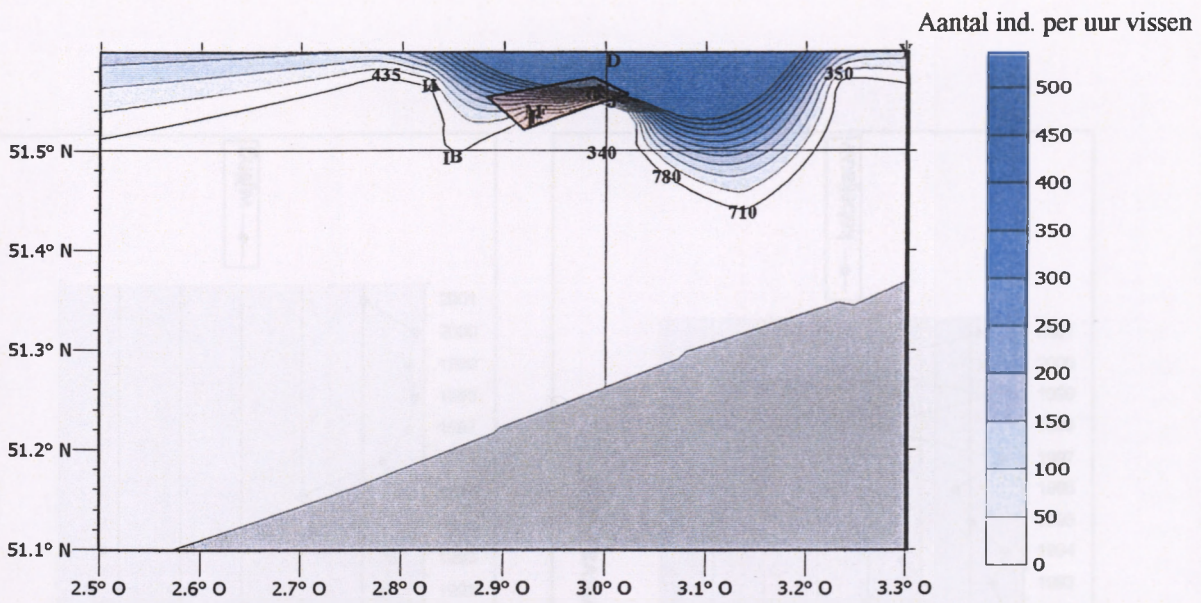
Figuur 25a: 0-jarige schar (*Limanda limanda* < 11 cm) aantal ind. per uur vissen. Opname met de Hinders in 1971.



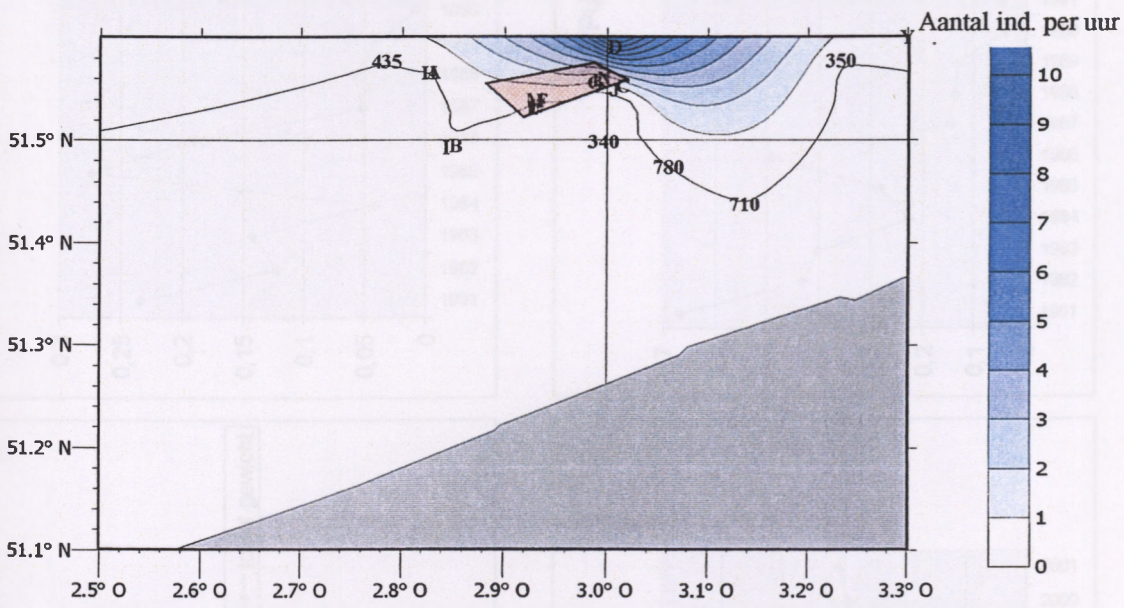
Figuur 25b: 1-jarige schar (*Limanda limanda* 11-14 cm) aantal ind. per uur vissen. Opname met de Hinders in 1971.



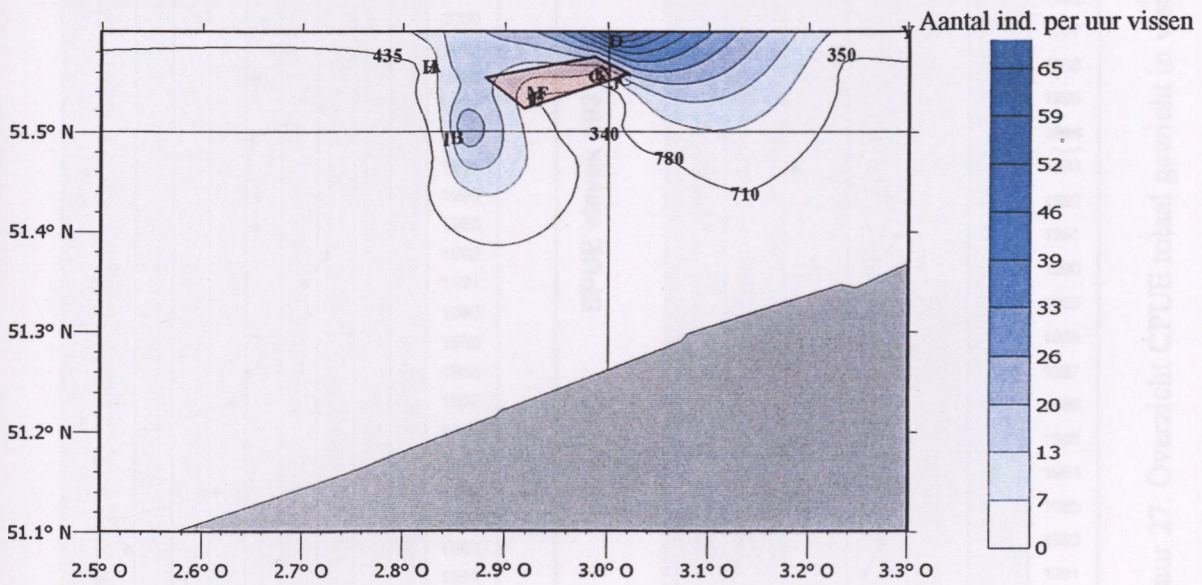
Figuur 25c: 2-jarige schar (*Limanda limanda* 15-19 cm) aantal ind. per uur vissen. Opname met de Hinders in 1971.



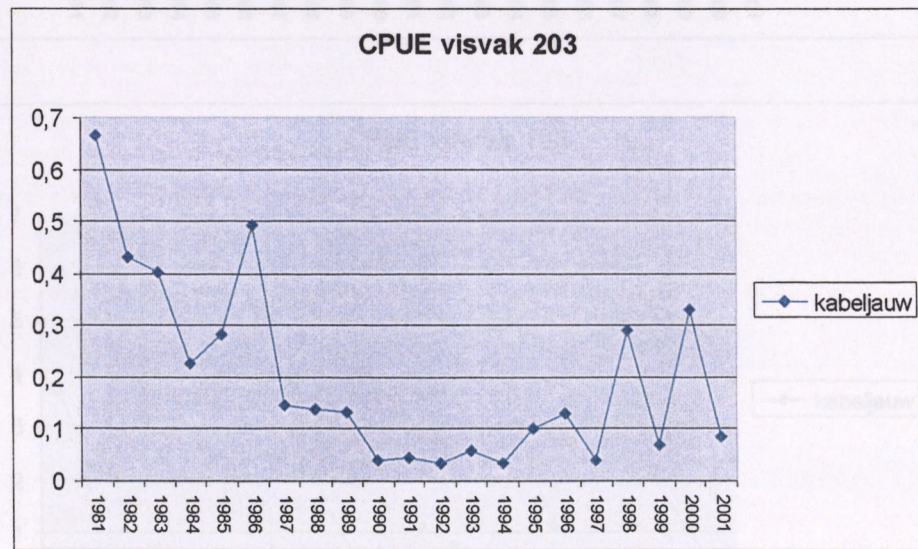
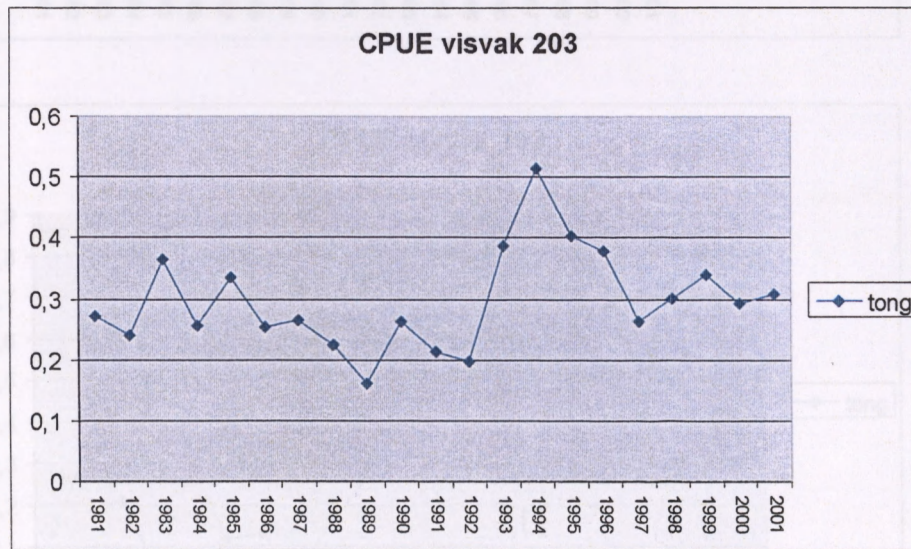
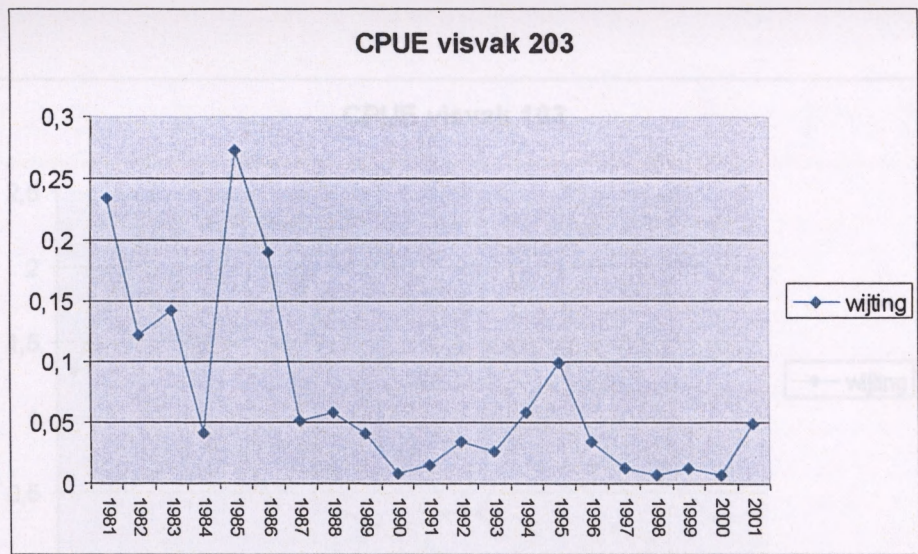
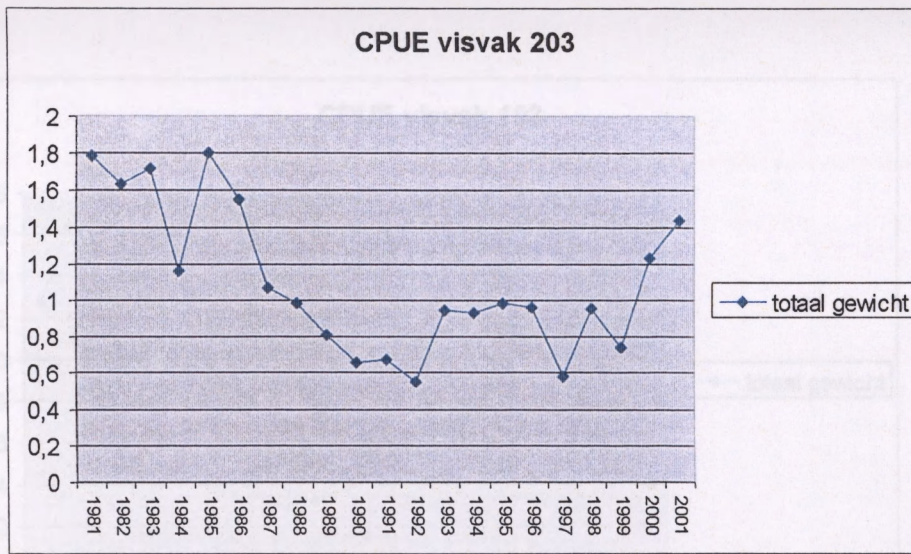
Figuur 26a: 0-jarige schar (*Limanda limanda* < 11 cm) aantal ind. per uur vissen. Opname met de Belgica in 2002.



Figuur 26b: 1-jarige schar (*Limanda limanda* 11-14 cm) aantal ind. per uur vissen. Opname met de Belgica in 2002.

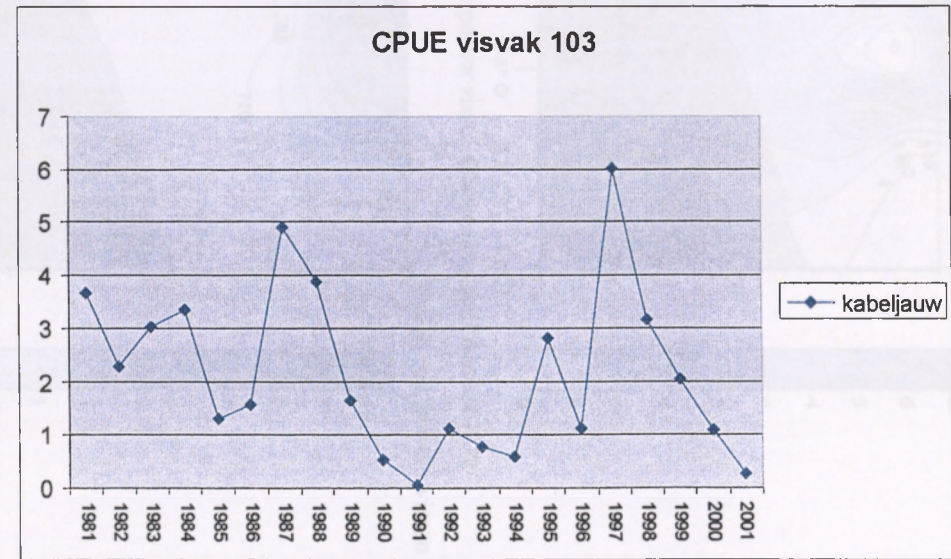
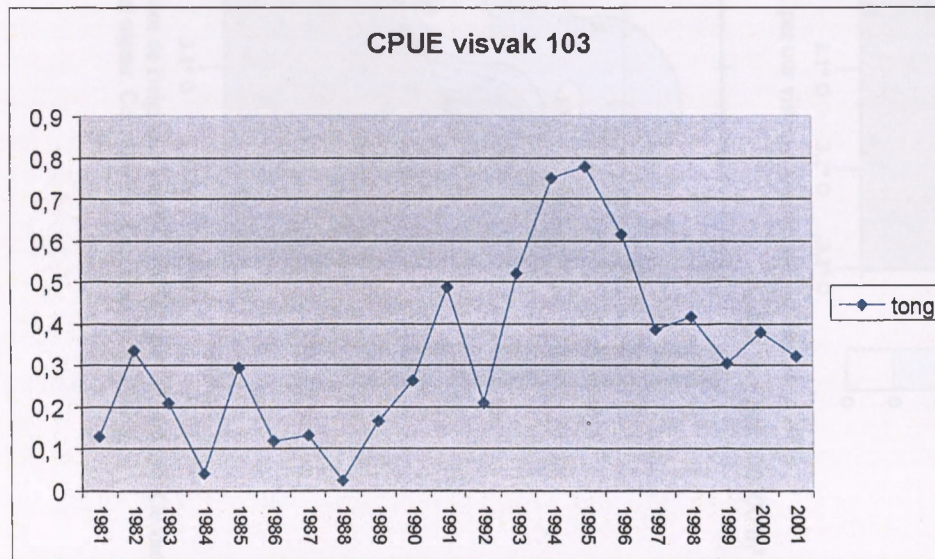
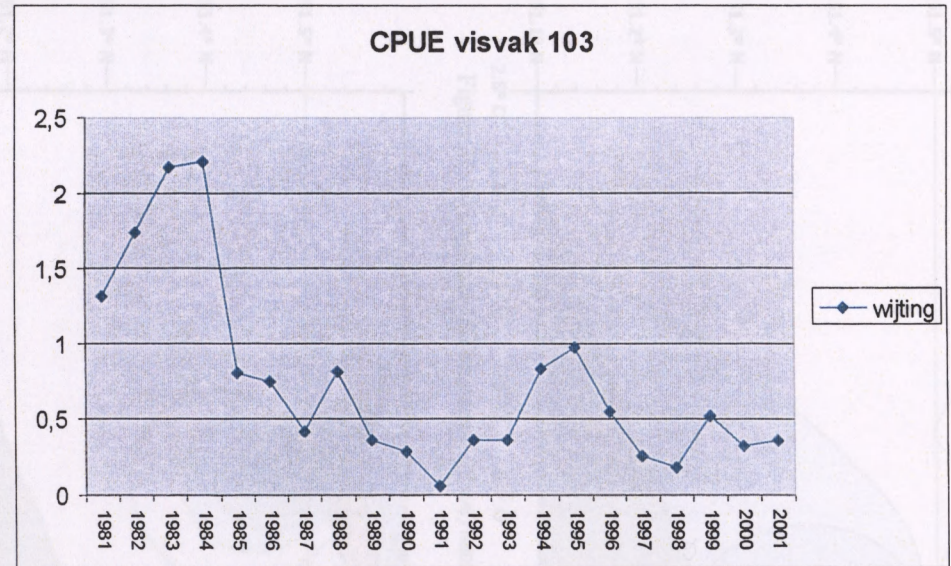
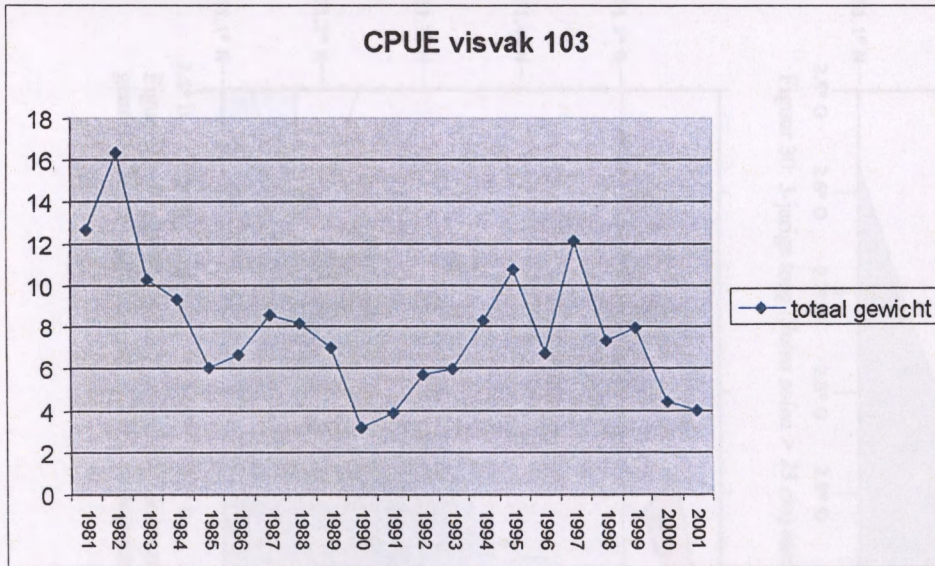


Figuur 26c: 2-jarige schar (*Limanda limanda* 15-19 cm) aantal ind. per uur vissen. Opname met de Belgica in 2002.

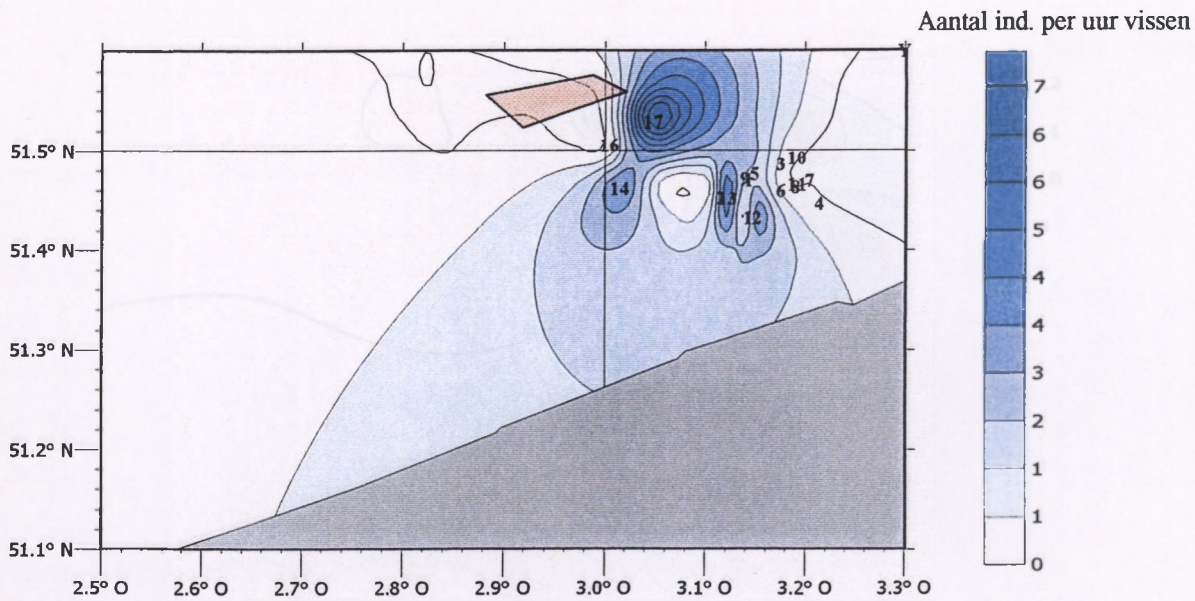


Figuur 27: Overzicht CPUE totaal gewicht in visvak 203 over de periode 1981 - 2001

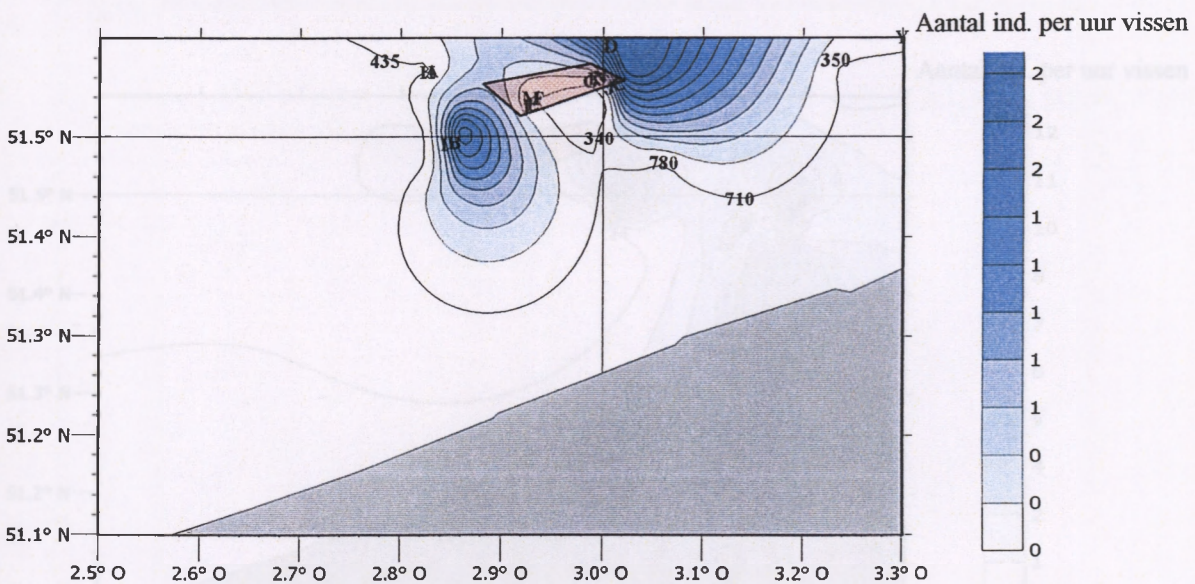
Figuur 28: Overzicht CPUE totaal gewicht in visvak 103 over de periode 1981 - 2001



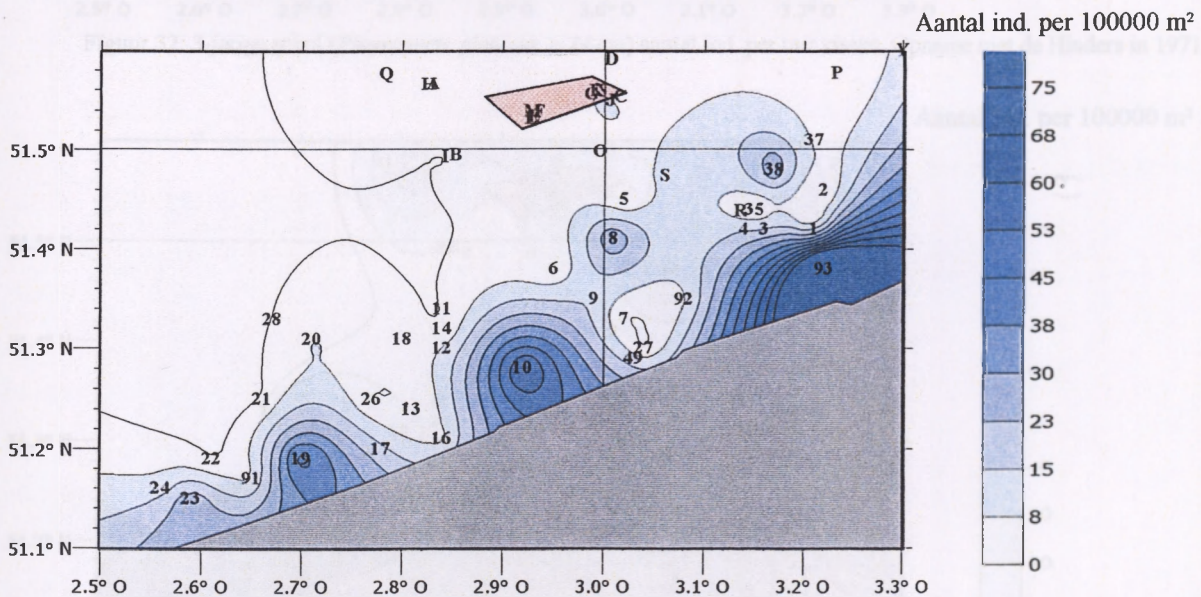
Figuur 28: Overzicht CPUE totaal gewicht in visvak 103 over de periode 1981 - 2001



Figuur 29: 3-jarige tong (*Solea solea* > 23 cm) aantal ind. per uur vissen. Opname met de Hinders in 1971

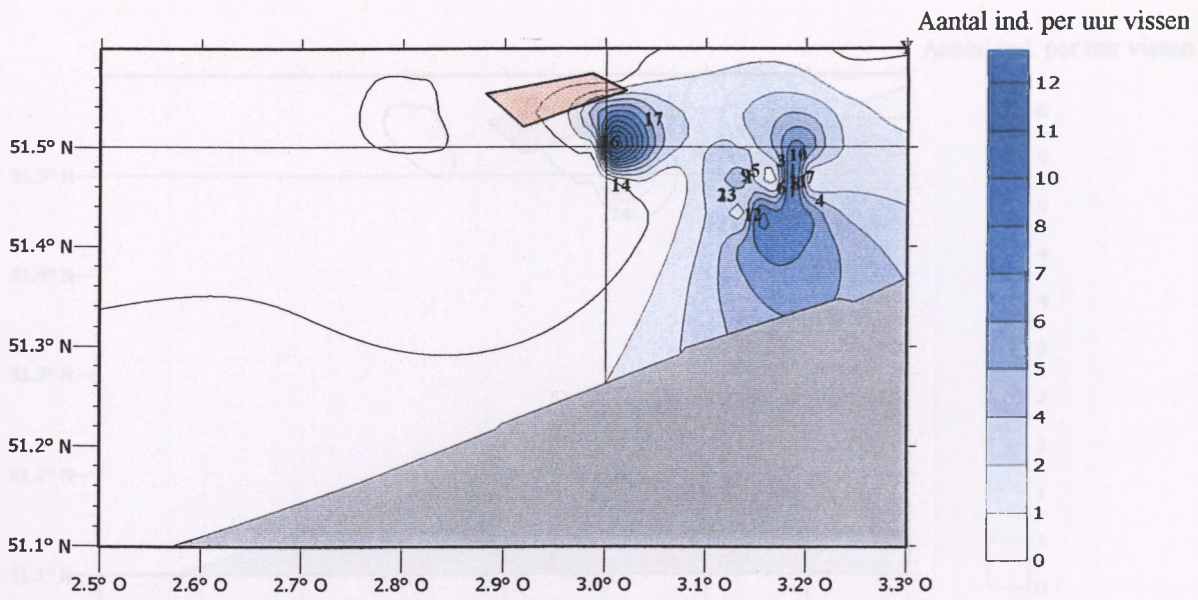


Figuur 30: 3-jarige tong (*Solea solea* > 23 cm) aantal ind. per uur vissen. Opname met de Belgica in 2002

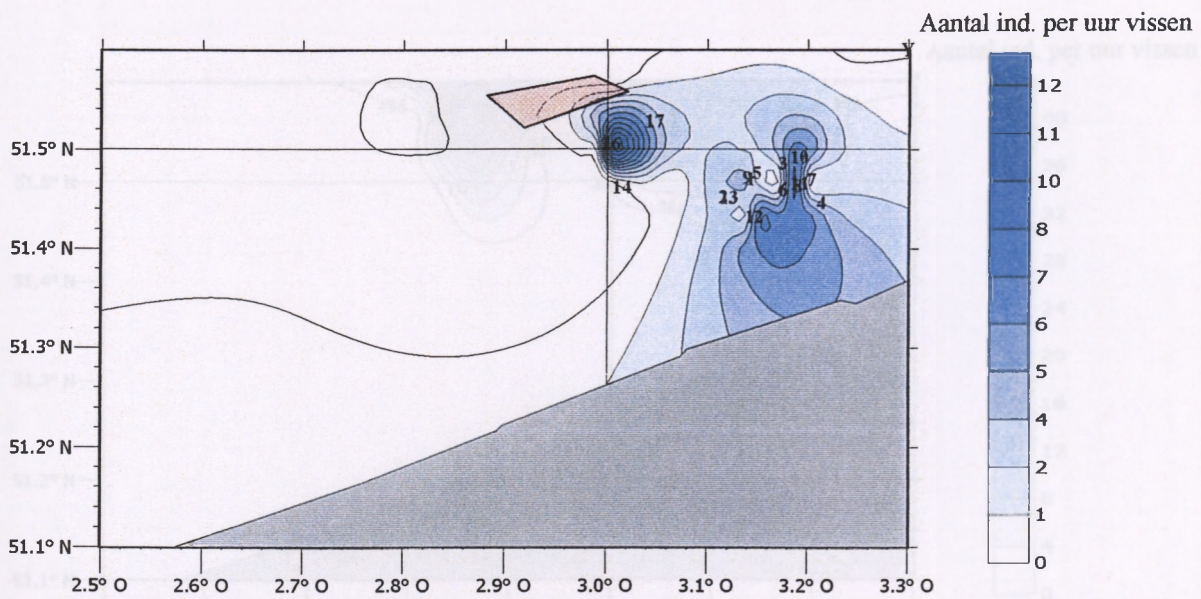


Figuur 31: Verspreiding van 3-jarige tong (*Solea solea*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 100000 m<sup>2</sup>). Geometrisch gemiddelde per staalnamepunt in 2002, staalopname in het najaar. Coördinaten X en Y-as in decimalen

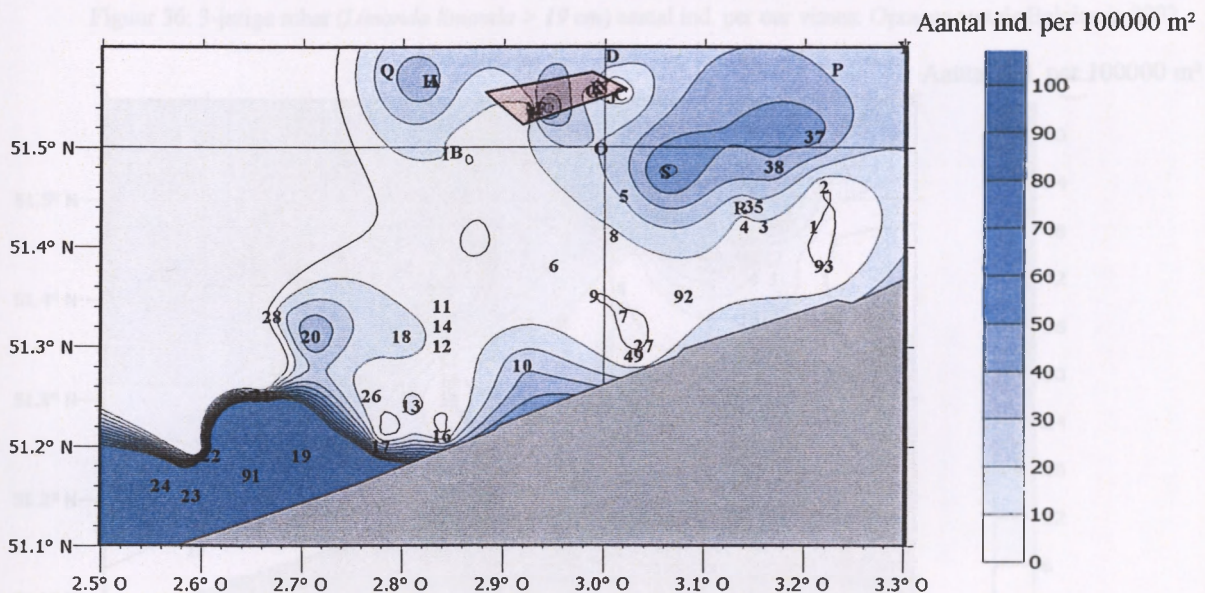
Figuur 34: Verspreiding van 3-jarige zeebot (*Platichthys platessa*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 100000 m<sup>2</sup>). Geometrisch gemiddelde per staalnamepunt in 2002, staalopname in 3 weken. Coördinaten X en Y-as in decimalen



Figuur 32: 3-jarige schol (*Pleuronecte platessa* > 24 cm) aantal ind. per uur vissen. Opname met de Hinders in 1971.

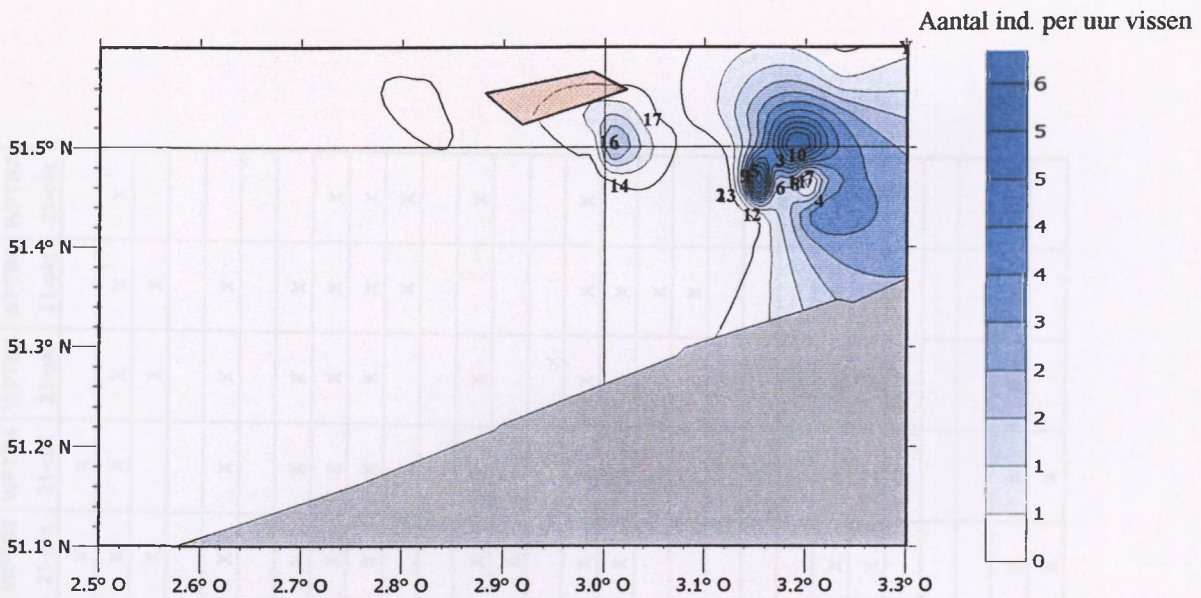


Figuur 32: 3-jarige schol (*Pleuronecte platessa* > 24 cm) aantal ind. per uur vissen. Opname met de Hinders in 1971.

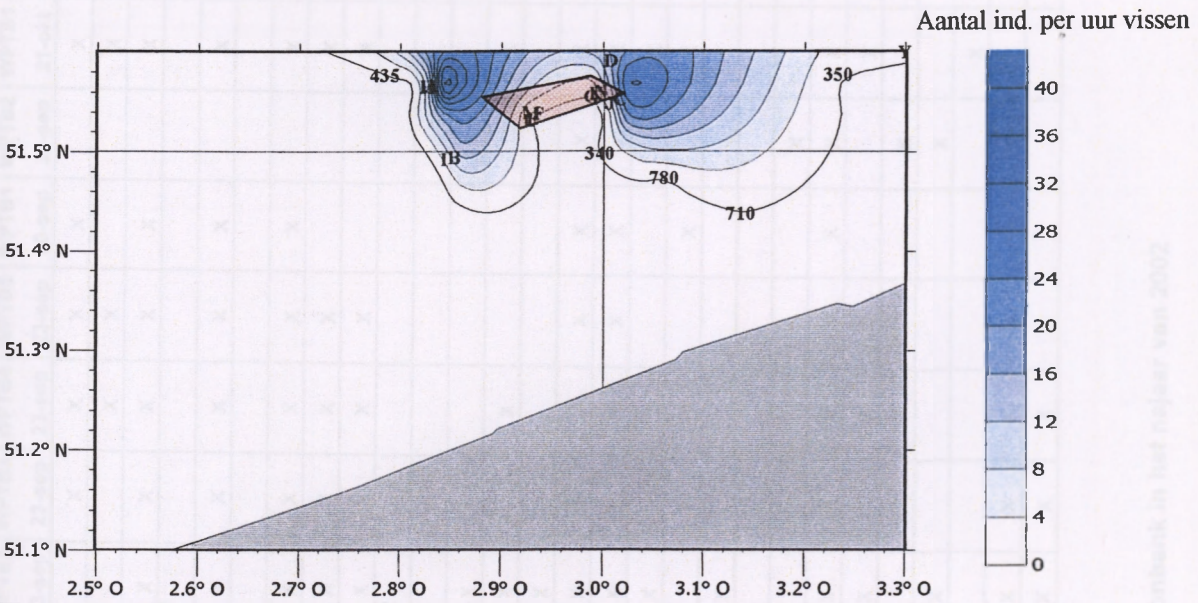


Figuur 34: Verspreiding van 3-jarige schol (*Pleuronectes platessa*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 100000 m<sup>2</sup>). Geometrisch gemiddelde per staalnamepunt in 2002, staalopname in het najaar. Coördinaten X en Y-as in decimalen

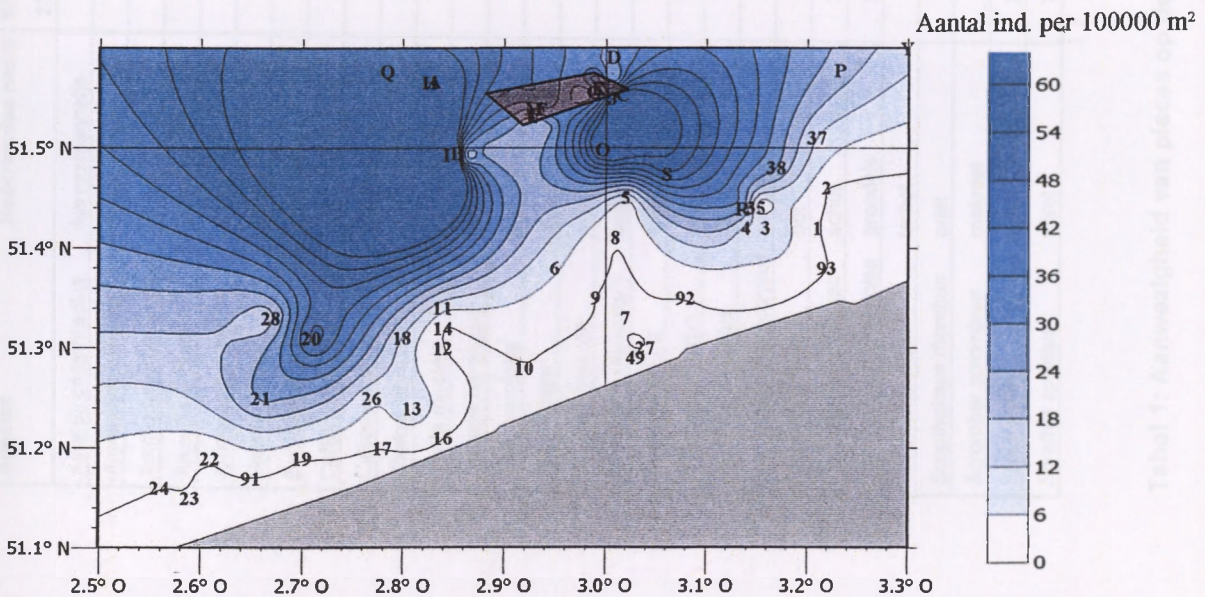




Figuur 35: 3-jarige schar (*Limanda limanda* > 19 cm) aantal ind. per uur vissen. Opname met de Hinders in 1971.



Figuur 36: 3-jarige schar (*Limanda limanda* > 19 cm) aantal ind. per uur vissen. Opname met de Belgica in 2002.



Figuur 37: Verspreiding van 3-jarige schar (*Limanda limanda*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 100000 m<sup>2</sup>). Geometrisch gemiddelde per staalnamepunt in 2002, staalopname in het najaar. Coördinaten X en Y-as in decimalen

Species	Nederlandse naam	WPTB1	WPTB2	WPTB3	WPTB4	WPTB5	WPTB1	WPTB2	WPTB1	WPTB2	WPTB3	WPTB4	WPTB5	WPTB6	WPTB7
		23-sep	23-sep	23-sep	23-sep	23-sep	30-sep	30-sep	21-okt	21-okt	21-okt	21-okt	21-okt	21-okt	21-okt
<i>Agonus cataphractus</i>	harnasmannetje	X		X	X	X	X		X		X	X			
<i>Ammodytes lancea</i>	zandspiering				X	X			X	X	X	X	X	X	X
<i>Ammodytes lanceolatus</i>	smelt	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	
<i>Anguilla anguilla</i>	paling														
<i>Arnoglossus laterna</i>	schurftvis	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	
<i>Belone belone</i>	geep														
<i>Buglossidium luteum</i>	dwergtong	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	
<i>Callionymus lyra</i>	pitvis	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X
<i>Callionymus reticulatus</i>	rasterpitvis	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X
<i>Chelon labrosus</i>	diklip harder									X				X	X
<i>Ciliata mustela</i>	vijfdradige meun														
<i>Clupeus harengus</i>	haring	X	X	X				X			X	X	X		X
<i>Gadus mohrua</i>	kabeljauw	X	X		X				X	X	X				
<i>Gobius niger</i>	zwarte grondel		X							X					
<i>Limanda limanda</i>	schar	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Merlangius merlangus</i>	wijting	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	
<i>Microstomus kitt</i>	tongschar		X						X	X				X	
<i>Mullus surmuletus</i>	mul	X		X			X		X	X		X	X	X	
<i>Mustelus mustelus</i>	Gladde haai		X												
<i>Myoxocephalus scorpius</i>	zeedonderpad														
<i>Platichthys flesus</i>	bot							X							
<i>Pleuronectes Platessa</i>	schol	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Pomatoschistus species</i>	grondels	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X
<i>Psetta maxima</i>	tarbot							X							
<i>Scophthalmus rhombus</i>	griet		X					X							
<i>Scromber scombrus</i>	makreel								X						
<i>Solea solea</i>	tong	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
<i>Sprattus sprattus</i>	sprot	X	X	X	X	X					X	X			

Verslag Tabel 1: Aanwezigheid van pisces op de Thorntonbank in het najaar van 2002

Tabel 1: Aanwezigheid van pisces op de Thorntonbank in het najaar van 2002

Species	Nederlandse naam	WPTB1	WPTB2	WPTB3	WPTB4	WPTB5	WPTB1	WPTB2	WPTB1	WPTB2	WPTB3	WPTB4	WPTB5	WPTB6	WPTB7
		23-sep	23-sep	23-sep	23-sep	23-sep	30-sep	30-sep	21-okt	21-okt	21-okt	21-okt	21-okt	21-okt	21-okt
<i>Sygnathus acus</i>	grote zeenaald														
<i>Trachinus vipera</i>	pieterman	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Trachurus trachurus</i>	horsmakreel	X	X						X		X	X	X	X	X
<i>Trigla cuculus</i>	engelse poon														
<i>Trigla lucerna</i>	rode poon									X	X		X		
<i>Triglia gurnardus</i>	grauwe poon											X			
<i>Trisopterus luscus</i>	steenbolk	X		X	X	X	X		X		X	X			

<i>Euglossidium ayeum</i>	dengstong		X		X	X		X	X	X				X	
<i>Callionymus lyra</i>	pijk	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Callionymus reticulatus</i>	roterpijk	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Chelodactylus</i>	slipbaard				X										X
<i>Girella mustela</i>	vijvering				X										
<i>Girella nana</i>	haring				X	X			X		X				X
<i>Gobius niger</i>	laboetje	X						X			X			X	X
<i>Gobius niger</i>	zwarte grondel														
<i>Limanda limanda</i>	scher	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Merlangius merlangus</i>	wijting	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Micromesistius</i>	longscher														
<i>Mullus surmuletus</i>	mul				X			X		X				X	
<i>Musculus musculus</i>	Giedde haai														
<i>Myoxocephalus scorpius</i>	zeerolander	X													
<i>Platichthys flesus</i>	bot	X	X			X					X				X
<i>Pleuronectes platessa</i>	schol	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Pomatoschistus species</i>	grondel		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Psetta maxima</i>	tarbot				X				X						
<i>Scophthalmus rhombus</i>	grijs							X							
<i>Scorpaenopsis scorpaena</i>	makreel														
<i>Solea solea</i>	tonijn	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X

Vervolg Tabel 1: Aanwezigheid van pisces op de Thorntonbank in het najaar van 2002

Species	Nederlandse naam	120	140	250	230	315	340	350	435	710	780	800	B03	B10
		18-sep	18-sep	19-sep	18-sep	19-sep	17-sep	17-sep	23-sep	17-sep	17-sep	19-sep	16-sep	16-sep
<i>Agonus cataphractus</i>	harnasmannetje	x	x	x	x			x	x		x		x	x
<i>Ammodytes lancea</i>	zandspiering					x	x		x					
<i>Ammodytes lanceolatus</i>	smelt					x						x		
<i>Anguilla anguilla</i>	paling													x
<i>Arnoglossus laterna</i>	schurftvis			x	x	x	x	x	x			x		
<i>Belone belone</i>	geep	x												
<i>Buglossidium luteum</i>	dwergtong	x		x	x		x	x	x			x		
<i>Callionymus lyra</i>	pitvis	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
<i>Callionymus reticulatus</i>	rasterpitvis	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
<i>Chelon labrosus</i>	diklip harder			x		x								x
<i>Ciliata mustela</i>	vijfdradige meun		x											
<i>Clupeus harengus</i>	haring		x	x		x		x		x			x	
<i>Gadus mohrua</i>	kabeljauw	x				x			x			x		x
<i>Gobius niger</i>	zwarte grondel													
<i>Limanda limanda</i>	schar	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
<i>Merlangius merlangus</i>	wijting	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Microstomus kitt</i>	tongschar													
<i>Mullus surmuletus</i>	mul			x			x		x			x		
<i>Mustelus mustelus</i>	Gladde haai													
<i>Myoxocephalus scorpius</i>	zeedonderpad	x												
<i>Platichthys flesus</i>	bot	x	x		x					x				x
<i>Pleuronectes Platessa</i>	schol	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Pomatoschistus species</i>	grondels	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
<i>Psetta maxima</i>	tarbot			x				x						
<i>Scophthalmus rhombus</i>	griet					x								
<i>Scromber scrombrus</i>	makreel													
<i>Solea solea</i>	tong	x	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x

Tabel 2: Aanwezigheid van vissen op de Thorntonbank in het najaar van 2002

Species	Nederlandse naam	120	140	250	230	315	340	350	435	710	780	800	B03	B10
		18-sep	18-sep	19-sep	18-sep	19-sep	17-sep	17-sep	23-sep	17-sep	17-sep	19-sep	16-sep	16-sep
<i>Sprattus sprattus</i>	sprot						x						x	
<i>Sygnathus accus</i>	grote zeenaald	x											x	
<i>Trachinus vipera</i>	pieterman			x		x	x	x	x			x	x	
<i>Trachurus trachurus</i>	horsmakreel			x		x	x		x			x	x	x
<i>Trigla cuculus</i>	engelse poon						x							
<i>Trigla lucerna</i>	rode poon			x										
<i>Triglia gurnardus</i>	grauwe poon	x	x		x							x	x	
<i>Trisopterus luscus</i>	steenbolk	x	x		x		x	x	x		x	x	x	x

Vervolg Tabel 2: Aanwezigheid van vissen op de Thortonbank in het najaar van 2002

**Samenvatting vragenlijst Belgische vissers**

	Garnaalvisser					Kustvisser						Eurokotter				Groot Segment	
	G1	G2	G3	G4	G5	K1	K2	K3	K4	K5	K6	E1	E2	E3	E4	GS1	GS2
<b>Totaal aandeel besomming</b>																	
>20%																	
10 - 20%								X	X							X	
0 tot 10%		X	X		X	X	X						X				X
geen	X			X						X	X	X	X		X		
<b>Belang soorten? (- ; + ; ++)</b>																	
Tong		-			+	-	-		++			-	-	-		++	
Schol		-			+	-	-		++			-	-	-		++	
Schar		-				-	-		+			-	-	+		+	
Wijting		-				-	-		+			-	-	+		+	
Kabeljauw		-			+	-	-		+			-	-	-		+	+
Garnaal		-	+		+	-	-	+	+			-	-	-			
Andere												-	-				
<b>Welk seizoen? (W; V; L; N)</b>																	
Tong					W				V-Z					V		VN	
Schol					W				V-Z					W-		VN	
Schar					W				W-V					W		VN	
Wijting									W-V					W		VN	
Kabeljauw					W				W-V					W			V
Garnaal			W		W			W	V-Z					W			
Andere																	

(W=winter; V=voorjaar; Z=zomer; N=najaar)

**Tabel 3: Samenvatting vragenlijst Belgische vissers**

Vervolg Tabel 3: Samenvatting vragenlijst Belgische vissers

	Garnaalvisser					Kustvisser						Eurokotter				Groot Segment	
	G1	G2	G3	G4	G5	K1	K2	K3	K4	K5	K6	E1	E2	E3	E4	GS1	GS2
Volledige vangst (kg/jaar)?																	
Tong					600		5% ?		8000							10000	
Schol					400				10000							15000	
Schar					400				8000							1500	
Wijting					400				10000							1000	
Kabeljauw					250				10000							4000	(*)
Garnaal					600			1000	5000								
Andere																	
Invloed op visserij?																	
> Wend. B.																	
= Wend. B.									x							x	
< Wend. B.	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x	x		x
> Vlake R.																	
= Vlake R.								x	x							x	
< Vlake R.	x	x	x	x	x	x	x			x		x	x	x	x		x
Verandering loop van de jaren?																	
Belangrijker hetzelfde				x				x	x							x	x
minder bel.	x	x	x		x	x	x					x	x	x	x		

Vervolg Tabel 3: Samenvatting vragenlijst Belgische vissers

	Garnaalvisser					Kustvisser						Eurokotter				Groot Segment	
	G1	G2	G3	G4	G5	K1	K2	K3	K4	K5	K6	E1	E2	E3	E4	GS1	GS2
Windmolenpark in Belg. wateren?																	
Thornton B. Goed	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x		x
Thornton B. Slecht																x	
Andere buiten 12 mijl									x								
Andere binnen 12 mijl																	
Aquacultuur als maatregel?																	
mogelijk		x			x	x	x			x	x	x					x
niet realistisch				x				x	x				x	x	x	x	
andere	x																

#### Andere opmerkingen

- G2 Aquacultuur in een windmolenpark, nergens anders (G2, K1 en K2 dezelfde reder)
- G3 Indien hangmosselcultuur mogelijk is dan vb. Op de Thornton Bank tussen windmolens
- G4 Bij de aanleg van het park zou de visgebieden van de thornton naar de kust hinder ondervinden (kabels naar de kust)  
Financiële compensatie gedurende deze periode en compensatie jaarlijks herbekeken ten gevolge van deze kabels.
- G5 Heb geen ondervinding over aquacultuurprojecten
- E2 Als er dan toch een windmolenpark moet komen dan zit je naar mijn mening het best op de Thorntonbank.  
Er wordt daar door de Belgische vaartuigen niet veel gevist dus zal je ook weinig tegenstand krijgen van de kustvisserij  
(E2 en E3 dezelfde reder)
- E4 Thorntonbank als er op de bank gebleven wordt is voor ons de shade minimum als de Vlakte van de Raan maar niet doorgaat
- GS1 Ik ben totaal geen voorstander van winsmolenparken op zee, het is op vandaag al druk genoeg door traffic van scheepvaart en vaste installaties zoals boorplatforms, die trouwens ook zéér gevaarlijk zijn voor de navigatie door de aard van vaste installatie, dus geen uitwijkmogelijkheid.  
Denk maar eens bij moterpech tijdens slecht weer en veel getij!
- GS2 mogelijkheden tot passieve vrisserij (netten, hanglijning)

#### Vervolg Tabel 3: Samenvatting vragenlijst Belgische vissers



## 3. BENTHOS

### 3.1 Epibenthos

Deze organismen vormen een belangrijke schakel in de trofische organisatie van het mariene ecosysteem, met name als voedselbron voor het epibenthos en de demersale visfauna.

Epibenthos werd bemonsterd met een 8 m boomkor voorzien van een garnalennet met overhoekse maaswijdte van 22 mm. Er werd telkens gedurende 20 tot 30 minuten gesleept. Van het epibenthos werd een representatief deelstaal (6 l) genomen dat in het laboratorium werd getrieerd en gedetermineerd. Abondantie werd omgerekend naar een bemonsterd oppervlak van 100.000 m<sup>2</sup>. Abondantie, aantal soorten, diversiteitindices en dominantie-index werden bepaald.

De belangrijkste faunistische groepen vertegenwoordigd in deze stalen zijn zeeanemonen (Anthozoa), schaaldieren (voornamelijk krabben: Brachyura; heremietkreeften: Paguridae; garnalen: Caridea), schelpdieren (Mollusca, voornamelijk zeehuisjesslakken: Gastropoda; inktvissen en pijlinktvissen: Cephalopoda), en stekelhuidigen (slangsterren: Ophiuroidea; zee-sterren: Asteroidea; zee-egels: Echinoidea).

#### 3.1.1 Dominante epibenthische species in de Belgische kustwateren

Op de staalnamepunten (Fig 3.1.1.a) werden 40 soorten waargenomen (tabel 3.1.1.a). Uit de kwantitatieve analyses volgt dat de epibenthische fauna volledig door de Decapoda en de Echinodermata wordt gedomineerd. Deze beide groepen samen vertegenwoordigen gemiddeld minstens 95% van het epibenthos. De vijf dominante species, namelijk de Decapoda *Liocarcinus holsatus* (zwemkrab) en *Crangon crangon* (garnaal) en de Echinodermata *Asterias rubens* (gewone zeester), *Ophiura albida* en *Ophiura ophiura* (slangsterren), nemen samen gemiddeld minstens 90% van de totale epibenthische biomassa voor hun rekening.

Grote verschillen bestaan in aantal soorten (Fig 3.1.1.b) maar vooral in aantal individuen (Fig 3.1.1.c). Dit is in hoofdzaak te wijten aan het al of niet in grote aantallen voorkomen van *Crangon crangon*. Dit wordt ook gereflecteerd in de lage Shannon-Wiener diversiteitsindex en hoge Simpson index van dominantie voor deze stations (tabel 3.1.1.b; Fig 3.1.1.d en e). Enkel wanneer *Ophiura albida* en *Ophiura ophiura* veelvuldig voorkomen wordt dit effect grotendeels afgezwakt.

#### 3.1.2 Dominante epibenthische species op de Thorntonbank

Twee keer zeven stations werden onderzocht op epibenthos (Fig 3.1.2.a). In totaal werden 27 soorten waargenomen (tabel 3.1.2.a). Het aantal soorten per station varieert tussen 8 en 15 (Fig 3.1.2.b). Grote verschillen in aantal individuen worden veroorzaakt door zowel *Crangon crangon* als *Liocarcinus holsatus* als *Ophiura albida* (Fig 3.1.2.c). In de indexen van diversiteit en dominantie kan niet echt een lijn getrokken worden, zij zijn een weerslag van het samenspel tussen de drie dominante soorten (tabel 3.1.2.b; Fig 3.1.2.d en e). Betekenisvol is wel dat de Shannon-Wiener index van diversiteit beduidend hoger is op het einde van de maand oktober t.o.v. eind september.

##### Grijze Garnaal: (*Crangon crangon*) (naar Redant, 2000)

De actuele bespreking van garnaal in dit onderzoek zit in het partim macrobenthos vervat. Wat volgt is een algemene beschrijving van *Crangon crangon*.

*Crangon crangon*, garnaal, is de enige epibenthische soort die van groot belang is voor de visserij in de Belgische kustwateren. Daarnaast is er, vooral gedurende de lente en de zomer, een kleine aanvoer (gemiddeld ongeveer 45 ton per jaar) van *Sepia officinalis* en *Loligo spp.*

uit de kustwateren, maar deze is, in verhouding tot de aanvoer van *Crangon crangon*, verwaarloosbaar klein.

Grijze garnaal (*Crangon crangon*) is een typische bewoner van kustwateren en estuaria met een voorkeur voor zand- en slibbodems. De soort is wijd verspreid, en komt voor van de oostelijke Middellandse Zee en de Atlantische kust van Marokko, tot Schotland en Noorwegen. Exploiteerbare dichtheden treffen we enkel aan van Frans-Vlaanderen tot halverwege de Deense Noordzeekust, en in een vijftal estuaria langs de Franse, Engelse en Schotse kust.

Zowel mannetjes- als wijfjesgarnalen worden geslachtsrijp bij een leeftijd van ca. 8 maanden en een lengte van 35 à 40 mm. Eidragende wijfjes komen nagenoeg het hele jaar voor, met een kortstondige onderbreking in de late zomer (augustus-september). De larven uit zowel de 'zomer-' als de 'winter-eieren' ontwikkelen gedurende de winter tot minigarnaaltjes met een lengte van 5 à 10 mm, die in de lente beschutting zoeken in schorren en kwelders, waar ze uitgroeien tot 'prerekruten'. Wanneer ze ongeveer één jaar oud zijn, bereiken garnalen een commerciële lengte (50 mm). Hun maximale levensduur bedraagt 2 jaar.

Garnalen zijn uitgesproken schemeringsdieren, die 's nachts (of wanneer het water zeer troebel is) nét boven de zeebodem rondzwemmen, op zoek naar voedsel. Overdag liggen ze ondiep ingegraven in de bodem. De voeding van *Crangon crangon* bestaat uit o.m. draad- en borstelwormen, kleine schelpdieren, andere kreeftachtige en organisch afval. Op zijn beurt staat grijze garnaal op het menu van een uitgebreid gamma demersale predatoren, waaronder juveniele kabeljauw, wijting, dwerg- en steenbolk, vijfdradige meun, rode en grauwe poon, harnasmannetje, enz.

### **Verspreiding van grijze garnaal**

De verspreiding en dichtheid van grijze garnaal werd reeds gedurende verschillende jaren bestudeerd. De resultaten van dit jaarlijks onderzoek hebben toegelaten volgende besluiten te formuleren.

Er heeft zich een duidelijke verschuiving van het garnaalbestand voorgedaan tussen de jaren zeventig en heden: waar in 1973 bijvoorbeeld de hoogste concentraties zich aan de westkust en de middenkust zich manifesteerden (Fig 3.1.2.f), ligt de huidige verspreiding totaal anders. Het is voornamelijk de oostkust die de hoogste dichtheden aan garnaal vertoont (Fig 3.1.2.g). Dit beeld geldt zowel voor de kleine als de grote garnaal (Fig 3.1.2.h en i).

De Belgische kust blijft een bijzondere rol vervullen, zowel als kweekgebied van juveniele garnaal, maar evenzeer als een gebied met hoge dichtheden aan volwassen garnaal. Dit deel van de populatie vormt het exploitatieonderwerp van de commerciële garnaalvloot.

Bovenvermelde onderzoekingsresultaten bewijzen dus ook ten overvloede dat het verspreidingspatroon van de garnaal in de Belgische kustwateren zich strekt over een gebied van 10 mijl.

## **3.2 Macrobenthos**

Macrobenthische organismen worden in deze studie beschouwd als die soorten die in het sediment leven en bij het opspoelen van de stalen achterblijven op een zeef met een maaswijdte van 1 mm. Hun gemiddelde grootte varieert tussen 1 en 100 mm. De belangrijkste macrobenthos vertegenwoordigers zijn borstelwormen (Polychaeta), schaaldieren (voornamelijk vlokreeften: Amphipoda), schelpdieren (voornamelijk tweekleppigen: Bivalvia; zehuisjes-slakken: Gastropoda) en stekelhuidigen (slangsterren: Ophiuroidea; zeeklitten: Spatangidae).

De macrobenthosmonsters werden genomen met een gemodificeerde Van Veengrijper met een gewicht van ongeveer 50 kg en een bemonsteringsoppervlak van 0,1 m<sup>2</sup>. Voor elk station werden twee maal vijf stalen genomen van elk minstens vijf liter. De macrobenthos stalen werden aan boord bewaard in een 10 % formaldehyde- zee water oplossing. In het laboratorij-

um werden ze vervolgens gewassen over een 1 mm zeef, daarbij het sediment scheidend van de biota. Tenslotte werd het macrobenthosresidu gekleurd met 0.1 % eosine teneinde het sorteren en het identificeren van de verschillende soorten onder binoculair te vergemakkelijken. Alle biota werden indien mogelijk tot op soort gedetermineerd behalve Anthozoa (zeeaanemonen) en Nemertea (Adema, 1991 ; Hartmann- Schröder, 1996 ; Hayward & Ryland, 1990 ; Tebble, 1976 ; Emig 1979 ; de Kluijver *et al* 2000 en 2001). Verder werden de densiteiten van alle soorten bepaald.

### **3.2.1 Dominante macrobenthische species in de Belgische kustwateren**

Uit recente opnamen (periode 1997-1999) kwam duidelijk naar voren dat de Belgische kust een belangrijke rol speelt in het voedselaanbod van andere soorten.

Wat betreft de diversiteit, met een redelijk hoge index van 2.5, bewijst deze index de functie van de Belgische kust binnen de 10 mijl zone als belangrijk voedselgebied voor vele soorten in het biotoop.

### **3.2.2 Dominante macrobenthische species op de Thorntonbank**

Op zeven staalnameplaatsen werd het macrobenthos geanalyseerd (Fig 3.2.2.a). In totaal werden 57 soorten aangetroffen verdeeld over 8 grote taxonomische groepen (tabel 3.2.2.a). De grootste taxonomische verscheidenheid werd aangetroffen op WPTB 2, 3 en 4 (Fig 3.2.2.b). Op de andere stations vormen de polychaeten de groep met het grootse aantal individuen. Percentages van de verschillende groepen worden weergegeven in tabel 3.2.2.b.

Het aantal soorten is het hoogst op de stations WPTB 2 en 4, gemiddeld op WPTB 1, 3 en 5, en laagst op WPTB 6 en 7 (tabel 3.2.2.c; Fig 3.2.2.c).

Het staalnamepunt WPTB 2 bevat het grootste aantal individuen, gevolgd door WPTB 3 en 4 en besluitend met WPTB 1, 5, 6, en 7 (tabel 3.2.2.c; Fig 3.2.2.d).

Voor de verschillende staalnamepunten werden indexen gebruikt om de macrobenthische fauna aan te tonen (tabel 3.2.2.c). De Shannon-Wiener diversiteitsindex is gemiddeld hoog voor alle stations uitgenomen voor WPTB7 (Fig 3.2.2.e). De Simpson index van dominantie is betrekkelijk laag opnieuw met uitzondering van WPTB7 (Fig 3.2.2.f).

## **3.3 Besluiten**

### **3.3.1 Epibenthos**

Ook op de Thorntonbank wordt de epibenthische fauna gedomineerd door de Echinodermata en de Decapoda. Maar, het is duidelijk dat het aantal individuen merkelijk lager is op de stations van de Thorntonbank in vergelijking met de Belgische kustwateren. Dit is te wijten aan het minder talrijk voorkomen van *Crangon crangon* (het grootste aantal in de Belgische kustwateren is een tienvoud van de hoogste waarde rond de Thorntonbank) Het lager totaal aantal soorten is relatief aangezien de staalnamepunten op de Thorntonbank ecologisch gezien dicht bij elkaar liggen. Dit wordt ook ondersteund door het feit dat het aantal soorten per station niet minder is.

### **3.3.2 Macrobenthos**

De stations op en rond de Thorntonbank hebben algemeen een hoge diversiteitsindex en een lage index van dominantie. Samen met het betrekkelijk grote aantal soorten dat gevonden werd, toont dit aan dat de Thorntonbank en omgeving een waardevol gebied is. Iedere zandbank heeft enkele specifieke bewoners en dit is ook zo voor de Thorntonbank. Enkele soorten die voorheen niet of zelden werden aangetroffen voor de Belgische kust zijn wel degelijk aanwezig op de Thorntonbank. Zij bezitten een ander affiniteit (o.a. Oyster banks) maar blij-

baar komen ze ook op de Thorntonbank voor, ook al behoort die niet tot hun algemeen verspreidingsgebied.

Van de onderzochte posities vallen die met het grootste aantal soorten en individuen niet samen met de geplande toekomstige locatie van het windmolenpark. De meest nabije posities zijn eerder gemiddeld.



Fig. 3.1.1 a. Steeknamepunten van het epibenthos in de Belgische kustwateren.

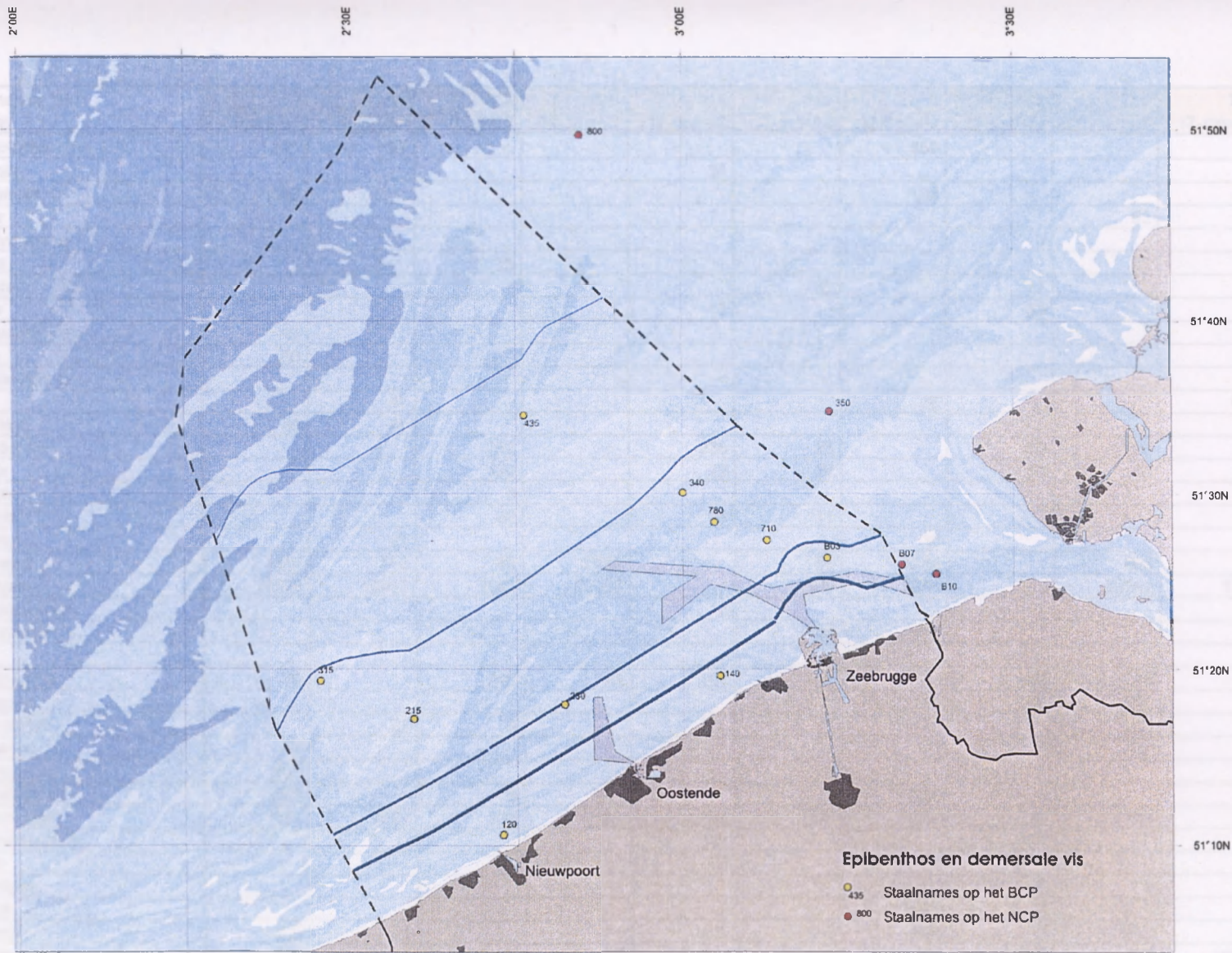


Fig 3.1.1.a: Staalnamepunten van het epibenthos in de Belgische kustwateren.

Tabel 3.1.1.x: Epibenthos in de Belgische kustwateren najaar 2002.  
 Aantal individuen per soort en per station. Aantallen per 100 000 m<sup>2</sup>.

Epibenthos najaar 2002 per 100.000 m <sup>2</sup>	120 18-sep-02	140 18-sep-02	216 19-sep-02	230 18-sep-02	316 19-sep-02	340 17-sep-02	350 17-sep-02	436 23-sep-02	710 17-sep-02	780 17-sep-02	800 19-sep-02	B03 16-sep-02	B10 16-sep-02
<i>Sagartia troglodytes</i>	121	21					359						43
<i>Metridium senile</i>					36								
<i>Crepidula fornicata</i>	803						108						
<i>Ensis directus</i>									53	49			64
<i>Glycymeris glycymeris</i>								3					
<i>Donax vittatus</i>			15						23				
<i>Spisula elliptica</i>						32		17			17		
<i>Spisula solida</i>					18			23			7		
<i>Spisula subtruncata</i>	40												
<i>Mytilus edulis</i>	80												
<i>Petricola pholadiformis</i>													43
<i>Abra alba</i>		41					36			147			
<i>Macoma balthica</i>	40	41											
<i>Alloteuthis subulata</i>			232		235	65		30	2120		40	17	
<i>Loligo vulgaris</i>			120		72	86		30	30		17		
<i>Sepia officinalis</i>			8								3		
<i>Sepiolo atlantica</i>			30		18	11		7			7	9	
<i>Pectinaria koreni</i>		21					36						
<i>Crangon allmanni</i>	1847	716	82	2089		65	1364		805	98		418	
<i>Crangon crangon</i>	20878	19487	2187	52008		1349	3948		53342	1179		8595	106
<i>Pontophilus trispinosus</i>					18							17	
<i>Pandalus montagui</i>						65	1866						
<i>Processa</i>													
<i>Pagurus bernhardus</i>	40		240	43	181	65	36	87	16	147	57	77	85
<i>Ebalia tumefacta</i>							36						
<i>Macropodia rostrata</i>		21	8			22	72					26	
<i>Carcinus maenas</i>	40												85
<i>Liocarcinus arcuatus</i>	281												
<i>Liocarcinus depurator</i>	241		8				215						
<i>Liocarcinus holsatus</i>	1887	3767	232	7588	254	529	1328	147	710	737	20	1902	435
<i>Liocarcinus marmoreus</i>					109								
<i>Necora puber</i>					54		36						
<i>Portumnus latipes</i>									3				
<i>Thia scutellata</i>								3					
<i>Asterias rubens</i>	602	21			199	313	323	17	115	442	10		64
<i>Ophiura albida</i>	201		15	85	145	950	15468	120	243	23275	104		
<i>Ophiura ophiura</i>	1405	716	734	3709	127	1198	4414	20	1863	28087	20	17	106
<i>Psammechinus miliaris</i>	40					32	538	3		98	7		
<i>Echinocardium cordatum</i>							215			49			
<i>Hinia reticulata</i>	121		105	171						1817		171	

Tabel 3.1.1.a: Epibenthos in de Belgische kustwateren najaar 2002.  
Aantal individuen per soort en per station. Aantallen per 100 000 m<sup>2</sup>.

Epibenthos najaar 2002	120	140	215	230	315	340	350	435	710	780	800	B03	B10
	18-sep-02	18-sep-02	19-sep-02	18-sep-02	19-sep-02	17-sep-02	17-sep-02	23-sep-02	17-sep-02	17-sep-02	19-sep-02	16-sep-02	16-sep-02
aantal soorten	17	10	14	7	13	14	18	13	12	12	12	10	9
aantal individuen	28667	24852	4016	65693	1466	4782	30398	507	59323	56125	309	11249	103
Shannon Wiener diversiteit	1,65	1,05	2,21	1,06	3,29	2,68	2,38	2,86	0,70	1,54	2,93	1,12	2,67
Simpson dominantie	0,54	0,64	0,34	0,64	0,12	0,20	0,31	0,18	0,81	0,42	0,18	0,61	0,22

Tabel 3.1.1.b: Epibenthos in de Belgische kustwateren najaar 2002.

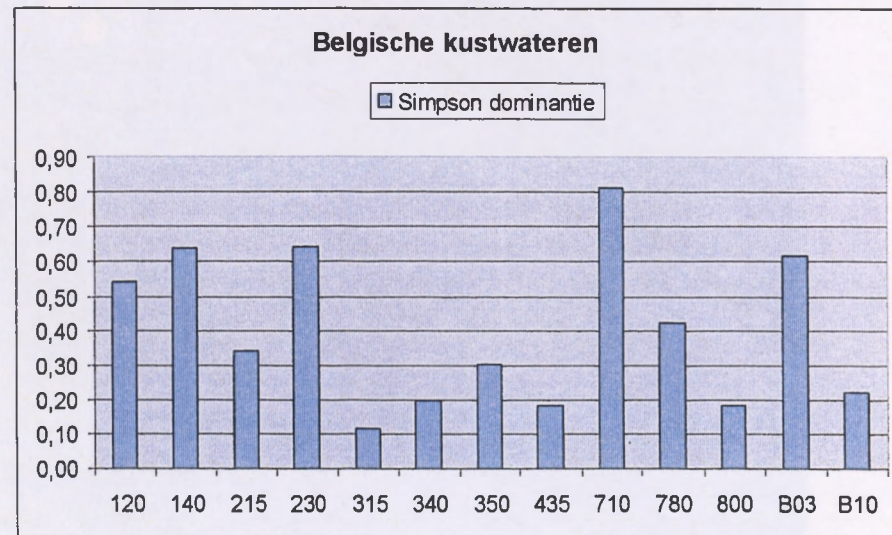
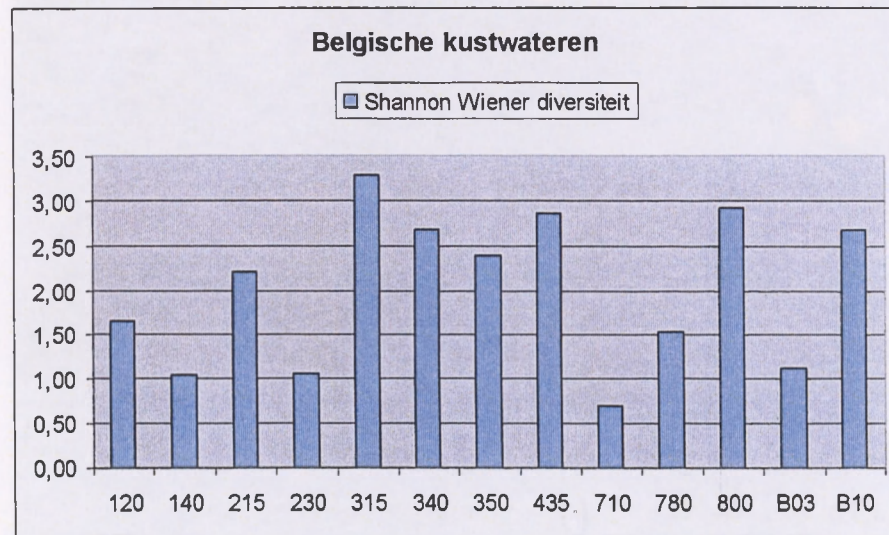
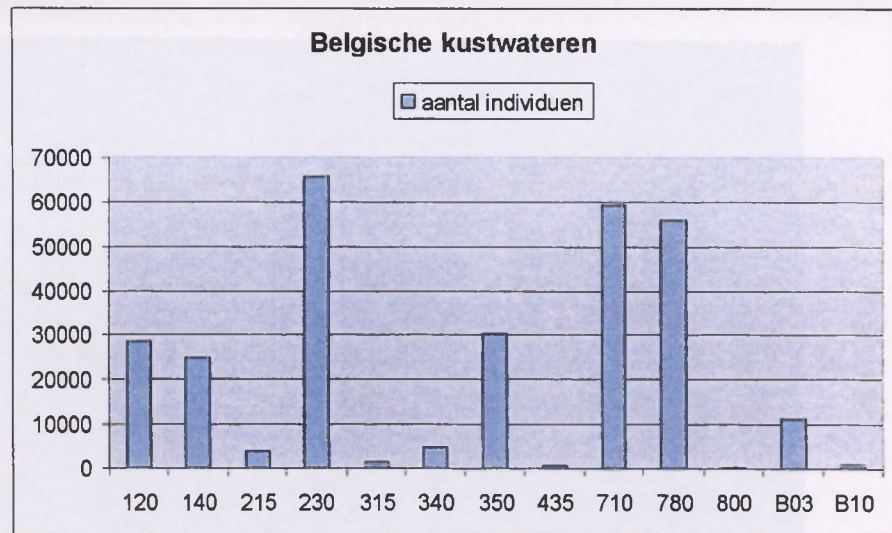
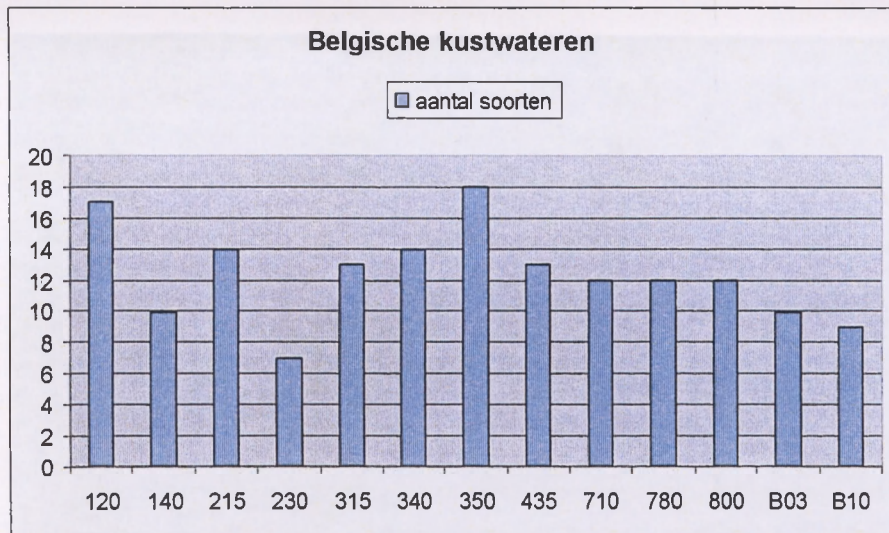
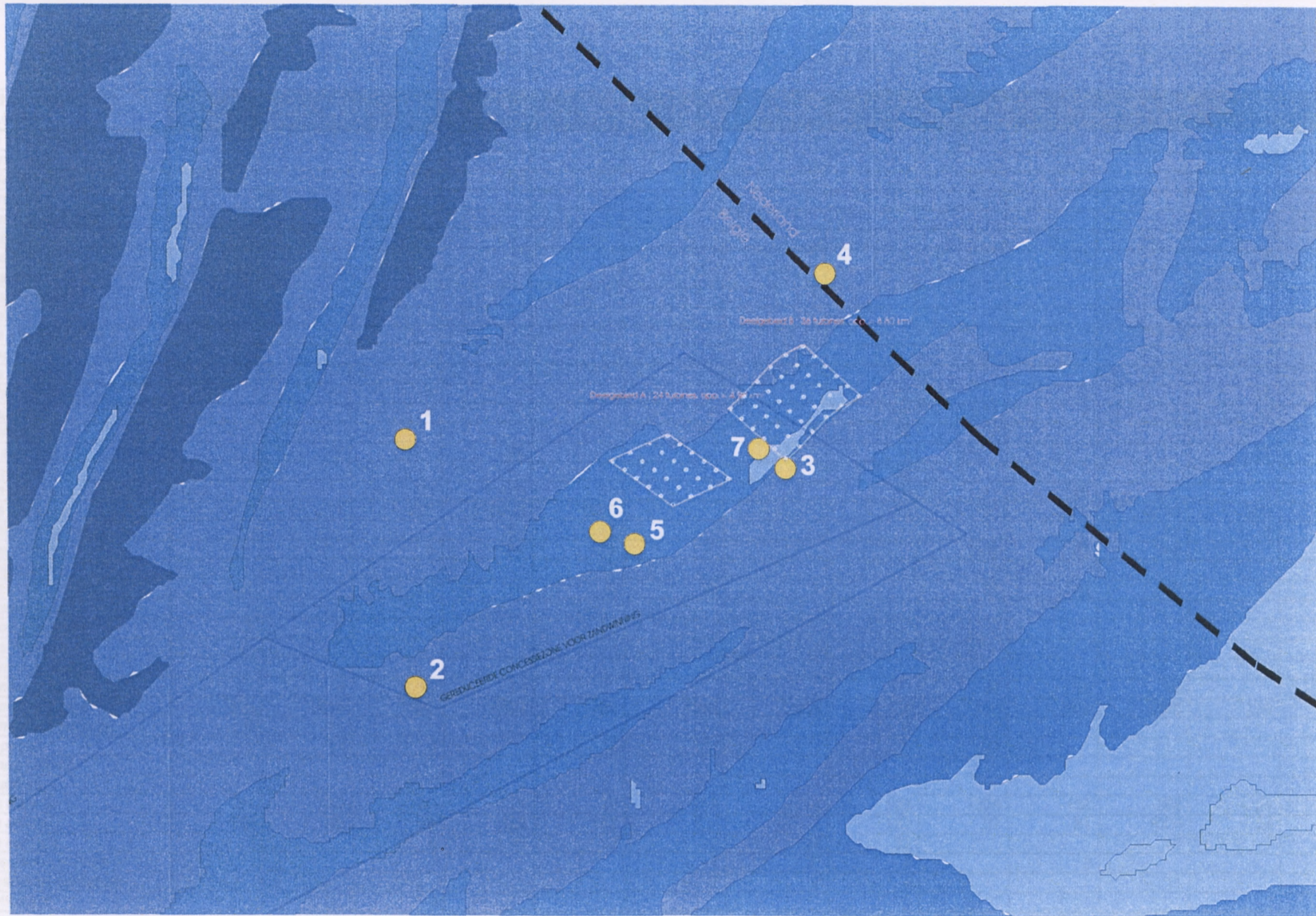


Fig 3.1.1.b: Epibenthos in de Belgische kustwateren najaar 2002.

Fig. 3.1.2.a: Meetpunten van het epibenthos op en rond de Tharmtonbank





Tabel 3.1.2.a: Epibenthos op en rond de Thorntonbank in 2002.

Fig 3.1.2.a: Staalnamepunten van het epibenthos op en rond de Thorntonbank.

Epibenthos najaar 2002 per 100.000 m <sup>2</sup>	WPTB1 23-sep-02	WPTB2 23-sep-02	WPTB3 23-sep-02	WPTB4 23-sep-02	WPTB5 23-sep-02	WPTB1 (6) 30-sep-02	WPTB2 (7) 30-sep-02	WPTB1 21-okt-02	WPTB2 21-okt-02	WPTB3 21-okt-02	WPTB4 21-okt-02	WPTB5 21-okt-02	WPTB6 21-okt-02	WPTB7 21-okt-02
<i>Sagartia troglodytes</i>						7	7							7
<i>Metridium senile</i>														
<i>Crepidula fornicata</i>				24						6	11			
<i>Ensis directus</i>														
<i>Glycymeris glycymeris</i>														
<i>Donax vittatus</i>														
<i>Spisula elliptica</i>			8							17			3	
<i>Spisula solida</i>	7	4												
<i>Spisula subtruncata</i>														
<i>Mytilus edulis</i>														
<i>Petricola pholadiformis</i>														
<i>Abra alba</i>														
<i>Macoma balthica</i>														
<i>Alloteuthis subulata</i>			4					11		6			21	41
<i>Loligo vulgaris</i>			4			7		77	174	6	3		38	101
<i>Sepia officinalis</i>						13	7	14						
<i>Sepiolo atlantica</i>		7		24				4					21	
<i>Pectinaria koreni</i>								32						
<i>Crangon allmanni</i>			23	425	84			18		138	212		3	
<i>Crangon crangon</i>	7	11	186	6133	1346			70	87	2603	3792	239	209	229
<i>Pontophilus trispinosus</i>				94	163						11		3	
<i>Pandalus montagui</i>			8	448	123				112	86	145			9
<i>Processa species</i>					17						11			
<i>Pagurus bernhardus</i>	51	7	12	118	6	20	7		37	46	145	14	7	37
<i>Ebalia tumefacta</i>														
<i>Macropodia rostrata</i>	7	7	4		11									
<i>Carcinus maenas</i>							7							
<i>Liocarcinus arcuatus</i>														
<i>Liocarcinus depurator</i>		4	16	24					56	109	45			
<i>Liocarcinus holsatus</i>	415	619	1392	4552	1739	1060	584	74	106	988	1896	120	88	140
<i>Liocarcinus marmoreus</i>	3	11						4	12					
<i>Necora puber</i>		14	8		6				37					
<i>Portumnus latipes</i>														
<i>Thia scutellata</i>														
<i>Asterias rubens</i>	24	110	50	24	22	556	114	123	398	138	268	21	7	37
<i>Ophiura albida</i>	129	95	46	896	107			102	37	81	1004	24	27	47
<i>Ophiura ophiura</i>	27		4	47	17	7	27	32			67	7		14
<i>Psammechinus miliaris</i>						7	27	4		6				
<i>Echinocardium cordatum</i>						7	7	4			11			
<i>Hinia reticulata</i>			4											

Tabel 3.1.2.a: Epibenthos op en rond de Thorntonbank najaar 2002.

Aantal individuen per soort en per station.

Aantallen per 100.000 m<sup>2</sup>.

Epibenthos najaar 2002 per 100.000 m <sup>2</sup>	WPTB1	WPTB2	WPTB3	WPTB4	WPTB5	WPTB1	WPTB2	WPTB1	WPTB2	WPTB3	WPTB4	WPTB5	WPTB6	WPTB7
	23-sep-02	23-sep-02	23-sep-02	23-sep-02	23-sep-02	30-sep-02	30-sep-02	21-okt-02	21-okt-02	21-okt-02	21-okt-02	21-okt-02	21-okt-02	21-okt-02
aantal soorten	9	11	15	12	12	9	9	14	10	13	14	12	8	9
aantal individuen	670	889	1769	12809	3641	1684	787	569	1056	4230	7621	514	487	699
Shannon Wiener diversiteit	1,77	1,57	1,29	1,85	1,85	1,24	1,36	3,13	2,74	1,76	2,08	2,41	2,24	2,48
Simpson dominantie	0,43	0,51	0,63	0,36	0,37	0,51	0,57	0,14	0,20	0,44	0,33	0,28	0,27	0,22

Fig 3.1.2.b: Epibenthos op en rond de Thorntonbank najaar 2002.

Tabel 3.1.2.b: Epibenthos op en rond de Thorntonbank najaar 2002.

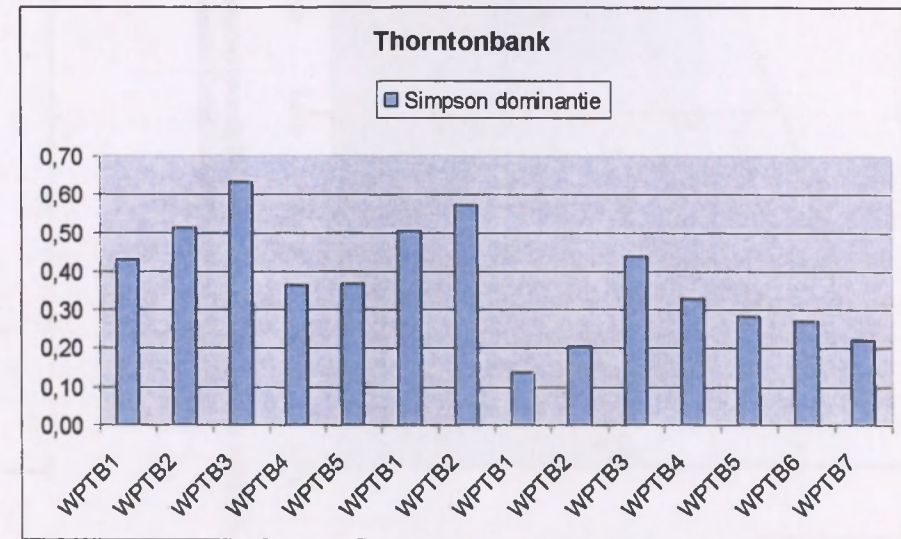
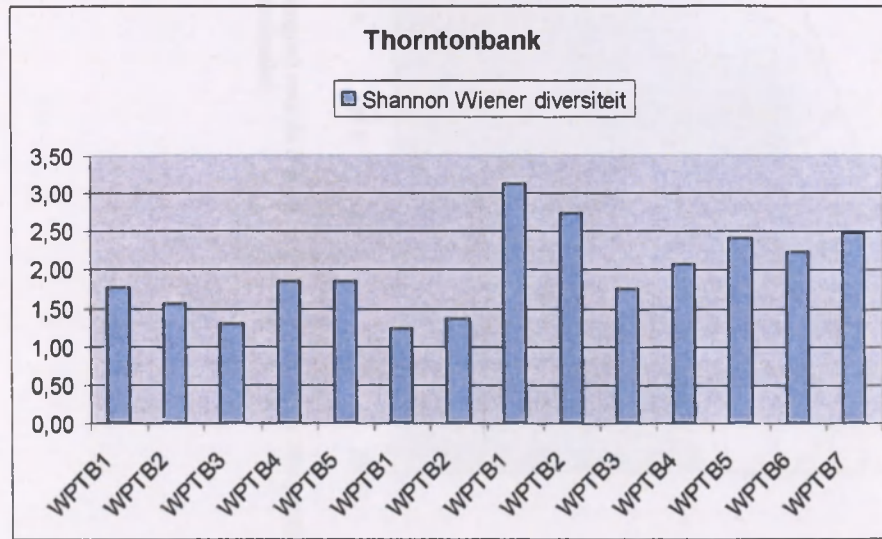
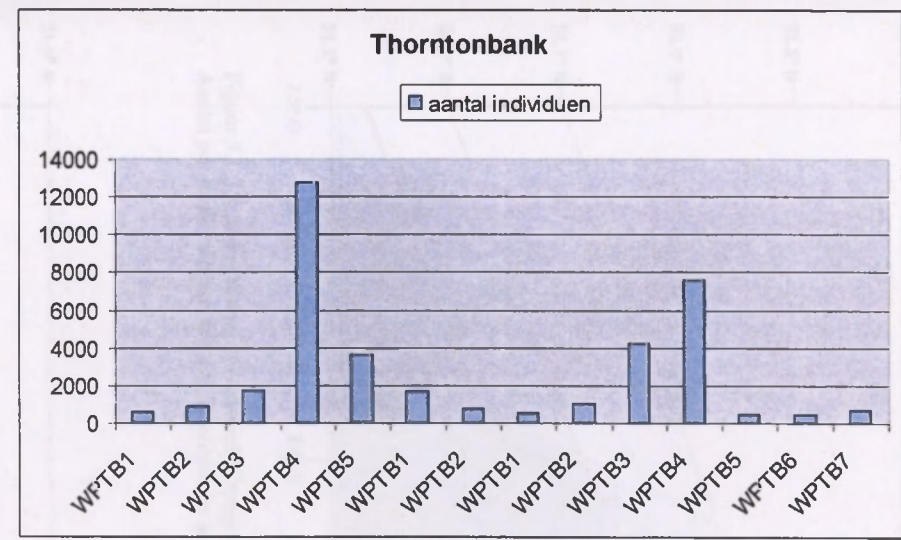
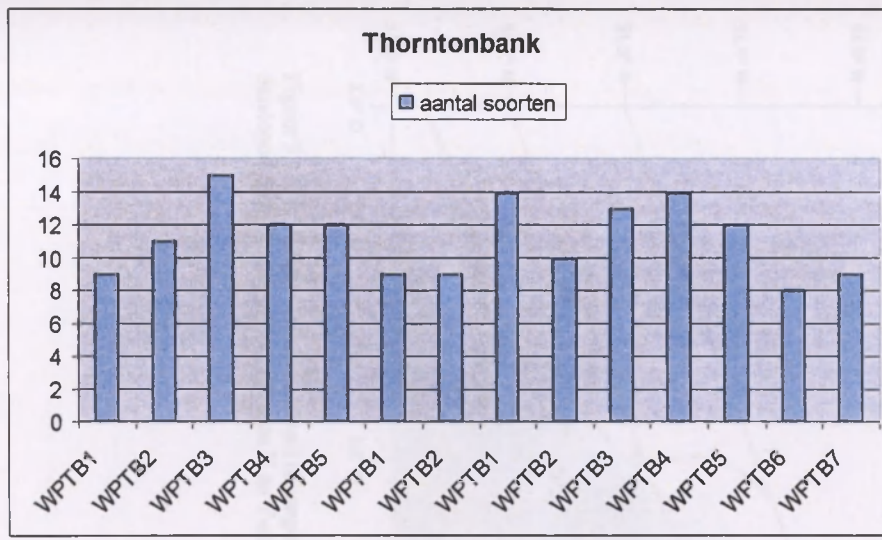
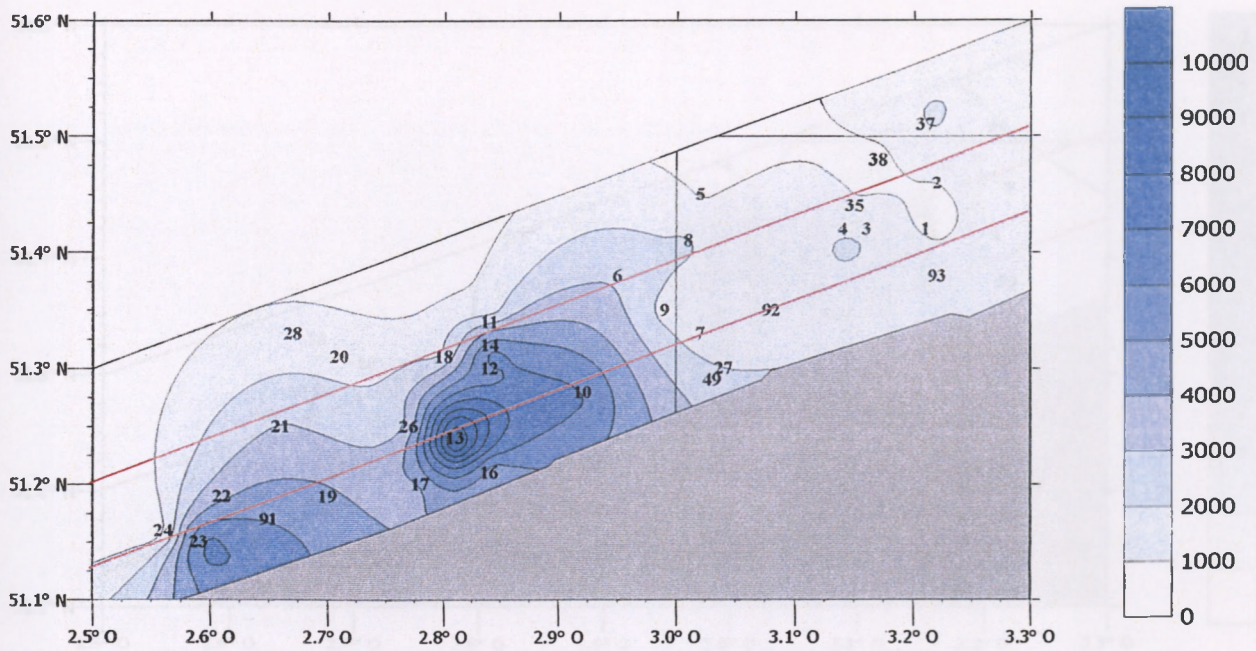
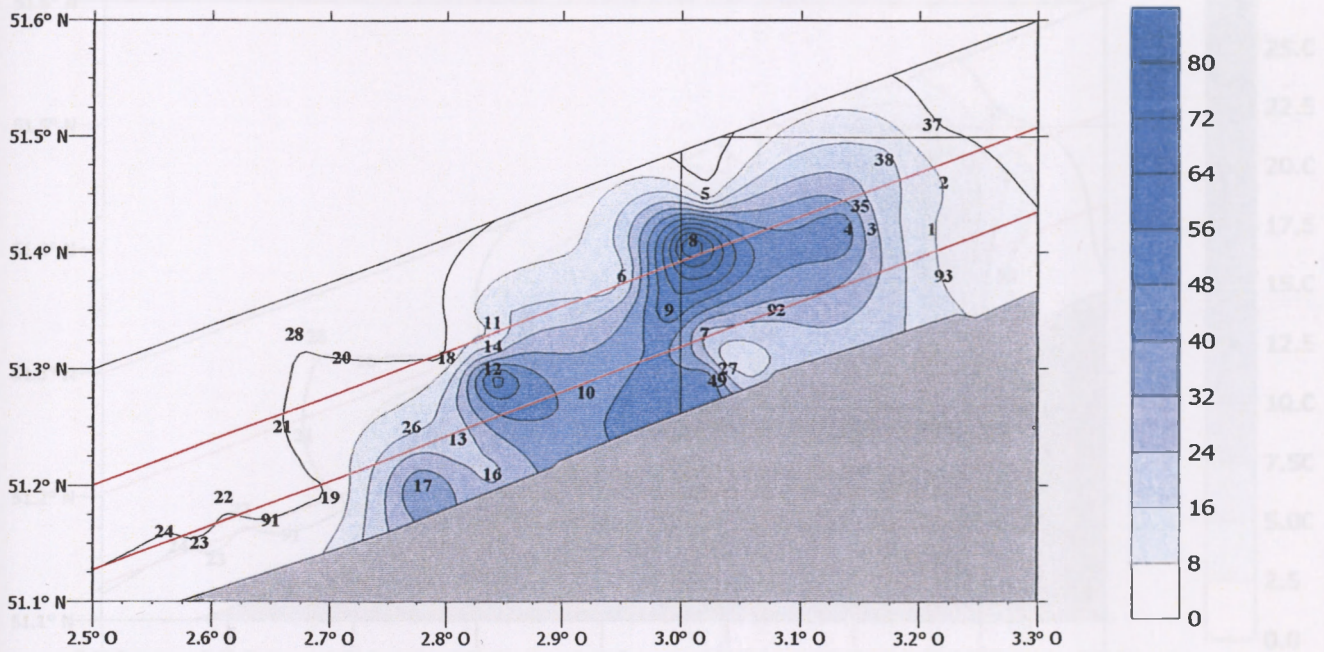


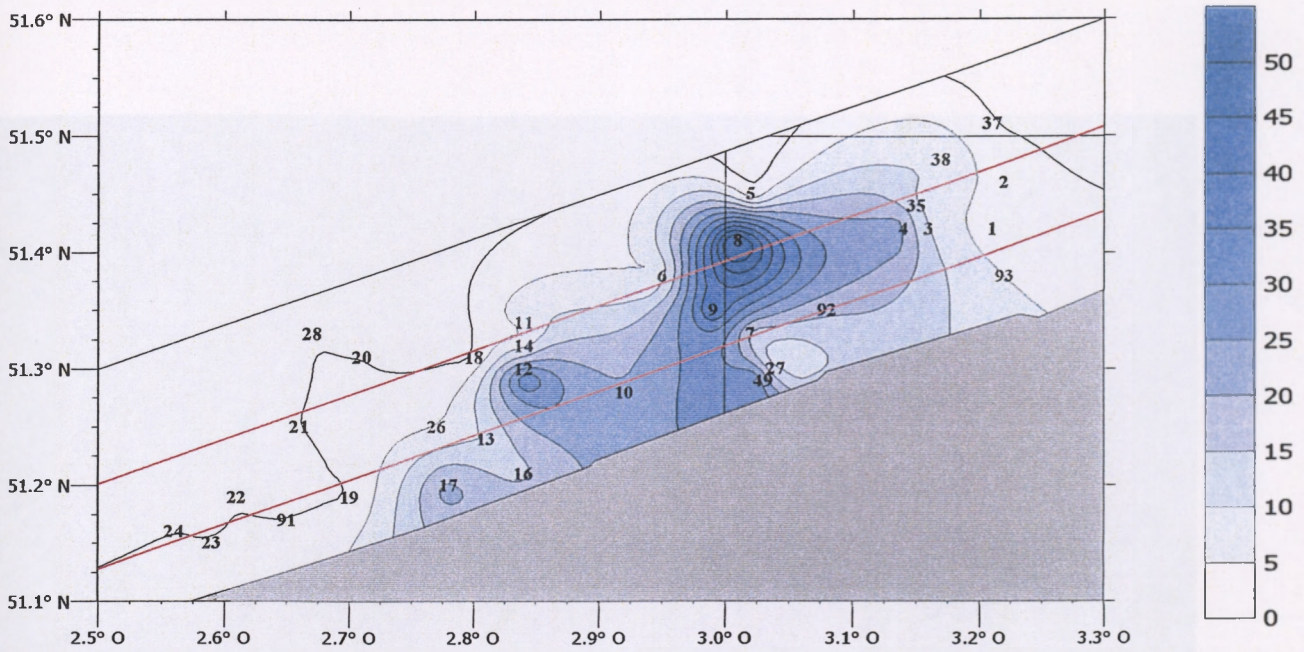
Fig 3.1.2.b: Epibenthos op en rond de Thorntonbank najaar 2002.



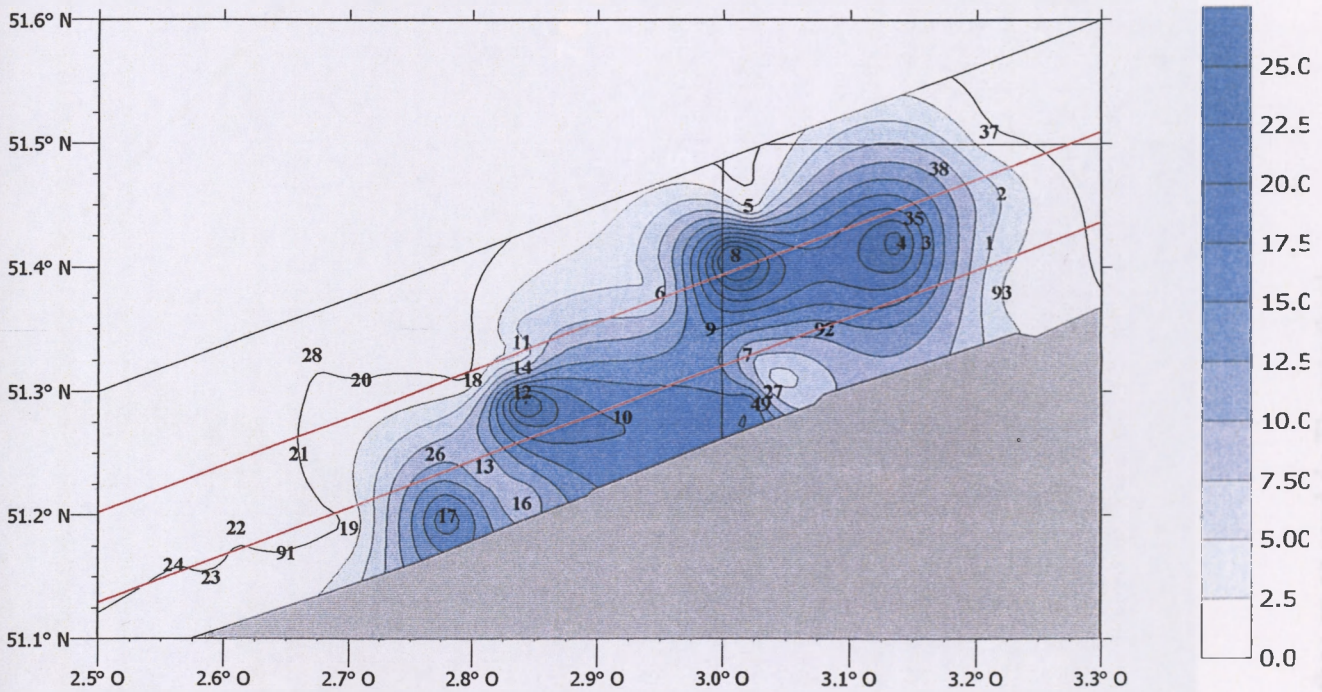
Figuur 3.1.2.c: Verspreiding van garnaal (*Crangon crangon*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 1000 m<sup>2</sup>). Aantal per staalnamepunt in 1973, staalopname in het najaar. Coördinaten X en Y-as in decimalen.



Figuur 3.1.2.d: Verspreiding van garnaal (*Crangon crangon*) voor de Belgische kust. Dichtheden in liter per staalnamepunt in 2002. Staalopname in het najaar. Coördinaten X en Y-as in decimalen.



Figuur 3.1.2.e: Verspreiding van kleine garnaal (*Crangon crangon*) voor de Belgische kust. Dichtheden in liter per staalnamepunt in 2002. Staalopname in het najaar. Coördinaten X en Y-as in decimalen.



Figuur 3.1.2.f: Verspreiding van grote garnaal (*Crangon crangon*) voor de Belgische kust. Dichtheden in liter per staalnamepunt in 2002. Staalopname in het najaar. Coördinaten X en Y-as in decimalen.

Amalsten per m<sup>2</sup>

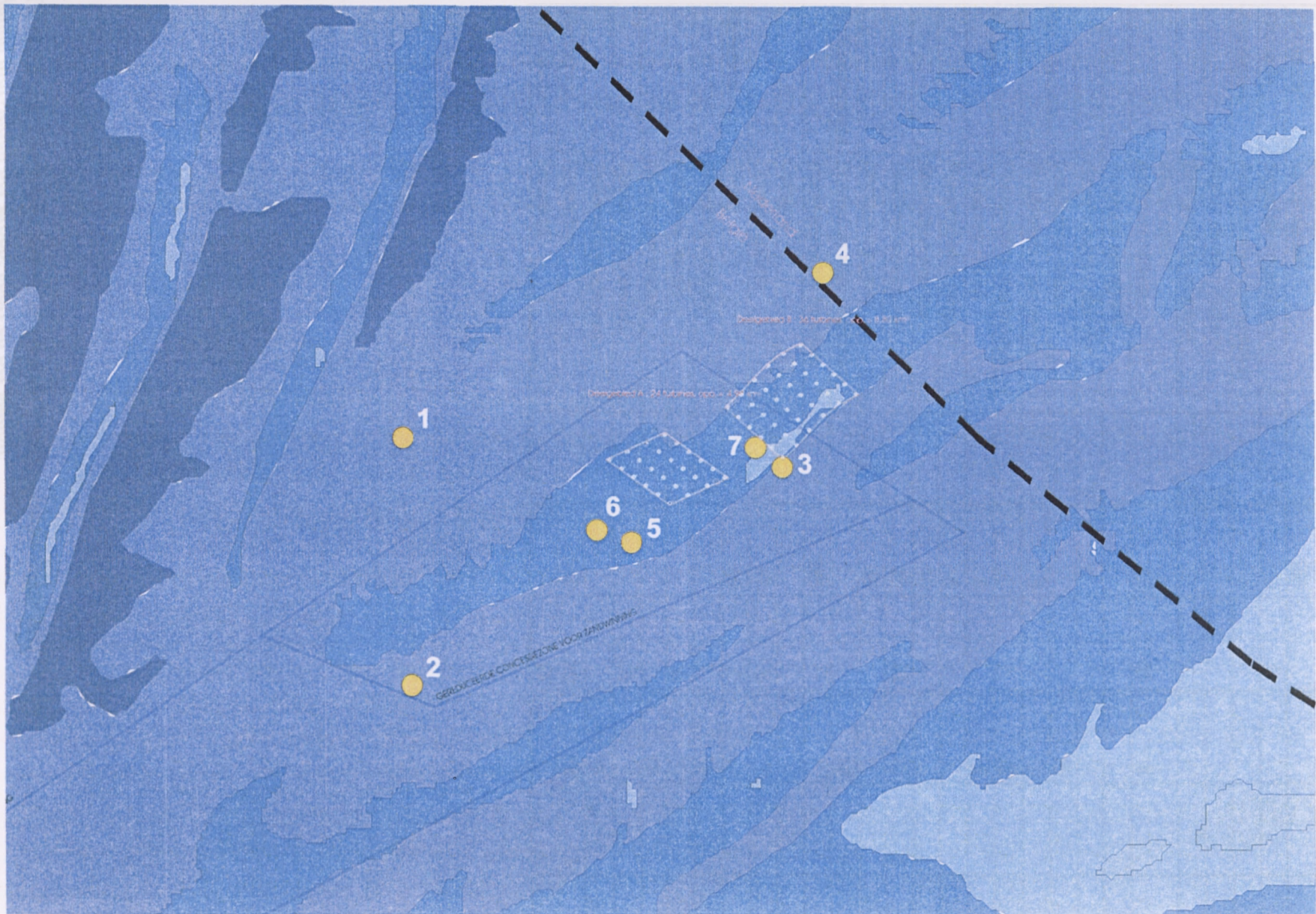


Fig 3.2.2.a:  
Staalnamepunten van het macrobenthos op en rond de Thorntonbank.

	Species	WPTB1	WPTB2	WPTB3	WPTB4	WPTB5	WPTB6	WPTB7
		21/10/02	21/10/02	21/10/02	21/10/02	21/10/02	21/10/02	21/10/02
Chordata	<i>Branchiostoma lanceolatum</i>		155					
Cnidaria	<i>Sagartia troglodytes</i>		5					
Crustacea	<i>Amphilocheus manudens</i>		5					
	<i>Atylus swammerdami</i>	5						
	<i>Bathyporeia elegans</i>	5						
	<i>Bathyporeia guilliamsoniana</i>		10	35	5			
	<i>Eurydice spinigera</i>							5
	<i>Gastrosaccus spinifer</i>	5						
	<i>Leucothoe incisa</i>				15			
	<i>Pontocrates arenarius</i>		5					
	<i>Pontophilus trispinosus</i>				5			
	<i>Processa parva</i>		5		5			
	<i>Pseudocuma gilsoni</i>		5					
	<i>Stenothoe marina</i>		10					
	<i>Urothoe brevicornis</i>		30	145	120	5		
	<i>Urothoe elegans</i>		45					
Echinodermata	<i>Echinocardium cordatum</i>				10	5		
	<i>Echinocyamus pussilus</i>		245					
	<i>Ophiura</i>							5
	<i>Ophiura albida</i>	5	45	5				
Mollusca	<i>Ensis</i>		10					
	<i>Euspira pulchella</i>	5			15			
	<i>Fabulina fabula</i>			5				
	<i>Mysella bidentata</i>				15			
	<i>Spisula subtruncata</i>			5				
	<i>Tellimya ferruginosa</i>				5			
Nemertina	<i>Nemertina</i>		215	20	85	5		
Phoronida	<i>Phoronis</i>			15				

Vervolg: Tabel 3.2.2.a: Macrobenthos op en rond de Thorntonbank najaar 2002.  
Aantal individuen per groep, soort en per station.

Tabel 3.2.2.a: Macrobenthos op en rond de Thorntonbank najaar 2002.  
Aantal individuen per groep, soort en per station.  
Aantallen per m<sup>2</sup>.



	Species	WPTB1	WPTB2	WPTB3	WPTB4	WPTB5	WPTB6	WPTB7
		21/10/02	21/10/02	21/10/02	21/10/02	21/10/02	21/10/02	21/10/02
Polychaeta	<i>Aonides paucibranchiata</i>		5					
	<i>Chaetozone setosa</i>		15					
	<i>Eumida sanguinea</i>			5	5	5		
	<i>Euzonus flabelligerus</i>	5				10		
	<i>Glycera lapidum</i>	35	25					
	<i>Hesionura elongata</i>	100		35		15	50	30
	<i>Lanice conchilega</i>		5		25			
	<i>Magelona filiformis</i>					5		
	<i>Malmgriella castanea</i>		15		5			
	<i>Malmgriella lunulata</i>		15					
	<i>Mediomastus fragilis</i>		5					
	<i>Nephtys</i>	30	20	60	20	35	55	120
	<i>Nephtys caeca</i>	15		10	60	20	30	
	<i>Nephtys longosetosa</i>	5						
	<i>Nereis</i>		5					
	<i>Nereis succinea</i>				5			
	<i>Ophelia limacina</i>		5					
	<i>Pectinaria koreni</i>				10			
	<i>Phyllodoce maculata</i>		5					
	<i>Phyllodoce mucosa</i>				20			
	<i>Poecilochaetus serpens</i>		100	20	15			
	<i>Scolelepis bonnieri</i>					5		
	<i>Scolelepis squamata</i>	15		25		60	10	40
	<i>Scoloplos armiger</i>				10	5		
	<i>Spio filicornis</i>		15					
	<i>Spio martinensis</i>					5	20	
	<i>Spionidae</i>		10		5			
	<i>Spiophanes bombyx</i>			40	20	15	40	10
	<i>Sthenelais boa</i>		5					
Grand Total		230	1040	425	480	195	205	210

Vervolg: Tabel 3.2.2.a: Macrobenthos op en rond de Thorntonbank najaar 2002.

Aantal individuen per groep, soort en per station.

Aantallen per m<sup>2</sup>.

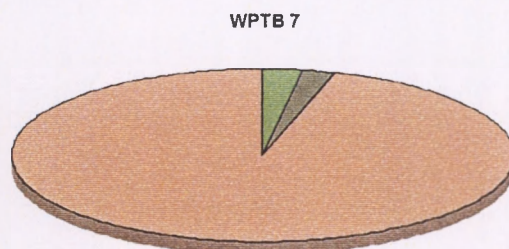
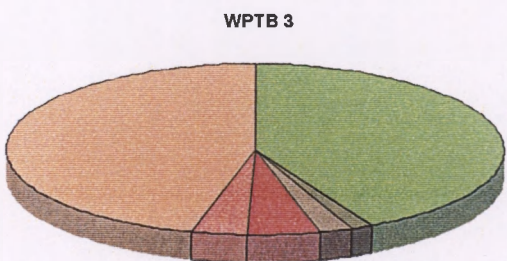
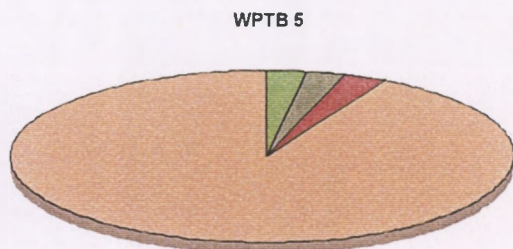
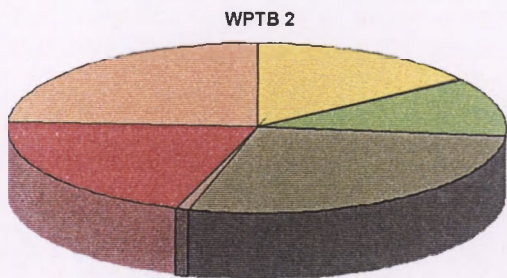
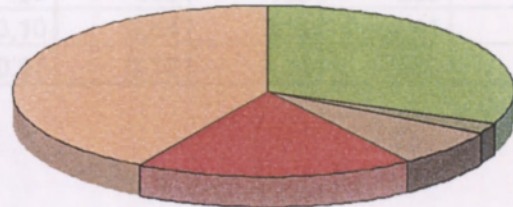
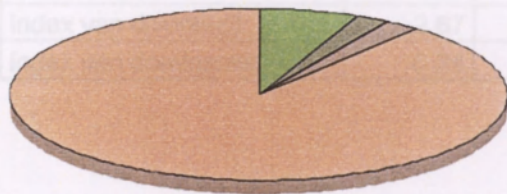
	WPTB1	WPTB2	WPTB3	WPTB4	WPTB5	WPTB6	WPTB7
	21/10/02	21/10/02	21/10/02	21/10/02	21/10/02	21/10/02	21/10/02
Chordata	0	15	0	0	0	0	0
Cnidaria	0	0	0	0	0	0	0
Crustacea	7	11	42	31	3	0	2
Echinodermata	2	28	1	2	3	0	2
Mollusca	2	1	2	7	0	0	0
Nemertina	0	21	5	18	3	0	0
Phoronida	0	0	4	0	0	0	0
Polychaeta	89	24	46	42	92	100	95



Tabel 3.2.2.b: Macrobenthos op en rond de Thorntonbank najaar 2002.  
 Percentage individuen per groep per station.

Fig 3.2.2.b: Macrobenthos op en rond de Thorntonbank najaar 2002.  
 Aandeel van elke groep in de macrobenthische fauna. Hoogte van het  
 taartdiagram is een maat voor het totale aantal individuen.

Macrobenthos	WPTB1	WPTB2	WPTB3	WPTB4	WPTB5	WPTB6	WPTB7
aantal soorten	12	20	14	22	8	6	6
aantal individuen	280	1040	425	490	205	210	210
index	0,37	3,53	3,10	0,37	0,37	0,37	1,78
	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,37



■ Chordata   
 ■ Cnidaria   
 ■ Crustacea   
 ■ Echinodermata  
■ Mollusca   
■ Nemertina   
■ Phoronida   
■ Polychaeta

Fig 3.2.2.b: Macrobenthos op en rond de Thorntonbank najaar 2002. Aandeel van elk groep in de macrobenthische fauna. Hoogte van het taartdiagram is een maat voor het totale aantal individuen.

Macrobenthos	WPTB1	WPTB2	WPTB3	WPTB4	WPTB5	WPTB6	WPTB7
	21/10/02	21/10/02	21/10/02	21/10/02	21/10/02	21/10/02	21/10/02
aantal soorten	12	29	14	22	14	6	6
aantal individuen	230	1040	425	480	195	205	210
index van diversiteit	2,67	3,53	3,10	3,64	3,18	2,41	1,78
index van dominantie	0,24	0,14	0,17	0,12	0,16	0,20	0,37

Tabel 3.2.2.c: Macrobenthos op en rond de Thorntonbank najaar 2002.

Fig. 3.2.2.c: Macrobenthos op en rond de Thorntonbank najaar 2002.

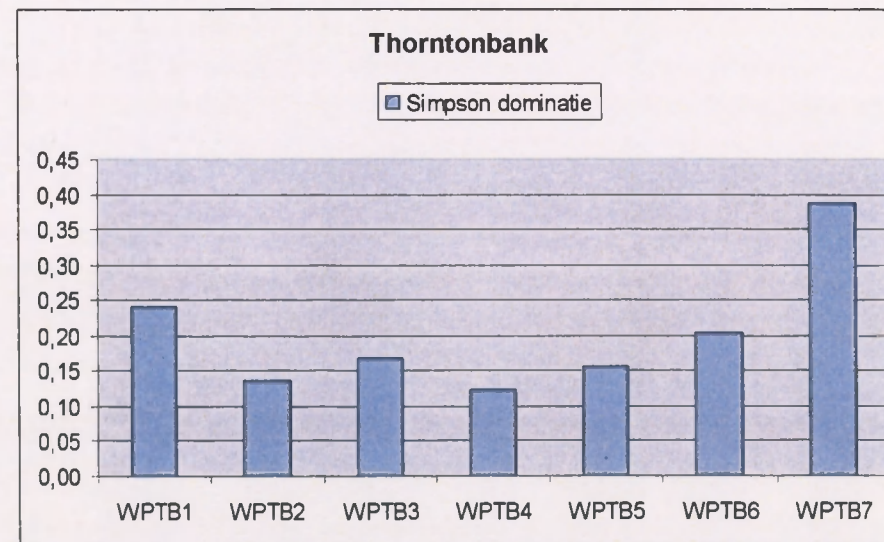
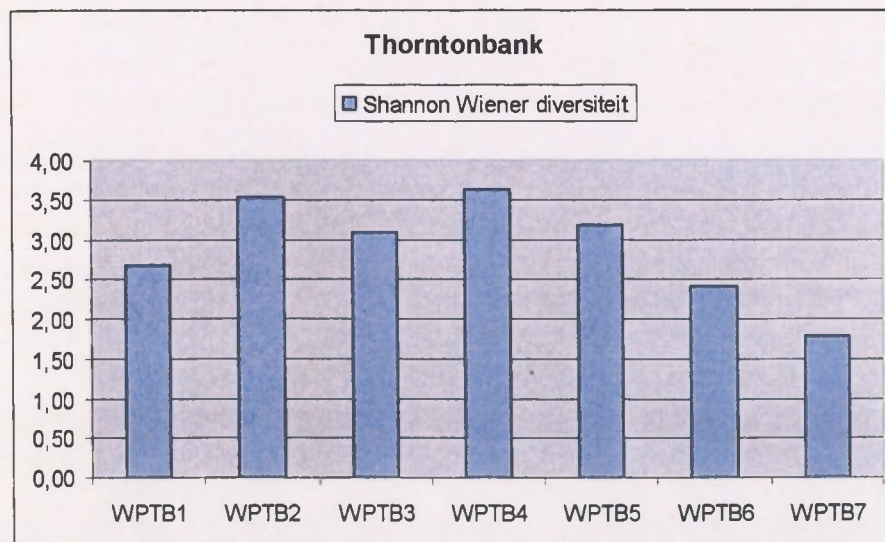
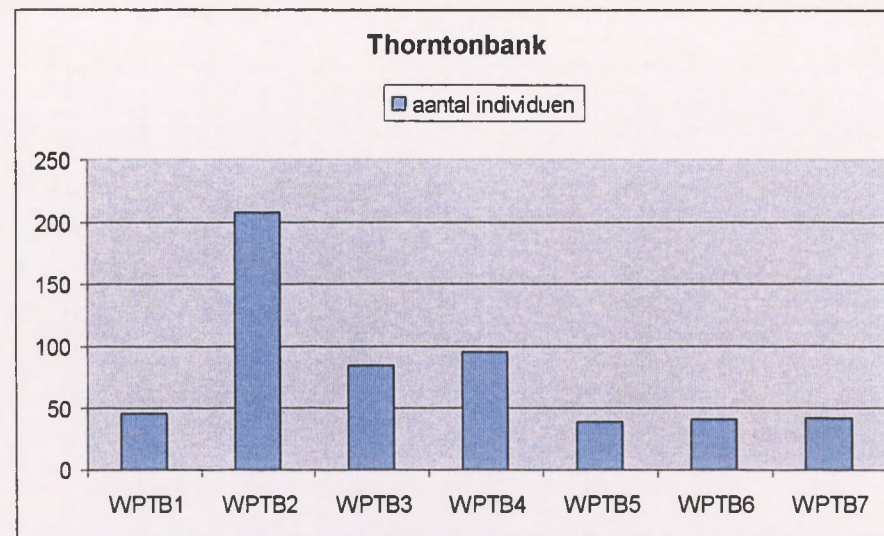
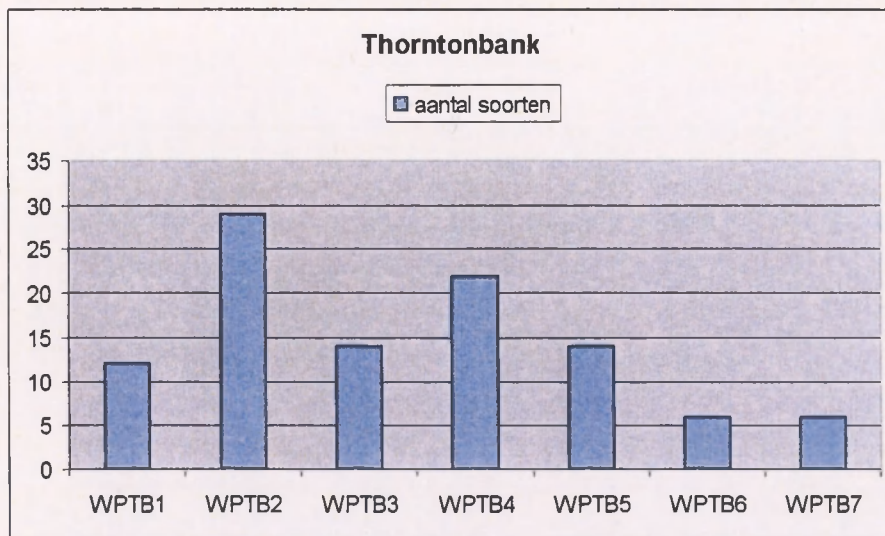


Fig 3.2.2.c: Macrobenthos op en rond de Thorntonbank najaar 2002.

## 4. VOORSTELLING VAN DE GEBRUIKTE VISSERIJ-METHODES

(naar Fonteyne, 2000)

### 4.1 Algemeen

In de Belgische kustzone worden de volgende vier visserijmethodes toegepast:

- de boomkorvisserij op platvis,
- de boomkorvisserij op garnaal,
- de bordenvisserij op rondvis en
- de visserij met staande netten.

In het jaar 2001 waren 40 vaartuigen actief in de garnaalvisserij met een gemiddeld vermogen en bruto tonnenmaat van respectievelijk 208 kW en 62 BT. Samen voerden ze 2221 zee-reizen uit en waren 2915 dagen op zee. De meeste van die vaartuigen beoefenen naast de garnaalvisserij ook nog seizoensgewijs andere visserijen. In deze statistieken zitten echter ook Eurokotters die seizoensgewijs de garnaalvisserij beoefenen.

Een totaal van 40 vaartuigen beoefende de bordenvisserij in 2001. Hieronder vallen ook de boomkorvaartuigen die in bepaalde periodes van het jaar overschakelen naar de borden. Deze vaartuigen hadden een gemiddeld vermogen en bruto tonnenmaat van respectievelijk 339 kW en 168 BT. Slechts een fractie van de visserij-inspanning van deze vloot werd uitgeoefend in de Belgische kustwateren.

Alhoewel staande netten weinig gebruikt worden in de Belgische visserij kent deze methode echter groeiende belangstelling. Sedert het jaar 2000 is het aantal vaartuigen gestegen van 1 naar 3. Het aantal zeedagen in 2001 was 432. De geschatte lengte van de uitgezette netten per vaartuig per dag is 5 km en de geschatte jaarlijkse visserij-inspanning is 53.000 km uren.

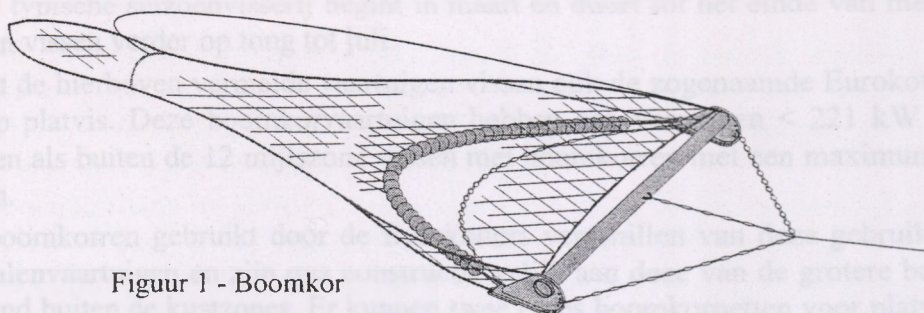
De Eurokotters worden niet als dusdanig gedefinieerd in de visserijstatistieken. Ze zijn terug te vinden in het segment "boomkorvaartuigen met een vermogen tussen 199 en 221 kW". Hierin zijn echter ook de garnaalvaartuigen vertegenwoordigd. In dit ganse segment waren 47 vaartuigen actief met een gemiddeld vermogen en bruto tonnenmaat van respectievelijk 220 kW en 87 BT. Samen voerden ze 1635 zee-reizen uit en waren 5430 dagen op zee. Een groot deel van de visserij-inspanning wordt uitgevoerd in de kustwateren van andere Noordzeestaten.

### 4.2 De visserijmethoden

#### 4.2.1 De Boomkorvisserij

##### 4.2.1.1 Algemene beschrijving van de boomkor

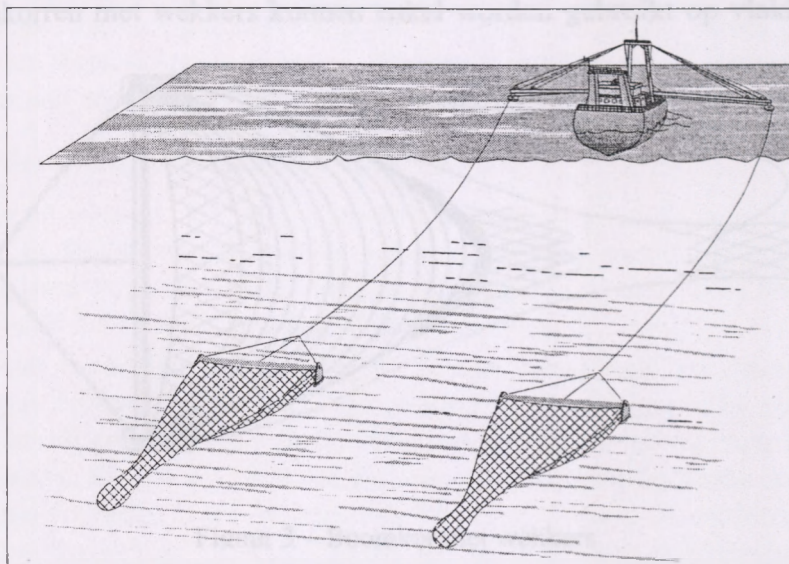
Figuur 1 toont het eenvoudigst gesleept vistuig, de boomkor. Het net vist op de bodem en is bijzonder geschikt voor het vangen van platvis en garnalen. De horizontale opening van het net wordt verzekerd door een stalen buis, de boom of korrestok, die aan beide zijden ondersteund wordt door zware beugels, de korijzers of sloffen. De onderzijde van de korijzers, de zolen, slepen over de zeebodem. Het net zelf is trechtervormig en eindigt op de kuil waarin de vangst zich verzamelt. De bovenzijde van het net wordt vooraan aangeslagen aan de bovenpees, waarvan de uiteinden aan de korijzers worden bevestigd. De voorkant van de onderzijde van het net is uitgesneden en wordt begrensd door de onderpees. Deze moet voldoende zwaar zijn om een goed contact met de zeebodem te verzekeren en aldus te beletten dat de vissen



Figuur 1 - Boomkor

onder het net door kunnen ontsnappen. Ontsnappen naar boven toe is onmogelijk gezien de overkapping van het bovenpaneel.

Een vissersvaartuig uitgerust voor de boomkorvisserij, een boomkorvaartuig of bokker, sleept steeds twee boomkorren, één aan elke kant, door middel van twee bokken of gieken (figuur 2).



Figuur 2 – Boomkorvaartuig of bokker

Volgens EEG verordening nr. 55/87 mogen alle Belgische boomkorvaartuigen met een vermogen  $< 221$  kW vissen binnen de 12 mijlszone, op voorwaarde dat de lengte van de korrestok kleiner is dan 4,5 m. Op garnaal mag echter gevist worden met boomlengtes  $> 4,5$  m. Volgens de EEG verordening 3554/90 hebben deze vaartuigen de toelating te vissen op tong met boomlengtes  $> 4,5$  m als 50 % van hun jaarlijkse totale aanvoer uit garnaal bestaat. Elk jaar wordt door de Dienst voor Zeevisserij een lijst opgemaakt met alle vaartuigen die aan deze voorwaarden voldoen.

Buiten de 12 mijlszone kunnen alle vaartuigen opereren mits zij voldoen aan de vigerende voorwaarden en reglementeringen zoals beschreven in het Europees Visserijbeleid.

#### 4.2.1.2 De boomkorvisserij op platvis

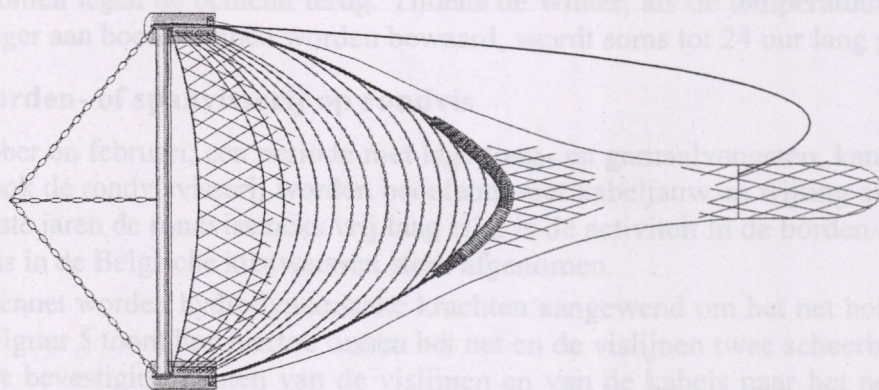
Alle garnaalvissers die voldoen aan EEG verordening 3554/90 mogen vissen op tong met boomlengtes  $> 4,5$  m. Toch worden over het algemeen 4 m boomkorren gebruikt. De boomkor voor de tongvisserij is voorzien van 2, 3 of 4 wekkers. Deze wekkers zijn kettingen die aangebracht tussen de twee sloffen en slepen vóór de onderpees van het net over de zeebodem (figuur 1). De wekkers dienen om de tong op de zeebodem op te jagen. De maaswijdte in het net is tot 120 mm, in de kuil 80 mm. Het merendeel van de vaartuigen beoefent de tongvisserij in de periode dat de volwassen tong migreert naar de ondiepere kustwateren om te paaien.

Deze typische seizoenvisserij begint in maart en duurt tot het einde van mei. Sommige vaartuigen vissen verder op tong tot juli.

Naast de hierboven vermelde vaartuigen vissen ook de zogenaamde Eurokotters in de kustzone op platvis. Deze boomkorvaartuigen hebben een vermogen  $< 221$  kW en mogen zowel binnen als buiten de 12 mijlszone vissen met boomkorren met een maximum boomlengte van 4,5 m.

De boomkorren gebruikt door de Eurokotters verschillen van deze gebruikt door de kleinere garnalenvaartuigen en zijn qua constructie gelijk aan deze van de grotere boomkorvaartuigen vissend buiten de kustzones. Er kunnen twee types boomkornetten voor platvis worden onderscheiden, met name de boomkor met wekkers en de boomkor met kettingmatten.

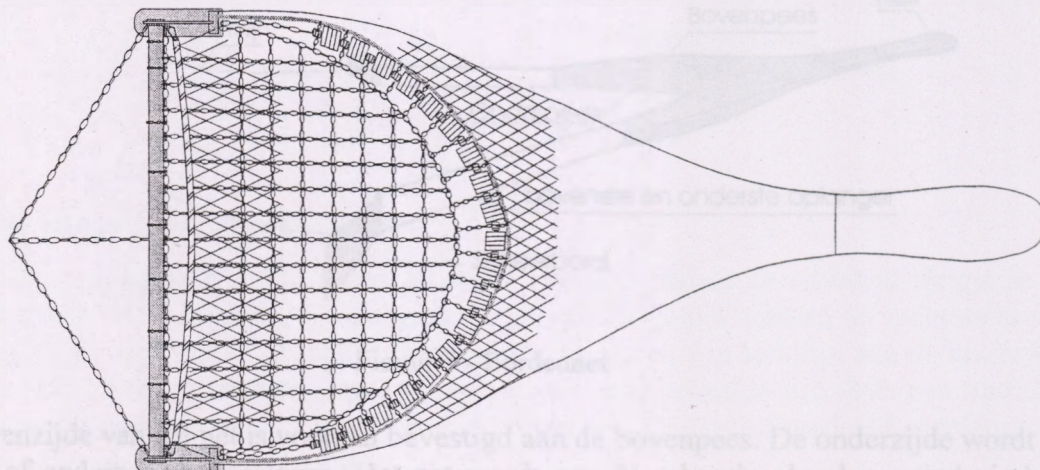
Bij de boomkor met wekkers (figuur 3) worden tussen de sloffen een groot aantal kettingen aangebracht om de vissen van de bodem op te schrikken. Om een groot aantal wekkers te kunnen aanbrengen, en zo de efficiëntie te verhogen, is de onderzijde van het net diep uitgesneden. Boomkorren met wekkers kunnen enkel worden gebruikt op vlakke bodems die vrij



Figuur 3 – Boomkor met wekkers

zijn van allerhande obstakels, zoals zeeduinen en grote stenen.

Om de boomkor ook te kunnen gebruiken op onzuivere bodems wordt ze voorzien van een kettingmat (figuur 4). Deze wordt aangebracht tussen de onderpees van het net en de korrestok. De vakken van de kettingmat hebben zijden van 25 à 30 cm zodat grote stenen niet in het net kunnen terechtkomen. De kettingmat zorgt er ook voor dat de boomkor over nog grotere obstakels gesleept kan worden zonder dat het net beschadigd wordt.



Figuur 4 – Boomkor met kettingmat



#### 4.2.1.3 Garnalenvisserij

Een aantal garnalenvaartuigen vist het ganse jaar door op garnaal. Anderen beoefenen de garnalvisserij gedurende een kortere periode, tussen juni en november wanneer de garnaalvangsten het grootst zijn. De rest vist op garnaal gedurende een langere periode, maar schakelt over op andere doelsoorten tussen maart en juni.

Een boomkor voor de garnalenvisserij heeft een gelijkaardige constructie als de platvisboomkor. De korrestok is 6 tot 8 m lang en de korijzers zijn ca 50 cm hoog.

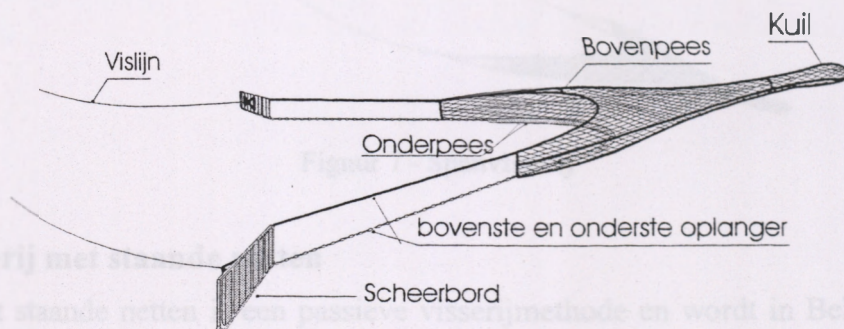
De voorkant van de buik van het net is rond uitgesneden en aan een klossenpees met klossen uit hout of rubber vastgemaakt. Deze klossenpees houdt de onderzijde van het net tegen de bodem en helpt het net tevens over kleine hindernissen en oneffenheden. De maaswijdte in het net is klein, variërend van 28 mm in het voorste gedeelte van het net tot 22 mm in de kuil. Om de kuil te verstevigen en tegen slijtage te beschermen, wordt een overkuil uit zwaarder netwerk, maar met grotere netmazen aangebracht.

Over het algemeen verlaten garnalvaartuigen 's avonds de haven, vissen gedurende ongeveer 12 uur en komen tegen de ochtend terug. Tijdens de winter, als de temperatuur laag is en de garnalen langer aan boord kunnen worden bewaard, wordt soms tot 24 uur lang gevestig.

#### 4.2.2 De borden- of spanvisserij op rondvis

Tussen oktober en februari, een periode met lage tong- en garnaalvangsten, kan door de kustvaartuigen ook de rondvisvisserij worden beoefend, met kabeljauw en wijting als doelsoorten. Daar de laatste jaren de rondvisstocks vrij laag zijn, is de activiteit in de borden- en spanvisserij op rondvis in de Belgische kustwateren sterk afgenomen.

Bij het bordennet worden hydrodynamische krachten aangewend om het net horizontaal open te houden. Figuur 5 toont hoe hiertoe tussen het net en de vislijnen twee scheerborden worden geplaatst. De bevestigingspunten van de vislijnen en van de kabels naar het net, breidels en oplangers genaamd, zijn zo gekozen dat de scheerborden een bepaalde hoek vormen ten opzichte van de sleeprichting. Door de druk van het water worden de borden naar buiten geduwd, waardoor het net horizontaal wordt geopend. Het net heeft een trechtersvorm waarvan de verlengde zijanten de netvleugels vormen. De netvleugels hebben tot doel de vis naar de ingang van het net te leiden. Verder bestaat het net uit een bovenpaneel of rug, een onderpaneel of buik en de kuil, waarin de vis verzameld wordt. De maaswijdte is het grootst vooraan in het net en neemt geleidelijk af naar de kuil toe.

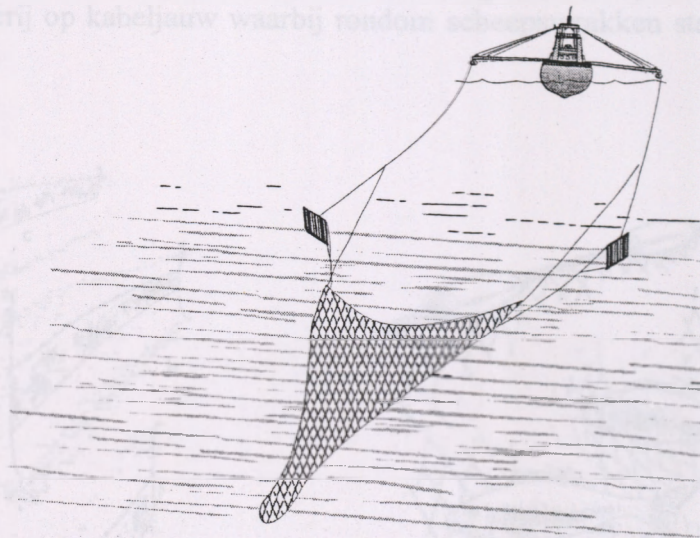


Figuur 5 - Bordennet

De bovenzijde van het net is vooraan bevestigd aan de bovenpees. De onderzijde wordt aan de grond- of onderpees aangeslagen. Het net wordt aan de scheerborden bevestigd via breidels en/of oplangers. Dit resulteert in een toename van het beviste oppervlak in vergelijking met

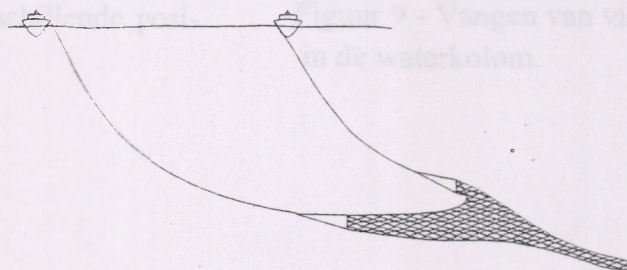
een boomkor. Tevens worden de vissen die zich op de baan van het vistuig bevinden door de scheerborden en het samenstel breidels/oplangers naar de netopening gedreven. Op zandgronden wordt dit samenscholingseffect nog versterkt door de door de scheerborden opgewekte zandwolken.

Bij kleine bokkenvaartuigen worden de vislijnen dikwijls via de toppen van de bokken naar het vistuig geleid (figuur 6). De extra spreiding van de vislijnen die aldus wordt bekomen laat toe kleinere scheerborden te gebruiken en te vissen met een kleinere vislijn lengte. Het toepassen van kleinere scheerborden resulteert in een geringere weerstand en bijgevolg in een geringer brandstofverbruik. De korte vislijnen en oplangers maken deze visserijmethode bijzonder geschikt voor het vissen in gebieden met zeeduinen of "ravels".



Figuur 6 – Bordennet met vislijnen via de bokken

Bij de spanvisserij wordt het net gesleept door twee vaartuigen (figuur 7). De afstand tussen de twee vaartuigen bepaalt de horizontale spreiding van het net.

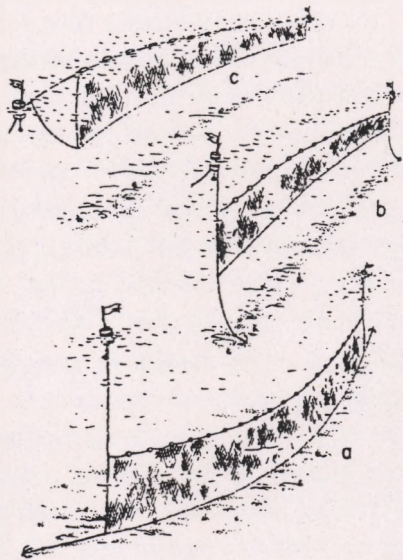


Figuur 7 - Spanvisserij

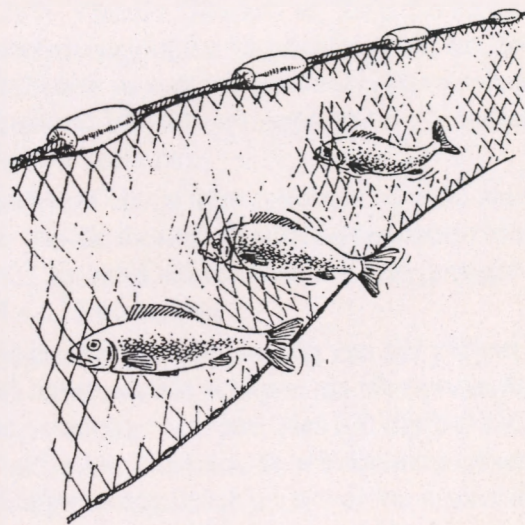
#### 4.2.3 De visserij met staande netten

De visserij met staande netten is een passieve visserijmethode en wordt in België in hoofdzaak bedreven om tong en kabeljauw te vangen. Staande netten bestaan uit rechthoekige panelen netwerk in fijn garen met vlotters aan de bovenpees en een loodlijn aan de onderpees. Ze worden meestal op de bodem verankerd en worden een bepaalde tijd (bvb een nacht) in het water achtergelaten (figuur 8). Deze netten kunnen in twee types ingedeeld worden, namelijk enkelwandige en driewandige netten.

De manier waarop de vis gevangen wordt verschilt naargelang het type. Bij enkelwandige netten (de zgn. kieuwnetten, figuur 9) is de grootte van de vis belangrijk. Een vis met de gepaste grootte zal met zijn kieuwen in een netmaas blijven haken als die door het net probeert te zwemmen. Ook grotere vissen kunnen blijven haken in de netmazen. Kleine vissen kunnen doorgaans ongehinderd door het net zwemmen. Driewandige netten (de zgn. warrelnetten) bestaan uit een fijnmazig centraal netpaneel en twee grootmazige buitenste netpanelen. Een vis die door het net probeert te zwemmen zal met het centrale netwerk een soort pocket vormen in een maas van het buitenpaneel, waarin hij verstrikt raakt. Door het vissersvaartuig worden verschillende sets van dergelijke netten uitgezet, doorgaans voor een periode van 12 tot 24 uren. Twee typische visserijen in de zuidelijke Noordzee zijn 1) de visserij met staande netten op tong in het voorjaar wanneer de volwassen tong naar de kusten trekt om te paaien en 2) de wrakkenvisserij op kabeljauw waarbij rondom scheepswrakken staande netten uitgezet worden.



Figuur 8 - Staande met verschillende positionering



Figuur 9 - Vangen van vis in kieuwnetten in de waterkolom.

## 5. COMPLEMENTAIR GEBRUIK VAN WINDMOLEN- PARKEN VOOR MARICULTUUR

Meerdere toepassingsmogelijkheden zijn denkbaar om een offshore windmolenpark te koppelen aan een productiegebied van commercieel belangrijke vissoorten, schaal- en schelpdieren.

### 5.1 Schelpencultuur

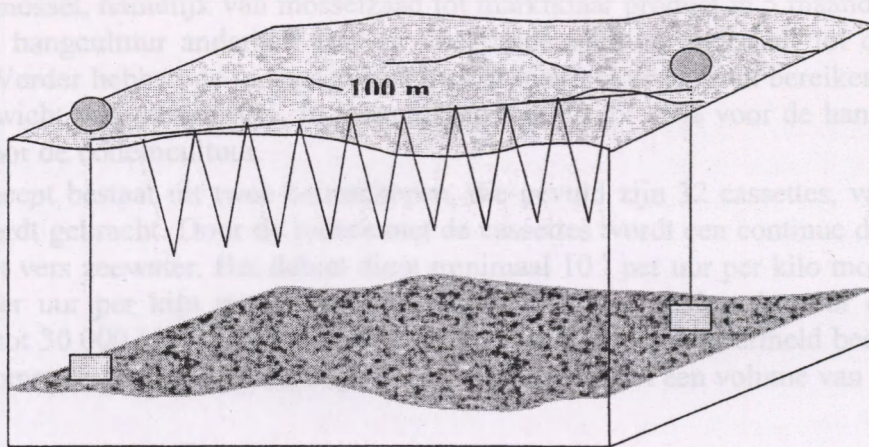
#### 5.1.1 Hangmosselcultuur

Teneinde een nieuwe impuls te geven aan de Belgische visserij-industrie en de daaraan gekoppelde distributieketens, visverwerkende bedrijven, vishandels, horeca en de ganse toeristische sector werd recent een onderzoek uitgevoerd naar meer diversificatie van Belgische mariene producten. Hierbij werd o.a. een haalbaarheidsstudie uitgevoerd naar de introductie van hangmossel culturen in de Belgische kustwateren. Dit project werd gefinancierd via een 5B-doelstelling (40% Europese Unie en 40% Vlaams Gewest) en Ship Technics (privé) en verder gezet met subsidies van Pesca (25% FIOV en 25% Vlaams Gewest) en Ship Technics. Het Departement voor Zeevisserij – CLO nam de wetenschappelijke begeleiding van het project tot zich, alsmede de coördinatie tussen de verschillende instanties, noodzakelijk voor het slagen van dit project. Het wetenschappelijk luik bestond uit het opvolgen van de broedval, de groei en het bepalen van de kwaliteit van de mossel in volle zee.

Dit onderzoek bracht aan het licht dat de biologische en chemische condities in volle zee voor de Belgische kust zeer gunstig zijn voor de groei van de mossel. Productie resultaten toonden aan dat per lopende meter touw tussen 15 kg en 21 kg marktklare mosselen kan geoogst worden en dit in een periode schommelend tussen 14 en 16 maanden.

Het grote probleem bij de hangmosselcultuur gedurende gans de periode van het project, was de ongewenste doorvaart op de locatie van zowel commerciële schepen als pleziervaartuigen, waarbij telkens een groot deel van de installaties vernietigd werden. Het feit dat het niet toegelaten zal zijn om doorvaart te verlenen aan vaartuigen binnenin de windmolenparken, zou een ideaal en beschermd habitat betekenen om hangmosselcultuur uit te voeren tussen de palen. Dit zou leiden uiteindelijk moeten leiden tot een nieuw en typisch streek gebonden product voor de Middenkust: de VLAAMSE MOSSEL, wat niet alleen het monopolie van de Zeeuwse mossel zou doorbreken, maar tevens een nieuw economisch elan zou betekenen voor de Middenkust

De constructie die voorgesteld werd in het 5b-project "Vlaamse mosselkwekerij" bestond uit een hoofdkabel met een lengte van 100 m, waaraan om de 10 m een draagboei was bevestigd. Langs beide uiteinden van de hoofdkabel was er een grotere boei bevestigd die verankerd was met een gewicht van één ton op de bodem. Dit met het doel de installatie in de stroming op zijn plaats te houden. Aan deze hoofdkabel waren er om de meter polypropyleen koorden (oogstkoorden) bevestigd van 12 mm dikte met een lengte van 5 m, waar om de 0.5 m een plastic buisje (pegs) wordt gestoken. Deze buisjes hadden als taak te vermijden dat de tros mosselen, die door de deining loskomt, naar beneden zou schuiven en aldus verloren zou gaan. Er werd geopteerd voor V-vormige oogstkoorden, daar deze niet zo gemakkelijk in elkaar verstrengelen. Aan deze koorden konden de mossellarven zich vasthechten en verder opgroeien tot de consumptie maat (Figuur 1).



#### Rekenvoorbeeld voor Roommosselcultuur (Nederlands experiment)

Beem volume

Dit zou betekenen dat een installatie, zoals hierboven beschreven een lengte aan oogsttouw zou hebben van  $98 \times 5 \text{ m} = 490 \text{ m}$ . Een voorzichtige berekening leidt tot een productie van 12 kg mosselen per m oogsttouw (na voorsorteren op grootte), zodat men een opbrengst van 5,9 ton mosselen per installatie kan bereiken. Indien men binnen het gebied een 20 tal van deze installaties bevestigd, dan zou de productie ongeveer 110 ton mosselen betekenen over een oppervlak van totaal  $300 \times 300 \text{ m}$  (zie Figuur 2). Grotere dichtheden kunnen bereikt worden in een commerciële fase, doch dit is niet vereist in een proefproject.

Oppervlakte kweekplan

Scheiding tussen plots

Hoogte

Volume per cassette

Totaal cassette volume

Maximale filtercapaciteit

Minimale doorstroming

Stockdensiteit aan mossel

Eindproductie

Stockdensiteit aan mossel

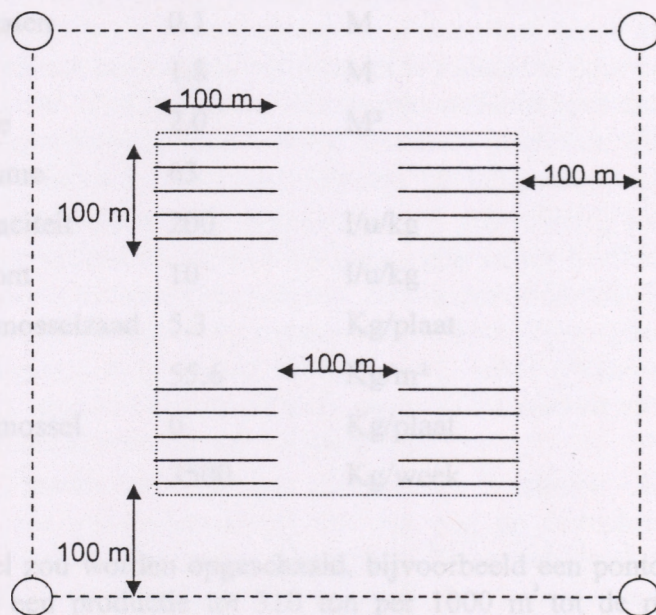
Productie

Wanneer het geheel

1000 m<sup>3</sup>, dan zou

Basiscomponenten

doorstromingsnelheid



### 5.1.2 Roommosselcultuur

Een tweede methode om mosselen te kweken is de zogenaamde roommosselcultuur. Met deze methode van mosselkweek is men pas in 2000 in Nederland van start gegaan met proefnemingen (Schelpdier Pontonkweek BV & TNO).

Bij de roommosselcultuur worden de mosselen niet gekweekt op de bodem (bodemcultuur) of in open water (hangmosselcultuur), maar in een gesloten ruimte die in zee drijft en waardoor continu zeewater wordt gepompt. Het grote voordeel van deze methode is de zeer snelle groei

van de mossel, namelijk van mosselzaad tot marktklaar product in 5 maanden tijd, terwijl dat voor de hangcultuur anderhalf jaar en voor bodemcultuur anderhalf tot drie jaar in beslag neemt. Verder hebben de mosselen een grotere overlevingskans en bereiken ze een zeer hoog vleesgewicht van 40 tot 60%, in vergelijking met 30 tot 40% voor de hangcultuur en 20 tot 30 % voor de bodemcultuur.

Het concept bestaat uit twee beunschepen, die gevuld zijn 32 cassettes, waarop het mosselzaad wordt gebracht. Door de ruimte met de cassettes wordt een continue doorstroming voorzien met vers zeewater. Het debiet dient minimaal 10 l per uur per kilo mosselen (maximaal: 200 l per uur per kilo mosselen). Deze opstelling was voldoende voor een productie van 20 000 tot 30 000 kilo mosselen van hoge kwaliteit. Het bovenvermeld bedrijf is van plan in de toekomst de productie te verhogen door een ponton met een volume van 900 m<sup>3</sup> te installeren.

#### Rekenvoorbeeld voor Roommosselcultuur (Nederlands experiment).

Beun volume	80	m <sup>3</sup>
Aantal cassettes	32	
Aantal kweekplaten per cassette	13	
Totaal aantal kweekplaten	416	
Totaal kweekoppervlak	450	m <sup>2</sup>
Verhouding oppervlak/volume	5.6	
Oppervlakte kweekplaat	1.1	m <sup>2</sup>
Scheiding tussen platen	0.1	M
Hoogte	1.8	M
Volume per cassette	2.0	M <sup>3</sup>
Totaal cassette volume	63	
Maximale filtercapaciteit	200	l/u/kg
Minimale doorstroom	10	l/u/kg
Stockdensiteit aan mosselzaad	5.3	Kg/plaat
Eindproductie	55.6	Kg/m <sup>2</sup>
Stockdensiteit aan mossel	0	Kg/plaat
Productie	3500	Kg/week

Wanneer het geheel zou worden opgeschaald, bijvoorbeeld een ponton met een volume aan 1000 m<sup>3</sup>, dan zou een productie tot 310 ton per 1000 m<sup>3</sup> tot de mogelijkheden behoren. Basiselementen zijn een hoeveelheid van 272 kg mosselzaad en een continue doorstroomsnelheid van 3.1 miljoen liters per uur. Door het ponton in te delen in verscheidene vakken elk voorzien van een eigen pomp, kan het geheel bedrijf zeker gemaakt worden, teneinde bij falen van één pomp niet de volledige mosselcultuur in gevaar te brengen.

Eventueel zou een dergelijk ponton ook open kunnen gebouwd worden, waarbij het zeewater er doorstroomt via de getijde werkingen, dus zonder werking van pompen. Hiervoor zouden bepaalde parameters nog moeten aangepast worden, zodat verder onderzoek hieromtrent zich nog stelt.

## 5.2 Restocking

### 5.2.1 Restocking in combinatie met een artificieel rif

Technische en technologische innovaties, maar ook aanzienlijke investeringen hebben de capaciteit van de visserijvloot opgedreven tot een niveau boven de natuurlijke draagkracht van vele commerciële vissoorten bestemd voor menselijke consumptie is. Bijgevolg wordt de maximale capaciteit van vele mariene habitats voor juveniele en volwassen vis zelden of niet bereikt.

Bovendien is het nu al duidelijk dat ook de aquacultuur productie van mariene vis deze afname niet kan compenseren, ondanks het feit dat het aandeel aan gekweekte vis binnen deze groep exponentieel toeneemt (13 % in 1994 en 23.3% in 1997). Bovendien voorzien schattingen van de toekomstige vraag naar vis en schaaldieren in een toename met 50 % tegen het jaar 2025 (New, 1997; Csavas, 1995).

De noodzaak bestaat dus om de toestand van de overgeëxploiteerde visbestanden te herstellen. Een alternatieve methode teneinde de effecten van een onvoldoende natuurlijke hernieuwing van de visbestanden te verhelpen, is het kunstmatig laten aangroeien van het bestand door het in het wild uitzetten van gekweekte juvenielen. Een dergelijke techniek wordt aangeduid met de engelse termen: "RESTOCKING", "STOCK ENHANCEMENT", "MARINE RANCHING" of "ENHANCEMENT AQUACULTURE". Hierbij worden ouderdieren artificieel of natuurlijk voortgeplant in kweektanks aan land. De larven en juvenielen worden onder gecontroleerde omstandigheden verder gekweekt tot zij een optimale grootte hebben bereikt om uitgezet te worden in zee. Daar groeien de dieren verder op, tot zij een bevisbare lengte bereiken. Een deel zal echter ontsnappen aan de visserij en zich reproduceren om zo een positieve bijdrage te leveren aan de totale rekrutering (Munro & Bell, 1997).

Met deze methode is het in tegenstelling met de aquacultuur sensu stricto mogelijk de kostprijs voor het kweken van een marktklaar product te reduceren door een deel van het productieproces in de natuur te laten gebeuren. Het spreekt wellicht voor zich dat bij een dergelijke techniek een evenwicht gezocht moet worden tussen de geleverde arbeid en de geleverde financiering om de juvenielen te kweken en de winst van terugvangst.

Soorten die hiervoor in aanmerking komen zijn vrij gelimiteerd, want er zijn maar enkele soorten waarvan de broedhuistechnieken op industriële schaal haalbaar zijn: kabeljauw (*Gadus morhua*), zeebaars (*Dicentrarchus labrax*), zeebrasem of dorade (*Sparus aurata*), zeewolf (*Anarchis lupus*), tarbot (*Scophthalmus maximus*), heilbot (*Hippoglossus hippoglossus*), tong (*Solea solea*), Senegalese tong (*Solea senegalensis*), schol (*Pleuronectes platessa*), kreeft (*Homarus homarus*), mossel (*Mytilus edulis*), oester (*Crassostrea* en *Ostrea spp.*) en enkele schelpdiersoorten, zoals *Pecten spp.* en *Chlamys spp.*

Begin december '97 startte het 5b-project (Programma Westhoek – Middenkust Zeevisserijgebied) "Uitzetten van gekweekte tarbot met het oog op restocking" (5BW/EOGFL29B/A.4.1.) in het Departement Zeevisserij. Dit project kwam tot stand door een samenwerking met de Rederscentrale, de Dienst voor Zeevisserij, het Laboratorium voor Aquacultuur & ARC (UG) en de financiële steun van het Vlaams Gewest en van de Europese Unie.

Het project moest nagaan of het mogelijk was het natuurlijk tarbotbestand in de Belgische kustwateren kunstmatig aan te vullen met gekweekte tarbot. Bovendien werd nagegaan wat het migratiepatroon was van deze gekweekte tarbot na het uitzetten. Met een terugrapportering van meer dan 30% kon het project succesrijk genoemd worden en gaf aanleiding tot een intenser onderzoek naar de mogelijkheden van tarbot restocking voor een duurzaam beheer van de Noordzee (DWTC-n° MN/02/87), waarbij ook de genetische impact onderzocht wordt van de ouderdieren op de overleving tijdens de kweek en na het uitzetten. Tevens werd in januari '99 gestart met het 5b-project (Programma Westhoek – Middenkust Zeevisserijgebied)

“Uitzetten van gekweekte Noordzee tong met het oog op restocking” (5BW/EOGFL43B/A.4.1.) en kwam eveneens tot stand door een samenwerking met de Rederscentrale, de Dienst voor Zeevisserij, het Laboratorium voor Aquacultuur & ARC, het Departement Zeevisserij, en de financiële steun van het Vlaams Gewest en de Europese Unie.

Het uitzetten van de tarbot en de tong gebeurde in een gebied in 5b-kustwateren (tussen Nieuwpoort en Bredene), namelijk het westelijk deel van de “Stroombank”, tussen de “Balandbank” en de “Nieuwpoort Bank”. In samenspraak met de commerciële zeevisserij werd dit gebied op regelmatige tijdstippen op vrijwillige basis als een “gesloten gebied” beschouwd voor enkele maanden en werd aldus kenbaar gemaakt door beboeiing. Dit was noodzakelijk om er voor te zorgen dat de uitgezette dieren niet onmiddellijk na uitzetten zouden terug opgevisst worden.

Een zone gesloten voor de zeevisserij, zoals een windmolenpark, is dus een ideaal gebied om restocking uit te voeren. Maar een dergelijk park biedt nog bijkomende voordelen, waardoor de keuze van doelsoort mede wordt bepaald.

Een deel van windmolenpark onderwater, namelijk rond de palen zal door de steenstoringen zich gedragen als een artificieel rif. Hierdoor zal het biotoop een drie dimensionale structuur krijgen en als basis dienen voor een grotere diversiteit, want naast pelagische en nekto-benthische vissoorten, trekt het artificieel rif ook andere soorten aan.

Omtrent de gunstige effecten van een kunstrif voor de Belgische kust is niets gekend. Wel bestaat er een Nederlandse studie over een kunstrif te Noordwijk tussen de periode 1992 en 1995 (Leewis *et al.*, 1996), die het best te vergelijken is voor de Belgische situatie, daar de locatie maar een 200 km ten noorden van de voorziene inplantinglocatie is gelegen. Na enkele maanden had het kunstrif een veel hogere productie en biodiversiteit in verhouding tot deze van de zachte bodems. Zo trok het kunstmatig rif bepaalde vissoorten aan, zoals steenbolk en dwergbolk. Deze soorten, samen met de schuilmogelijkheden, die een dergelijk rif biedt, trokken grotere soorten aan, zoals paling en zeebaars.

Om die reden zou het bijvoorbeeld interessant zijn het windmolen park te bevolken met zeebaars. Recent wordt trouwens meer en meer zeebaars in Belgische wateren aangetroffen. Deze verschuiving heeft vermoedelijk te maken met de verandering in klimaat, waarbij de Noordzee warmer wordt. De laatste jaren vindt men trouwens met een hogere frequentie exoten aan in de Noordzee, die normaal in warmere waters voorkomen. Zo worden tegenwoordig verschillende groepen van volwassen zeebaars in de Westerschelde, de Oosterschelde, de Waddenzee alsook in de voorhaven van Zeebrugge en de achterhaven van Oostende aangetroffen.

Op die manier kan onder dergelijke omstandigheden de opbrengst aan zeebaars in relatie tot productie, op het kunstrif veel hoger zijn dan in de Noordzee in het algemeen, daar specifieke vismethoden dienen aangewend te worden, die potentieel zeer efficiënt zijn en leiden tot minder teruggooi (staande netten).

### **5.2.2 Open zeeboerderijen (Free Fish Farming at Sea)**

De term “Free Fish Farming at Sea” staat voor het in zee zetten van aan land gekweekte vis, op een plaats, waar zij voor zijn geconditioneerd om daar te blijven, eventueel voorzien van natuurlijke of artificieële rifstructuren. De term “free” staat dus niet voor gratis of goedkoop produceren van mariene organismen, maar wel voor het feit dat de gekweekte dieren vrij zijn de locatie te verlaten. Vrij vertaald betekent FFFS in feite een open zeeboerderij. Het is daarom verwant, maar niet gelijk aan restocking.

Het basisconcept van een open zeeboerderij steunt op het conditioneren van aan land gekweekte pootvis op een akoestisch signaal gekoppeld aan het toedienen van voedsel (Pavlov-reflex). Eenmaal de vissen geconditioneerd zijn aan het signaal, kunnen zij in open zee uitgezet worden, bij voorkeur op plaatsen geschikt voor vetmesten en/of hun ganse levenscyclus,



liefst met een natuurlijk of artificieel rif of andere aggregerende structuren, welke bijkomende stimuli en condities (aangroei natuurlijke prooidieren, schuilplaatsen tegen predatoren, e.d.) voorzien om op die locatie te blijven. Afhankelijk van het beheer van een open zeeboerderij kan het gebied aanschouwd worden als een semi- of volledig open systeem. De vissen worden dan in het windmolenpark uitgezet en via dagelijkse voeding te samen met een akoestische stimulus in het windmolenpark gehouden. Dergelijk automatische voedercentrales worden reeds gebruikt bij de kweek van vissen in offshore netten. Eenmaal de vis de aanvoerlengte hebben bereikt kunnen vissers met een selectief vistuig de scholen opvissen. Dit kan gebeuren via het uitreiken van licenties of quota's gekoppeld aan bijdragen, teneinde de onkosten te financieren noodzakelijk voor het uitbaten van een dergelijk systeem. Het vissen kan in het windmolenpark gebeuren, bijvoorbeeld met staande netten. Maar kan ook buiten, maar in de directe nabijheid van het windmolenpark gebeuren. Het is voldoende om op die plaats het akoestisch signaal te geven om de vissen naar die bepaalde plaats te lokken.

Opnieuw zou zeebaars de ideale kandidaat vormen voor het windmolenpark (zie boven onder B.1.). De combinatie artificieel rif en het dagelijks toedienen van voer, zou de zeebaars niet alleen op deze locatie houden, maar zou bovendien wilde zeebaars kunnen aantrekken, wat de productie nog zou opdrijven. Automatische voederinstallaties kunnen ondergebracht worden in de palen of als boei tussen de palen. Onderzoek is echter nodig om de voedselratios te achterhalen, die noodzakelijk zijn als extra stimulus voor het houden van zeebaars binnen het windmolenpark. Hiervoor kan men zich echter baseren op onderzoek die in andere landen op het gebied van FFFS is gebeurd. In Noorwegen werd het systeem in 1980 gebruikt voor het vangen van koolvis (*Pollachius virens*). Een dergelijk systeem wordt reeds toegepast sedert 1986 in de baai van Tamanoura (Japan) met "Madai", (*Pagrus major*) (Anonymous, 1990).

### 5.3 Praktische uitvoering van een project

Gezien het Departement voor Zeevisserij – CLO enkel ervaring heft met de hangmosselcultuur, zal een eventuele opzet voor mosselkweek in Belgische kustwateren, hierop worden gebaseerd

#### 5.3.1 Inleiding

In het verleden zijn diverse projecten gestart om mosselen te kweken aan onze Belgische kust, maar werden al vlug in de kiem gesmoord door de erbarmelijke kwaliteit van het kweekwater (direct kustwater). Ook voor Nieuwpoort werd een onderzoek gestart naar de mogelijkheid mosselen te kweken op de houten palen in de haven. Maar door de uitstoot van vervuilende stoffen via de IJzer en het lozen van giftige producten in de haven was ook dit project gedoemd.

Reeds van 1971 wordt de kwaliteit van de mosselen van diverse locaties langs de Belgische kust onderzocht. Wat betreft zware metalen en meer specifiek voor kwik en lood is er een significante lineaire daling in de tijd te zien. Dit heeft voornamelijk te maken met een verminderde inbreng van zware metalen via rivieren en tijdens het lossen van baggerspecie (jaarlijks 6.000.000 m<sup>3</sup>) uit de havens van Oostende en Zeebrugge (Roose *et al.*, 1996; Guns *et al.*, 1998; Vyncke *et al.*, 1999). Een daling in PCB concentraties in het mosselvlees werd eveneens vastgesteld. Met andere woorden, de waterkwaliteit van het kustwater is aan de betere hand in vergelijking met 10 jaar terug.

Ook in het veld zijn de effecten van een verbeterde waterkwaliteit zichtbaar. Tijdens verschillende inspectieduiken op de in volle zee geplaatste boeien en meetpalen, voorzien voor van navigatieapparatuur voor de scheepvaart, werd vastgesteld dat er zich grote hoeveelheden mosselen hadden vastgezet op de boeien en meetpalen. Ondanks het feit dat deze behandeld

waren met een verf die deze aangroei had moet beletten (anti-fouling). Daarnaast werd ook een verbetering vastgesteld in kwaliteit van het kustwater.

Daarom werd samen met een privé-onderneming gestart met het uitwerken van een project inzake hangmosselcultuur voor de Belgische Kust. Innovatief aan het project was het feit dat de mosselkweek in volle zee gebeurde en dus niet zoals in Frankrijk of Nederland in min of beschermende baaien of lagunes. Dit heeft twee redenen: 1) de waterkwaliteit in volle zee is nog beter dan het directe kustwater, en 2) de Belgische kustlijn is te klein en omvat geen natuurlijke baaien om aan schelpdierenkweek te doen, op enkele uitzonderingen na, zoals de Spuikom (Oostende).

Daar de condities niet vergelijkbaar zijn met de omstandigheden in het buitenland moest een kweekmethode gekozen worden, die mits enkele aanpassingen geschikt was voor de toepassing op de Noordzee en dit specifiek voor de Belgische kust. Daarbij werd in eerste instantie gekozen voor een locatie ten noorden van de Buitenratel. Deze zone werd geprefereerd daar er plaatselijk een natuurlijke bescherming voorkomt onder de vorm van zandbanken, waarop geen commerciële visserij plaatsvindt.

### 5.3.2 Doel

Het grote probleem bij de hangmosselcultuur gedurende gans de periode van het project, was de doorvaart van zowel commerciële schepen als pleziervaartuigen, waarbij een groot deel van de installaties vernietigd werden. Het feit dat het niet toegelaten is om door de windmolens te varen, zou ideaal zijn om aan hangmosselcultuur te doen tussen de palen.

De kweek van mosselen aan de Belgische kust kan de weg openen naar meer diversificatie in visserijproducten en leiden tot een nieuw typisch strikt steek gebonden product voor de Middelenkust: de VLAAMSE MOSSEL. Dit zou niet alleen het monopolie van de Zeeuwse mossel doorbreken, maar tevens een nieuwe elan geven aan de Middelenkust, waar zowel de distributie, de viswerkende bedrijven, de vishandels, de horeca en de ganse toeristische sector de vruchten kunnen van plukken.

### 5.3.3 Timing

Eind april worden in de Noordzee grote hoeveelheden eitjes en sperma van mosselen afgelegd, en dit gedurende een aantal weken. Daaruit ontwikkelen zich de mossellarven, die rondzweven in de waterkolom op zoek naar een geschikte bodem. Eind mei gebeurt de broedval, gespreid over een aantal weken. In deze periode zetten de mossellarven zich vast. Het mosselzaad is voor het eerst zichtbaar vanaf de maanden juli en augustus. In vorige experimenten hadden de mosselen reeds een lengte van 1.5 cm bereikt in juli. Van dan af groeit de mossel verder in de meest optimale omstandigheden op de oogstkoorden, waar ze continu voorzien worden van fytoplankton. In december bereiken de mosselen een gemiddelde lengte van 4.4 cm.

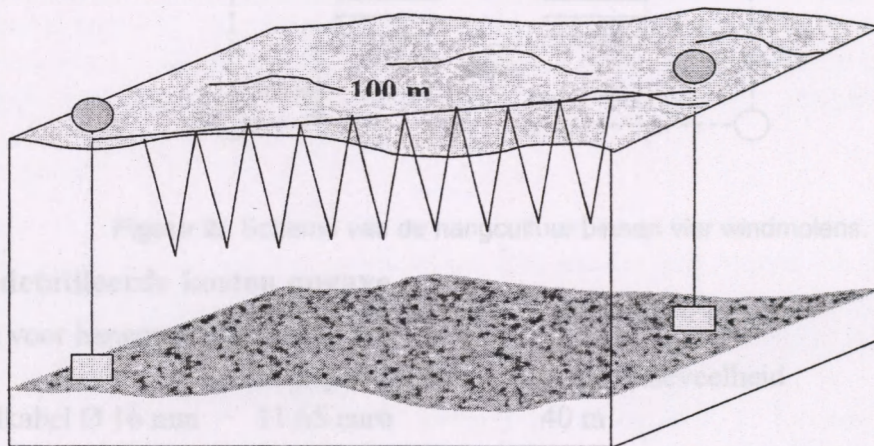
De mossel zal door gebruik te maken van het hangcultuursysteem sneller groeien, daar zij constant onder water blijft en zich dus continu kan blijven voeden. Tevens zal de mossel weinig beïnvloed worden door eventuele vervuiling, zoals olie en andere chemische afvalstoffen, die zich hoofdzakelijk in de getijdenzone concentreren.

Dat betekent dat de installatie geplaatst moeten zijn in de maanden februari – maart. Het oogsten zelf kan gebeuren tijdens of voor het nieuwe mosselseizoen (juli-augustus) het jaar daarop.

### 5.3.4 Ontwerp

Het volledig concept zou bestaan uit het plaatsen van 20 kweekinstallaties in het windmolenpark "Thorntonbank", waar mossellarven zich kunnen aan vasthechten op oogstkoorden om door te groeien tot een volwaardige mossel.

Het ontwerp wordt gebaseerd op de constructie, waarmee het Departement Zeevisserij reeds eerder ervaring mee heeft opgedaan.

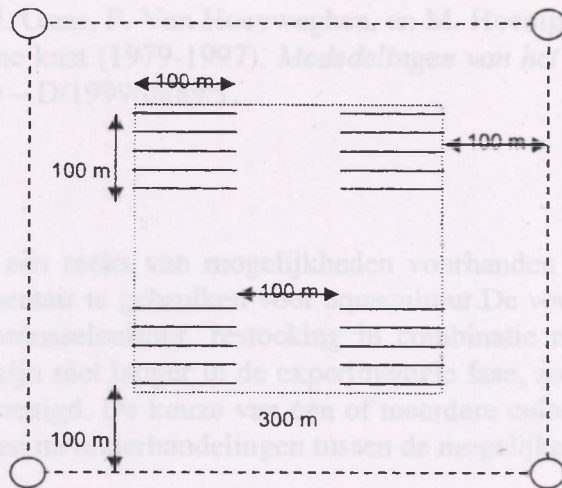


Figuur 1. Hangcultuursysteem op basis van een hoofdkabel

De constructie bestaat uit een hoofdkabel met een lengte van 100 m, waaraan om de 10 m een draagboei was bevestigd. Langs beide uiteinden van de hoofdkabel (32 mm propyleentouw) is er een grotere boei bevestigd, die verankerd is met een gewicht van één ton op de bodem. Dit met het doel de installatie in de stroming op zijn plaats te houden. Aan deze hoofdkabel zijn er om de meter polypropyleen touw (oogstkoorden) bevestigd van 12 mm dikte met een lengte van 5 m, waar om de 0.5 m een plastic buisje (pegs) wordt gestoken. Deze moeten vermijden dat de tros mosselen, die door de deining loskomt, naar beneden schuift en verloren gaat. Er werd geopteerd voor V-vormige oogstkoorden, daar deze niet zo gemakkelijk in elkaar verstrengelen. Aan deze koorden kunnen de mossellarven zich vasthechten en verder groeien tot ze voor consumptie geschikt zijn (Figuur 1).

De hoofdkabel zal drijvende gehouden worden door gebruik te maken van de twee hoofdboeien (grote Schotse blazen), met daartussen om de 10 m een fender. Het geheel wordt verankerd met twee betonnen gewichten van 2000 kg elk. Elke oogstkoord wordt eveneens met 1 kg beton verzwaard.

Dit zou betekenen dat één installatie, zoals hierboven beschreven een lengte aan oogstkoord zou hebben van  $98 \times 5 \text{ m} = 490 \text{ m}$ . In het geheel zou de constructie uit twintig van deze constructie bestaan opgesteld binnen 4 palen (Figuur 2).



Figuur 2. Schema van de hangcultuur binnen vier windmolens.

### 5.3.5 Gedetailleerde kosten opgave

Materiaal voor hangmosselcultuur:

	Prijs per eenheid	Totale hoeveelheid	Totale prijs
Inox staalkabel Ø 16 mm	11.65 euro	40 m	466.00 euro
Polypropyleen Ø 32 mm	2.37 euro	102 m	241.74 euro
Polypropyleen Ø 12 mm	1.66 euro	495 m	821.70 euro
Pegs	0.09 euro	891	80.19 euro
Schotse blazen van 210	136.34 euro	2	272.68 euro
Fenders 1.140 cm	69.41 euro	9	624.69 euro
Ankergewicht (2000 kg)	0.25 euro	4000 kg	1000.00 euro
Balastgewicht (1 kg)	0.25 euro	99 kg	24.75 euro
Inox materiaal voor vastmaken			125.00 euro
		Totaal per systeem	3656.75 euro
		Totaal voor 20 systemen	73135.00 euro

Voor het plaatsen van de installatie:

Huur schip	91.92 euro	35 uren	3217.20 euro
------------	------------	---------	--------------

### 5.3.6 Referentielijst

Guns, M., P. van Hoeyweghen, W. Vyncke en H. Hillewaert, 1998. Evolutie van de gehalten aan zware metalen in geselecteerde bodemorganismen van het Belgisch Continentaal Plat (1981-1996). *Mededelingen van het Departement Zeevisserij – CLO*. Publicatie nr. 246 – D/1998/0889/1.

Roose, P., K. Cooreman, W. Vyncke, 1996. PCBs in cod (*Gadus morhua*), flounder (*Platichthys flesus*), blue mussel (*Mytilus edulis*) and brown shrimp (*Crangon crangon*) from the Belgian continental shelf: relation to biological parameters and trend analysis. *Organohalogen Compounds* Vol. 29: 22-27.

Vyncke, W., P. Roose, M. Guns, P. Van Hoeyweghen, en M. Hoenig, 1999. Zware metalen in mosselen van de Belgische kust (1979-1997). *Mededelingen van het Departement Zeevisserij - CLO*. Publicatie nr. 250 - D/1999/0889/1.

## 5.4 Besluiten

Het is dus duidelijk dat een reeks van mogelijkheden voorhanden zijn om de site van het windmolenpark complementair te gebruiken voor aquacultuur. De voorgestelde methoden, n.l. hangmosselcultuur, roommosselcultuur, restocking in combinatie met een artificieel rif en open visserijboerderijen zijn niet langer in de experimentele fase, zodat de haalbaarheid zonder meer kan worden bevestigd. De keuze van één of meerdere culturen in combinatie is een beslissing die kan genomen na onderhandelingen tussen de mogelijke partijen.

## 5.5 Literatuur

- Anonymous. 1990. Red sea bream culture - Instilling a conditioned response to sound - An experiment in fishery resource propagation. *Yamaha Fishery Journal* 33, 3.
- Csavas, I. 1995. The status and outlook of world aquaculture with special reference to Asia. In: *Aquaculture towards the 21st century. Proceedings of INFOFISH-AQUATECH '94*. Nambiar, K.P.P and Singh, T. (Eds). Kuala Lumpur, Malaysia, pp: 1-13
- De Clerck, R., J. Perrot, F. Ollevier, B. Denayer, P. Sorgeloos, P. Lavens, P. Dhert, en D. Delbare, 1993. Feasibility study aquaculture. *Specifieke acties OB-308*, 144 pp.
- Muir, J., 1998. Aquaculture: deployment of an open-sea marine park with self-restocking by behaviourally conditioned fish (Free Fish Farms at Sea). *Europees Parlement, Workshop study EP/IV/STOA/97/C17/2*.
- Munro, J.L. en J.D. Bell. 1997. Enhancement of marine fisheries resources. *Reviews in fisheries science* 5(2): 185-222.
- New, M.B. 1997. Aquaculture and the capture fisheries -balancing the scales-. *World Aquaculture*, 28(2):11-30.

## 6. Annex A: Enquête visserij

Terug te sturen naar: Departement voor zeevisserij, Ankerstraat 1, 8400 Oostende (tel 059 342260)

### Vragenlijst Vissers

### Beknopte project informatie

Na de geweigerde vergunning op de Wenduinebank, wenst C-Power de nodige vergunningen te bekomen voor een nieuw project gelegen op de Thornton Bank. Het betreft een windmolenpark bestaande uit 60 turbines, verspreid over twee deelgebieden (links en rechts van de interconnector gasleiding. Kaart 1 geeft de exacte ligging van de Thornton Bank aan, kaart 2 geeft een detail van de inplanting van de windturbines. Meer uitgebreide informatie hierover vindt u op de website van C-Power ([www.C-Power.be](http://www.C-Power.be)).

De volgende tabel geeft een samenvatting van de voornaamste project gegevens:

Ligging van het beoogde windmolenpark	Thornton Bank
Afstand tot de kust	Ongeveer 27 à 30 km of meer dan 12 Nautische mijl verwijderd van de kust
Aantal windmolens	60 turbines van minimum 3,6 MW of 216 MW
Totaal ingenomen oppervlakte	13,8 km <sup>2</sup> (een gebied van 5 en een gebied van 8,8 km <sup>2</sup> ).
Procentuele inname van de Thornton Bank	Ongeveer 20 à 25%
Andere gebruiken van de Thornton Bank	Visserij, zand- en grind winning, militaire ontmijningszone

De volgende tabel vergelijkt dit nieuwe project op de Thornton Bank met de eerder ingediende projecten op de "Vlakte van de Raan" en de Wenduinebank.

	Thornton Bank	Wenduine Bank	Vlakte van de Raan
Afstand tot de kust	27 à 30 km	5 tot 11 km	12 tot 18 km
Totale oppervlakte	13,8 km <sup>2</sup> (verspreid over twee deelgebieden)	16,5 km <sup>2</sup>	8,55 km <sup>2</sup>
Totaal vermogen van het windmolenpark	Minimum 216 MW	115 MW	100 MW
Status	In aanvraag	Afgekeurd	Goedgekeurd (maar 12 bezwaarschriften ingediend bij de Raad van State)

Kaart Nr. 2 geeft eveneens de ligging van deze drie verschillende projecten weer.

3) Hoe belangrijk is de Thornton Bank voor u voor volgende soorten?

Soort	Duid aan met: - niet belangrijk + belangrijk ++ zeer belangrijk	In welk seizoen? W = Winter V = voorjaar Z = Zomer N = najaar	Uw totale geraamde jaarlijkse vangst op de volledige Thornton Bank voor deze soort (kg / jaar)
Tong			
Schol			
Schar			
Wijting			
Kabeljauw			
Garnaal			
Andere (naam vermelden)			

## Vragenlijst

**(al deze gegevens zullen uiterst confidentieel behandeld worden en slechts als groepsresultaat verwerkt worden).**

1) Tot welke categorie van visser behoort u?

Garnaalvisser	Kustvisser	Eurokotter	Groot segment

2) Hoe belangrijk is het aandeel van de totale Thornton bank in uw jaarlijkse totale besomming

Meer dan 20%	Tussen 10 en 20%	Tussen 0 en 10%	Geen vangst op de Thornton bank

3) Hoe belangrijk is de Thornton Bank voor u voor volgende soorten?

Soort	Duid aan met: - : niet belangrijk + : belangrijk ++ : zeer belangrijk	In welk seizoen? W = Winter V = voorjaar Z = Zomer N = najaar	Uw totale geraamde jaarlijkse vangst op de <u>volledige Thornton Bank</u> voor deze soort (kg / jaar)
Tong			
Schol			
Schar			
Wijting			
Kabeljauw			
Garnaal			
Andere (naam vermelden)			



- 4) Hoe beoordeelt u dit nieuwe projectvoorstel op Thornton Bank in vergelijking met het eerder ingediende project van C-Power op de Wenduine Bank wat betreft invloed op de visserij?

	(kruisje zetten waar toepasselijk)
De invloed op de Thornton Bank zal <u>groter</u> zijn dan op de Wenduine Bank	
De invloed op de Thornton Bank zal <u>ongeveer even groot</u> zijn als op de Wenduine Bank	
De invloed op de Thornton Bank zal <u>kleiner</u> zijn dan op de Wenduine Bank	

- 5) Hoe beoordeelt u dit nieuwe projectvoorstel op Thornton Bank in vergelijking met het reeds vergunde project op de Vlakte van de Raan wat betreft invloed op de visserij?

	(kruisje zetten waar toepasselijk)
De invloed op de Thornton Bank zal <u>groter</u> zijn dan op de Vlakte van de Raan	
De invloed op de Thornton Bank zal <u>ongeveer even groot</u> zijn als op de Vlakte van de Raan	
De invloed op de Thornton Bank zal <u>kleiner</u> zijn dan op de Vlakte van de Raan	

- 5) Heeft de Thornton Bank veranderingen ondergaan in de loop van de jaren?

	(kruisje zetten waar toepasselijk)
De Thornton Bank is de laatste jaren <u>duidelijk belangrijker geworden</u> in mijn totale jaarlijkse besomming	
De Thornton Bank heeft <u>dezelfde waarde</u> behouden de laatste jaren	
De Thornton Bank is de laatste jaren <u>minder belangrijk geworden</u> in mijn totale jaarlijkse besomming	

- 6) Indien er beslist wordt dat er offshore windmolenparken dienen gebouwd te worden in de Belgische Wateren, dan vind ik;

	(kruisje zetten waar toepasselijk)
De Thornton Bank een goede optie	
De Thornton Bank een slechte keuze	
Andere zandbanken buiten de 12 Nautische mijlen meer geschikt (welke)	
Andere zandbanken binnen de 12 Nautische mijlen meer geschikt (welke)	

- 7) In de Milieu Effecten Rapportering stelt C-Power voor om een groot proefproject voor aquacultuur te ontwikkelen in het geval zij een vergunning zouden bekomen en indien het gebied zou worden afgesloten voor commerciële visserij. Wat is uw mening over dit soort van "tegemeet komende maatregelen" naar de visserij toe?

	(kruisje zetten waar toepasselijk)
Aquacultuur mogelijkheden voor de Belgische visserij (vb. hangmosselculturen) binnen een afgesloten gebied is <u>een mogelijke tegemoet komende maatregel</u>	
Aquacultuur projecten in een afgesloten windmolenpark zijn naar mijn mening <u>niet realistisch</u>	
Andere mogelijke suggesties wat betreft tegemoet komende maatregelen:	

- 8) Andere suggesties en / of opmerkingen:



