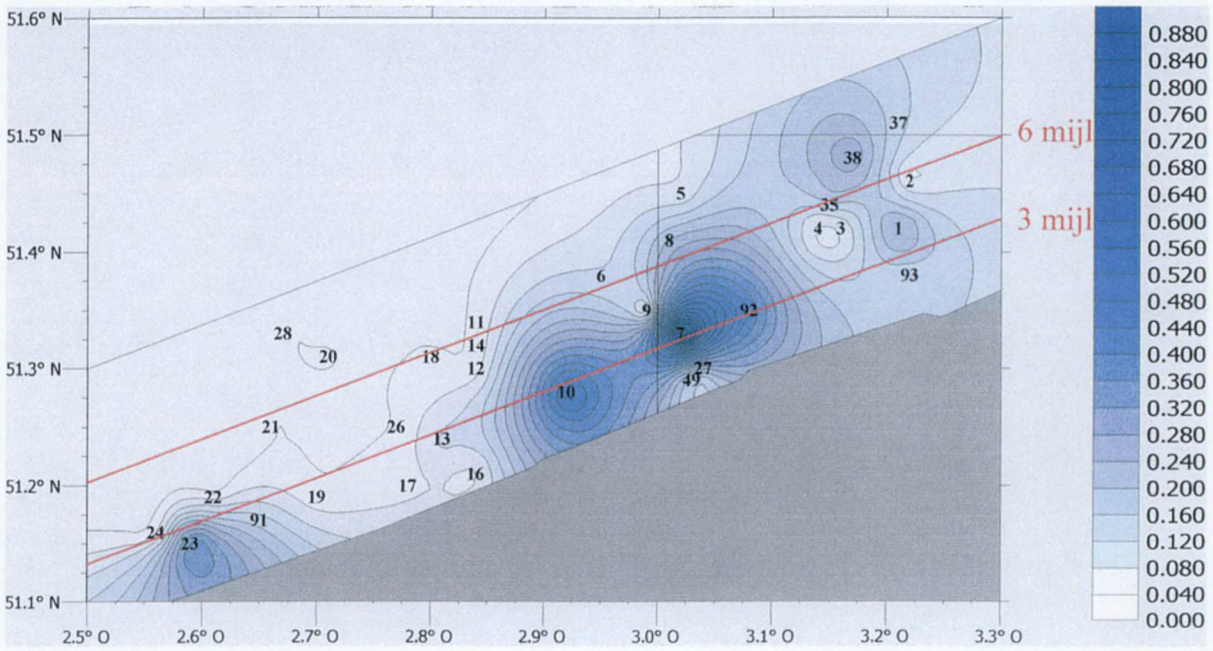
MINISTERIE VAN DE VLAAMSE GEMEENSCHAP

Departement voor Zeevisserij, CLO - GENT

INVENTARISATIE VAN DE PAAI- EN KWEEKGEBIEDEN VAN VISBESTANDEN IN DE BELGISCHE KUSTWATEREN

Oktober 2002



Sea Fisheries Department
Ankerstraat, 1
B-8400 Oostende,
Belgium

Dr. ir Rudy De Clerck & Lic. Bart Maertens

Bronvermelding verplicht

61239

INVENTARISATIE VAN DE PAAI- EN KWEEKGEBIEDEN VAN VISBESTANDEN IN DE BELGISCHE KUSTWATEREN

A. Paaigebieden

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.

Methodiek

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.

Alle resultaten werden uitgedrukt in aantallen per 1000 m³.

Kwantitatieve samenstelling van het visplankton

In de onderzoekingsperiode 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 m³ 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 encrasicholus* (L.), ansjovis, kwamen slechts zeer kortstondig (juni) in de stalen voor, doch bereikten sporadisch een maximale densiteit van 100 eieren per m³. 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%).

Op grond van internationaal onderzoek (I.C.E.S., 1965) kunnen in de Noordzee vijf grote paaigebieden langsheen de continentale kust worden afgebakend (Figuur 1), n.l. in Oost Helgoland, de Nederlandse en de Duitse Waddenzee, de Nederlandse kust en de Belgische kust. Deze zoneverdeling werd door extreme condities van temperatuur nimmer gewijzigd.
Het tijdstip van het paaien is afhankelijk van de breedtegraad, in die mate dat het paaien het vroegst start langsheen de Belgische kust (april) en achtereenvolgens in de Noordelijke paaigebieden aanvangt met een tijdsverschil van ongeveer 3 ½ weken tussen het meest zuidelijke punt (Belgische kust) en het meest noordelijke punt (Deense kust). Dit functioneel verband met de breedtegraad – en dus ook met de temperatuur - wordt nog verder bevestigd door het feit dat het paaien in de golf van Gascogne van december tot mei verloopt, met een hoogtepunt in februari-maart, dus één tot twee maanden vroeger dan het zuidelijkste punt van de Noordzee.

Het paaien dat zich hoofdzakelijk in de ondiepe kustwateren afspeelt, gebeurt door de geslachtsrijpe tongen die de diepe zee tijdelijk verlaten om zich naar de paaiplaatsen te begeven. De start van deze migratie wordt door een "treshold value" voor temperatuur (5°C) en door het maturiteitsstadium bepaald. Onderzoek toonde aan dat de grootste tongen het eerst de maturiteit bereiken, gevolgd door de middenklasse en tenslotte de kleine tongen. Bij het beschouwen van het relatief gewicht van de gonaden kwam naar voren dat er zich een stijging manifesteerde van januari tot mei. Daarna volgde een daling in mei en juni, hetgeen verklaard wordt door de eiaflegging vanaf mei.

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. Toch is er een zekere migratie waar te nemen. Merkproeven op 1- en 2-jarigen wezen uit dat in de herfst diepere wateren worden opgezocht ; deze wateren fungeren dan als verblijfplaatsen voor de winter. In de lente migreren de 1-jarigen terug naar de kweekplaats, terwijl een gedeelte van de 2-jarigen de volwassen stock van de Zuidelijke Bocht vervoegen.

Het paaien van *Solea solea* (L.), tong, in de 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.

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^3.

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

Besluit

In de Belgische kustwateren ,binnenin een zone van 10 mijl, werd in de afgelopen onderzoekingsperiode 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. 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.

B. De kweekgebieden

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.

Methodiek

Het onderzoek in het kader van de "Demersal Young Fish Survey (DYFS) tussen de visserij instituten van Nederland, België en Duitsland hebben aldus sedert 1971 en tot op heden de kustwateren tussen de Belgisch-Franse grens (51°00'N) en Esbjerg (55°30'N) op platvisbestanden bemonsterd, dit met inbegrip van het Schelde estuaria en de Nederlands-Duitse Waddenzee. Bij dit onderzoek worden jaarlijks ongeveer 500 vaste "stations bemonsterd welke in totaal een gebied van ongeveer 22 duizend km² wordt bestreken.

De resultaten van de jaarlijkse bestandsopnamen over de periode 1971-2001 kunnen derhalve als representatief worden beschouwd voor de dichtheden van de juveniele visstand in de kustwateren.

De verwerking van de gegevens bestaat in het omzetten van de jaarlijkse gemiddelde dichtheid (uitgedrukt in aantallen per 1000 m²) in jaarlijkse biomassa door middel van het jaarlijks gemiddeld gewicht per leeftijdsklasse.

Kwantitatieve samenstelling

De dichtheid van de juveniele stock – bemonsterd op een aantal stations binnen een totale oppervlakte van 1.250 km² - werd getransformeerd voor de volledige 10 mijl zone van het gebied kustzee met een totale oppervlakte van 2.550 km² . Er kan immers van uitgegaan worden dat de volledige juveniele stock zich concentreert in dit gebied. De meeste van de 0- en 1-jarige beschouwde vissoorten komen immers in de 10 mijl zone voor en de migraties zijn eerder beperkt.

Resultaten

De juveniele biomassa bestaat hoofdzakelijk uit 0-jarige *Solea solea* ,tong, (45%), 0-jarigen *Limanda limanda* ,schar, (13%), 0-jarige *Merlangius merlangus* ,wijting, 12%) en 0-jarige *Trisopterus ssp* ,steenbolk, (8%). Anderzijds zijn de 1-jarige tong, de 0- en 1-jarige schol, en de 1-jarige schar in belangrijke mate aanwezig.

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 (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 (zeer kleine) Belgische kustzone jaarlijks tussen 2 000 en 5 000 ton tong, hetzij schommelend tussen 100 en 250 miljoen BEF of 2,48 en 6,20 miljoen EURO.

Nuljarigen

De 0-jarigen komen reeds vanaf augustus voor in de experimentele vangsten: 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 m2. Ook de jaarklassen van 1985 en 2001 lagen boven het gemiddelde.

De gemiddelde distributie van de 0-jarigen over de periode 1985-2000 is niet homogeen verdeeld over de volledige kustlijn, maar is toch hoofdzakelijk begrepen in de 6- mijl zone (figuur 4). De Vlakte van de Raan, samen met de middenkust, zijn meestal de belangrijkste kweekgebieden voor 0-jarige tong. Dit is evenzeerr het geval bij de zeer sterke jaarklassen zoals die van 1979 (figuur 5), die van 1985 (figuur 6) en die van 2001 (figuur 7).

In al deze gevallen kan moeilijk een voorkeur voor een welbepaalde zone worden vastgesteld en is de verspreiding van de nuljarige tong geconcentreerd in de 8 mijl zone.

Eenjarigen

De gemiddelde dichtheid van 1-jarige tong over de periode 1985-2000 lokaliseerde zich in twee gebieden: de kustzone aan de Frans-Belgische grens en de Vlakte van de Raan (figuur 8). Uit de opname van de sterke jaarklassen zoals die van 1979 (figuur 9) en die van 2001 (figuur 10) bevestigen dit.

Het is duidelijk dat, voor wat de eenjarige tong betreft, de kustzone begrepen tussen 6 en 10 mijl het belangrijkste deel uitmaakt.

SCHOL (*Pleuronectes platessa*)

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 2 jaar en wordt gevolgd door een migratie in noordoostelijke richting en in geringere mate in zuidwestelijke richting bij het bereiken van een lengte van ongeveer 23 cm .

Nuljarigen

De grootste dichtheden van 0-jarige schol worden in de zomermaanden waargenomen.
De grootste jaarklassen situeerden zich in 1985 en 1996 (figuur 11). Zoals voor tong zijn er grote jaarlijkse variaties in de gemiddelde dichtheid, zowel van 0- als van 1-jarigen.

De belangrijkste verspreidingsgebieden van 0-jarige schol langsheen de Belgische kust is vooral gelegen in het gebied van de Frans-Belgische grens en in iets mindere mate in de Vlakte van de Raan (figuur 12). Dit komt ook wisselend tot uiting in de dichtheden van de sterke jaarklassen zoals die van 1985 (figuur 13) met in hoofdzaak de Vlakte van de Raan, en die van 1996 (figuur 14) met in hoofdzaak de westkust.
De nuljarige schol migreert binnen de 10 mijl zone.

Eenjarigen

De Vlakte van de Raan, de middenkust en het gebied van de Frans-Belgische grens zijn de belangrijkste kweekgebieden voor 1-jarige schol. De gemiddelde dichtheden over de periode 1985-2000 tonen dit duidelijk aan (figuur 15).

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

SCHAR (*Limanda limanda*)

Nuljarigen

De schar vertoont in de tijdsreeks tussen 1975 en 2001 verschillende sterke broedjaren, vooral in 1979, 1987, 1988 en 1998 (figuur 16).Voor wat de verspreiding betreft was het duidelijk dat de nuljarigen gemiddeld voornamelijk aan de Frans-Belgische grens en meer bepaald binnen de 3 mijl zone zich concentreerden (figuur 17). Dit patroon werd bevestigd door de jaarklasse 1998 (figuur 20). De overige twee sterke broedklassen, 1987 en 1988 vertoonden een minder duidelijk beeld, met een uitbreiding tot de middenkust en een verspreiding tot binnen de 10 mijl zone (figuur 18 en figuur 19).

Eenjarigen

De gemiddelde verspreiding van eenjarige schar beperkte zich in hoofdzaak tot de westkust en de middenkust binnen de 10 mijl zone (figuur 21),

Besluiten

De Belgische kustwateren zijn gastheer voor een aantal zeer belangrijke juvenbiele 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.

C. Bevisbaar bestand

Belang

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 visserijinspanning, zijn immers steeds in verband te brengen met onderlinge predatie en competitie om het beschikbaar voedsel.

Voor het bepalen van de biomassa van de volwassen stand van de bijzonderste species, nl. de demersale soorten *Pleuronectes platessa* (schol), *Solea solea (*tong), *Gadus morrhua* (kabeljauw), *Merlangius merlangus* (wijting) en *Melanogrammus aeglefinus* (schelvis) en de pelagische soort *Clupea harengus* (haring), werd de relatie vangst/biomassa berekend aan de hand van de internationale schattingen in ICES. De vangst voor de visvakken 102 & 103 werd berekend aan de hand van de aanvoercijfers van de Belgische vloot enerzijds en de Nederlandse vloot anderzijds.

In het gebied Kustzee bereikt de biomassa van adulte en juveniele stock ongeveer 1 gram C per m^2. De voornaamste fractie van de biomassa wordt gevormd door de adulte demersale stock, n.l. gemiddeld 90%.

Chronologische en chorologische distributie van de dominante species

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.

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 bevist, 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.

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).

D. Benthos

Dominante epibenthische species in de Belgische kustwateren

Uit de kwantitatieve analyses, uitgevoerd in het Westdiep, de Vlakte van de Raan en de Thornton Bank, volgt dat de epibenthische fauna van deze drie gebieden volledig door de *Decapoda* en de *Echinodermata* wordt gedomineerd. Deze beide groepen samen vertegenwoordigen gemiddeld minstens 95% van de totale waargenomen biomassa van het epibenthos.

De vier dominante species, namelijk de Decapoda *Macropipus holsatus* (heremietkreeft) en *Crangon crangon* (garnaal) en de Echinodermata *Asterias rubens* (gewone zeester)en *Ophiura species* (slangster), nemen samen gemiddeld minstens 90% van de totale epibenthische biomassa voor hun rekening .

Recente resultaten

Uit recente opnamen (periode 1997-1999) kwam duidelijk naar voren dat de Belgische kust een belangrijke rol speelt in het voedselaanbod van andere soorten. De berekende graad van dominantie (figuur 22) is van gemiddelde orde en wijst derhalve niet op een verstoord gebied, waarbij opportunistische soorten zich zouden hebben kunnen ontwikkelen. Dit is in schril contrast met het kustgebied tussen Zeebrugge en Oostende, waarbij een duidelijke verstoring merkbaar is uit de resultaten (hogere dominantie index).

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 (figuur 23).

Grijze Garnaal: (*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 species* 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 'wintereieren' 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 'pre-rekruten'. 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 kreeftachtigen 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 (figuur 24), ligt de huidige verspreiding totaal anders. Het is voornamelijk de oostkust die de hoogste dichtheden aan garnaal vertoont (figuur 25). Dit beeld geldt zowel voor de kleine als de grote garnaal (figuren 26 en 27).
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.

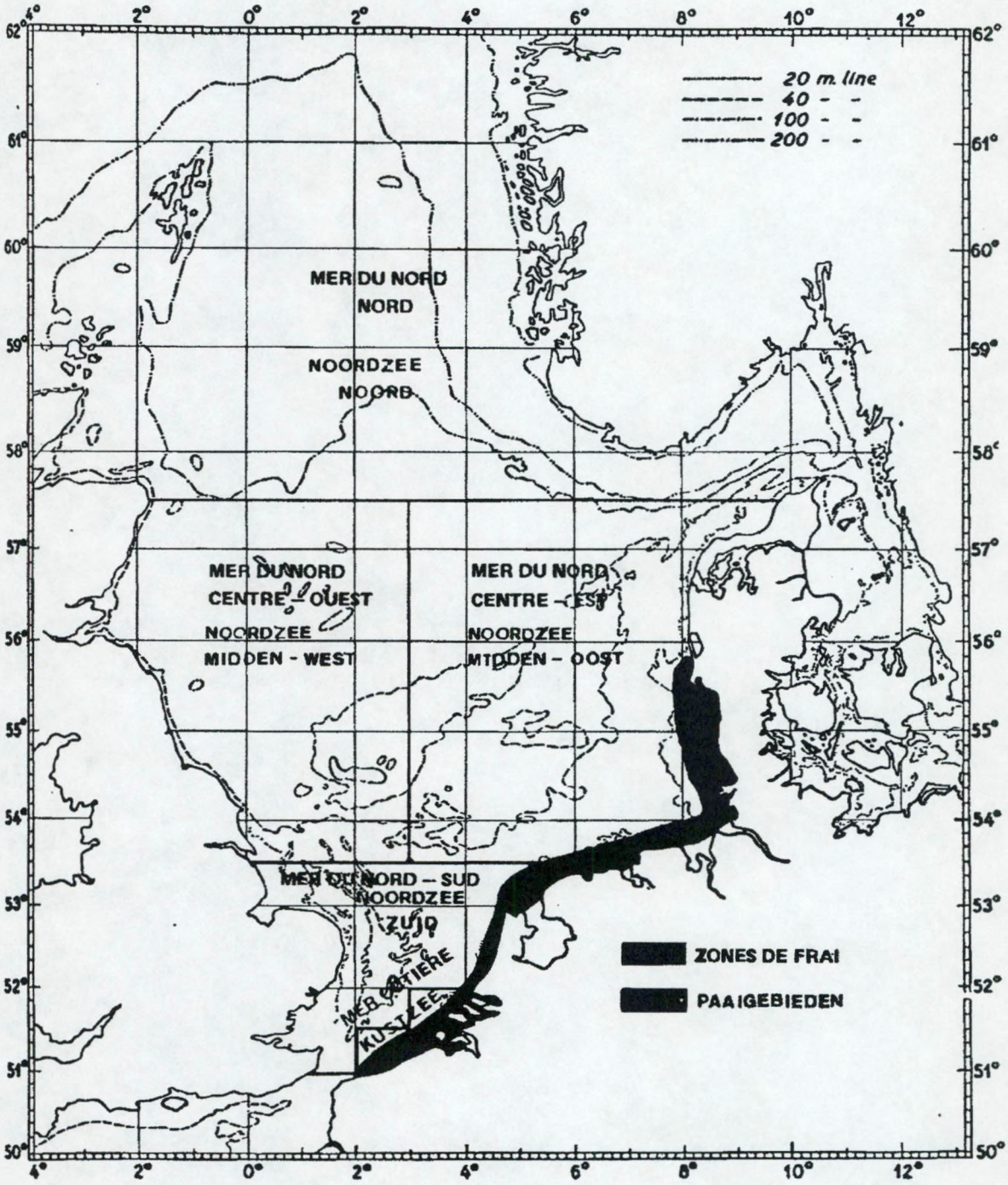
Bovenvermelde onderzoekingsresultaten bewijzen dus ook ten overvloede dat het verspreidingspatroon van de garnaal in de Belgische kustwateren zich strekt over een gebied van 10 mijl.

E. Besluiten

De bijzonderste besluiten van dit rapport kunnen als volgt worden geformuleerd:

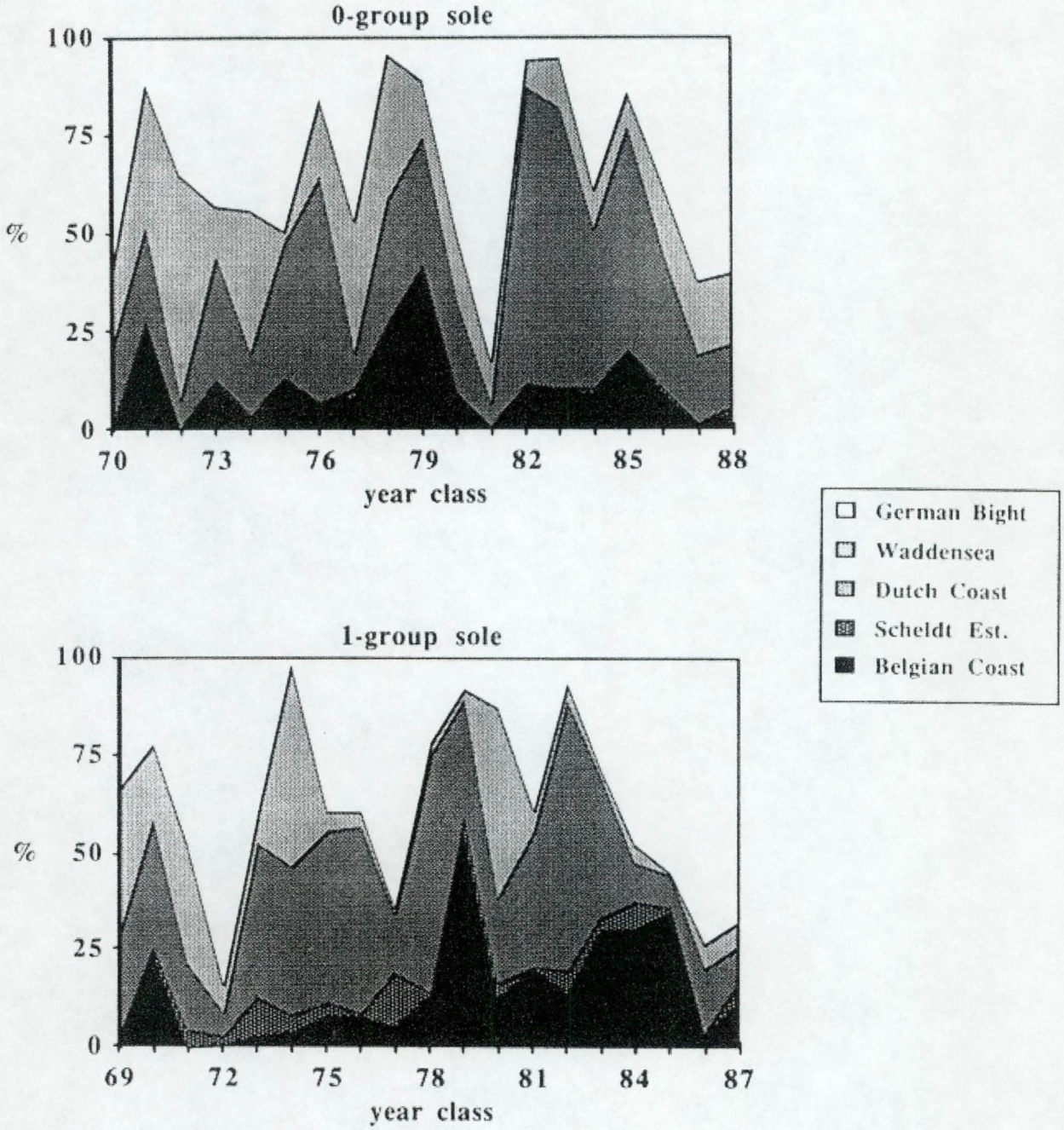
- De Belgische kustwateren zijn belangrijk als paaigebied voor meerdere soorten. Wat betreft de commerciële soorten is het gebied als paaiplaats voor tong van zeer groot belang;
- Het gebied is in zijn totaliteit (0 tot 10 mijl) bijzonder belangrijk als kweekgebied (soms tot 30%) voor de nul- en eenjarige platvis (tong- schol en schar) en garnaal. Deze rekruten vormen de basis voor de commerciële exploitatie van de adulten van deze soorten, zowel in de zone van het kustgebied als in de zuidelijke Noordzee;
- De Belgische kustzone herbergt een biologisch interessant gebied van bodemorganismen zowel op basis van dominantie als van biodiversiteit;
- Weinig of geen markante verschillen in dichtheden per soort en per leeftijdsklasse komen aan het licht in verband met de afstand met de kustlijn. In globo kan er worden van uitgegaan dat het **volledige** gebied begrepen in de 10 mijl zone als zeer waardevol en belangrijk mag worden bestempeld.

In het licht van een duurzaam visbestandenbeheer kan derhalve worden gesteld dat er moet gestreefd worden naar een reductie van de talrijke antropogene verstoringen in de paai- en kraamkamerfunctie (windmolenparken, zandontginningen, gaspijpleidingen, stortingen van baggerspecie en industriële afval) en dat bovendien **elke** daling van de thans heersende mortaliteit ten gevolge van vormen van visserij moet worden aangemoedigd. Het beschermen van de kweekgebieden van geëxploiteerde vis- en garnaalbestanden dient een prioriteit te worden met het oog op een optimale exploitatie van het volwassen gedeelte van het bestand in volle zee.



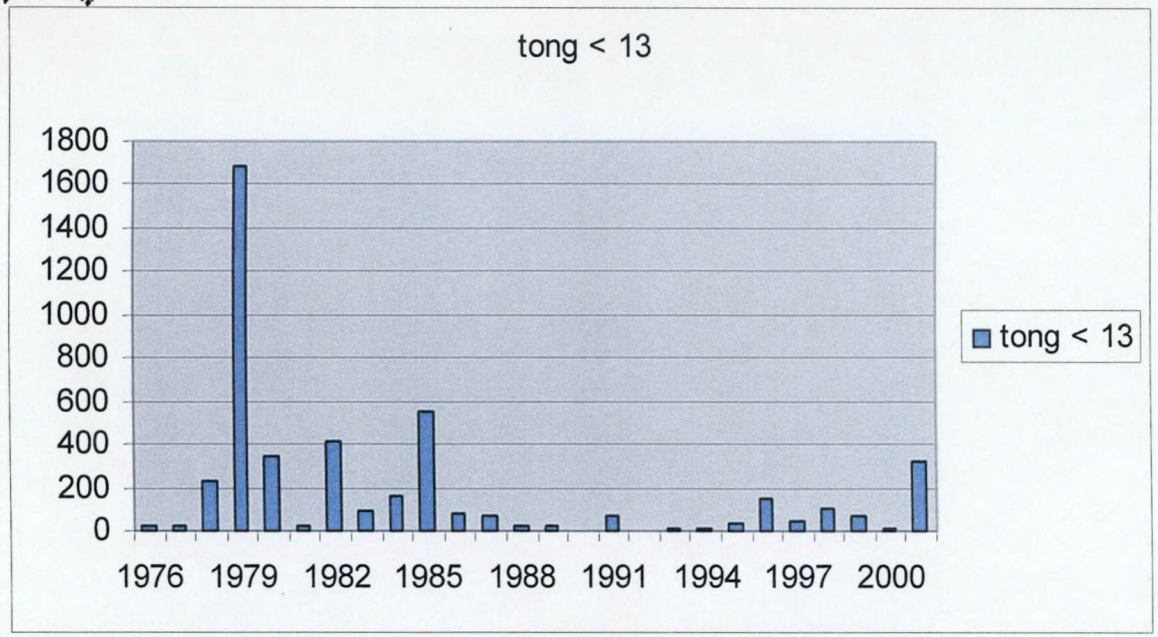
Figuur 1:
Paai- en broedgebieden van Noordzee tong

Bronvermelding verplicht

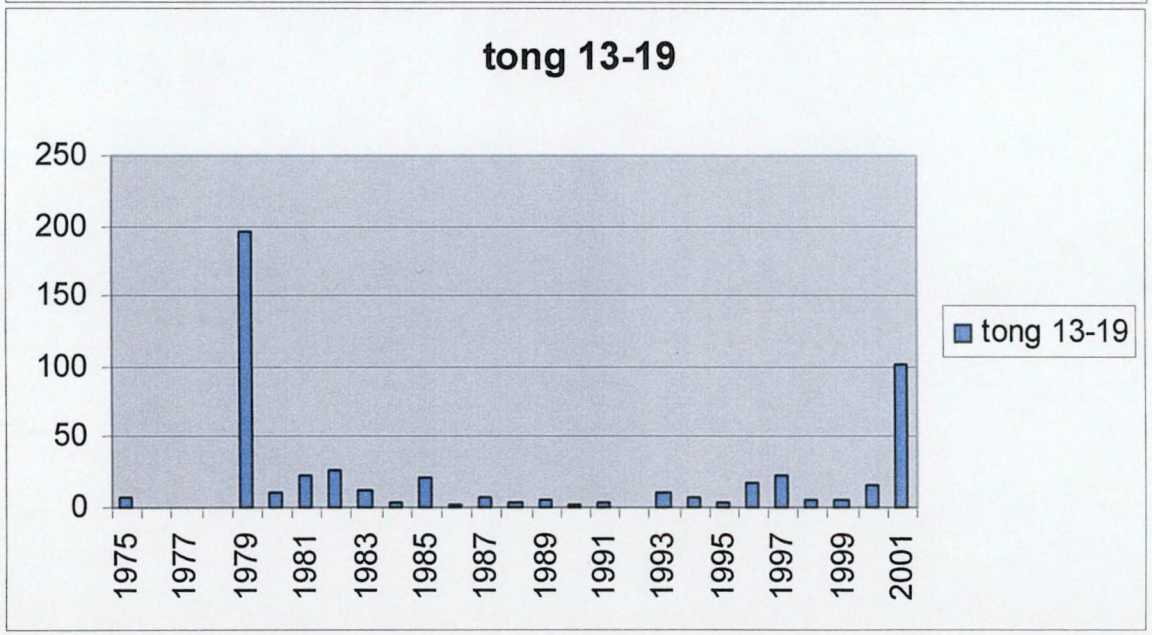


Figuur 2:
Noordzee tong: jaarlijkse variatie in de bijdrage door de verschillende subpopulaties in de continentale kweekgebieden

Bronvermelding verplicht

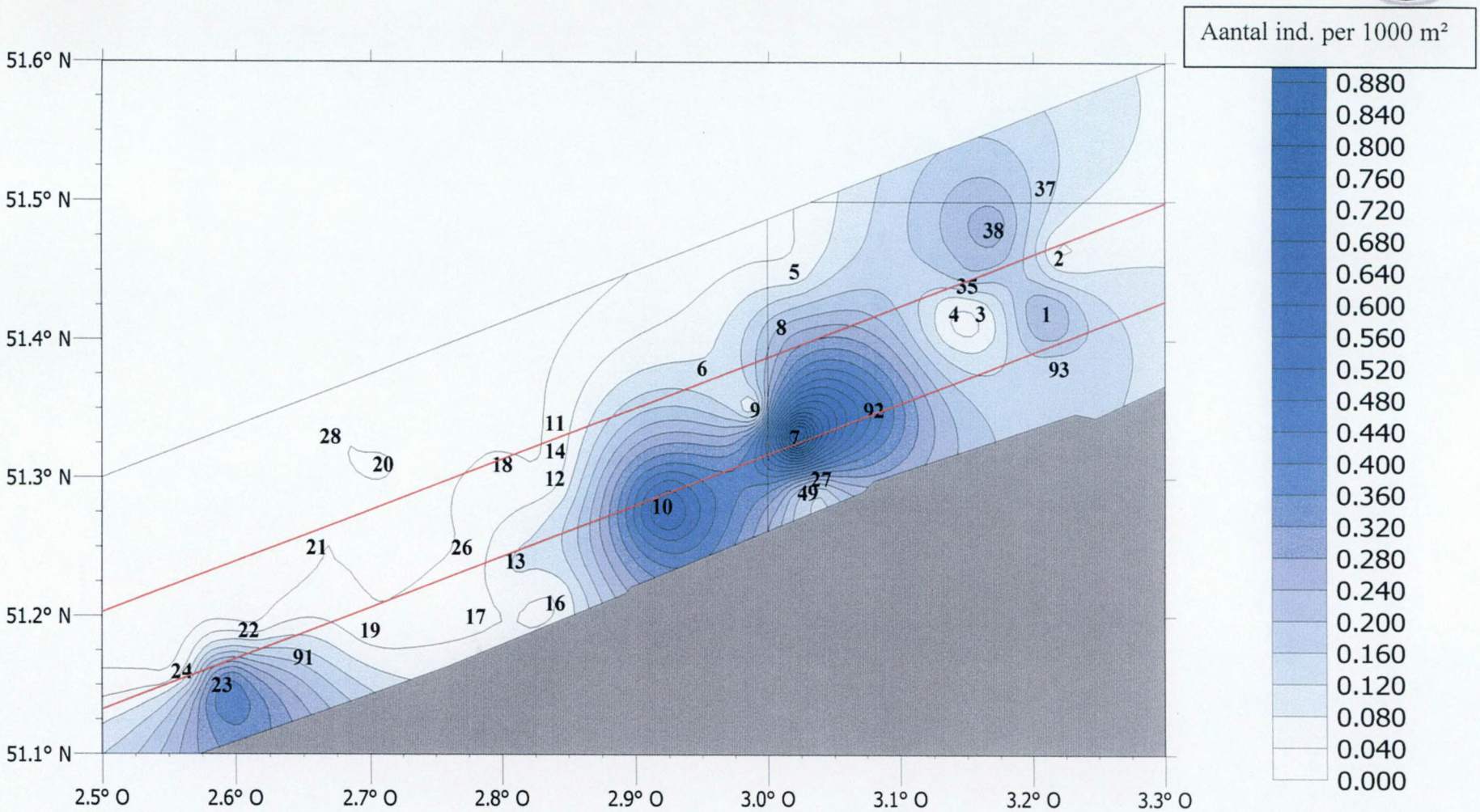


Figuur 3.a:
Dichtheid van 0-jarige tong (*Solea solea*)
voor de Belgische kust
over de periode 1976 - 2001



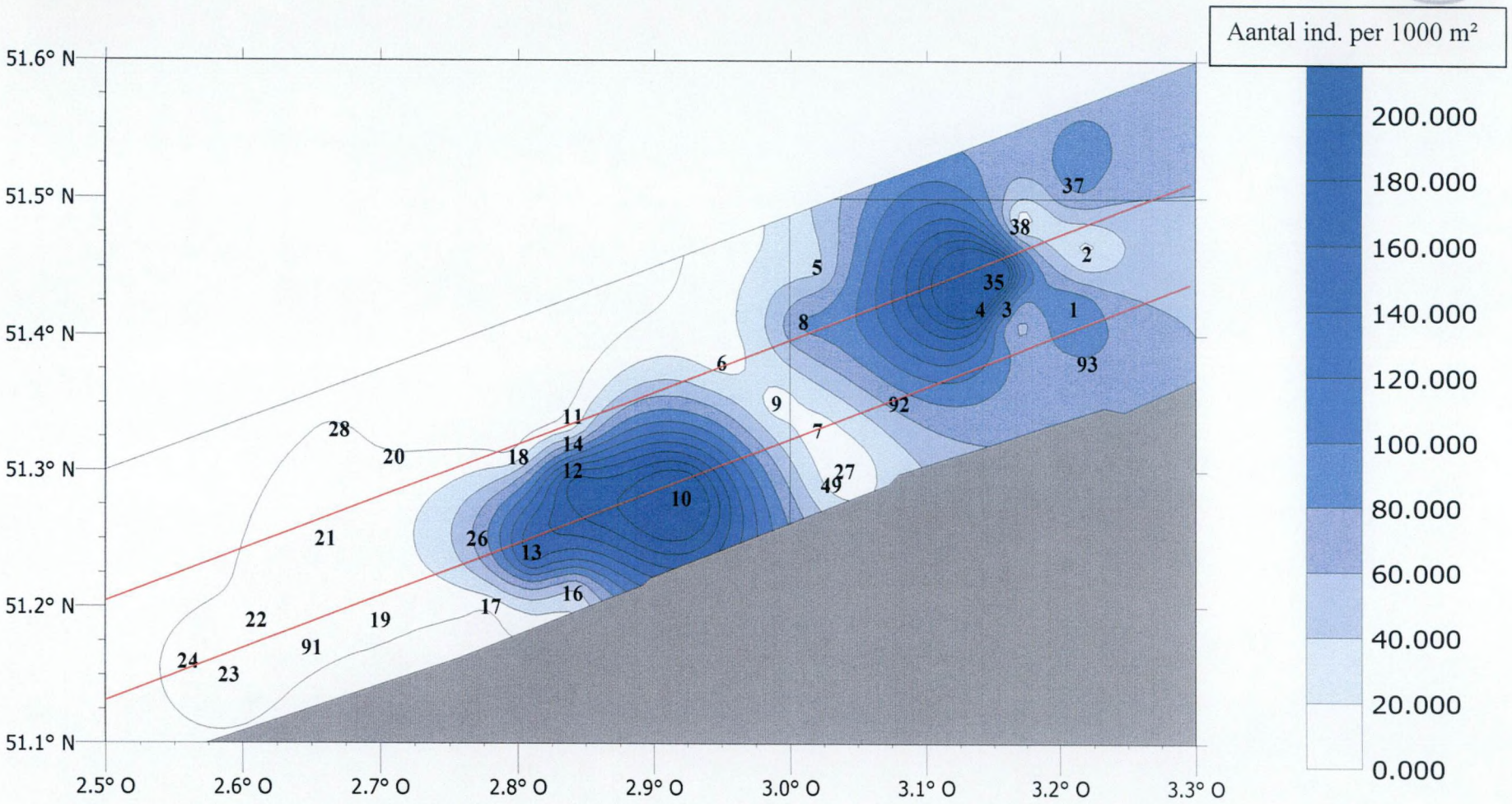
Figuur 3.b:
Dichtheid van 1-jarige tong (*Solea solea*)
voor de Belgische kust
over de periode 1976 -2001

Bronvermelding verplicht



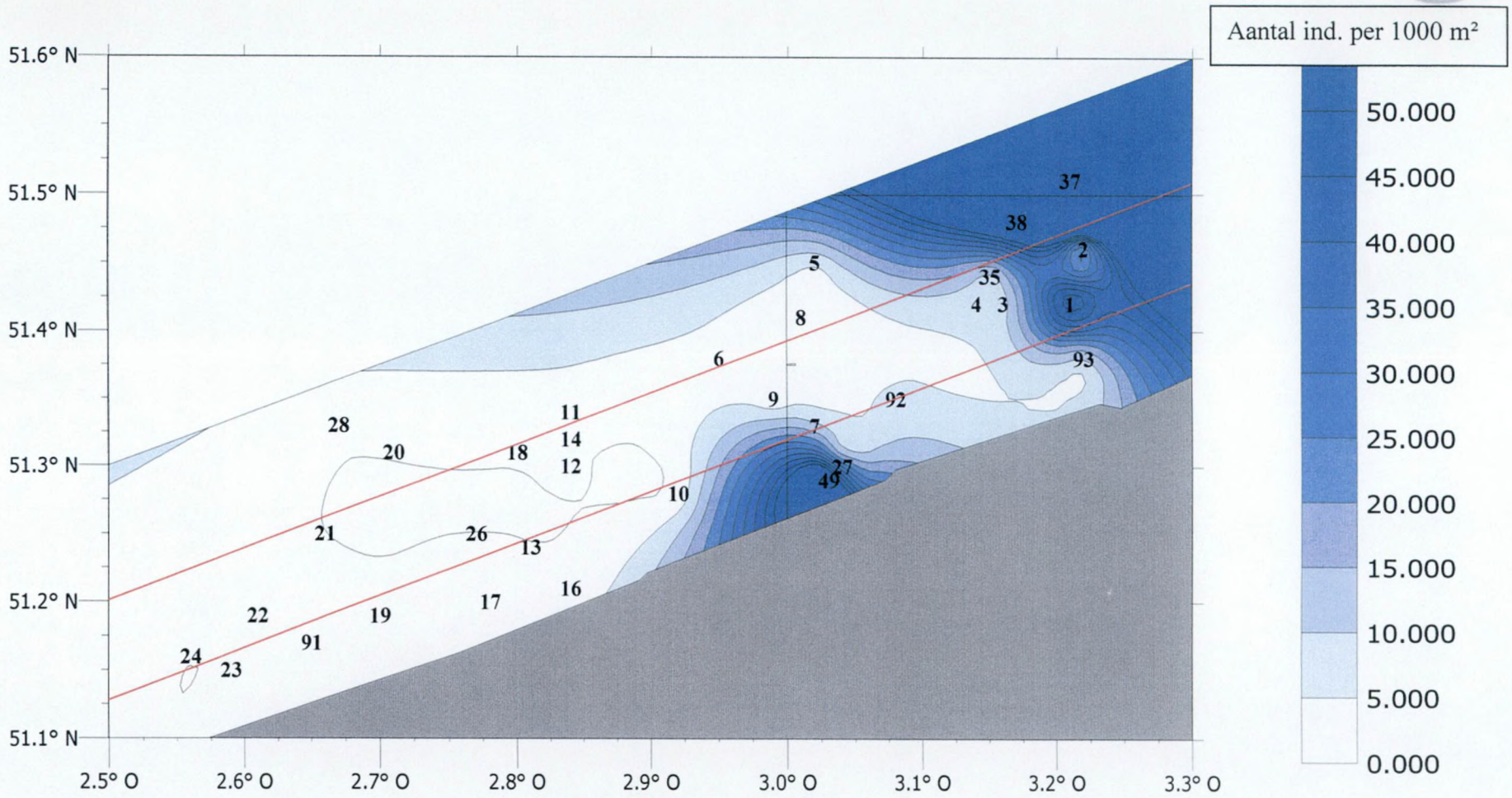
Figuur 4:
Verspreiding van 0-jarige tong (*Solea solea*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 1000 m²)
Geometrisch gemiddelde per staalnamepunt over de periode 1985 -2000, staalopname in het najaar
Coördinaten X en Y-as in decimalen

Bronvermelding verplicht



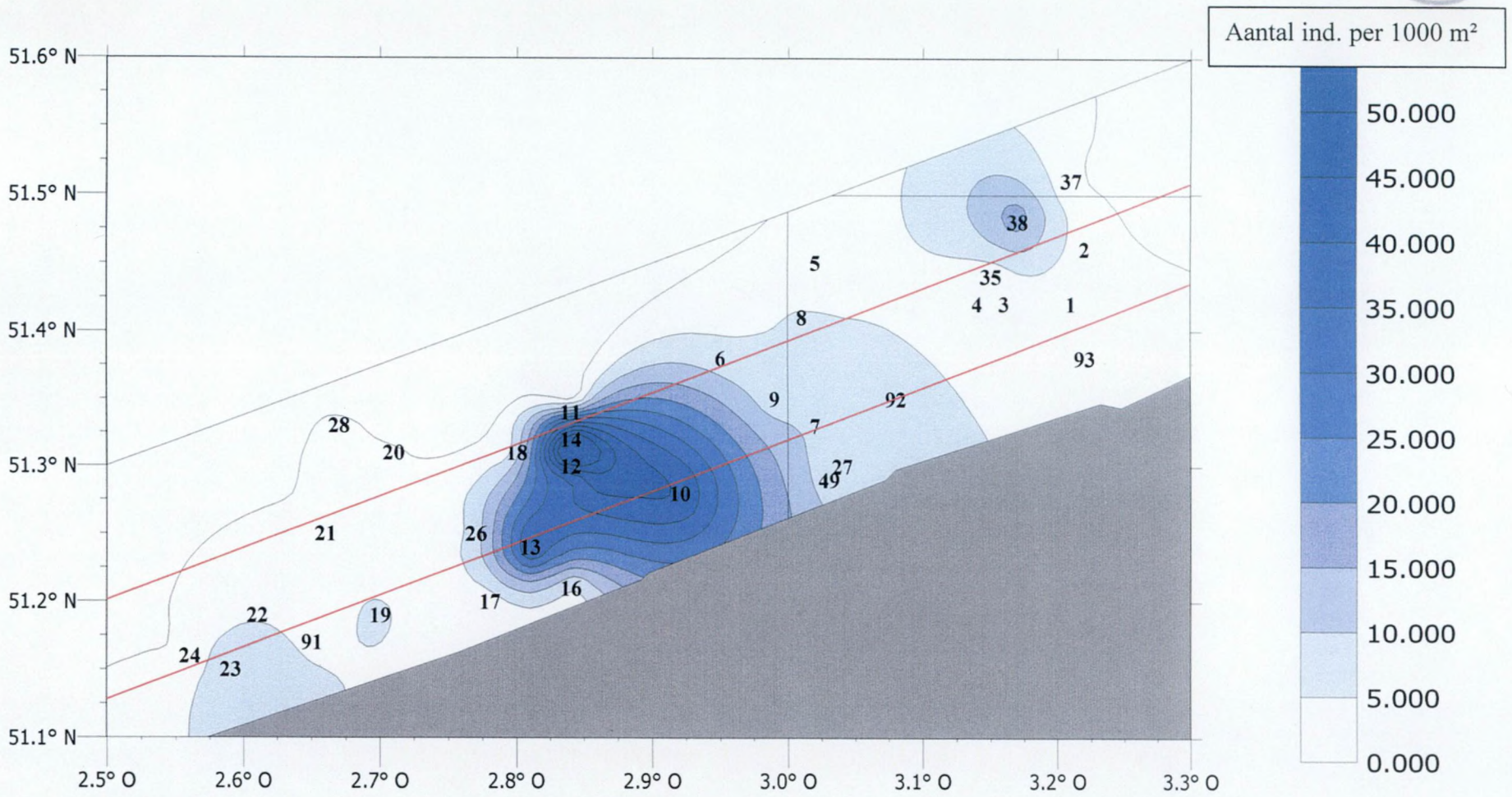
Figuur 5:
Verspreiding van 0-jarige tong (*Solea solea*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 1000 m²)
Gemiddelde per staalnamepunt in 1979, staalopname in het najaar
Coördinaten X en Y-as in decimalen

Bronvermelding verplicht



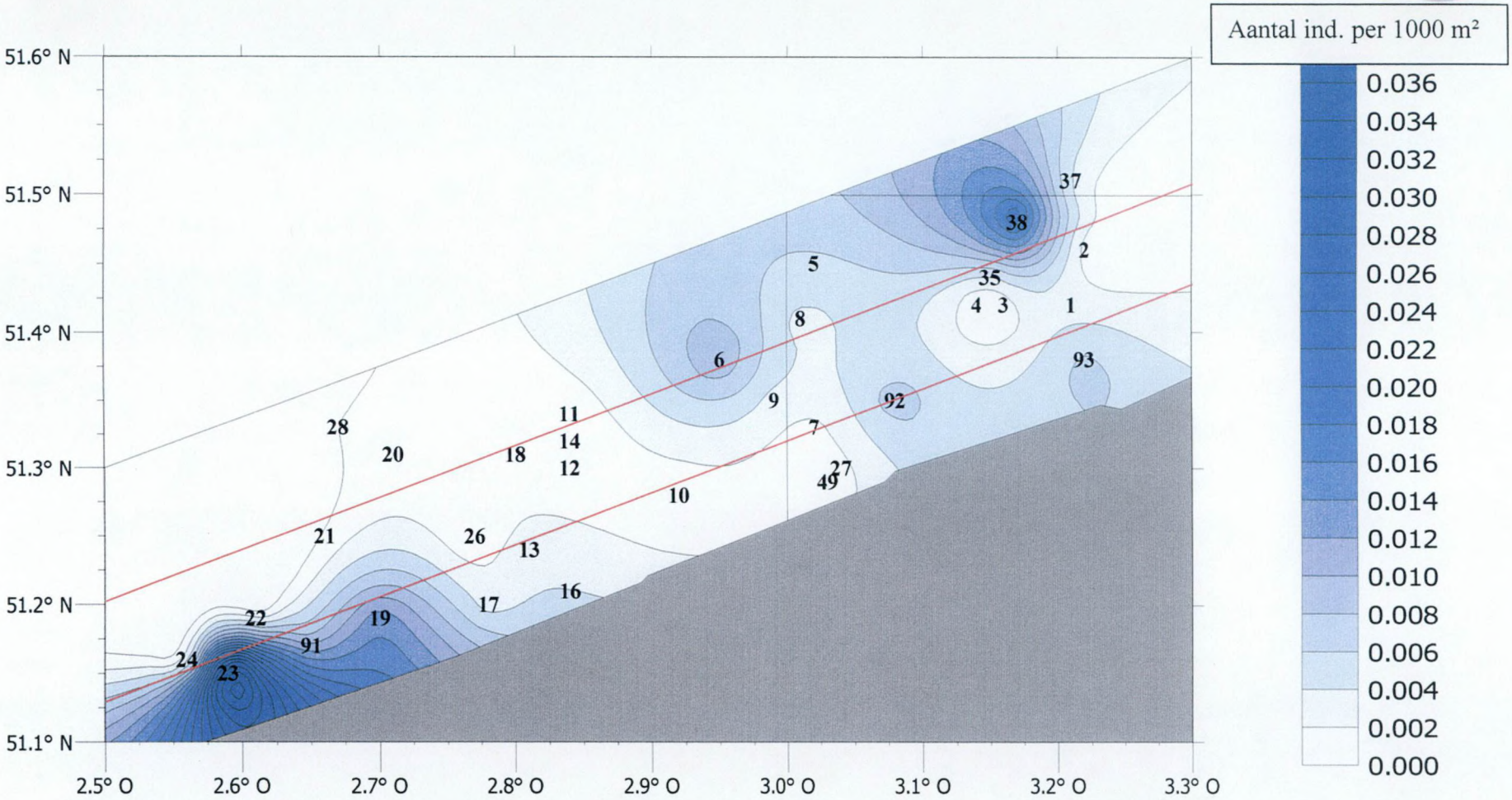
Figuur 6:
Verspreiding van 0-jarige tong (*Solea solea*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 1000 m²)
Gemiddelde per staalnamepunt in 1985, staalopname in het najaar
Coördinaten X en Y-as in decimalen

Bronvermelding verplicht



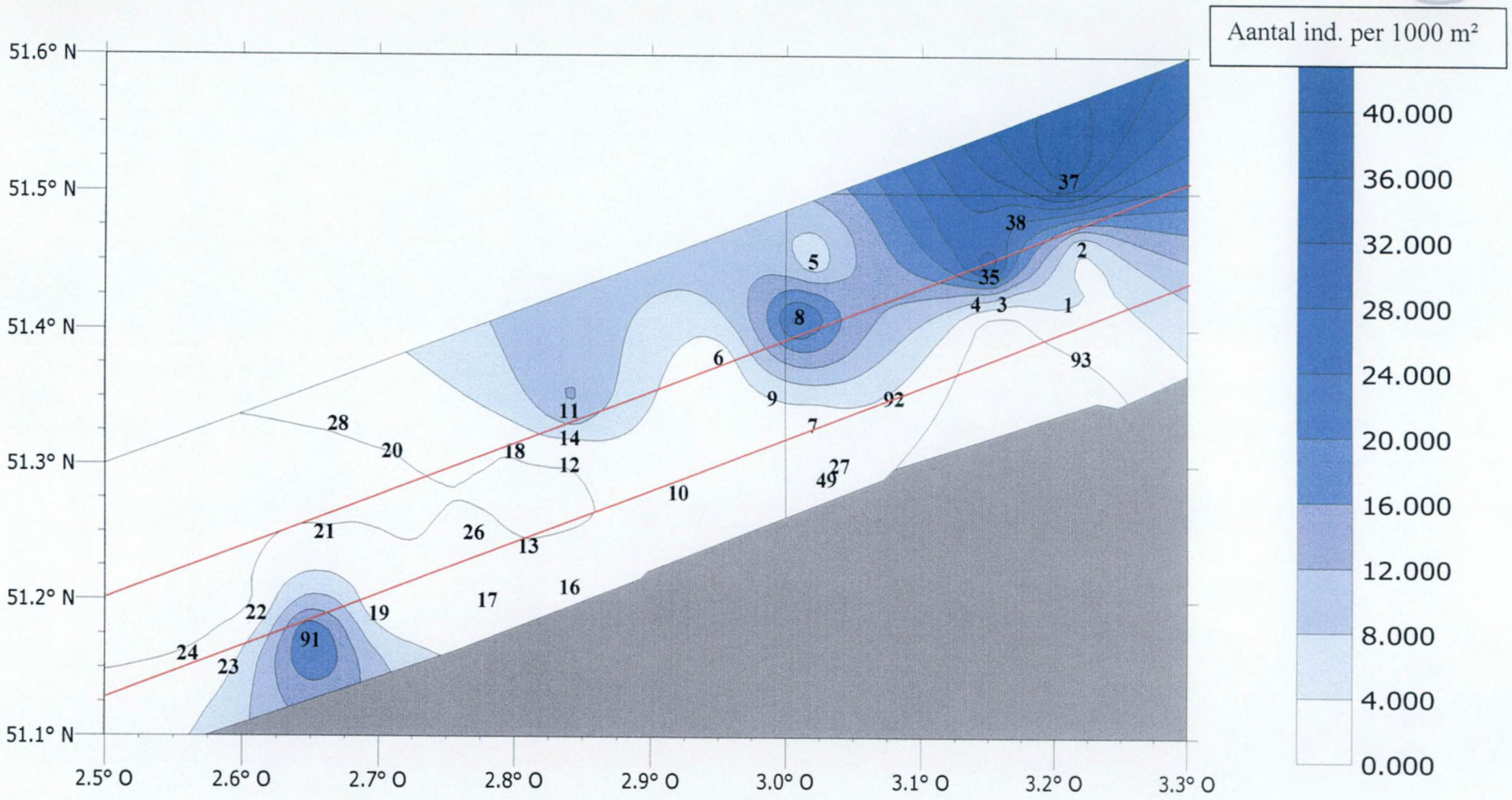
Figuur 7:
Verspreiding van 0-jarige tong (*Solea solea*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 1000 m²)
Gemiddelde per staalnamepunt in 2001, staalopname in het najaar
Coördinaten X en Y-as in decimalen

Bronvermelding verplicht



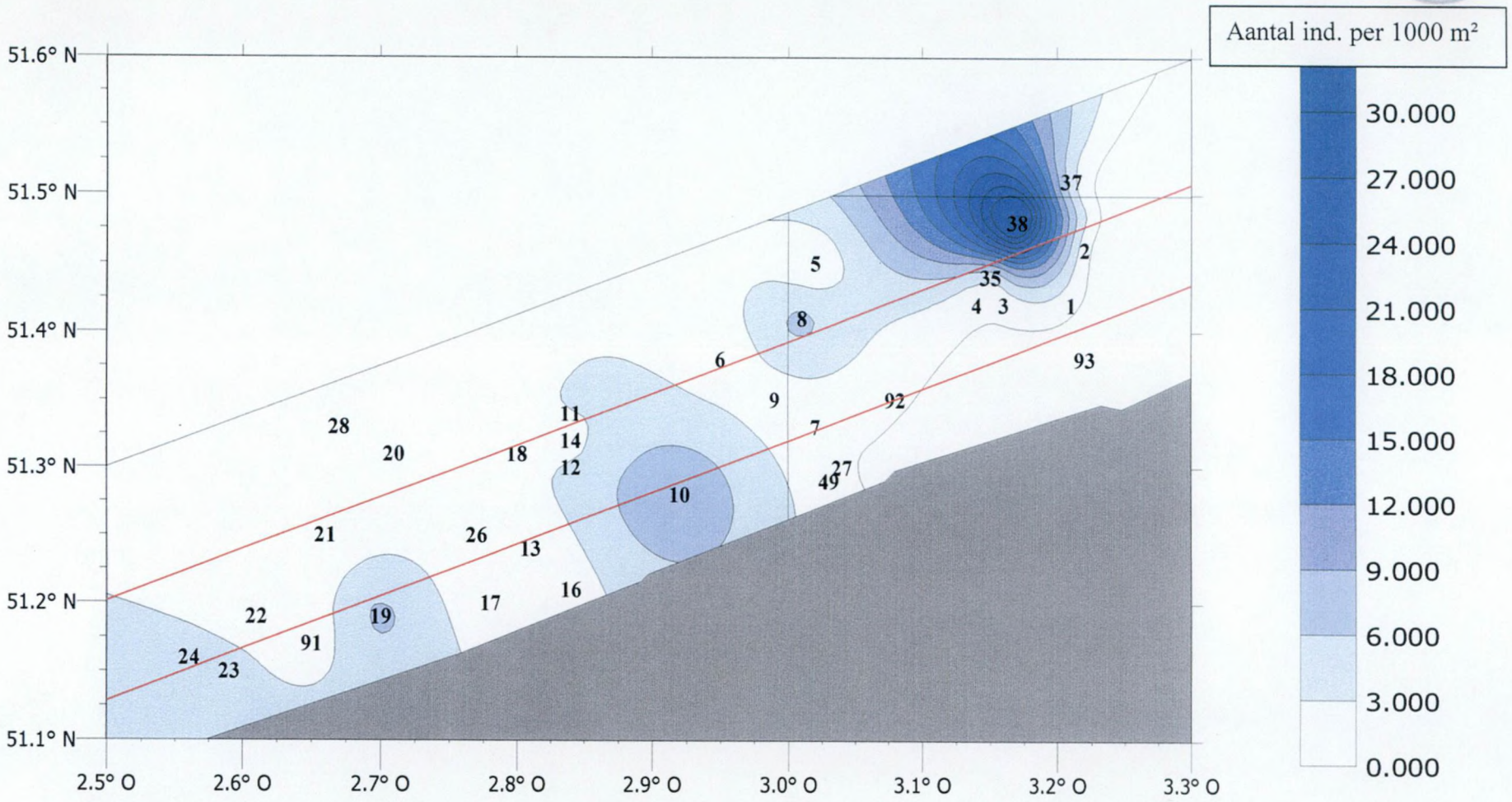
Figuur 8:
Verspreiding van 1-jarige tong (*Solea solea*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 1000 m²)
Geometrisch gemiddelde per staalnamepunt over de periode 1985 - 2000, staalopname in het najaar
Coördinaten X en Y-as in decimalen

Bronvermelding verplicht



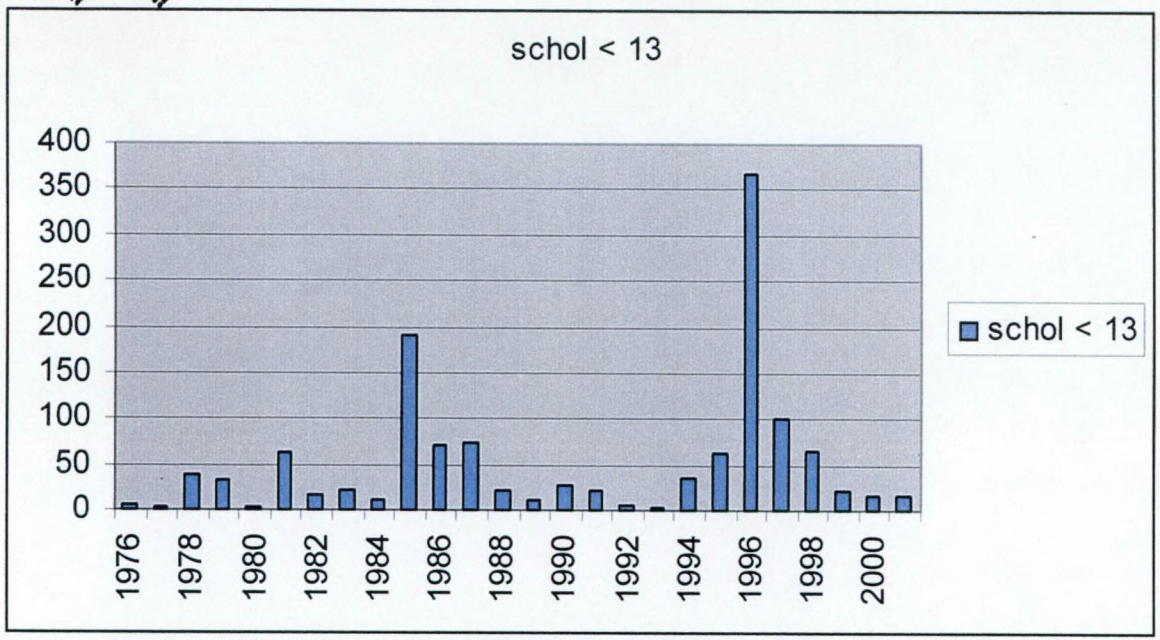
Figuur 9:
Verspreiding van 1-jarige tong (*Solea solea*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 1000 m²)
Gemiddelde per staalnamepunt in 1979, staalopname in het najaar
Coördinaten X en Y-as in decimalen

Bronvermelding verplicht

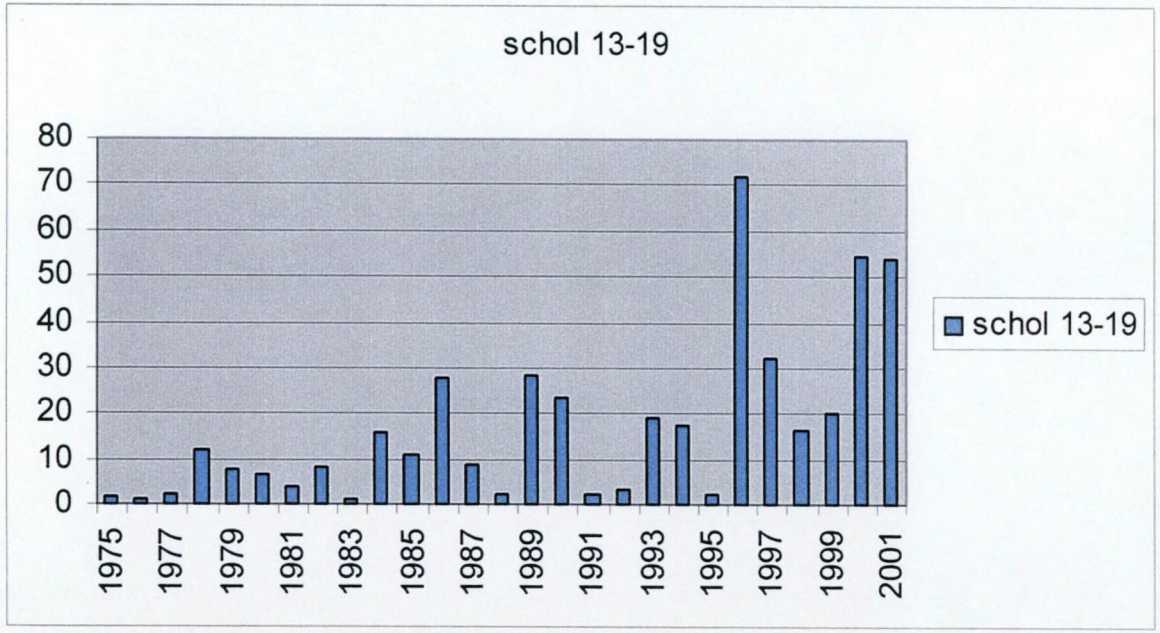


Figuur 10:
Verspreiding van 1-jarige tong (*Solea solea*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 1000 m²)
Gemiddelde per staalnamepunt in 2001, staalopname in het najaar
Coördinaten X en Y-as in decimalen

Bronvermelding verplicht

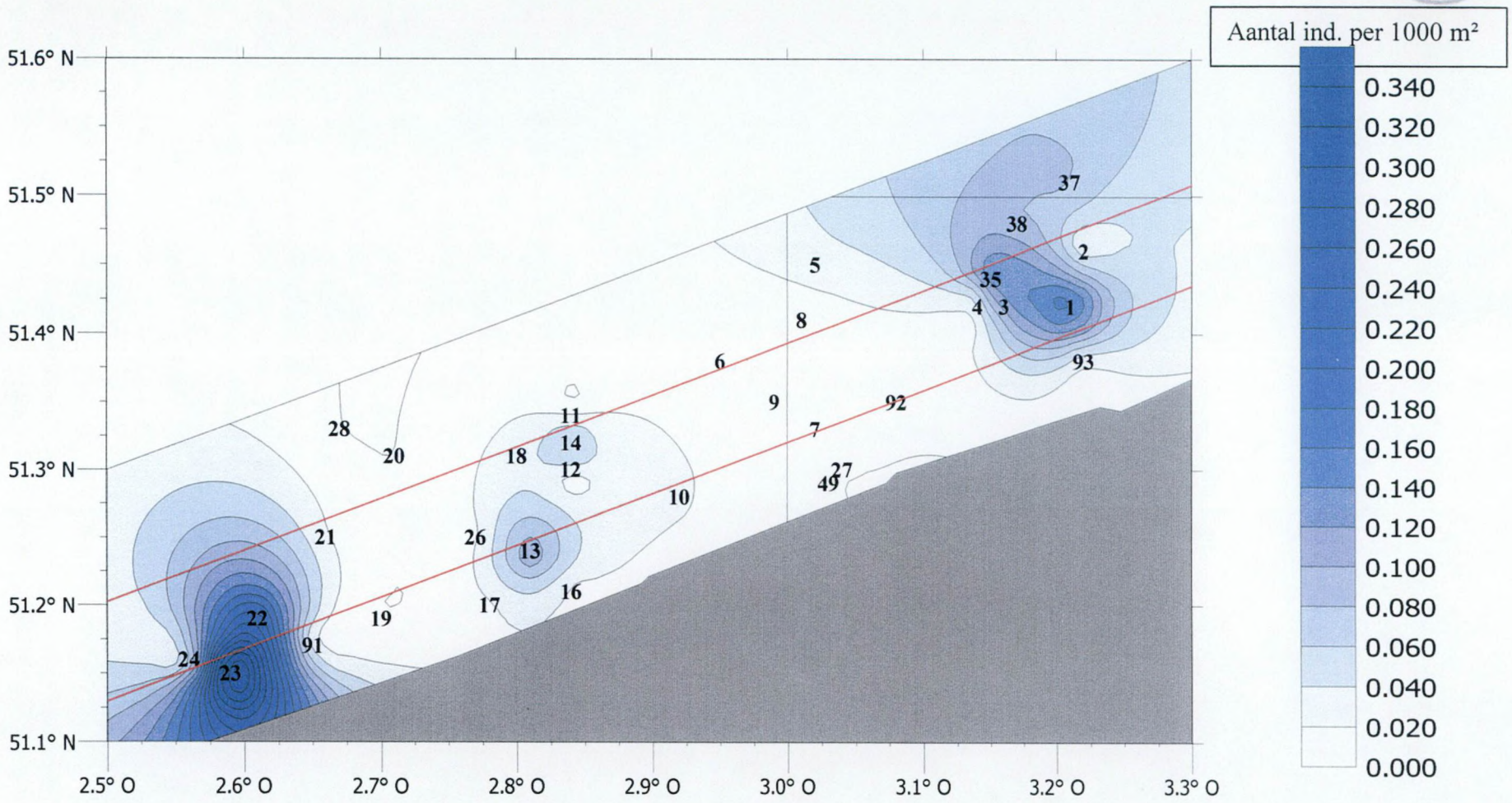


Figuur 11.a:
Dichtheid van 0-jarige schol (*Pleuronectes Platessa*)
voor de Belgische kust
over de periode 1976 - 2001



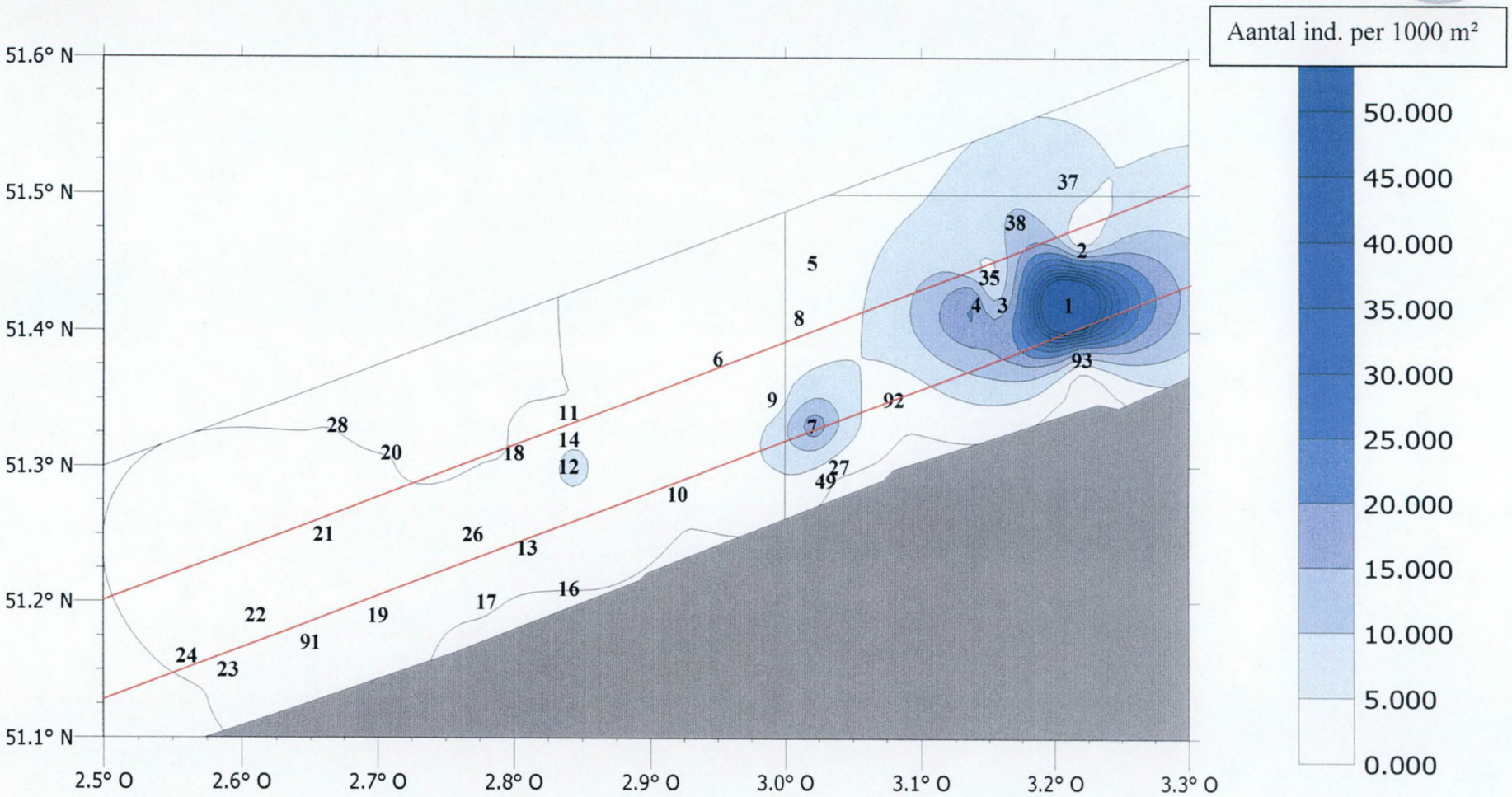
Figuur 11.b:
Dichtheid van 1-jarige schol (*Pleuronectes Platessa*)
voor de Belgische kust
over de periode 1976 - 2001

Bronvermelding verplicht



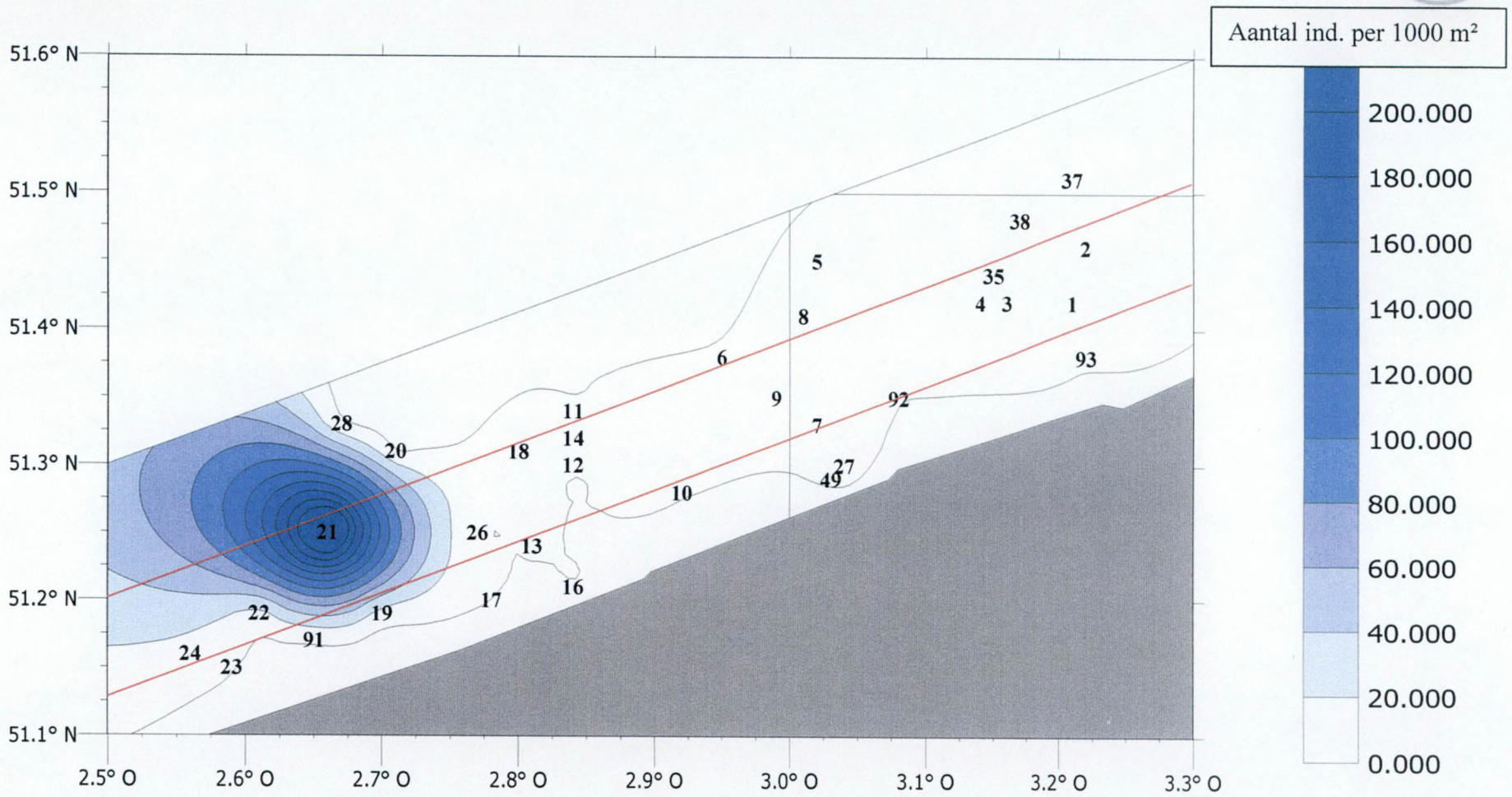
Figuur 12:
Verspreiding van 0-jarige schol (*Pleuronectes platessa*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 1000 m²)
Geometrisch gemiddelde per staalnamepunt over de periode 1985 - 2000, staalopname in het najaar
Coördinaten X en Y-as in decimalen

Bronvermelding verplicht



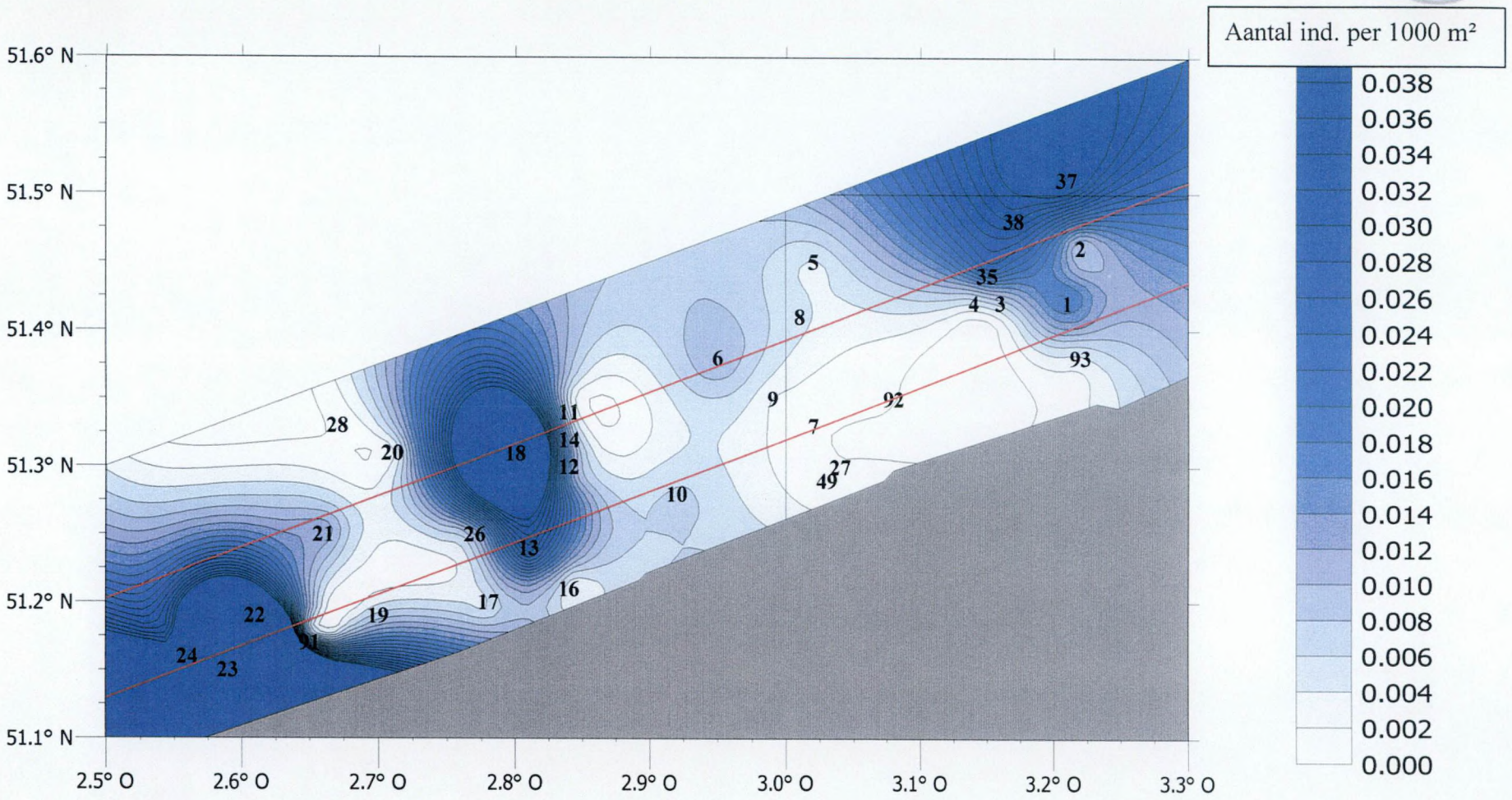
Figuur 13:
Verspreiding van 0-jarige schol (*Pleuronectes platessa*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 1000 m²)
Gemiddelde per staalnamepunt in 1985, staalopname in het najaar
Coördinaten X en Y-as in decimalen

Bronvermelding verplicht



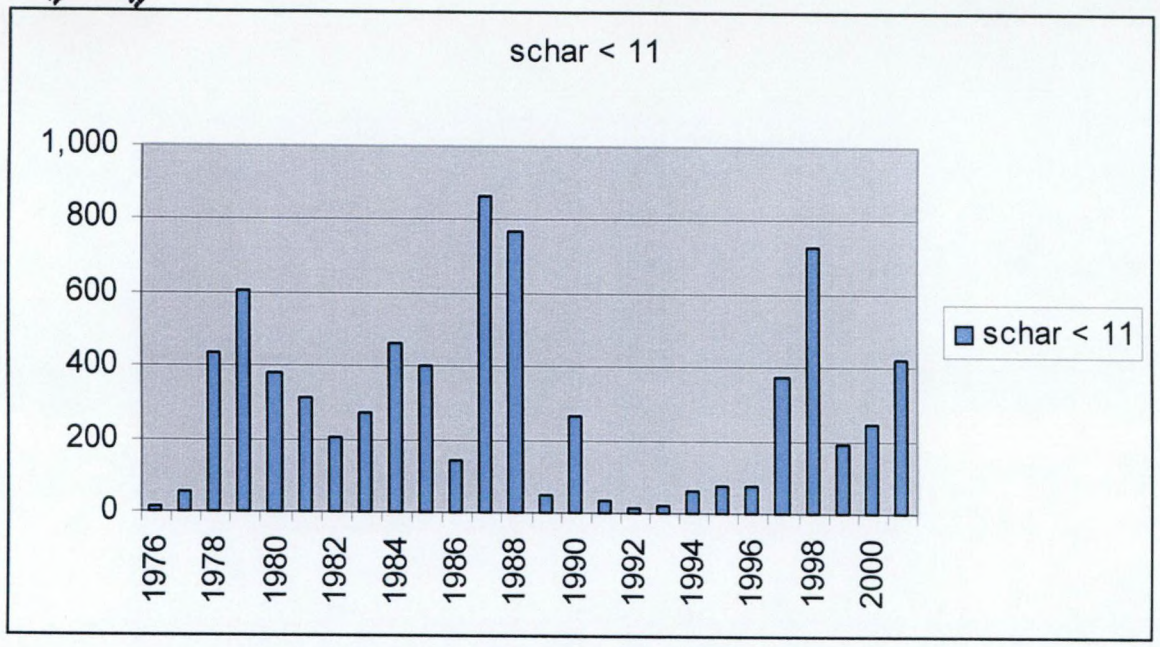
Figuur 14:
Verspreiding van 0-jarige schol (*Pleuronectes platessa*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 1000 m²)
Gemiddelde per staalnamepunt in 1996, staalopname in het najaar
Coördinaten X en Y-as in decimalen

Bronvermelding verplicht

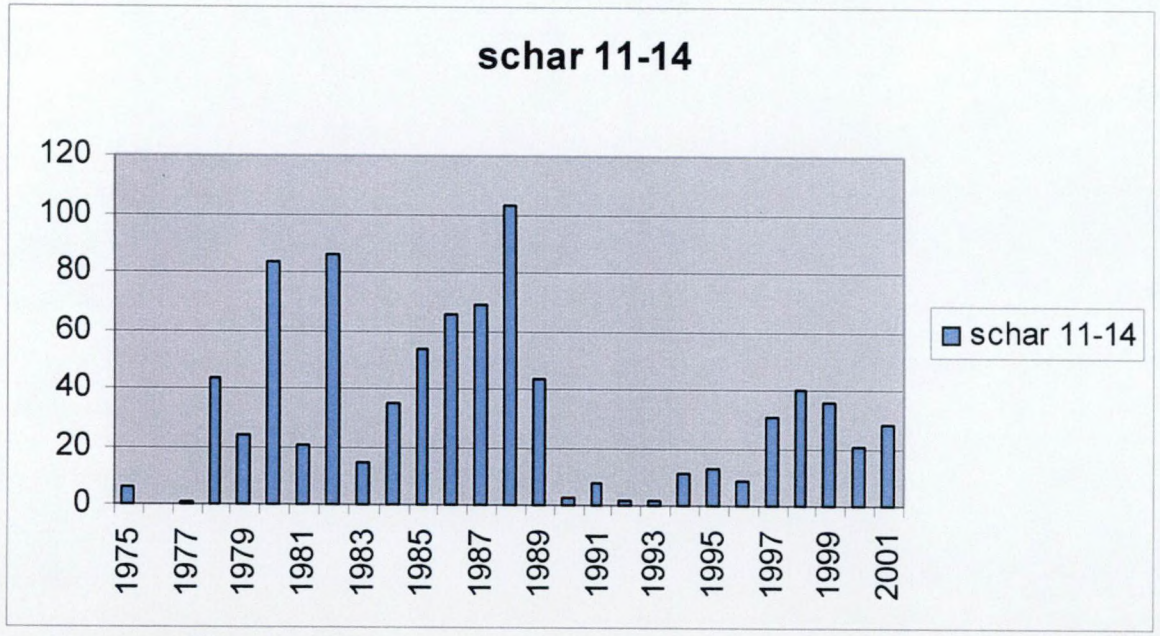


Figuur 15:
Verspreiding van 1-jarige schol (*Pleuronectes platessa*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 1000 m²)
Geometrisch gemiddelde per staalnamepunt over de periode 1985 - 2000, staalopname in het najaar
Coördinaten X en Y-as in decimalen

Bronvermelding verplicht

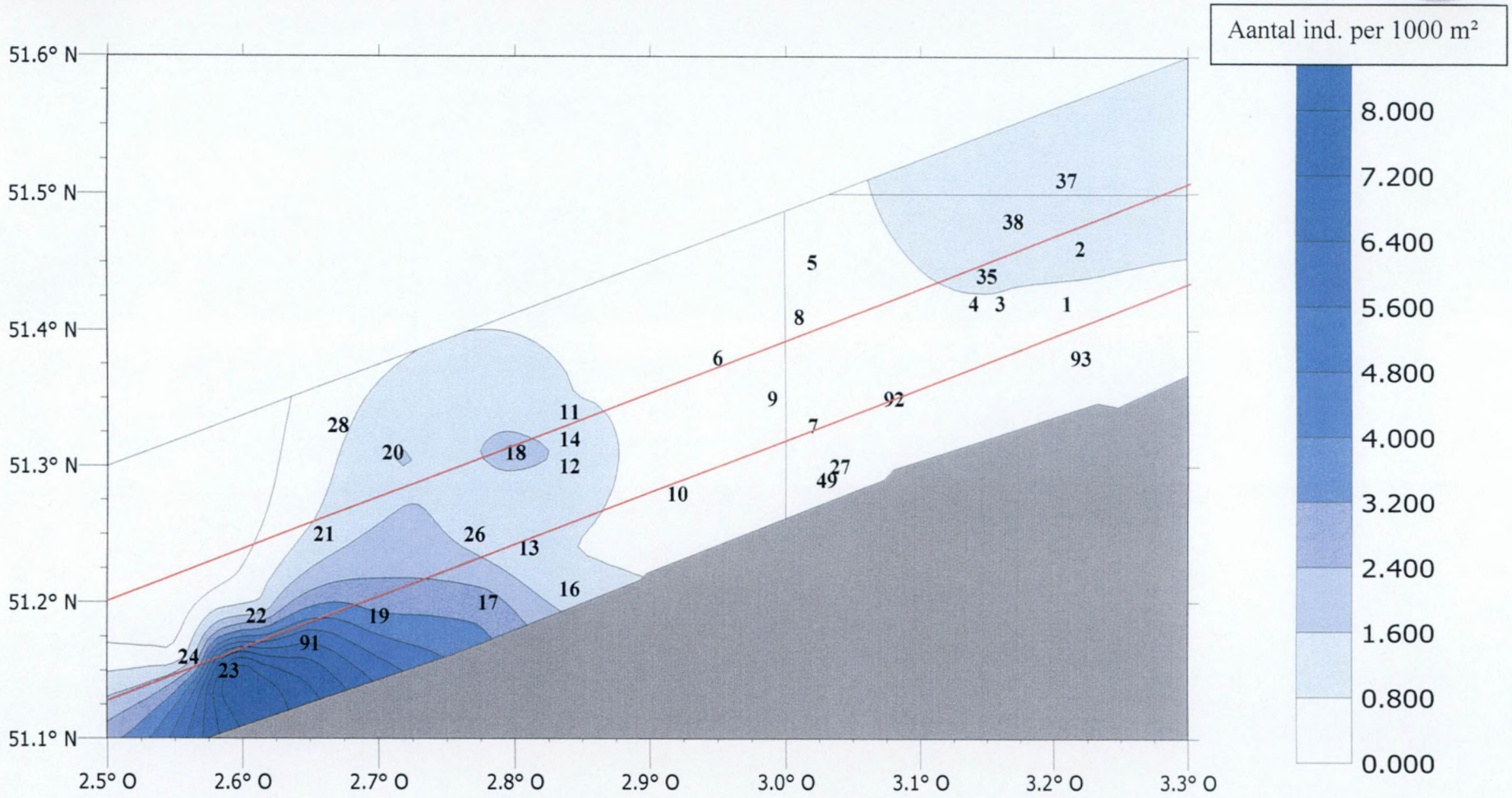


Figuur 16.a:
Dichtheid van 0-jarige schar (*Limanda limanda*)
voor de Belgische kust
over de periode 1976 - 2001



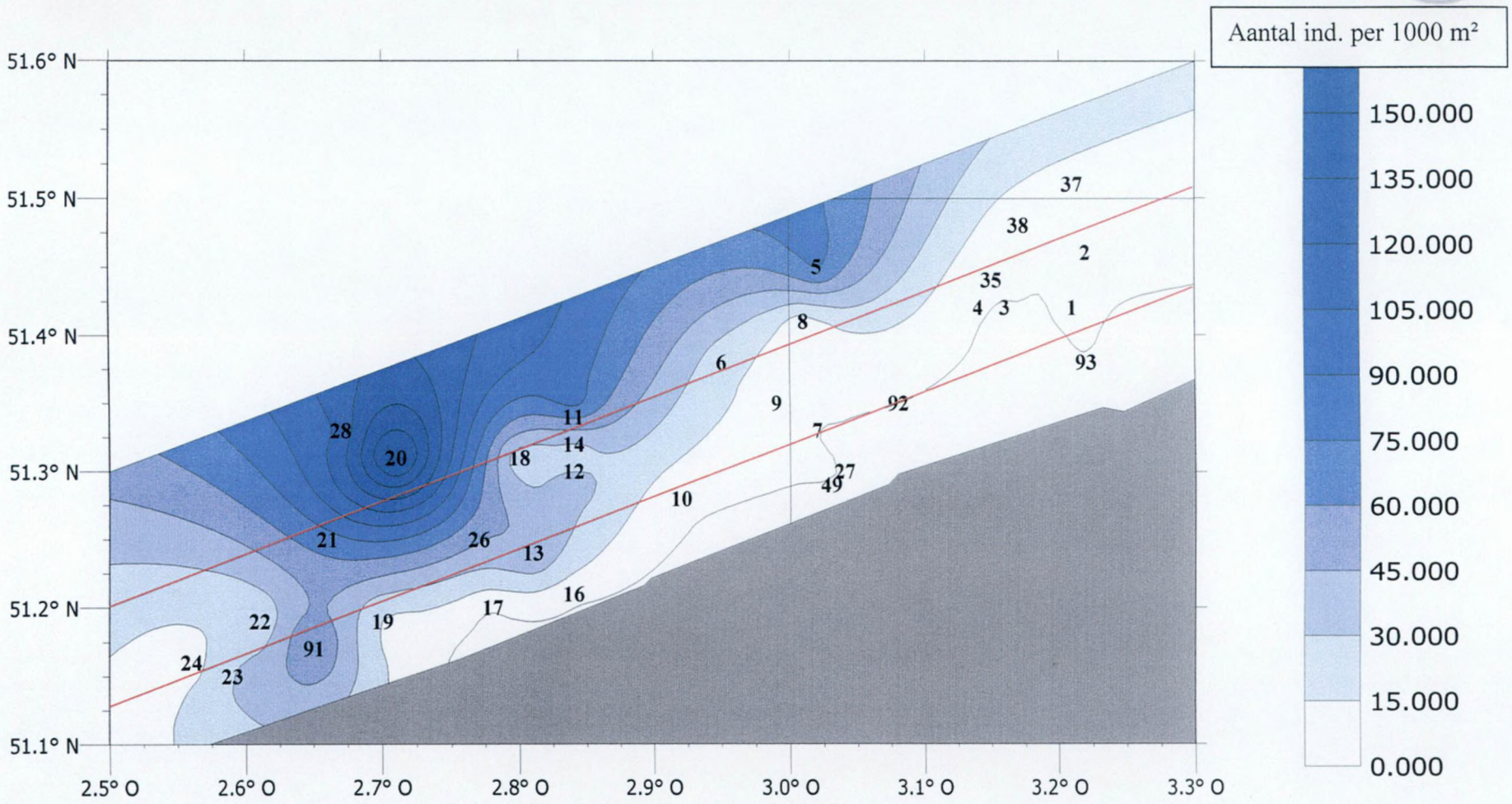
Figuur 16.b:
Dichtheid van 1-jarige schar (*Limanda limanda*)
voor de Belgische kust
over de periode 1976 - 2001

Bronvermelding verplicht



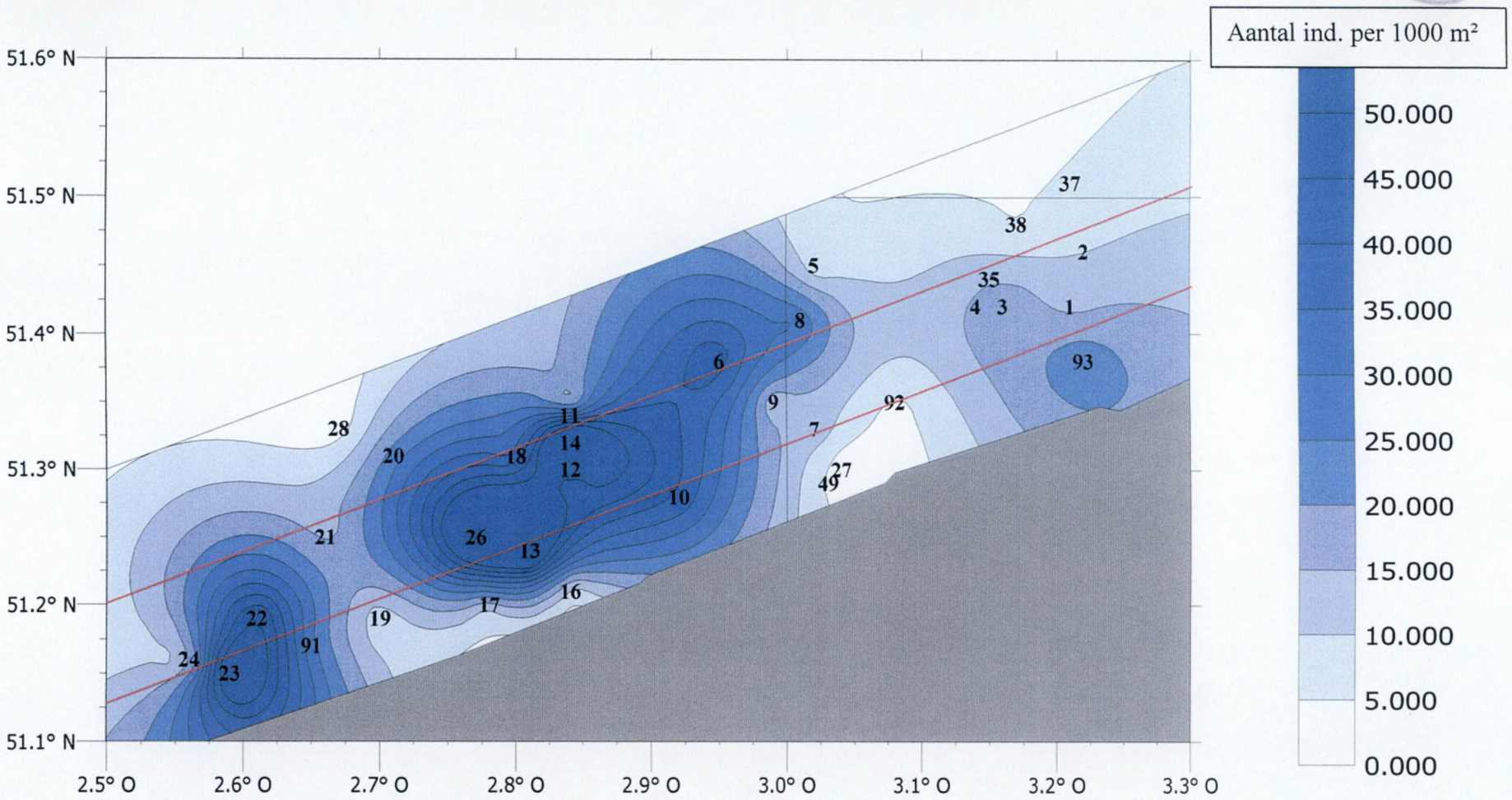
Figuur 17:
Verspreiding van 0-jarige schar (*Limanda limanda*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 1000 m²)
Geometrisch gemiddelde per staalnamepunt over de periode 1976 - 2000, staalopname in het najaar
Coördinaten X en Y-as in decimalen

Bronvermelding verplicht



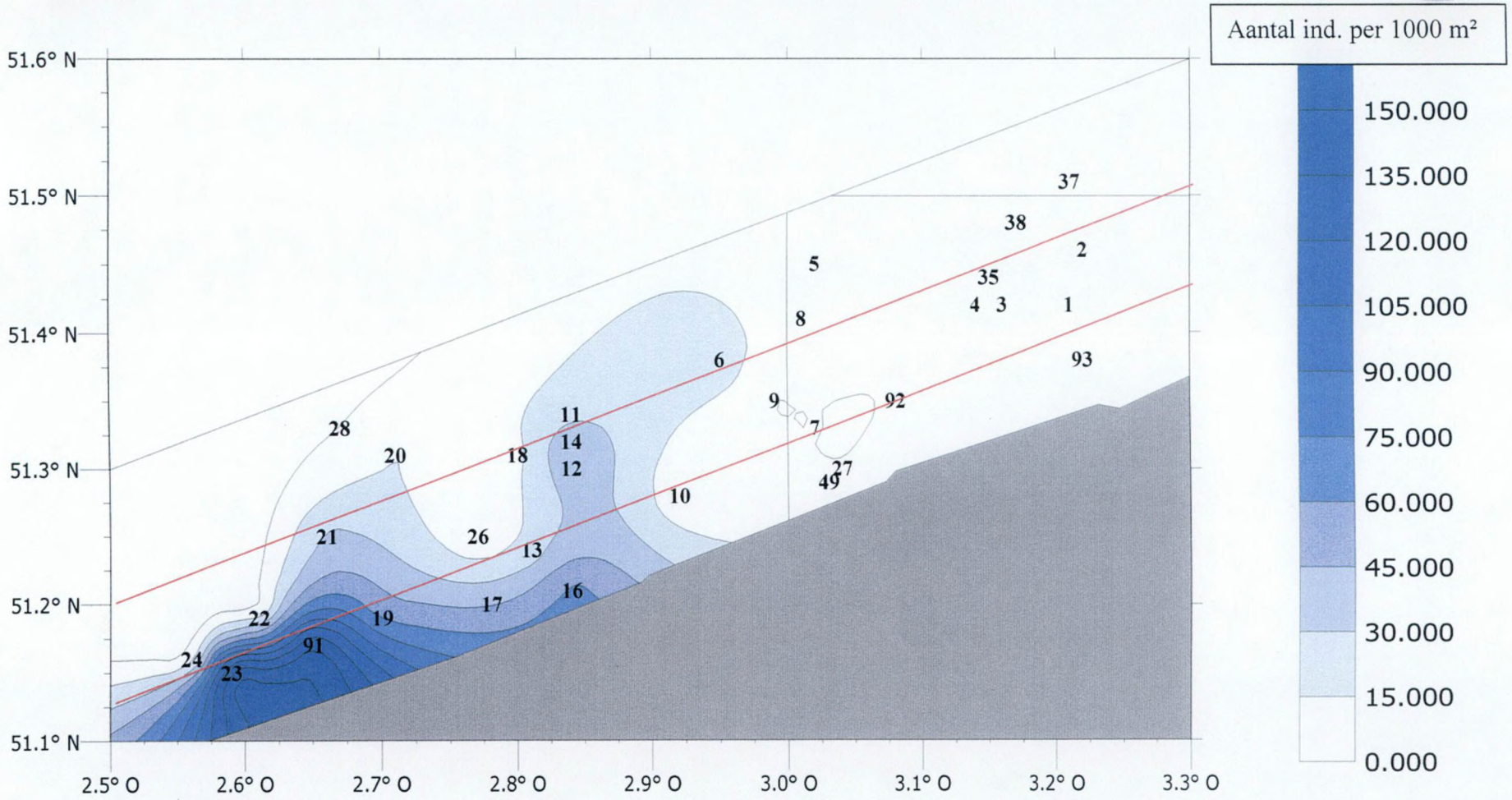
Figuur 18:
Verspreiding van 0-jarige schar (*Limanda limanda*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 1000 m²)
Gemiddelde per staalnamepunt in 1987, staalopname in het najaar
Coördinaten X en Y-as in decimalen

Bronvermelding verplicht



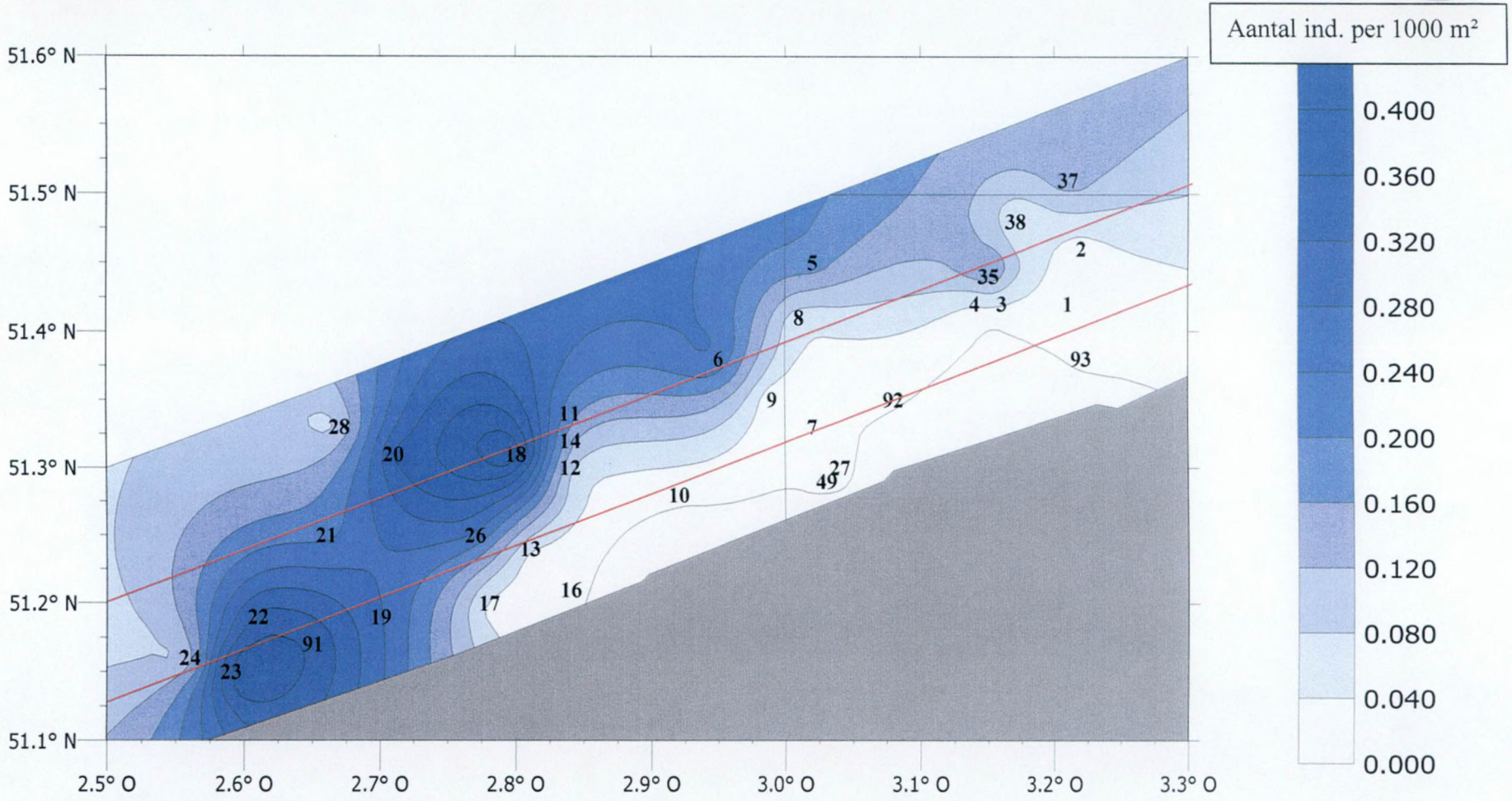
Figuur 19:
Verspreiding van 0-jarige schar (*Limanda limanda*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 1000 m²)
Gemiddelde per staalnamepunt in 1988, staalopname in het najaar
Coördinaten X en Y-as in decimalen

Bronvermelding verplicht



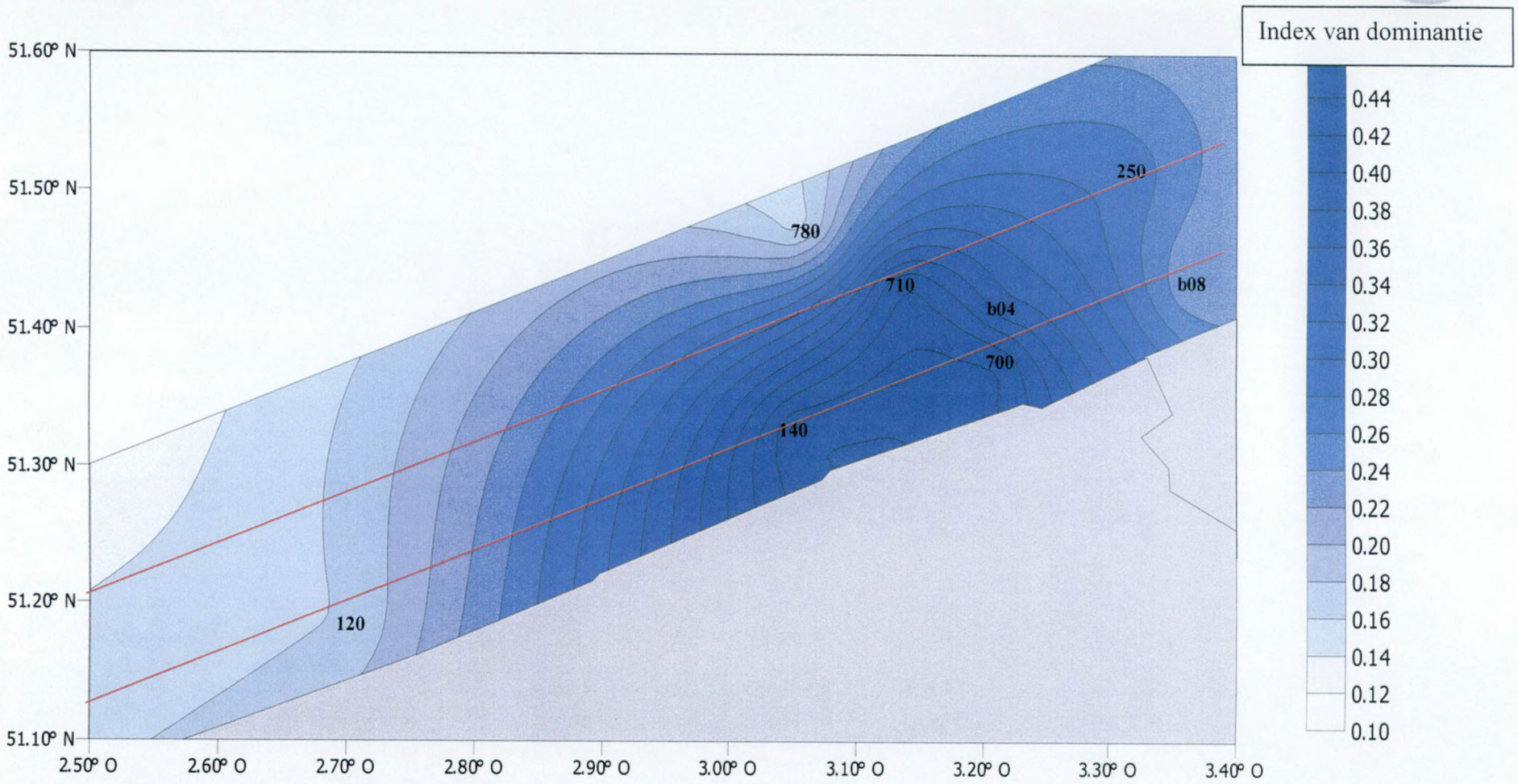
Figuur 20:
Verspreiding van 0-jarige schar (*Limanda limanda*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 1000 m²)
Gemiddelde per staalnamepunt in 1998, staalopname in het najaar
Coördinaten X en Y-as in decimalen

Bronvermelding verplicht



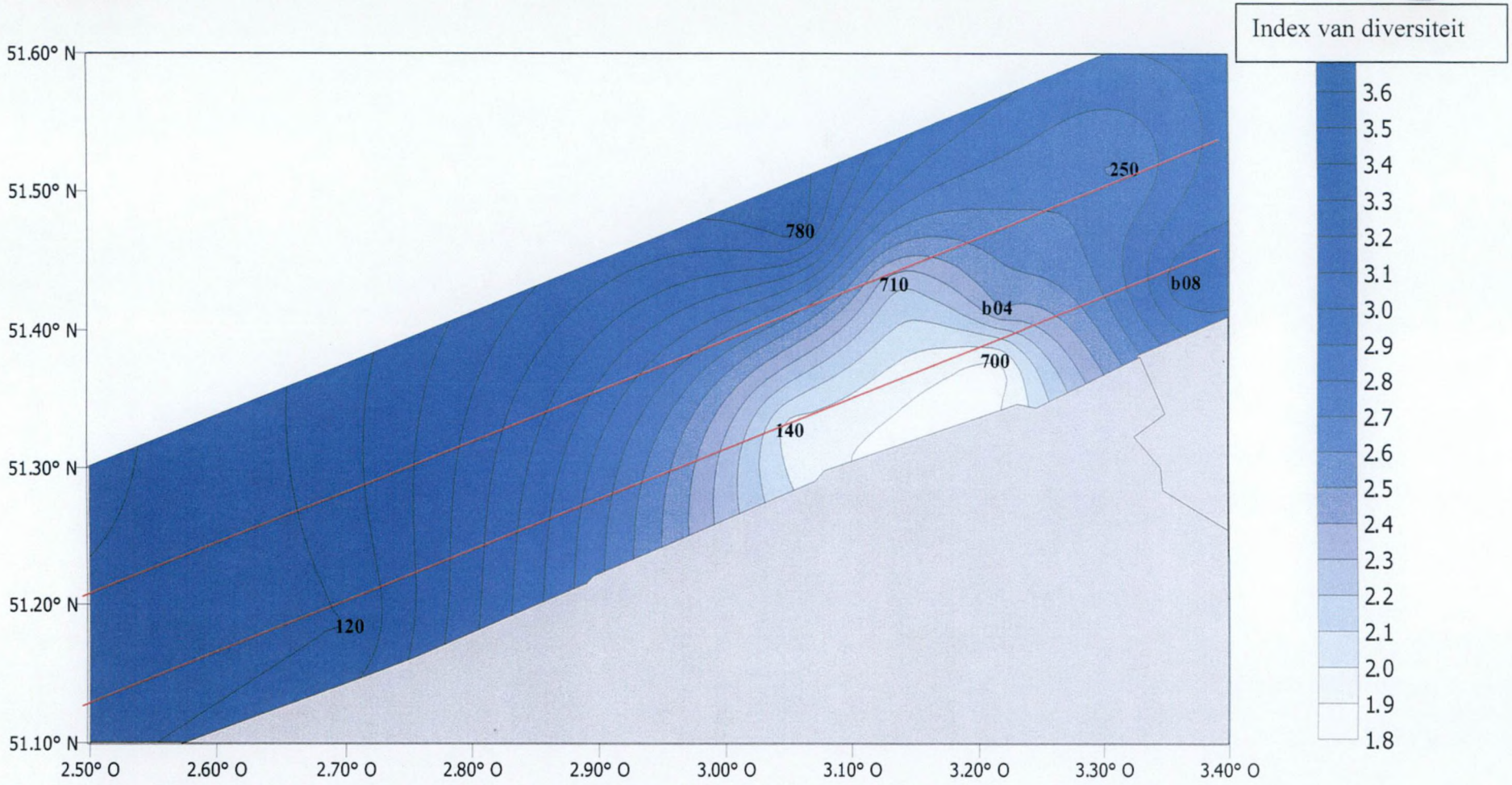
Figuur 21:
Verspreiding van 1-jarige schar (*Limanda limanda*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 1000 m²)
Geometrisch gemiddelde per staalnamepunt over de periode 1976 - 2000, staalopname in het najaar
Coördinaten X en Y-as in decimalen

Bronvermelding verplicht



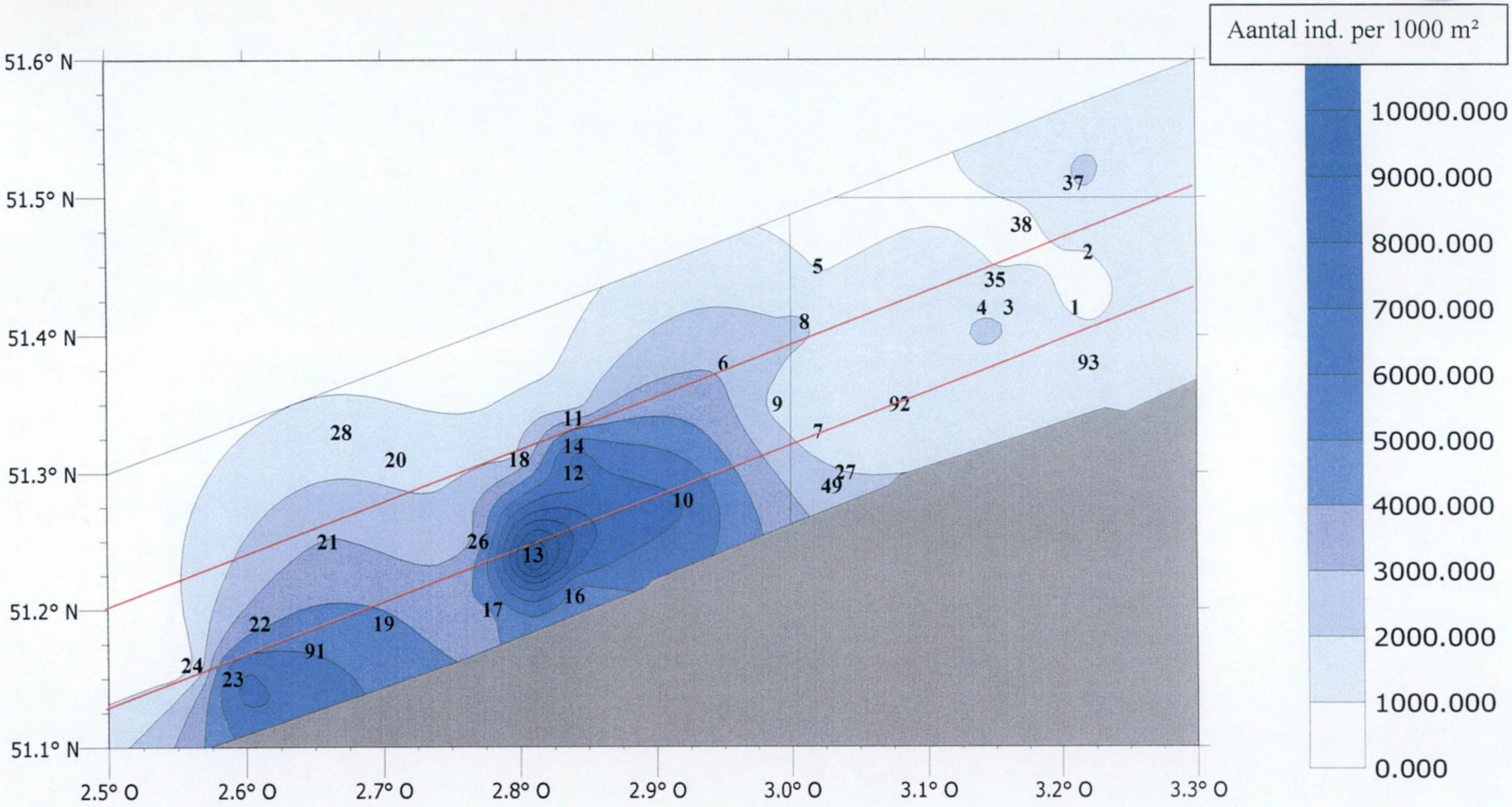
Figuur 22:
Macrobenthos voor de Belgische kust, index van dominantie
Geometrisch gemiddelde per staalname punt over de periode 1997-1999, staalopname in voor- en najaar
Coördinaten X- en Y-as in decimalen

Bronvermelding verplicht



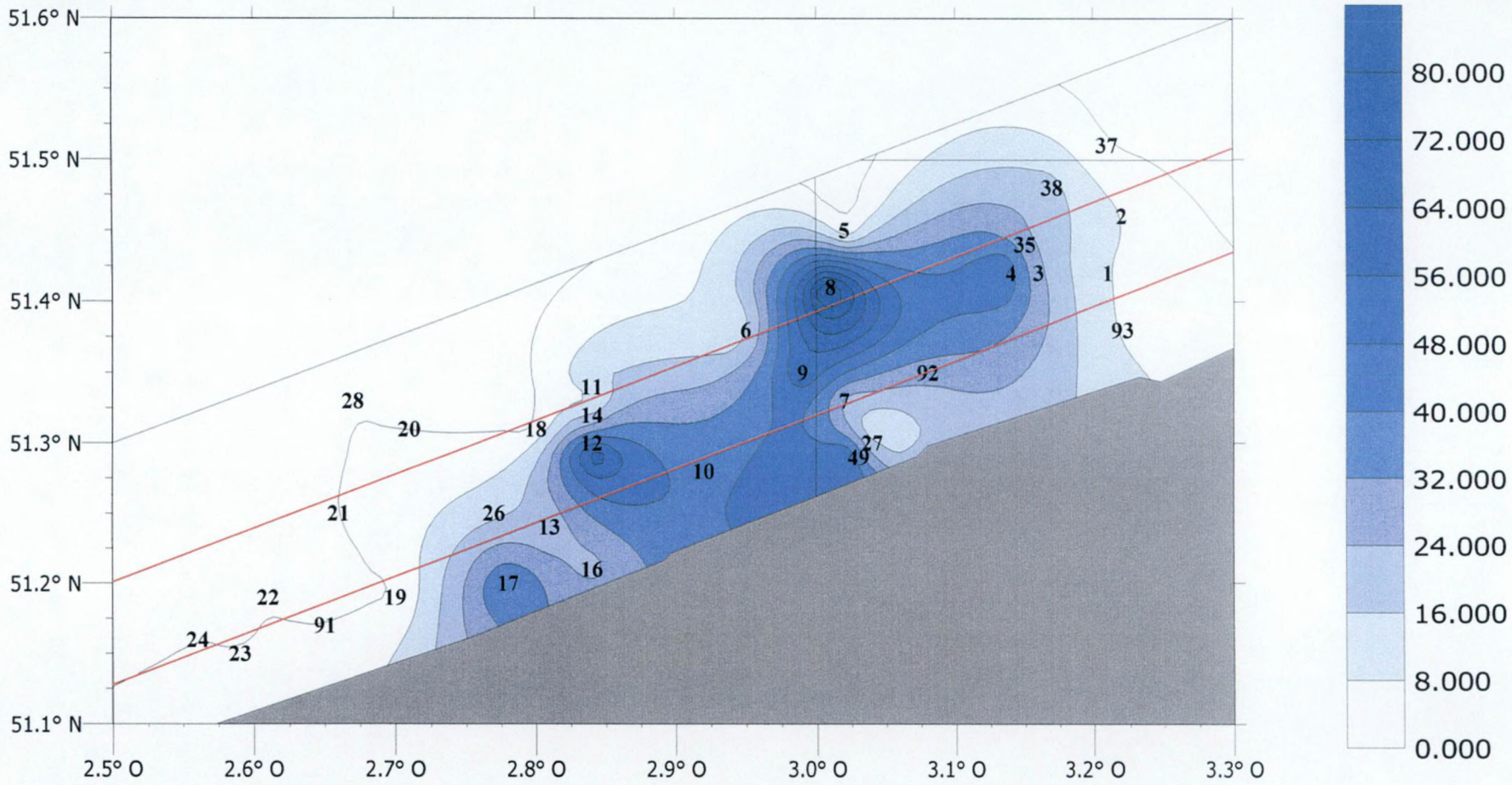
Figuur 23:
Macrobenthos voor de Belgische kust, index van diversiteit
Geometrisch gemiddelde per staalname punt over de periode 1997-1999, staalopname in voor- en najaar
Coördinaten X- en Y-as in decimalen

Bronvermelding verplicht



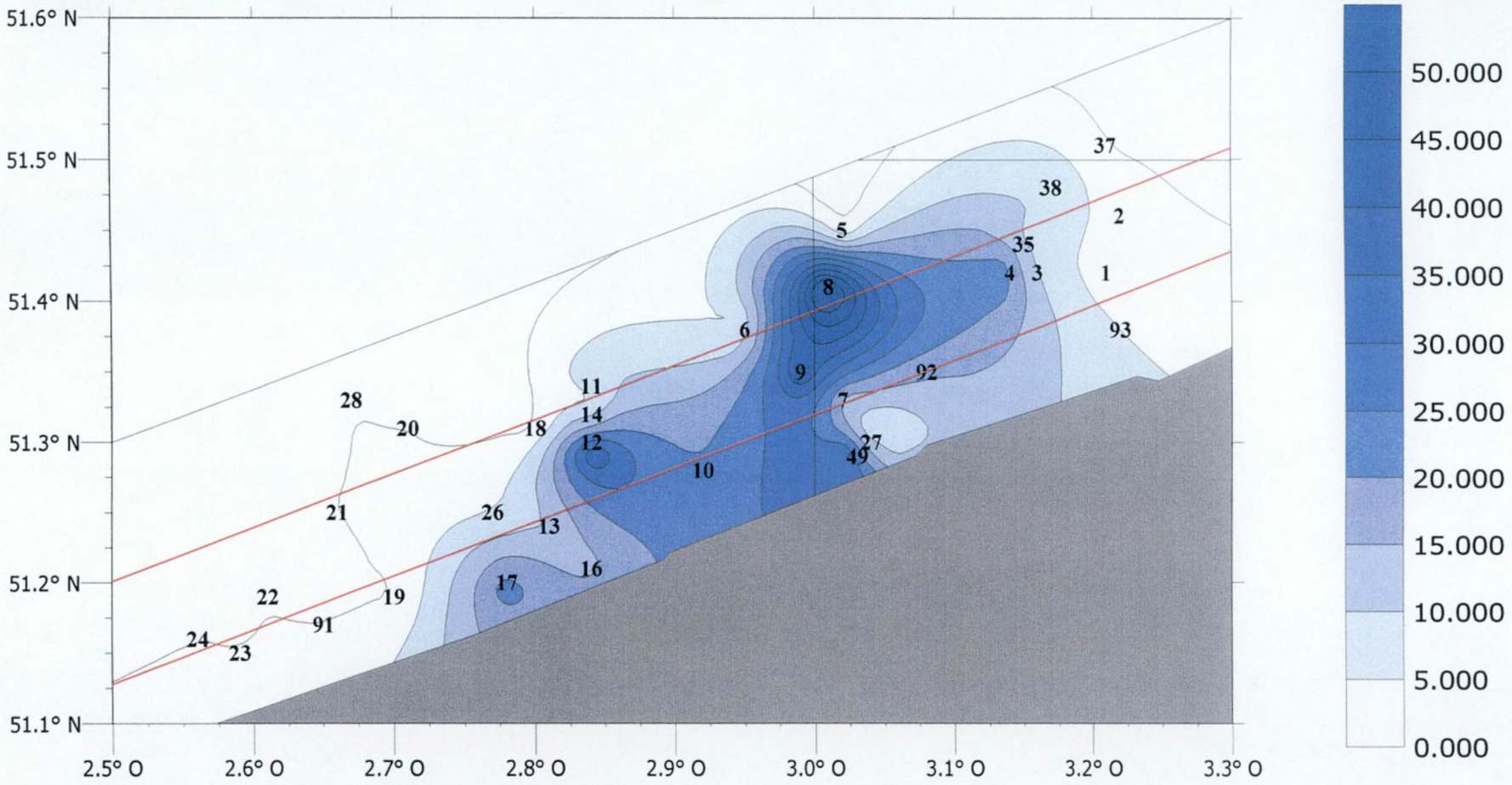
Figuur 24:
Verspreiding van garnaal (*Crangon crangon*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 1000 m²)
Aantal per staalnamepunt in 1973, staalopname in het najaar
Coördinaten X en Y-as in decimalen

Bronvermelding verplicht



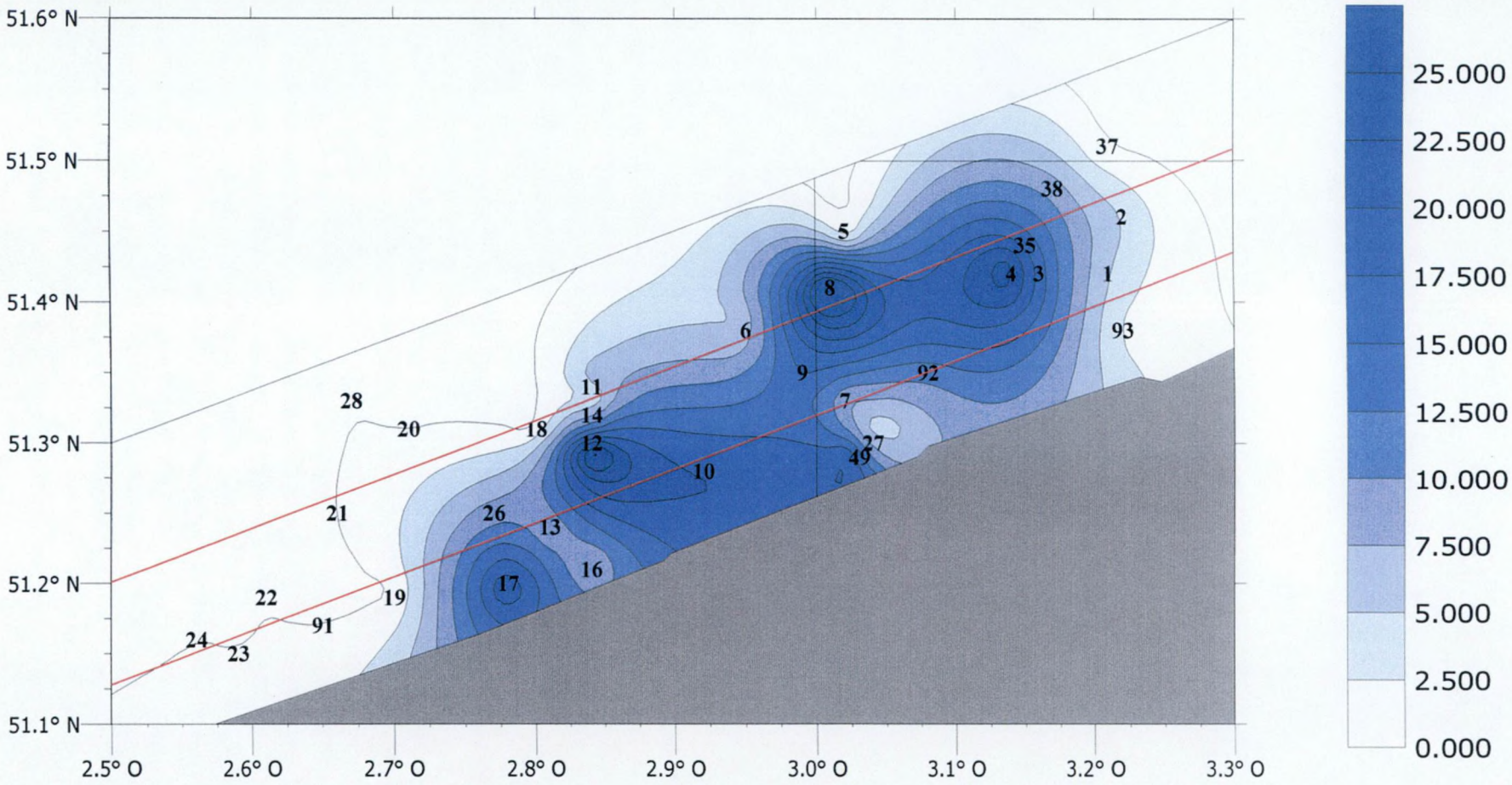
Figuur 25:
Verspreiding van garnaal (*Crangon crangon*) voor de Belgische kust
Dichtheden in liter per staalnamepunt in 2002, staalopname in het najaar
Coördinaten X en Y-as in decimalen

Bronvermelding verplicht



Figuur 26:
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

Bronvermelding verplicht



Figuur 27:
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

Bronvermelding verplicht