

Parasitaire Copepoden op vissen langs

de Nederlandse kust

door

Peter Boer

NEDERLANDS INSTITUUT VOOR ONDERZOEK DER ZEE

PUBLIKATIES EN VERSLAGEN:

nummer 1970-2

3249

Parasitaire Copepoden op vissen langs  
de Nederlandse kust

door  
Peter Boer

Intern verslag

NEDERLANDS INSTITUUT VOOR ONDERZOEK DER ZEE

PUBLICATIES EN VERSLAGEN:

nummer 1970-2

Rechten voorbehouden

Van interne verslagen zijn nadruk of aanhalingen  
slechts toegestaan met uitdrukkelijke toestemming  
van het NIOZ.

Parasitaire Copepoden op vissen langs  
de Nederlandse kust

door

Peter Boer

<u>Inhoud</u>	I. Summary-----p.	1.
	Samenvatting-----p.	1.
	II. Inleiding-----p.	2.
	III. Methode-----p.	3.
	IV. De parasitaire copepoden-----p.	4.
	V. Algemene waarnemingen-----p.	9.
	Literatuur-----p.	12.

## I. Samenvatting

1. Er is geen kwalitatief verschil tussen de soorten parasitaire copepoden in de Noordzee en de Waddenzee.
2. De factoren die de mate van infectie beïnvloeden zijn: de soort gastheer; de lengte van de gastheer c.q. de grootte van de plaats van aanhechting; het milieu waarin de gastheer zich bevindt (het zoutgehalte), en het jaargetijde.
3. Parasieten die sterfte onder de door haar geïnfekteerde gastheren tot gevolg hebben, behoren (in dit gebied) tot de geslachten  
Lernaeocera en Lernaeenicus
4. Elke parasitaire soort blijkt een voorkeur ten aanzien van de plaats van aanhechting te bezitten.

## Summary

1. There is no qualitative difference between the species of parasitic copepods in the North Sea and the Wadden Sea.
2. The factors affecting the rate of infection are: the host species, the length of the host, c.q. the size of the site where the parasite settles, the environment in which the host occurs (salinity) and the season.
3. Parasites causing mortality among the hosts infected by them belong to the genera Lernaeocera and Lernaeenicus as far as the area in question is concerned.
4. It appears that every parasitic species has a preference as to the site of attachment.

## II. Inleiding

In 1968 werd een onderzoek ingesteld naar het voorkomen van parasitaire copepoden op vissen in de Waddenzee en rond de Haaksgronden in de Noordzee. In totaal werden 50 soorten parasitaire copepoden (zie tabel 1) in het gebied van de Helderse vissersvloot (fig. 1) aangetroffen, waarvan in 1968 16 soorten in het thans onderzochte gebied. Het accent van het onderzoek werd gelegd op het kwantitatieve voorkomen in verschillende jaargetijden, het kwalitatieve en kwantitatieve verschil tussen geïnfecteerde vissen van de Waddenzee en de Noordzee. Bovendien werd gekeken naar het schadelijk gevolg van infectie door parasitaire copepoden.

## III. Methode

Op acht plaatsen werden verschillende vistrekken gedaan, waarvan de meest westelijke trek (trek I) in een gebied lag met een typische Noordzee fauna en de meest oostelijke trek (trek VIII) in een gebied met een typische Waddenzeefauna (fig. 2). In de Noordzee werden zeven, in de Waddenzee acht vistochten gedaan, verspreid over het gehele jaar. Het betrekkelijk lage aantal Clupeidae en Gadidae werd aangevuld met exemplaren van 't Horntje (A in fig. 2).

Wat betreft de vis-soorten die werden gevangen, is in deze publikatie alleen aandacht geschonken aan die soorten waarvan er in totaal meer dan 100 konden worden onderzocht. De parasieten die aangetroffen werden op soorten waarvan er minder dan 100 werden onderzocht, zullen terloops worden genoemd.

De onderzochte vissen werden gevangen met een fijnmazig net (9 mm stretched diagonal). De duur van de vistrekken bedroeg telkens 5 minuten. De vissen werden in plasticzakken gedaan en ingevroren bij een temperatuur van  $-20^{\circ}\text{C}$ . Binnen enkele dagen werd de vis weer ontdooid, gewogen en gemeten. Daarna werd de vis onderzocht bij een vergroting vanaf 6 x. Speciaal werd gelet op de kieuwholte, vinnen en de huid van de vis. Er werd niet gekeken in de neusgaten van de vis of in de bek. De parasieten werden geteld, verzameld, gesexd en bewaard op 70 % alcohol. De manier van verzamelen en bewaren v.d. gastheer, kan enig verlies ten gevolge hebben van parasieten die aanwezig zijn op de huid (niet op de vinnen). Daarom werden deze (huid-) parasieten aan een minder uitgebreide beschouwing onderworpen. Het betreft vooral jonge ♂♂ en ♀♀ van Lepeophtheirus pectoralis en Caligidæ.

Telkens werd onderzocht of de parasieten een schadelijke invloed uitoefenen op hun gastheer. Dit betekent dat gekeken werd naar eventuele beschadiging op en rond de aanhechtingsplaats, alsmede een eventueel gewichtsverlies van de gastheer. Het gewichtsverlies werd bepaald door het gewicht van de geïnfecteerde gastheer te vergelijken met het gemiddeld gewicht van deze gastheersoort bij dezelfde grootte en van dezelfde plaats en datum. Uiteraard zijn er ook andere groepen parasieten die gewichtsverlies veroorzaken. Massaal voorkomen van bijvoorbeeld trematoda in de darmkanalen kan ook gewichtsverlies veroorzaken. Bovendien onderzocht ik of de uitgebreide Nematoda-fauna in Pollachius virens invloed zou uitoefenen op het gewicht van deze vis. Dit bleek niet het geval te zijn. In het algemeen behoorden gewichtelijke afwijkingen van met

andere dan parasitaire copepoden geïnfecteerde vissen tot de uitzonderingen.

Alle berekende percentages werden, op 0,1 %, naar beneden afgerond.

#### IV. De parasitaire copepoden

##### Bomolochus (Ergasilidae)

B. soleae Claus werd alleen aangetroffen op Solea solea. Was in de Noordzee aanzienlijk talrijker dan in de Waddenzee. Een schadelijke invloed op S. solea kon niet worden bemerkt.

##### Caligus (Caligidae)

Caligus spec. werd aangetroffen in Trachurus trachurus (C. pelamydis Krøyer), Trigla gurnardus (C. diaphanus Nordmann), T. lucerna (C. diaphanus en C. brevicaudatus A. Scott), Odontogadus merlangus (C. curtus O. F. Müller en C. rapax Milne-Edwards) en Melanogrammus aeglefinus (C. curtus). C. curtus, C. rapax en C. pelamydis werden slechts af en toe aangetroffen, C. brevicaudatus slechts eenmaal.

##### Lepeophtheirus (Caligidae)

L. pectoralis (O.F. Müller) werd aangetroffen op Platichthys flesus, Pleuronectes platessa en Limanda limanda. Van april tot en met september (met een top in april) droeg het grootste deel van de ♀eieren bij zich. Het percentage geïnfecteerde platvissen was in de Noordzee hoger dan in de Waddenzee. De schade die L. pectoralis aanrichtte onder zijn gastheren, bleef beperkt tot een lichte aantasting van de vinnen waarop zij zaten vastgehecht en de huid daaronder. De mate van huid-beschadiging op of rond de vinnen hing samen met de hoeveelheid L. pectoralis, die daar aanwezig waren.

L. pollachii Bassett-Smith werd eenmaal op Pollachius virens aangetroffen.

Lernaeocera (Lernaeidae)

Lernaeocera werden aangetroffen op vissen vanaf 5 cm lengte:

Odontogadus merlangus, Pollachius pollachius en P. virens (L. branchialis (L.)), Callionymus lyra, Trisopterus luscus en T. minutus (L. lusci (Bassett-Smith)), Pomatoschistus minutus en P. microps (L. minuta T. Scott) en verder op Aphya minuta, Pholis gunnellus, Solea solea en Zoarces viviparus. De larven werden bovendien aangetroffen op de volgende tussengastheren:

Osmerus eperlanus, Platichthys flesus, Scophthalmus rhombus, Solea solea en Zoarces viviparus. Deze larven werden het gehele jaar, vrijwel uitsluitend op Platichthys en Solea aangetroffen. Het hoogtepunt van de larven in Platichthys viel in april en nam geleidelijk af tot september, om daarna weer toe te nemen. De grootte van de volgroeide L. branchialis was afhankelijk van de grootte van de kieuwholte van de gastheer (tot een zeker maximum). In Odontogadus merlangus groeide deze parasiet verhoudingsgewijs meer in de lengte dan bij kleinere O. merlangus. Zo was bij 16-17 cm grote O. merlangus de gemiddelde lengte van L. branchialis 1,6 x de breedte en bij 22-23 cm grote O. merlangus 2,1 x de breedte. ♀♀ met eieren werden het gehele jaar aangetroffen. De gewichtsafname bij geïnfecteerde O. merlangus varieerde tot maximaal 50 %. Deze gewichtsafname nam evenredig met het aantal Lernaeocera toe. Het effect van afgestorven L. branchialis op het gewicht was gering; larven bleken nog geen invloed op het gewicht uit te oefenen.

Infectie van L. lusci in Trisopterus luscus was sterk afhankelijk van de grootte van de gastheer. 5-9 cm lange T. luscus waren niet

geïnfecteerd (17 ex.) en 20-24 cm lange ex. waren voor 90 %  
geïnfecteerd (13 ex.) L. lusci werd eenmaal buiten de kieuwholte  
aangetroffen (schuin achter de borstvin).

Het infectie-percentage van L. lusci in Callionymus lyra  
nam vanaf mei steeds af: 52,6 % in mei, 44,4 % in juli en 5,4 %  
in oktober. Dit impliceert dat C. lyra zich niet kan handhaven  
indien ze geïnfecteerd is met L. lusci, en dat, omdat L. lusci  
nauwelijks de tijd heeft om tot ontwikkeling te komen in C. lyra,  
C. lyra geen oorspronkelijke gastheer van L. lusci is (N.B. In de  
literatuur heb ik alleen kunnen vinden dat L. branchialis C. lyra  
infecteert, i.p.v. L. lusci).

Het hoogste infectie-percentage in Pomatoschistus van L. minuta  
werd in september gevonden, het laagste in februari. L. minuta werd  
in Gobiidae aangetroffen vanaf 5 cm. De voorkeur-lengte voor  
L. minuta in Pomatoschistus is de maximale lengte. De infectie-  
dichtheid was in de Waddenzee (P. minutus en P. microps) hoger dan  
in de Noordzee (P. minutus). Soms werd L. minuta buiten de kieuwholte  
(keel; even voor de borstvinnen) aangetroffen.

De tussengastheren van L. lusci en van L. minuta zijn voor  
zover mij bekend, nog niet ontdekt.

#### Lernaeenicus (Lernaeidae)

L. sprattae (Sowerby) en L. encrasicholi (Turton) werden  
aangetroffen op Sprattus sprattus en slechts eenmaal op Clupea  
harengus (dat was L. sprattae). De mate van infectie was bij kleine  
S. sprattus groter dan bij de grotere. S. sprattus wordt waarschijnlijk  
geïnfecteerd bij een geringe lengte (4-5 cm?). Het is bovendien  
aannemelijk dat de meeste S. sprattus sterven t.g.v. infectie door

deze parasiet, want duidelijk kon worden geconstateerd, dat de infectiegraad per cm afneemt. De meeste volwassen Lernaeenicus werden op S. sprattus van 7 cm aangetroffen. De mate van infectie door Lernaeenicus bleek sterk afhankelijk van de plaats waar men S. sprattus ving. In dit verband het volgende voorbeeld:

Infectie-percentages van S. sprattus in mei/juni:

20 mei	Haaksgronden (Noordzee)	0,0 %	(21 ex.)
7 juni	Slenk (Waddenzee)	22,5 %	(200 ex.)
	Scheer (Waddenzee)	9,2 %	(250 ex.)
20 juni	Vlieter 1 (Waddenzee)	52,8 %	(53 ex.)
24 juni	Scheer (Waddenzee)	30,3 %	(76 ex.)

Het infectie-percentages lag in de Waddenzee duidelijk hoger dan in de Noordzee of bij 't Horntje. Het feit dat ik geen jonge Lernaeenicus (<6 mm) heb gevonden, naast het feit dat het infectie-percentages zeer sterk per vangst (locatie) verschilde, duidt er m.i.z. op dat S. sprattus geïnfecteerd wordt in, of bij het paaigebied, zodat de mate van infectie dus afhangt van de Sprattus-populatie die men vangt. Dat er verschillende Sprattus-populaties werden gevangen, werd duidelijk door de verschillende lengte-spreiding in de diverse maanden. De top in eind mei bijvoorbeeld was 9 cm, evenals in augustus en september. Ook Lernaeenicus bleek duidelijk schadelijk voor de gastheer: het gewicht van de gastheer met Lernaeenicus kan aanzienlijk (tot 22 %) afnemen.

Lernaeenicus zat als volgt op S. sprattus vastgehecht:

70,9 %	1 ex. op oog	}	op oog: 79.8%		
19,6 %	1 ex. op het lichaam				
4,2 %	2 ex. op een oog				
2,6 %	1 ex. op beide ogen				
1,1 %	1 ex. op oog en 1 ex. op lichaam			}	op lichaam: 21.7%
0,5 %	2 ex. op het lichaam				
0,5 %	2 ex. op een oog en 1 ex. op lichaam				
0,5 %	4 ex. op een oog		op allebei: 1.6%		

Acanthochondria (Chondracanthidae)

Acanthochondria soorten werden aangetroffen op Limanda limanda (A. limandae (Krøyer)), Platichthys flesus (A. depressa (T. Scott)) en Solea solea (A. soleae (Krøyer)). Het voorkomen tussen deze verschillende soorten verschilde niet alleen in infectie dichtheid per soort, doch ook in het jaarlijkse voorkomen. A. depressa (Waddenzee) vertoonde een dieptepunt van april-juni (hoogtepunt september-februari en A. Limadae (Noordzee) van mei-juli, A. soleae vertoonde van mei-november een afnemende infectiedichtheid. De jongste Acanthochondria-stadia in de platvissen, werden aangetroffen op de kieuwen.

De maximum capaciteit van aantallen Acanthochondria in de gastheer en de infectie-percentages worden weergegeven in tabel 2. De grootte van de gastheer is bepalend voor de hoeveelheid Acanthochondria. Schadelijke invloed op de gastheer, wat betreft gewichtsverlies, werd niet geconstateerd.

De var. oblongus Scott van A. depressa is stellig een ontwikkelingsstadium, omdat in de laatste levensperiode van A. depressa de "Fortsätze" (het wezenlijke punt van onderscheid van de variëteit) meestal naar elkaar gaan buigen en zelfs over elkaar kunnen gaan zitten.

Over het algemeen stierf Acanthochondria na de ei-productie; ze laten los en verlaten de gastheer meestal voordat ze tot **ontbinding overgaan**

Clavella (Lernaeopodidae)

Clavella adunca (Strøm) werd alleen aangetroffen op Odontogadus merlangus. C. adunca had een duidelijke voorkeur voor wat kleinere O. merlangus. Dit in tegenstelling tot hetgeen Polyanski (1958) vond bij Gadus morhua in de Barentszee, alwaar C. adunca duidelijk algemener

voorkwam op oudere G. morhua.

♀♀ met eieren, evenals juv. ex., werden het gehele jaar aangetroffen. Er konden geen duidelijke verschillen tussen Waddenzee en Noordzee worden aangetoond.

63,5 % van de Waddenzee- en 81,1 % van de Noordzee Clavella's zaten op de kieuwbogen, het overige gedeelte zat vastgehecht aan de binnenkant van het kieuwdeksel en de achterkant van de kieuwholte. De schadelijke invloed bleef beperkt tot een klein (aanhechtings-) wondje.

#### V. Algemene waarnemingen

1. Van de in 1968 verzamelde soorten, die regelmatig werden aangetroffen, kunnen Bomolochus soleae, Acanthochondria depressa, A. limandea, A. soleae en Clavella adunca, soort-specifiek worden genoemd. Duidelijk niet soort-specifiek, doch de meeste wel met een voorkeur voor een bepaalde soort of familie zijn Caligus curtus, C. diaphanus (in Triglidae), C. rapax, Lepeophtheirus pectoralis (beide op Pleuronectidae), Lernaeocera-larven (vrnl. in Pleuronectidae), Lernaeocera branchialis, L. lusci (vrnl. in Gadidae) en Lernaeenicus (op Clupeidae).
2. Kwalitatieve verschillen in de samenstelling van de parasietenfauna in de Waddenzee en de Noordzee werden niet geconstateerd. Wel traden er kwantitatieve verschillen in mate van infectie op. De meeste soorten waren duidelijk frequenter in het Noordzeewater. Dit gold niet voor Lernaeocera branchialis in de eindgastheer en Clavella adunca, noch voor beide Lernaeenicus-soorten, die in de Waddenzee zelfs frequenter optraden dan in de Noordzee. Het lijkt er op, dat de meeste soorten gevoelig zijn voor een gereduceerd zoutgehalte.

3. Naast een milieu voorkeur, is er ook een voorkeur voor de plaats van aanhechting op de gastheer, c.q. een plaats waar de levenskansen hoger zijn. Deze voorkeur is bij elke parasiet-gastheer relatie aantoonbaar. In onderstaand staatje vindt men de plaats aangegeven, waar elke parasiet-soort het meest frequent wordt aangetroffen.

1. <u>Bomolochus soleae</u> (♂♂+♀♀)	kieuwholte, vooral de bovenste aan de achterzijde
2. <u>Caligus curtus</u> (♂♂+♀♀)	huid
3. <u>C. rapax</u> (♂♂+♀♀)	huid
4. <u>C. diaphanus</u> (♂♂+♀♀)	kieuwholte
5. <u>Lepeoththeirus pectoralis</u> volgr.♀♀	vinnen, vooral op en onder de borstvinnen
6. <u>L. pectoralis</u> ♂♂juv.♀♀	huid (gehele lichaam)
7. <u>Lernaeocera branchialis</u> volgr.♀♀	kieuwholte, vooral bij uitstroomopening
8. <u>Lernaeocera</u> -larven (♂♂+♀♀)	top kieuwfilamenten, vooral in bovenste kieuwholte
9. <u>L. lusci</u> volgroeide ♀♀	kieuwholte, vooral op de kieuwbogen
10. <u>L. minuta</u> volgroeide ♀♀	kieuwholte
11. <u>Lernaeenicus sprattae</u> ♀♀	oog
12. <u>L. encrasicholus</u> ♀♀	lichaam, vooral op het bovenste deel van de voorste helft
13. <u>Acanthochondria depressa</u> ♀♀met ♂♂	kieuwholte vooral in de bovenste bij uitstroomopening
14. <u>A. limandae</u> ♀♀met ♂♂	idem.
15. <u>A. soleae</u> ♀♀met ♂♂	idem.
16. <u>Clavella adunca</u> ♀♀met ♂♂	kieuwholte, vooral op de kieuwbogen

Uit dit staatje kunnen we de konklusie trekken dat de voorkeur van die parasieten die in de kieuwholte van platvissen leven (nrs. 1, 8, 13, 14; en 15) uitgaat vooral naar de bovenste kieuwholte, waarschijnlijk omdat de doorstroming van vers water in deze kieuwholte, de levenskansen van de parasieten verhoogt.

Bij parasieten levend in de kieuwholte van rondvissen, werd zoals te verwachten, geen voorkeur gevonden tussen rechter- en linker kieuwholte.

Lernaeocera branchialis geeft de voorkeur aan het zachte gedeelte van de kieuwholte, dichtbij de onderste inplanting van de kieuwbogen. Een dergelijke voorkeur geldt ook voor Acanthochondria, die voornamelijk gehecht zit in het zachte gedeelte van de kieuwholte bij de inplantingen van de buitenste kieuwbogen.

Vatten we deze verschillende voorkeuren in de kieuwholtesamen, dan zien we, dat de plaats van aanhechting zo dicht mogelijk bij de kieuwopening ligt, en voor zover het platvissen betreft in die kieuwholte waardoor het meeste water stroomt.

4. Een zeer belangrijke invloed op de dichtheid van de parasiet per vis is de lengte van de gastheer, of eigenlijk de grootte van het oppervlak van de geprefereerde aanhechtingsplaats.

In praktisch alle gastheer-soorten werd bij toenemende lengte, een stijging van het aantal parasieten per vis gekonstateerd. Deze stijging kon niet duidelijk worden aangetoond bij Lernaeocera branchialis. Een afname in de aantaldichtheid bij toenemende lengte werd gekonstateerd bij Clavella adunca in O. merlangus en Lernaeenicus in S. Sprattus.

5. In feite oefenden alle gevonden parasieten een schadelijke invloed uit op hun gastheren.

De Caligoida bleken tamelijk onschadelijk. Ze hechten zich met hun maxillipeden vast in de gastheer en een zichtbare beschadiging trad weinig op. Alleen Lepeophtheirus pectoralis kon soms flinke huidbeschadiging op of onder de borstvinnen veroorzaken.

De mate van beschadiging hing dan af van de hoeveelheid L. pectoralis die aanwezig was. Bij infectie met Lernaeidae werd duidelijk een schadelijke invloed bemerkt. Van Lernaeocera branchialis werd gevonden dat zij, afgezien van beschadiging der kieuwfilamenten door het 1e t/m 4e chalimus-stadium in de tussen-gastheer, geen duidelijke schadelijke invloed uitoefenen. Het laatste gadoid-stadium brengt aan de eindgastheer wel degelijk schade toe. Deze parasitaire invloed schijnt bij O. Merlangus tot sterfte van het overgrootte gedeelte van de geïnfecteerde eindgastheren te leiden tot "enige sterfte" bij Pollachius virens. Voorts kregen wij t.a.v. Callionymus lyra aanwijzingen dat geen enkel ex. L. lusci-infectie overleeft, zelfs zo sterk, dat L. lusci in C. lyra nauwelijks tot ontwikkeling kan komen. Lernaeenicus-infectie bij Clupeidae vertoonde het zelfde "ziekte effect" als de Lernaeocera-infectie bij O. Merlangus en leidt stellig tot sterfte van alle geïnfecteerde Clupeidae. Bij infectie met Chondracanthidae (Acanthochondria) en Lernaeopodidae (Clavella) werden geen schadelijke invloed bemerkt.

#### Literatuur

- Dogiel, V.A., G.K. Petrushevski & Yu.I. Polyanski (ed.) (1953),  
Parasitology of fishes (transl. Kabata, 1961). Edinburgh.
- Scott, T. & A. (1912), The British parasitic copepoda, vol. I and  
II. London.

Tabel I

Lijst van parasitaire copepoden aangetroffen op vissen uit het gebied van de Helderse vissersvloot (archieff N.I.O.Z.) (De determinaties werden verricht door van Oorde-de Lint, Vervoort, Stock, en de schrijver).

<u>Soort par. cop.</u>	<u>gastheer-soort</u>
Bomolochus onosi	Enchelyopus cimbrius
B. soleae	Solea solea
Caligus belones	Belone belone
C. brevicaudatus	Trigla lucerna
C. curtus	Gadus morhua, Odontogadus merlangus, Melanogrammus aeglefinus, Lophius piscatoriu
C. diaphanus	Trigla gurnardus, T. lucerna.
C. gurnardi	Trigla spec.
C. pelamydis	Trachurus trachurus
C. rapax	Clupea harengus, Gadus morhua, Odontogadus merlangus, Cyclopterus lumpus.
Lepeophtheirus nordmanni	Mola mola
L. pectoralis	(Raja clavata), Scophthalmus maximus, S. rhombus, Pleuronectes platessa, Limanda limanda, Platichthys flesus.
L. pollachii	Pollachius virens
L. salmonis	(Clupea harengus, Sprattus sprattus), Salmo trutta, (Odontogadus merlangus).
L. thompsoni	Scophthalmus maximus, S. rhombus.
Trebius caudatus	Raja batis
Dinematura producta	Lamna nasus

Tabel I (vervolg)

Echthropaleus coleophratum	Galeorhinus galeus
Pandarus bicolor	Mustelus mustelus, Galeorhinus galeus, Squalus acanthias, (Trigla pini).
P. cranchii	Hippoglossoides platessoides
Cecrops latreille	Mola mola
Orthagoriscicola muricata	Mola mola
Philorthagoriscus serratus	Mola mola
Lernanthropus gisleri	Sciaena aquila
Anthosoma crassum	Lamna nasus
Lernaeocera-larven	Osmerus eperlanus, Zoarces viviparus, Cyclopterus lumpus, Scopthalmus rhombus, Pleuronectes platessa, Limanda limanda, Platichthys flesus, Microstomus kitt, Solea solea.
Lernaeocera spec. (juv)	Osmerus eperlanus, Pholis gunnelus, Zoarces viviparus, Aphyia minuta, Solea solea
Lernaeocera branchialis	Gadus morhua, Pollachius pollachius, P. virens, Odontogadus merlangus.
L. lusci	Trisopterus luscus, T. minutus, Callionymus lyra.
L. minuta	Pomatoschistus microps, P. minutus
Lernaeenicus encrasicholi	Sprattus sprattus
L. sprattae	Clupea harengus, Sprattus sprattus
Acanthochondria spec.	Pleuronectes platessa
A. clavatus	Microstomus kitt
A. depressa	Platichthys flesus, Glyptocephalus cynoglossus
A. fluriae	Hippoglossoides platessoides
A. limandae	Limanda limanda

Tabel I (vervolg)

A.	soleae	Solea solea
	Chondracanthus lophii	Lophius piscatorius
C.	merlucci	Merluccius merluccius
C.	zei	Zeus faber
	Medesicaste triglarum	Trigla gurnardus, T. lucerna
	Lernaeopoda bidiscalis	Mustelus mustelus, Galeorhinus galeus
L.	galei	Scyliorhinus caniculus, Mustelus mustelus, Galeorhinus galeus
	Clavella adunca	Odontogadus merlangus
C.	stellata	Merluccius merluccius
	Clavellisa emarginata	Aolsa fallax
	Tripaphylum musteli	Mustelus mustelus
	Sphyrion lumpi	Cyclopterus lumpus
	Brachiella ovalis	Trigla gurnardus
B.	thynni	Sciaena aquila

Tabel II. Voorkomen van parasitaire copepoden op hun gastheren: x) In de kolom "max. capaciteit in aantal parasieten" wordt eerst het max. aantal volgroeide ♀♀, daarna max. aantal nog niet volgroeide ♀♀ en ♂♂ genoemd.

aantal onderzocht	Soort gastheer	Soort parasiet	max. capaciteit in aantal parasieten	infectie-% (maandgemidd.)			min.-aax. afmeting der geïnfecteerde ex.	gemidd. gewichtsafname der geïnfecteerde gastheren	max. gewichtsafname der geïnfecteerde gastheren	geschatte overlevingskans
				Noordzee	't Horntje	Waddenzee				
2.903	Sprattus sprattus	Lernaeenicus sp.	4	1	1	12	55-111	6	22	0?
102	Trisopterus luscus	Lernaeocera lusci	3	35	-	35	108-232	-	-	3
140	Pollachius virens	Lernaeocera branchialis	2	-	9	-	182-242	4	13	85
564	Odontogadus merlangus	Lernaeocera branchialis	10	24	45	36	77-403	7	50	3
		Clavella adunca	9	28	-	36	100-417	-	-	-
448	Pomatoschistus sp.	Lernaeocera minuta	2	1	-	4	50-75	-	-	-
614	Pleuronectes platessa	Lepeophtheirus pectoralis x)	4-6	35	-	13	122-417	-	-	-
546	Limanda limanda	Lepeophtheirus pectoralis x)	3-6	13	-	4	104-298	-	-	-
		Acanthochondria limanda	3	9	-	7	143-293	-	-	-
213	Platichthys flesus	Lepeophtheirus pectoralis x)	30-33	81	-	75	110-425	-	-	-
		Acanthochondria depressa	28	86	-	72	110-425	-	-	-
		Lernaeocera-larven	1008	94	-	57	124-393	-	-	-
177	Solea solea	Bomolochus soleae	7	65	-	34	90-337	-	-	-
		Acanthochondria soleae	2	25	-	8	112-243	-	-	-
		Lernaeocera-larven	30	41	-	35	106-300	-	-	-



fig. 1. Visserijgebied van de Helderse vissersvloot in 1968.

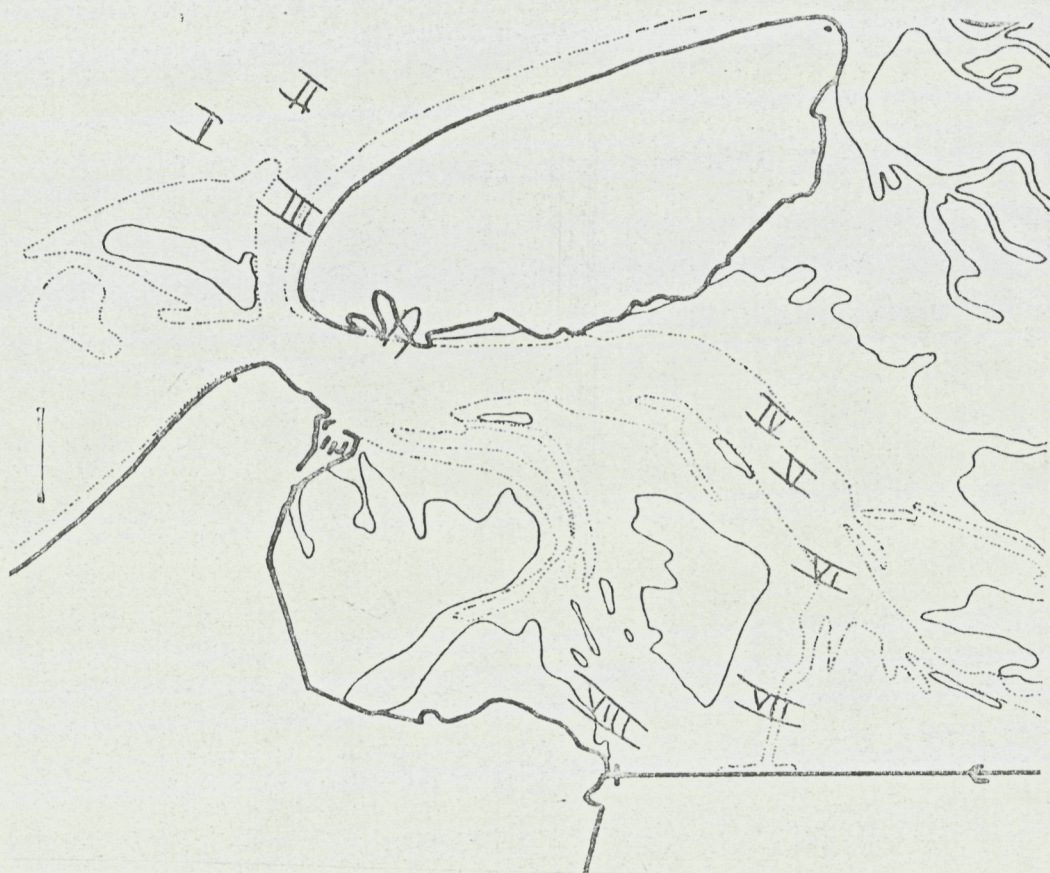


fig. 2 Spreiding van de vistrekken.

I t/m III Noordzee

IV t/m VIII Waddenzee

A 't Horntje