

ZOOLOGISCHE BIJDRAGEN

UITGEGEVEN DOOR HET

RIJKSMUSEUM VAN NATUURLIJKE HISTORIE TE LEIDEN
(MINISTERIE VAN WELZIJN, VOLKSGEZONDHEID EN CULTUUR)

No. 32

31 december 1985

ISSN 0459-1801

ONDERZOEK NAAR HET VOORKOMEN VAN *PORTUNION* *MAENADIS* EN *PRIAPION FRAISSEI* (ISOPODA: EPICARIDEA) IN HET NEDERLANDSE KUSTGEBIED

door

P.C. GOUDSWAARD

Goudswaard, P.C.: Onderzoek naar het voorkomen van *Portunion maenadis* en *Priapion fraissei* (Isopoda: Epicaridea) in het Nederlandse kustgebied.

Zool. Bijdr. Leiden 32, 31-xii-1985: 1-15, figs. 1-14. — ISSN 0459-1801.

Key words: Isopoda; Epicaridea; *Portunion maenadis*; *Priapion fraissei*; Decapoda; *Carcinus maenas*; *Liocarcinus holsatus*; North Sea; parasitism.

Investigation of large samples of *Carcinus maenas* and *Liocarcinus holsatus* from the southern part of the North Sea to decide the incidence of the parasites *Portunion maenadis* and *Priapion fraissei*, showed that none of the 2390 *C. maenas* studied were parasitised, and that 119 of 5514 *Liocarcinus holsatus* were parasitised by *Priapion fraissei*. From these data it is concluded that *Portunion maenadis* is absent, or at least very rare in Dutch coastal waters.

P.C. Goudswaard, Afd. Systematische Dierkunde der Rijksuniversiteit, c/o Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Postbus 9517, 2300 RA Leiden, The Netherlands (Present address: P.O. Box 903, Mwanza, Tanzania).

INLEIDING

Het doel van dit onderzoek was na te gaan of er in het Nederlandse kustgebied vertegenwoordigers van de familie Entoniscidae aanwezig zijn. Tot voor kort was er vanuit de gehele Noordzee geen enkele waarneming van deze parasitaire Isopoden bekend, hetgeen stellig werd veroorzaakt doordat er tot nu toe geen aandacht aan deze dieren werd besteed, noch in de ons omringende landen (uitgezonderd Frankrijk), noch in Nederland zelf. Dit onderzoek kan dan ook gezien worden als een verkenning. Het betrof twee soorten, *Portunion maenadis* (Giard, 1886), welke parasiteert op *Carcinus maenas* (Linnaeus, 1758) en *Priapion fraissei* (Giard & Bonnier, 1887), welke parasiteert op *Liocarcinus holsatus* (Fabricius, 1798). Beide soorten Decapoden zijn in de zuide-

lijke Noordzee zeer algemeen en met betrekkelijk weinig moeite te verzamelen.

De twee endoparasieten werden zeer uitvoerig en gedetailleerd beschreven door Giard & Bonnier (1887, 1888). Daarna zijn de publicaties over deze dieren alsook over de gehele familie der Entoniscidae uitermate schaars en bovendien blijken de meeste latere auteurs elkaar te hebben overgeschreven. Hernieuwde belangstelling voor de parasitaire Isopoden komt wederom uit Frankrijk, namelijk door de publicatie van Bourdon (1963). In Nederland werd tot op heden geen aandacht aan deze dieren besteed, hoewel mogelijkheden tot verzamelen en onderzoek aanwezig zijn. Veel vragen blijven onbeantwoord zoals die naar (1) de onderlinge verwantschap tussen de op heden bekende soorten en geslachten, (2) het verspreidingsgebied van alle soorten (3) de samenstelling van de levenscyclus en de identiteit van de tussengastheren der larvenstadia.

Dit onderzoek werd als afsluitend drie-maands doctoraalonderwerp biologie verricht van 1 mei t/m 15 augustus 1981 en werd uitgevoerd in het Rijksmuseum van Natuurlijke Historie te Leiden. Mijn dank gaat uit naar Prof. Dr. L.B. Holthuis die dit onderwerp onder zijn supervisie wilde nemen. Daarnaast ben ik dank verschuldigd aan de heren Dr. F. Creutzberg, Dr. J. Doornbos en S. Schaap (Nioz, Delta-lab, Rivo) die voor mij het verzamelen van voldoende krabben op diverse plaatsen mogelijk maakten, en tenslotte aan Drs. J.P.H.M. Adema die het idee voor dit onderwerp leverde.

METHODE VAN ONDERZOEK

Voor een onderzoek aan entoniscide parasieten van krabben is het noodzakelijk dat een zeer groot aantal krabben ontleed wordt, aangezien (a) de parasiteringsgraad over het algemeen zeer laag is, en (b) de aanwezigheid van een parasiet niet aan de buitenzijde van de krab te zien is. Door het verwijderen van het rugschild kan men de aan- of afwezigheid van de parasiet aantonen. Verder moet het krabbenmateriaal vers zijn, of met 10% formaline gefixeerd. Bij lang geconserveerde dieren die op 70% ethylalcohol bewaard worden, zijn de inwendige organen en ook eventuele parasieten, meestal in een zo slechte conditie dat zij voor onderzoek ongeschikt zijn. De alcohol dringt het krabbenlichaam te langzaam binnen om de inwendige organen goed te conserveren. Formaline 10% is in dit opzicht veel beter, doch ook daar blijft een onderzoek spoedig na het fixeren gewenst.

Voor het verkrijgen van grote series verse krabben was het noodzakelijk enkele verzamelreizen te ondernemen. Deze reizen werden gemaakt met onder-

zoekingschepen van het Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NI-OZ) te Texel, het Rijksinstituut voor Visscherijonderzoek (RIVO) te IJmuiden en het Delta-Laboratorium te Ierseke; bij deze tochten werd het verzamelen van de krabben ingepast in het werkschema voor de onderzoeken waarvoor de tochten in de eerste plaats gemaakt werden. Andere reizen werden met particuliere viskotters gemaakt. De beviste plaatsen strekten zich over een groot gedeelte van de zuidelijke Noordzee uit, hetgeen het voordeel had dat verschillende krabbenpopulaties onderzocht konden worden.

Op de volgende stations werden krabben verzameld:

			aantal exemplaren	
			<i>Liocarcinus</i>	<i>Carcinus</i>
1. Oosterschelde	diverse lokaties	27, 28, 29-IV-1981	130	215
2. Terschelling	53° 28' N 05° 10' E	4, 5, 6, 7, 8-V-1981	79	898
3. IJmuiden	52° 28' N 03° 28' E	27-IV-1981	15	134
4. Puzzel hole	53° 44' N 04° 08' E	12-V-1981	35	—
5. Puzzel hole	53° 48' N 05° 15' E	13-V-1981	38	—
6. Puzzel hole	diverse lokaties	12, 13, 14-V-1981	182	—
7. Molengat	53° 02' N 04° 41' E	14-V-1981	2195	91
8. Hollandse kust	52° 01' N 03° 52' E	20-VII-1981	455	40
9. Stromenkust	51° 55' N 03° 50' E	20-VII-1981	2385	210
10. Grevelingen	diverse lokaties	17, 19-VI-1981	—	811

De aan boord in formaline gefixeerde krabben werden naar het Rijksmuseum van Natuurlijk Historie, Leiden, vervoerd. Een dag voor het onderzoek werden te bewerken geconserveerde krabben in zoetwater gespoeld, waarna zij geschikt bleken voor het onderzoek.

Giard & Bonnier (1887: 184) vermeldten dat zij aan de segmenten van het abdomen van *Carcinus maenas* konden zien of deze door *Portunion maenadis* waren geparasiteerd, doordat het abdomen bij geparasiteerde dieren smaller zou zijn. Dit verschijnsel wordt veroorzaakt door kastratie van de krab tengevolge van de aanwezigheid der parasiet zoals dit ook van *Sacculina carcini* Thompson bekend is. Vergelijking van de vorm der abdomina van *Liocarcinus holsatus* (zowel mannetjes als wijfjes), die al of niet door *Priapion fraisei* geparasiteerd waren, toonde dergelijke verschillen niet. Ook konden geen andere uitwendige kenmerken aan *Liocarcinus holsatus* gevonden worden die een parasitering met *Priapion fraisei* verrieden. Het is daardoor noodzakelijk om alle krabben voor het onderzoek naar parasieten te openen.

Het openen van de krab kan het beste gebeuren door het rugschild met de linkerhand vast te pakken waarna met de rechterhand een scherp voorwerp via de monddelen schuin naar achteren wordt gestoken. Daarna kan men na enig krachtig wrikken de buikzijde met de poten losscharnieren van het rugschild.

Bij de aldus opengemaakte krab (fig. 1) is in het rugschild de T-vormige lever achtergebleven (fig. 2). Indien een krab geparasiteerd is, kan men dit aantonen door met een pincet de in de lichaamsas gelegen leverlob op te tillen. Is er een parasiet aanwezig (men vindt altijd een vrouwtje) dan ligt deze meestal zoals in fig. 3 is weergegeven, óf in een linksrechts gedraaide positie. Juveniele dieren kunnen in alle mogelijke posities in de lever georiënteerd liggen. Van volwassen dieren zal men het eerst het middendeel ontdekken, terwijl kop en achterlijf meer onder de lever verborgen zijn. Het losmaken van kop en achterlijf kan het beste geschieden door de gehele leverpartij vanaf de voorkant van de krab los te maken en in een diep petrischaaltje met alcohol over te brengen. De parasiet, die aan de lever is vastgehecht, gaat dan mee. Vervolgens verwijderd men onder een binoculair microscoop de lever in kleine gedeelten. Op deze manier blijft het volwassen wijfje meestal onbeschadigd, terwijl men al doende ook de mannetjes kan opsporen. De meeste mannetjes zitten evenwel op het wijfje. Is het wijfje geheel vrij geprepareerd, dan verdient het aanbeveling om alle restanten van de krab in een klein potje te doen en dit vervolgens goed te schudden. Op deze manier werden diverse malen nog niet ontdekte mannetjes gevonden. Toch zijn stellig ook mannetjes over het hoofd gezien. Soms leverde een tweede maal schudden op het laatst nog een mannetje op en bovendien vond ik een aantal wijfjes met ontwikkelende eieren zonder dat ik mannetjes kon vinden. De gevonden aantallen mannetjes moeten dan ook als minimum aantallen worden beschouwd.

RESULTATEN

Portunion maenadis (Giard, 1886). — In totaal werden er 2399 strandkrab-

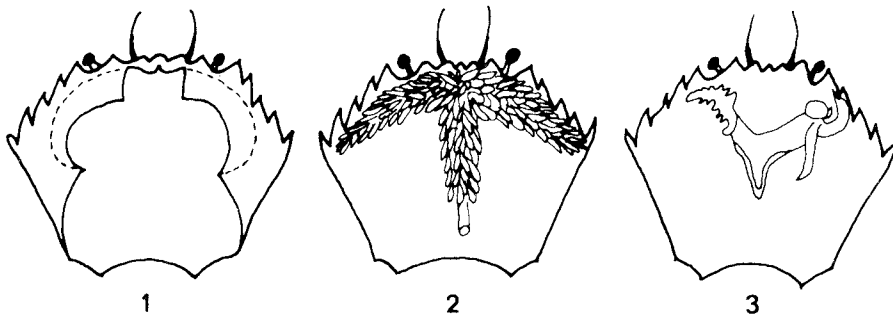


Fig. 1-3. *Liocarcinus holsatus* (Fabricius, 1798), schematisch overzicht krabbenlichaam van ventraal (1), met liggende lever (2) en volwassen parasiet (3).

ben, *Carcinus maenas*, gecontroleerd op de aanwezigheid van *Portunion maenadis*. Van de zeven verzamelstations (zie stationslijst) is er één in een stagnerend zout tot brak milieu: De Grevelingen. Alle overige zijn marien. In geen enkele krab werden exemplaren van *Portunion maenadis* gevonden. Wel waren aanzienlijke aantallen krabben geparasiteerd door *Sacculina carcini* en zeer velen droegen zeepokken op rugschild en poten. In enkele gevallen werden zeepokken, kleine mosseltjes en ééncelligen in de kieuwkamer gevonden.

Priapion fraissei (Giard & Bonnier, 1887 (fig. 4-14). — In totaal werden er 5514 zwemkrabben, *Liocarcinus holsatus*, gecontroleerd op de aanwezigheid van *Priapion fraissei*. Er werd verzameld op negen verschillende stations (zie stationslijst). Uit 119 zwemkrabben werden één of meer exemplaren van *Priapion fraissei* geïsoleerd (tabel 1). In 98 gevallen werd één wijfje van *Priapion fraissei* in een krab gevonden, in 13 gevallen twee, in zes gevallen drie, in één geval vijf en in eveneens één geval zes wijfjes.

De moeilijker te vinden mannetjes werden nimmer zonder wijfje aangetroffen. In 94 van de bovengenoemde 119 zwemkrabben werd geen enkel mannetje aangetroffen, in 11 gevallen één mannetje, in vier gevallen twee, in twee gevallen drie, in vier gevallen vier, in twee gevallen zes en in elk één geval zeven en acht mannetjes. Het voorkomen van meer dan één mannetje op één enkel vrouwtje wordt door Giard en Bonner (1888: 104) zelfs als een belangrijk genus-kenmerk voor *Priapion* beschouwd, dat bij geen enkel ander Epicariden-genus is waargenomen.

In tabel 4 is de parasitering van *Liocarcinus holsatus* door *Priapion fraissei* op verschillende vindplaatsen in procenten weergegeven. Daar stations 4, 5 en 6 dicht bij elkaar liggen en de grootte van de monsters van deze stations te klein is voor een representatieve steekproef (resp. 35 en 38 in sta. 4 en 5), lijkt het gewenst deze drie stations als een eenheid te beschouwen.

In het Molengat (station 7) ligt het percentage duidelijk lager dan voor de Zuid-Hollandse en Zeeuwse kust. Een gemiddeld percentage van 2,2% is niettemin een verantwoord gegeven. Wanneer men de vangstlijst (tabel 1) en tabel 3 bekijkt, lijkt het erop dat de mannetjes van *Liocarcinus holsatus* vaker geparasiteerd zijn dan de wijfjes. Men moet er evenwel rekening mee houden dat een veel groter aantal mannetjes dan wijfjes van *Liocarcinus* onderzocht werd: het percentage geparasiteerde mannetjes en wijfjes vertoont slechts een klein verschil (tab. 3).

Het blijkt dat het aantal door *Priapion* geparasiteerde wijfjes van *Liocarcinus* dat geen eieren draagt ruim tien maal zo hoog is als het aantal geparasiteerde wijfjes met eieren (tabel 3). De getallen (31, resp. 3) zijn echter te klein om een definitieve conclusie te wettigen. Ook blijkt dat de parasitering groter is wanneer een krab reeds door een krabbezakje, *Sacculina carcini* is aange-

Nr.	gastheer		parasiet		bijzonderheden m.b.t. <i>Priapion fraisei</i>
	sekse	grootte	aantal		
			♀	♂	
1.	♂	36	2	4	juv. en volw. ♀ Priapion
2.	♂	42	2	6	juv. ♀ ongelijk onderling, ♂ ongelijke grootte
3.	♂	37	1	0	juv. ♀ dood en ingekapseld
4.	♀z	31	1	0	juv. ♀
5.	♂	28	1	2	volw. ♀ met ei
6.	♀z	30	1	0	juv. ♀
7.	♂	43	1	0	juv. ♀
8.	♂	31	1	0	juv. ♀
9.	♂	36	2	0	juv. ♀ ongeveer gelijk van grootte
10.	♂	40	1	0	juv. ♀
11.	♂	35	2	0	juv. ♀ ongelijk van grootte
12.	♀z	28	1	0	juv. ♀
13.	♀z	34	1	0	volw. ♀
14.	♂	45	1	0	zeer jong ♀
15.	♂	41	1	0	juv. ♀
16.	♂	33	1	0	zeer jong ♀
17.	♂	30	1	0	volw. ♀
18.	♀z	32	1	4	volw. ♀
19.	♀m	31	1	0	juv. ♀
20.	♂	32	1	0	juv. ♀
21.	♂	32	1	0	juv. ♀
22.	♀z	35	1	2	volw. ♀
23.	♀z	24	1	0	juv. ♀
24.	♂	42	1	0	juv. ♀
25.	♀z	34	1	2	volw. ♀ met ei
26.	♂	32	1	0	dood juv. ♀ ingekapseld
27.	♂	29	1	0	juv. ♀
28.	♂	27	1	0	juv. ♀
29.	♂	35	1	0	juv. ♀
30.	♀z	33	1	1	volw. ♀ met ei
31.	♀m	32	5	0	juv. ♀ allen ongelijk van grootte
32.	♂	35	1	3	volw. ♀
33.	♂	40	1	7	volw. ♀
34.	o?	?	1	?	juv. ♀ (krab per ongeluk verloren gegaan)
35.	♀z	28	1	0	juv. ♀
36.	♂	40	1	0	juv. ♀
37.	♂	31	1	0	juv. ♀
38.	♂	29	1	6	volw. ♀
39.	♀z	29	2	3	juv. ♀
40.	♀m	25	1	0	juv. ♀
41.	♂s	40	6	8	juv. ♀ ongelijk in grootte
42.	♂	37	1	0	juv. ♀
43.	♂	31	1	0	volw. ♀
44.	♂	44	2	1	juv. + volw. ♀
45.	♀z	40	1	1	juv. ♀
46.	♂	43	1	0	juv. ♀

Nr.	gastheer		parasiet		bijzonderheden m.b.t. <i>Priapion fraissei</i>
	sekse	grootte	aantal		
			♀	♂	
47.	♂	36	1	0	volw. ♀ (krab nog zacht van vervelling)
48.	♂	44	2	0	juv. ♀
49.	♀z	36	1	0	juv. ♀
50.	♂	36	1	1	volw. ♀
51.	♂	30	1	0	volw. ♀ met ei
52.	♂	40	1	0	juv. ♀
53.	♂	33	3	0	2 juv. ♀ + 1 volw. ♀
54.	♂	32	1	1	volw. ♀
55.	♂	32	1	1	volw. ♀ met ei
56.	♂	42	3	0	2 juv. gelijk van grootte, 1 juv. kleiner
57.	♂	42	1	0	juv. ♀ dood ingekapseld
58.	♀s	32	1	0	juv. ♀
59.	♂	44	1	0	volw. ♀
60.	♀z	39	2	0	1 juv. ♀ + 1 volw. ♀ met ei
61.	♂	40	1	0	juv. ♀
62.	♂	40	1	0	juv. ♀
63.	♀z	36	1	0	volw. ♀
64.	♂	36	1	0	juv. ♀
65.	♀z	35	1	0	volw. ♀ met ei
66.	♂	30	1	0	volw. ♀
67.	♂	41	1	0	volw. ♀ met ei
68.	♂	47	1	0	juv. ♀
69.	♀z	30	3	4	2 volw. ♀ + ei + 1 juv. ♀
70.	♂s	33	1	1	volw. ♀
71.	♂	35	1	0	volw. ♀
72.	♂	37	2	1	1 volw. ♀ + 1 juv. ♀
73.	♂	33	1	0	volw. ♀ met ei
74.	♀z	32	1	0	juv. ♀
75.	♂	42	1	0	volw. ♀
76.	♂	40	1	0	volw. ♀
77.	♂	37	1	0	volw. ♀
78.	♂	38	3	1	2 juv. ♀ + 1 volw. ♀
79.	♂	34	1	0	juv. ♀ (merkwaardig lang dier)
80.	♂	38	1	0	juv. ♀
81.	♂	28	1	0	volw. ♀
82.	♀z	40	2	0	1 juv. ♀ + 1 volw. ♀
83.	♂	39	1	0	juv. ♀
84.	♀z	43	1	0	juv. ♀
85.	♀z	35	1	0	juv. ♀
86.	♀z	32	1	0	juv. ♀
87.	♂	42	1	0	juv. ♀
88.	♂	47	1	0	juv. ♀
89.	♂	42	1	0	juv. ♀
90.	♂	40	3	0	juv. ♀ gelijk van grootte
91.	♀z	31	1	0	volw. ♀ met ei
92.	♂	38	1	0	volw. ♀ met ei

Nr.	gastheer		parasiet		bijzonderheden m.b.t. <i>Priapion fraisei</i>
	sekse	grootte	aantal		
			♀	♂	
93.	♂	39	1	0	volw. ♀ met ei
94.	♀z	33	1	0	volw. ♀ met ei
95.	♂	47	2	0	juv. ♀
96.	♂	39	1	4	volw. ♀
97.	♀s	32	1	2	volw. ♀
98.	♂	37	1	0	volw. ♀
99.	♂	39	1	0	volw. ♀ met ei
100.	♂	38	1	0	juv. ♀
101.	♂	40	2	0	1 volw. ♀ + 1 juv. ♀
102.	♀z	27	2	0	juv. ♀
103.	♂	48	1	0	juv. ♀
104.	♀z	29	1	1	volw. ♀ met net uitgekomen larfjes
105.	♂	36	1	0	volw. ♀
106.	♀s	38	1	0	volw. ♀ met ei
107.	♀z	36	1	0	juv. ♀
108.	♂s	40	3	0	juv. ♀ zeer ongelijk van grootte
109.	♂	35	1	1	volw. ♀ met ei
110.	♂	32	1	0	volw. ♀ met ei
111.	♂	34	1	0	volw. ♀ met ei
112.	♀z	31	1	0	volw. ♀ met ei
113.	♀z	30	1	0	juv. ♀
114.	♀z	34	1	0	volw. ♀
115.	♂	37	1	0	volw. ♀ met ei
116.	♂	40	1	0	juv. ♀
117.	♀z	32	1	0	volw. ♀
118.	♂	36	1	0	volw. ♀
119.	♀s	29	1	0	volw. ♀

Tabel 1. Overzicht van de geparasiteerde exemplaren van *Liocarcinus holsatus* (Fabr.) en hun parasieten.

De herkomst van de genummerde krabben is als volgt: nos. 1 t/m 34, Station 7; no. 35, Sta. 4; nos. 36 t/m 40, Station 5; nos. 41 t/m 55, Station 8; nos. 56 t/m 119, Station 9.

tast. Uit tabel 1 blijkt in dit verband ook dat de parasitisering van wijfjes *Liocarcinus* met eieren steeds door jonge dieren werd veroorzaakt. Tijdens het onderzoek bleek herhaaldelijk dat geparasiteerde mannelijke zwemkrabben over een zo te zien intact geslachtsorgaan beschikten. Zwemkrabben die door *Priapion fraisei* zijn geparasiteerd, kunnen toch vervellen zoals bleek uit één juist verveld exemplaar dat een volwassen parasiet in zich droeg. Ook een aantal zeer schone zwemkrabben, die blijkbaar nog niet zo heel lang geleden waren verveld, bleek geparasiteerd. De vervelling wordt dus blijkbaar niet tegengegaan door de aanwezigheid van de parasiet zoals dit wel het geval is

Station	aantal ♂		aantal ♀m		aantal ♀z		aantal met <i>Sacculina</i>	
4	24	68,6%	4	11,4%	7	20,0%	0	
5	26	68,4%	5	13,2%	7	18,4%	0	
6	148	81,3%	14	7,7%	19	10,4%	1	0,6%
7	1696	77,3%	401	18,3%	91	4,1%	7	0,3%
8	326	71,6%	9	2,0%	109	24,0%	11	2,4%
9	1603	67,2%	182	7,6%	465	19,5%	135	5,7%

Tabel 2. Het aantal onderzochte mannetjes, wijfjes (met (♀m) en zonder (♀z) eieren) en door *Sacculina* geparasiteerde exemplaren van *Liocarcinus holsatus* (Fabr.). De sexe van de door *Sacculina* geparasiteerde dieren is niet opgegeven en deze dieren zijn ook niet in de vorige kolommen verwerkt.

bij *Sacculina carcini*. Wel kreeg ik de indruk dat de ongeparasitiseerde zwemkrabben over het algemeen groter waren dan die met parasieten. Indien een enkele zwemkrab door verschillende exemplaren van *Priapion fraissei* tegelijk geparasiteerd werd, bleek veelal dat grootte en ontwikkelingsstadium van de parasieten zeer ongelijk zijn. Niettemin werden soms in één gastheer parasieten waargenomen die ongeveer van gelijke grootte waren, b.v. twee volwassen *Priapion* wijfjes in één krab. Bij een simultaan parasitiseren is de oriëntering van de parasieten verschillend, zij liggen dan meestal door elkaar heen. Bij jonge parasieten is de oriëntering eveneens verschillend, maar bij volwassen wijfjes heeft het lichaam meestal een V-vorm met de kop in de linker- of rechter leverlob en het abdomen in de tegenovergestelde lob (fig. 1, 2, 3). Het door Giard & Bonnier (1888: 195) beschreven membraan-achtige vlies dat door de krab om de parasiet gevormd zou worden, kon ik in geen enkel geval ontdekken, evenmin de door hen beschreven doorboring naar de kieuwkamer. Het feit dat Giard & Bonnier voortdurend met levende dieren werkten terwijl hier steeds dode dieren werden onderzocht, zou dit verschil kunnen verklaren. Ik vond enkele malen een dood juveniel exemplaar van *Priapion fraissei* dat geheel door de krab was ingekapseld in een dikwandige cyste.

De ontwikkeling van *Priapion fraissei* begint als ei in de broedzak van het wijfje binnen de geparasitiseerde zwemkrab. De eitjes zijn als gele korreltjes te herkennen terwijl de rest van het moederlichaam wit tot bleekwit is. De bevruchting geschiedt inwendig, daar de eieren zich binnen het moederlichaam tot larven kunnen ontwikkelen. Allereerst zien we het ei zich ontwikkelen tot langwerpig worstvormig lichaam waarin al enige extremiteiten van de larven zichtbaar worden. Bij verdere ontwikkeling verspreiden de eieren en larven zich door het gehele moederlichaam. Van enige spiermassa is tenslotte in het lichaam van het moederdier niets meer te bespeuren. Wat er daarna met het moederdier gebeurt, alsook hoe de larven het krabbenlichaam verlaten, is onbekend. Ook is niet bekend hoe de larve de tussenliggende tijd doormaakt en

hoe de ontwikkeling is tot het jongste stadium dat tot nu toe in een vers geparasiteerde krab is gevonden. Niet uitgesloten moet worden dat bij de familie der Entoniscidae evenals bij de familie Bopyridae één of twee tussengastheren optreden, b.v. soorten van Copepoden (Sars, 1899: 218).

CONCLUSIES

Het ontbreken van *Portunion maenadis* in alle 2390 onderzochte *Carcinus maenas* is een aanwijzing dat deze soort voor de Nederlandse kust niet, of hoogstens uiterst schaars, voorkomt. De mogelijkheid van een plotseling mas-

	aantal ♂	aantal ♀m	aantal ♀z	aantal met <i>Sacculina</i>
totaal aantal <i>Liocarcinus</i>	3675	601	679	153
		1280		
aantal geparasiteerde <i>Liocarcinus</i>	77	3	31	7
		34		
% geparasiteerde <i>Liocarcinus</i>	2,1%	0,5%	4,6%	4,6%
		2,7%		

Tabel 3. Het aantal onderzochte mannetjes, wijfjes (met (m) en zonder (z) eieren) en door *Sacculina* geparasiteerde exemplaren van *Liocarcinus holsatus* (Fabr.) van stations 4, 5, 7, 8 en 9 (vlakbij de kust) met opgave van het aantal en percentage van door *Priapion fraisei* geparasiteerde exemplaren.

Station	totaal aantal <i>Liocarcinus</i>	aantal door <i>Priapion</i> geparasiteerde <i>Liocarcinus</i>	parasiteringspercentage
4	35	1	2,9
5	38	5	14,8
6	182	0	—
4, 5 & 6	255	6	2,3
7	2195	34	1,5
8	455	15	3,3
9	2385	64	2,7
totaal	5290	119	2,2

Tabel 4. Het aantal onderzochte exemplaren van *Liocarcinus holsatus* (Fabr.) van stations 4 t/m 9 met het aantal en percentage door *Priapion fraisei* (Giard & Bonnier) geparasiteerde exemplaren.

saal verschijnen mag evenwel bij een parasiet natuurlijk niet worden uitgesloten, maar hierover zijn bij *Portunion* geen gegevens beschikbaar. Giard & Bonnier (1887) vermeldde dat *Portunion maenadis* zeer algemeen is te Wimereux (Pas-de-Calais, Frankrijk) en Bourdon (1963: 430) vermeldde dat 1 à 2% van de strandkrabben in de haven van Roscoff (Finistère, Frankrijk) zijn geparasiteerd. Vanuit Engeland is evenwel slechts één vondst van *Portunion maenadis* gemeld en wel van Plymouth (Devon) (Naylor, 1972: 76), maar hier is wellicht nooit grondig naar deze soort gezocht.

Gezien de relatief grote aantallen waarin *Priapion fraissei* parasiterend op *Liocarcinus holsatus* werd aangetroffen, op de verschillende lokaties, lijkt het gerechtvaardigd te concluderen dat deze soort voor de Nederlandse kust algemeen voorkomt in een parasiteringsgraad van ca. 2%. De verschillen in parasitering van wijfjes met eieren en wijfjes zonder eieren zijn een aanwijzing dat de krab door zijn parasiet mogelijk ernstig wordt verzwakt en uiteindelijk

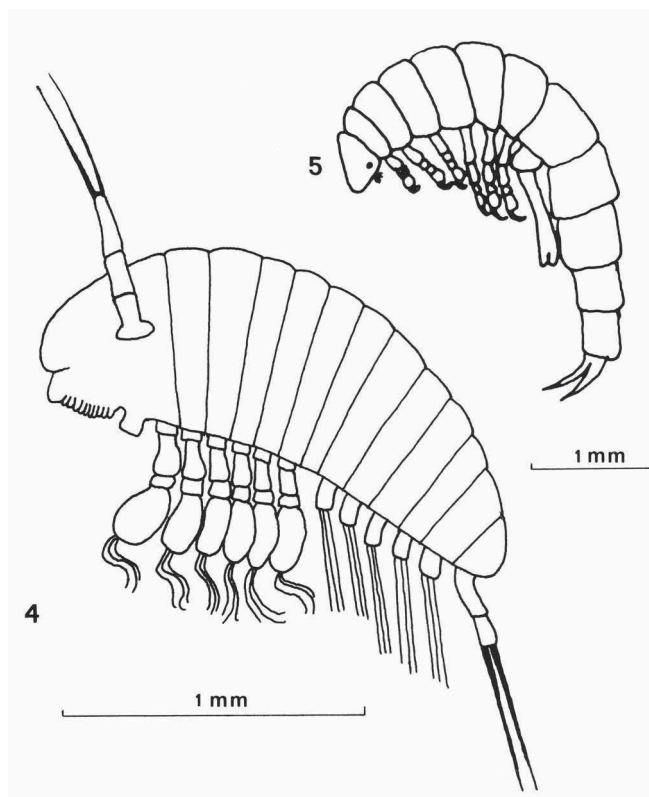


Fig. 4, 5. *Priapion fraissei* (Giard & Bonnier, 1887). 4, larve uit moederlichaam, Sta. 8 of 9; 5, volwassen ♂, Sta. 7.

wordt gecastreerd. Bij fertiele geparasiteerde wijfjes met eieren, waren de parasieten steeds juveniel. Opmerkelijk is bovendien de hoge frequentie waarbij krabben tegelijkertijd door *Priapion fraisei* en *Sacculina carcini* werden geparasiteerd, maar gezien het geringe totale aantal waarnemingen zijn konklusies hierover voorbarig. *Priapion fraisei* werd in een groot aantal ontwikkelingsstadia van diverse grootte aangetroffen (fig. 6-14); ook eieren in verschillende stadia van ontwikkeling en larven (fig. 4) werden in het lichaam van de vrouwelijke parasieten gevonden. Dit is een aanwijzing dat er van enige periodiciteit in de voortplanting geen sprake is. Uit het grote verschil tussen het verst ontwikkelde larvenstadium dat gevonden is en het jongste juveniele stadium van de vrouwelijke parasiet zou men kunnen concluderen dat een deel van de levenscyclus der parasiet zich buiten het krabbenlichaam afspeelt: één of meer tussengastheren of/en een vrij levend stadium zouden tot de mogelijkheden behoren. Dit geldt eveneens voor het mannetje waarvan nooit onvolwassen of zeer kleine exemplaren gevonden werden.

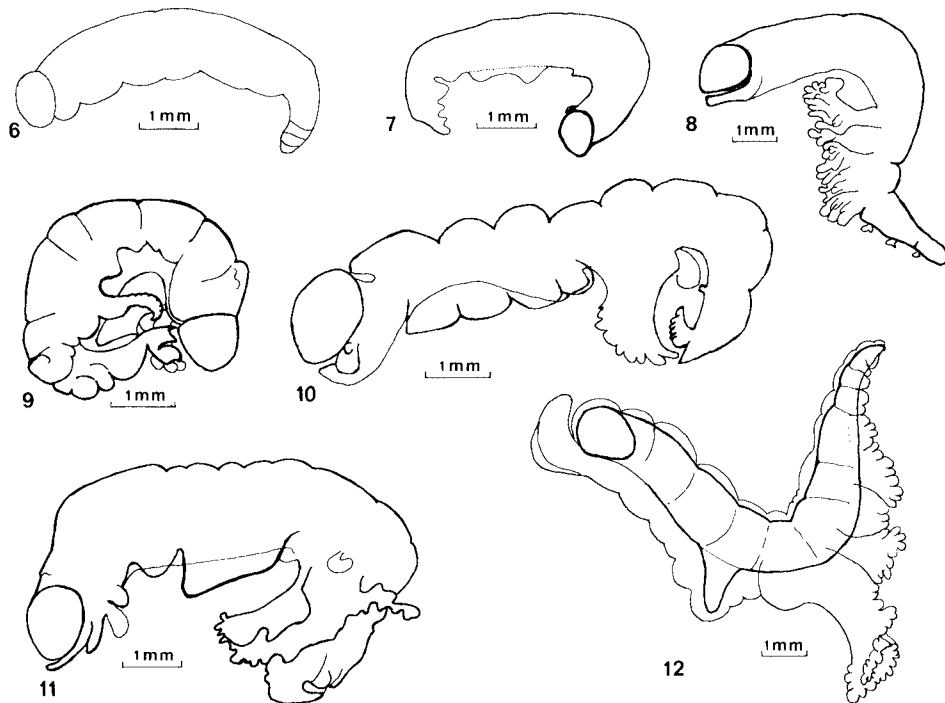


Fig. 6-12. *Priapion fraisei* (Giard & Bonnier, 1887), wijfjes in verschillende ontwikkelingsstadia, Sta. 7.

SUMMARY

The entoniscid endoparasites *Portunion maenadis* (Giard, 1886) and *Priapion fraissei* (Giard & Bonnier, 1887) originally were recorded from Wimereux (Pas-de-Calais, France). Later publications on these animals are scarce, due to the fact that these parasites are inconspicuous and rather tedious to collect. Giard and Bonnier (1887, 1888) accepted "Kossmann's rule" of host specificity for all species of the family Entoniscidae. For several of these species this must be considered doubtful; however, *Portunion maenadis* and *Priapion fraissei* are clearly distinct species, living on separate hosts viz., *Carcinus maenas* (Linné, 1758) and *Liocarcinus holsatus* (Fabricius, 1798) respectively. The purpose of the present investigation was to ascertain whether or not these two parasites occur in the outhern North Sea.

All crabs were collected with a beam-trawl (station list on p. 3). After sorting, the crabs were immediately fixed in 10% formalin + seawater. The high formalin percentage was used to prevent the deterioration of the inner organs of the crabs. In the laboratory the crabs were opened by lifting the carapace from the ventral part of the body. Female parasites, if present, were then exposed and easy visible, laying dorsally in the T-shaped liver (figs. 1, 2, 3). The males were found by dissecting the liver of the crab under a dissecting microscope. Because the crabs show no external character indicating that they are parasitized, large numbers of crabs had to be opened in order to make certain whether or not a parasite was present.

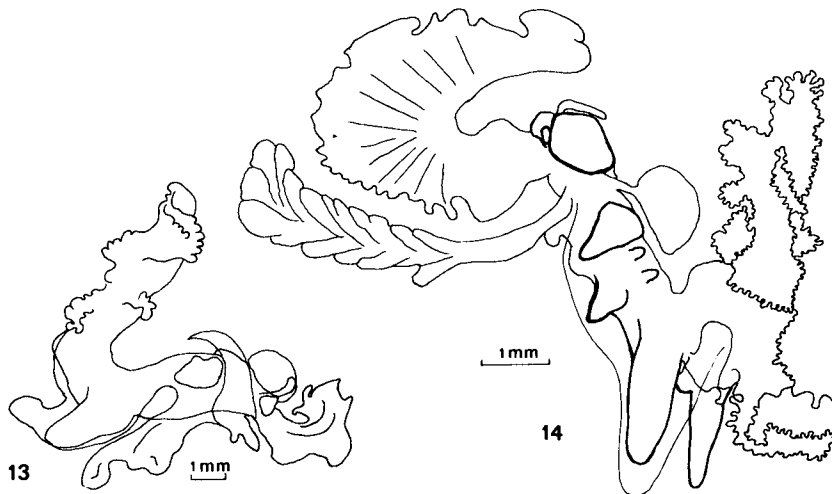


Fig. 13, 14. *Priapion fraissei* (Giard & Bonnier, 1887), wijfjes, Sta. 7. 13, bijna volwassen; 14, volwassen en eierdragend.

Of *Carcinus meanas* 2390 individual crabs from seven different localities were examined. Not a single *Portunion maenadis* was found.

Of *Liocarcinus holsatus* 5514 individual crabs from nine different localities were examined. Of these crabs 119 (table 1) appeared to be parasitized by *Priapion fraissei*. In 98 cases a single female *Priapion fraissei* was found in each host crab, in 13 cases there were two females, in six cases three females, while crabs with five and six female parasites were only met with once.

The male parasite was not found without a female. In 94 cases no male was found in the parasitized crabs, in 11 cases there was one male, in four cases two, twice I found three males, in four cases four males, in two cases six males, while seven and eight males were only found once. The presence of more than one male per female so far has not been recorded from other Entoniscidae.

Once a very soft crab with a fullgrown female parasite was found. In several cases perfectly clean crabs (without barnacles or other growth) were found to have fullgrown parasites. This means that crabs parasitized by *Priapion fraissei* can and do moult. In cases where more than one parasite was found in a single host crab, these parasites could be of different ages, as their sizes usually were different. The orientation of such parasites was always random. On the other hand, adult females always have a V-shape, with the head placed in either the left or the right lobe of the liver (fig. 3).

The absence of *Portunion maenadis* from all examined crabs means that this species is absent or at least very rare in the Dutch coastal area. Giard & Bonnier (1887) stated this species to be very common in Wimereux, and Bourdon (1963: 430) mentioned that 1 à 2% of all *Carcinus maenas* in the Roscoff area (Finistère, France) are parasitized. I know of only one record of *Portunion maenadis* from England, namely that from Plymouth (Naylor, 1972: 76). Further research on the distribution of this species seems desirable.

Considering the numbers of parasites found in specimens of *Liocarcinus holsatus* from different localities along the Dutch coast (table 4) we can say that *Priapion fraissei* is a common species in Dutch coastal waters occurring there in $\pm 2\%$ of *Liocarcinus holsatus*.

LITERATUUR

- Bourdon, R., 1963. Epicarides et Rhizocéphales de Roscoff. — Cahiers de de Biologie Marine 4: 415-434.
Giard, A., 1886. Sur l'Entoniscus Maenadis. — Comptes Rendus Acad. Sci. Paris 102: 1034-1036.

- Giard, A. & J. Bonnier, 1887. Contributions à l'étude des Bopyriens. — Travaux Inst. zool. Lille. Labor. Zool. marit. Wimereux 5: 1-272, figs. 1-30, pls. 1-10.
- Giard, A. & J. Bonnier, 1888. Sur le Priapion [Portunion] fraisei G. et B. — Contributions à l'étude de la faune marine de Wimereux. Bull. Scient. France Belgique (3) 1: 437-482.
- Naylor, E., 1972. British marine isopods. — Synopsis of the British Fauna 3: 1-86. (Linnean Society of London).
- Sars, G.O., 1899. An account of the Crustacea of Norway. Vol. II Isopoda: 1-X, 1-270, figs. 1-100, supp. 1-4. Bergen.