

---

**DORIDICOLA AGILIS LEYDIG, 1853 (COPEPODA, POECILOSTOMATOIDA,  
RHYNCHOMOLGIDAE), EEN SYMBIONT VAN NAAKTLAKKEN**  
GODFRIED VAN MOORSEL

---

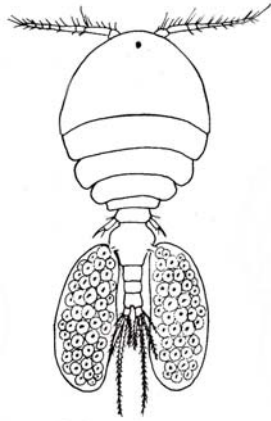
**INLEIDING**

Zeenaaktslakken zijn vaak afhankelijk van een specifieke gastheer. Nederland kent echter ook een organisme dat op haar beurt weer afhankelijk is van naaktslakken. Het gaat om *Doridicola agilis*, een copepode die met wat moeite met het blote oog op de rug van haar gastheer is te zien. Swennen & Dekker (1987) wijzen in hun naaktslakkentabel op deze soort (als *Lichomolgus agilis*) en de laatste jaren is er een aantal waarnemingen beschikbaar gekomen. Niettemin is deze copepode tot nu toe aan de aandacht van het Zeepaard ontsnapt. Het leek me dan ook nuttig om hier wat gegevens bijeen te brengen en zo deze copepode wat meer bekendheid te geven.

Copepoden of roeipootkreeftjes maken een belangrijk deel uit van het plankton in de oceanen en zijn daardoor de meest talrijke macroscopische dieren in zee, misschien wel op aarde. Ze komen ook voor in het zoete water: een bekende vertegenwoordiger is *Cyclops*, het eenoogkreeftje. Daarnaast zijn er veel bentische vertegenwoordigers en soorten die hun leven slijten als symbiont van andere diersoorten, zoals vissen en walvissen. Bij copepoden die geassocieerd zijn met ongewervelden zien we zowel soorten die nauwelijks verschillen van het standaard copepodenmodel, als soorten die onherkenbaar getransformeerd zijn en vaak als interne parasiet leven, alsmede allerlei overgangsvormen. Sommige soorten komen maar bij één enkele gastheer voor, andere vind je op een heel scala aan verwante gastheersoorten. *Doridicola agilis* is een vertegenwoordiger van het laatste type.

De familie Rhynchomolgidae bevat 41 genera en meer dan 230 soorten. Meestal zijn ze geassocieerd met bepaalde neteldieren, maar in de genera *Doridicola* en *Critomolgus* zien we een breed spectrum aan gastheren. De 45 *Doridicola* soorten worden gevonden op neteldieren (hydrozoën en bloemdieren), weekdieren (tweekleppigen, slakken en inktvissen) en stekelhuidigen (zeesterren en slangsterren; Conradi *et al.*, 2004).

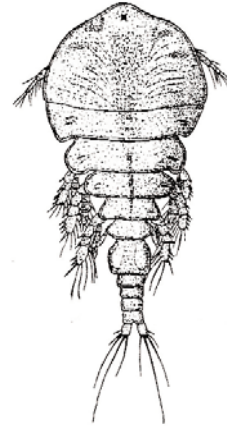
Faasse (2003) geeft een overzicht van de 28 soorten roeipootkreeftjes die in Nederland geassocieerd met mariene ongewervelden zijn aangetroffen. Van de vier soorten *Doridicola* die beschreven worden voor de Britse fauna (Gotto, 2004) noemt Faasse (2003) er twee: *D. longicauda* van de Zeekat (*Sepia officinalis*) en *D. agilis* van naaktslakken. *Doridicola agilis* wordt in sommige werken (e.g. Hayward & Ryland, 1995) overigens vermeld onder de naam *Lichomolgus agilis*.



**Fig. 1.** *Doridicola agilis*, vrouwtje met eizakjes. Naar Hayward & Ryland (1995).

#### BESCHRIJVING *DORIDICOLA AGILIS*

*D. agilis* is duidelijk herkenbaar als copepode ('cyclopiform'); de levenswijze op naaktslakken heeft blijkbaar niet geleid tot een sterk gewijzigde bouw. Het prosoom (*sensu* Gotto, 2004) is iets langer dan breed. Vrouwtjes (fig. 1) zijn 0,87-1,2 mm lang en kunnen twee duidelijke eizakjes met zich meedragen; mannetjes (fig. 2) blijven wat korter (0,9 mm; Gotto, 2004). De kleur kan wit zijn (semi-transparant), met



**Fig. 2.** *Doridicola agilis*, mannetje. Naar Stock (1952).

roze vlekjes, maar sommige dieren zijn duidelijk violet of oranje. Met name in het laatste geval zijn ze met een duiklamp goed te zien. Determinatie hoeft geen probleem op te leveren, want in onze wateren zijn er geen andere copepoden op naaktslakken (Swennen, 1961). Wel bestaan er overigens copepoden van het geslacht *Splanchnotrophus* die als endoparasiet voorkomen in naaktslaksoorten die ook van Nederland bekend zijn. De aanwezigheid daarvan zou kunnen worden opgemerkt doordat de witte worstvormige eizakjes door de huid van de gastheer naar buiten steken (Thompson & Brown, 1976). Tot nu toe is het genus *Splanchnotrophus* echter nog niet in Nederland aangetroffen.

#### *DORIDICOLA AGILIS* IN NEDERLAND

Thompson & Brown (1984) en Gotto (2004) noemen in totaal 25 soorten naaktslakken (inclusief de zeehaas *Aplysia punctata*) waarop *D. agilis* voorkomt. Dertien soorten daarvan komen in Nederland voor: *Ancula gibbosa*, *Acantho-*

datum	vindplaats	diepte	gastheer	aantal	kleur	waarnemer(s)	opm.
19-10-1951	Vlissingen buitensluis	4-5 m	<i>Aeolidia papillosa</i>	2 man, 2 vr.	ondoorz. wit roze vlekjes	P. J. H. van Bree & J. H. Stock	Zoël Mus. A 'dam 100.091: 2 vrouwtjes eidragend
31-12-1951	Kattendijkse	laag water	<i>Aeolidia papillosa</i>	3 man, 2 vr. + ei	ondoorz. wit roze vlekjes	B. J. J. R. Walrecht	Zoël Mus. A 'dam 100.096; 1 vrouwtje eidragend
06-08-1993	Zeelandbrug		<i>Janolus cristatus</i>	1	wit	M. Wessel	op video
19-07-1997	Plompe Toren		<i>Janolus cristatus</i>			A. Koulman	
19-09-1997	Plompe Toren		<i>Janolus cristatus</i>			A. Koulman	
16-05-1998	Plompe Toren		<i>Janolus cristatus</i>			A. Koulman	
13-06-1998	Plompe Toren		<i>Janolus cristatus</i>	algemeen		J. de Bruin	
13-06-1998	Plompe Toren		<i>Janolus cristatus</i>	meerdere	licht oranje-bruin (en semi-transparant)	P. van Bragt & M. Ligthart	gastheer gehavend
14-06-1998	Plompe Toren		<i>Janolus cristatus</i>	algemeen		J. de Bruin	
26-06-1998	Plompe Toren		<i>Janolus cristatus</i>	algemeen		J. de Bruin	
27-06-1998	Plompe Toren		<i>Janolus cristatus</i>	algemeen		J. de Bruin	
28-06-1998	Schelphoek		<i>Janolus cristatus</i>	algemeen		J. de Bruin	
29-08-1998	Schelphoek		<i>Janolus cristatus</i>	algemeen		J. de Bruin	
29-08-1998	Schelphoek		<i>Janolus cristatus</i>			A. Koulman	
03-10-1998	De Val (Oosterschelde)		<i>Janolus cristatus</i>			A. Koulman	
24-05-1999	Hooge Kraaijer	13-15 m	<i>Acanthadoris pilosa</i>	2		J. de Bruin & A. Koulman	in kieuwkranen 2 vrouwtjes eidragend
06-06-1999	Plompe Toren		<i>Jorunna tomentosa</i>	>10	wit	P. van Bragt & M. Ligthart	tussen de kieuwkranen en langs de mantelrand
12-06-1999	De Val (Oosterschelde)		<i>Janolus cristatus</i>	algemeen		J. de Bruin	
19-06-1999	tussen Zeeland-brug en de Val		<i>Aeolidia papillosa</i>	diversen	wit	M. Wessel	gastheer gehavend
26-06-1999	Z. van Gorishoek		<i>Janolus cristatus</i>	~10	oranje	G. van Moorsel	
23-06-2001	Lodijkse Gat		<i>Aeolidia glauca</i>	1	oranje	G. van Moorsel	o. a. vrouwtje eidragend
199?	Weldamse weg	~4 m	<i>Aeolidia glauca</i>	1	oranje	M. Faasse	Faasse (2003)
11-08-2001	Goesse Sas	~10 m	<i>Janolus hyalinus</i> 2 ex.	15	oranje	M. Faasse	Faasse (2003) o. a. vrouwtjes eidragend
03-08-2003	Goesse Sas	3 m	<i>Janolus hyalinus</i>	2	oranje	M. Haarsma	Neuschwander (2004)

**Tabel 1.** Vondsten van *Doridicola agilis* in Nederland. Vondsten in een kader worden beschouwd als één waarneming.

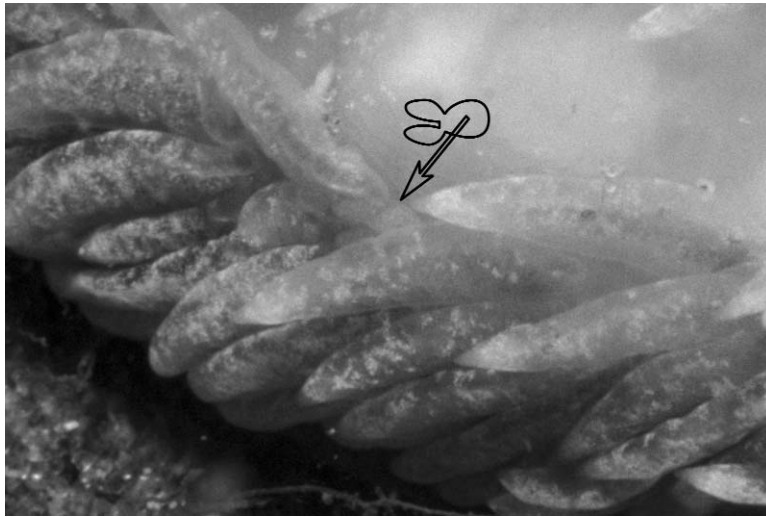
*doris pilosa*, *Onchidoris bilamellata*, *Archidoris pseudoargus*, *Jorunna tomentosa*, *Limacia clavigera*, *Doto coronata*, *Tritonia hombergi*, *Janolus cristatus*, *Janolus hyalinus*, *Aeolidia papillosa*, *Facelina bostoniensis* en *Facelina auriculata* (Van Bragt, 2004).

Stock (1952) was de eerste die *Doridicola* voor Nederland optekende. Hij onderzocht verschillende soorten naaktslakken en vond *D. agilis* alleen op de Grote vlokslak (*Aeolidia papillosa*). De copepode was niet algemeen, want hoewel hij enkele honderden vlokslakken bekeek, werden er slechts enkele *Doridicola*'s gevonden (tabel 1). Ook Swennen (1961) merkt op dat ze bij ons niet algemeen zijn. Hoewel hij de soort kende van de Franse kust vond hij *D. agilis* nooit in Nederland. Sinds 1993 zijn er diverse waarnemingen bijgekomen (tabel 1). Een aantal scores heeft betrekking op dezelfde datum en locatie. Deze worden verder beschouwd als dezelfde vondst. In totaal zijn mij daarmee nu 22 verschillende vondsten uit Nederland bekend: 13 van het Blauwtipje (*Janolus cristatus*), 2 van het Wrattig tipje (*Janolus hyalinus*), 3 van de Grote vlokslak (*Aeolidia papillosa*), 2 van de Kleine vlokslak (*Aeolidiella glauca*), 1 van de Egelslak (*Acanthodoris pilosa*) en 1 van de Gewone satijnslak (*Jorunna tomentosa*). Alleen de Kleine vlokslak (*Aeolidiella glauca*) was nog niet bekend als gastheer (fig. 3). Gotto (2004) noemt overigens wel *Aeolidiella sanguinea*, een soort die verward kan worden met *A. glauca*.

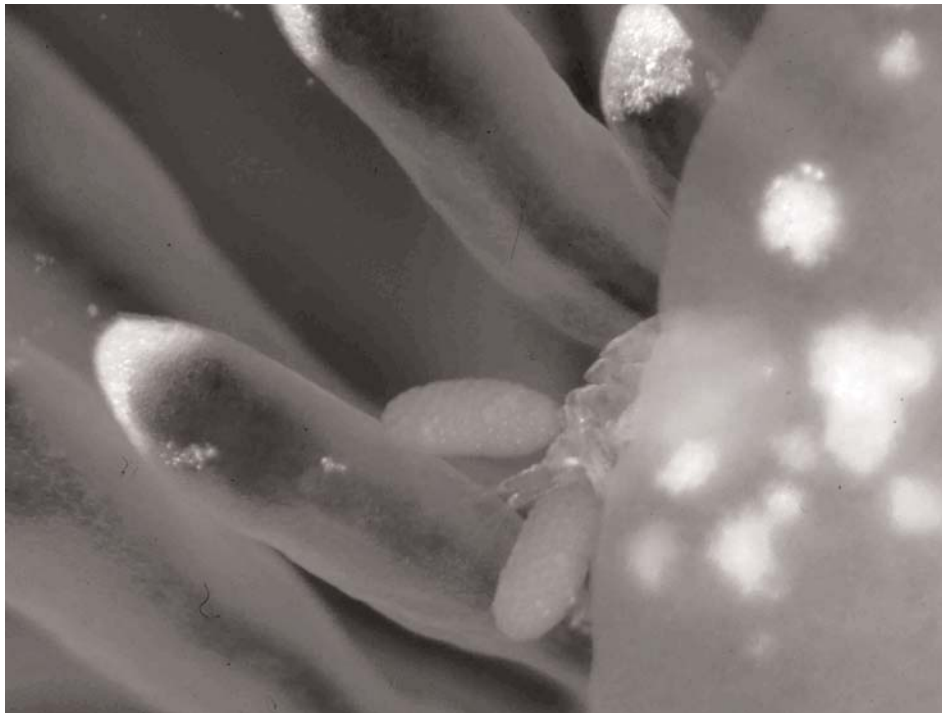
Het aantal vondsten per gastheersoort per jaar hangt samen met de waarnemingsintensiteit en dichtheid van naaktslakken. Zo werd het Blauwtipje (*Janolus cristatus*) vóór het duiktijdperk in de Oosterschelde slechts eenmaal gevonden (Swennen, 1961). In 1998 was de dichtheid van deze soort erg hoog en omdat er inmiddels diverse duikers uitkeken naar *Doridicola* leidde dit tot een groot aantal vondsten. Behalve een waarneming uit Vlissingen komen alle vondsten uit de Oosterschelde. De meeste werden gedaan van mei tot oktober, maar waarschijnlijk is dat een afspiegeling van het duikseizoen. Walrecht deed zijn vondst op 31 december. Er worden zowel witte als oranje exemplaren gevonden.

#### **De relatie tussen de naaktslakken en *Doridicola agilis***

Stock (1952) noemt de soort semi-parasitic, maar Faasse (2003) merkt terecht op dat het bij deze soorten vaak niet bekend is om welk type samenlevingsvorm het gaat. Hij gebruikt daarom het meer neutrale 'geassocieerde' copepoden.



**Fig. 3.** *Doridicola agilis*, vrouwtje met eizakjes tussen de cerata van de Kleine vlok-slak, *Aeolidiella glauca* (onderwaterfoto ecosub).



**Fig. 4.** *Doridicola agilis*, vrouwtje met eizakjes tussen de cerata van een Blauwtipje, *Janolus cristatus* (microscopfoto Marco Faasse).

Doordat *D. agilis* extern wordt aangetroffen heeft Gotto (2004) het over 'ectoassociate' en hanteren Thompson & Brown (1984) nu eens de term 'ectosymbiont', dan weer 'ectocommensal' of 'ectoparasite'. Tegenwoordig wordt de term symbiose gebruikt voor de combinatie van allerlei typen samenlevingen zoals commensalisme, mutualisme en parasitisme. In de titel van dit artikel wordt symbiont dan ook gebruikt zonder te doelen op een specifieke samenlevingsvorm.

De copepode profiteert hoogstwaarschijnlijk van het verdedigingsmechanisme van de naaktslak. *Doridicola* komt zowel voor op naaktslakken die zich beschermen met netelcellen als op soorten die zure of andere secreties afscheiden. Op naaktslakken met rugaanshangsels wordt de soort bovendien aan het zicht onttrokken. Op soorten zonder cerata kan *Doridicola* zich tegen predatoren beschermen door onder de kieuwkrans te schuilen. De kleur is mogelijk van belang bij camouflage. Oranje exemplaren vallen met een duiklamp erg op, maar op grotere diepte in natuurlijk licht veel minder.

Indien de dichtheid van de verschillende soorten naaktslakken in aanmerking wordt genomen, geeft het aantal vondsten van *Doridicola* een indicatie voor een gastheervoorkeur. Uit het ontbreken van waarnemingen mag worden opgemaakt dat de copepode waarschijnlijk geen gebruik maakt van de Groene wierslak (*Elysia viridis*) en Millennium wratslak (*Geitodoris planata*), soorten die de laatste jaren zeer algemeen waren. De voorkeur voor Grote vlokslak (*Aeolidia papillosa*) en Kleine vlokslak (*Aeolidiella glauca*) lijkt matig, want ondanks het algemene voorkomen van deze slakken blijft het aantal vondsten beperkt. Het Blauwtipje (*Janolus cristatus*) en zeldzame Wrattig tipje (*Janolus hyalinus*) zijn in Nederland favoriete gastheersoorten. Wellicht komt dit omdat *D. agilis* bescherming vindt tussen de rugaanshangsels (fig. 4) die bij deze soorten niet van netelcellen zijn voorzien (*Janolus* soorten eten mosdierdijtjes). Het Blauwtipje zelf geniet mogelijk bescherming door het nabootsen van zeeanemonen of naaktslakken die wél over cerata met netelcellen beschikken. Dit zou een voorbeeld zijn van mimicry en het is bijzonder dat *D. agilis* daarvan meeprofiteert.

Opvallend is dat *D. agilis* tweemaal werd gevonden op gehavende naaktslakken. Of deze slakken door de copepoden werden aangetast, is onzeker. Misschien hebben beschadigde gastheren meer slijm of minder netelcellen en komt *Doridicola* daar op af.

Alle bekende elementen van symbioses (substraat, voedsel, bescherming en transport) zouden van belang kunnen zijn voor *Doridicola*. De gastheer lijkt weinig nadeel te ondervinden van de aanwezigheid van de copepode en met de huidige kennis gaat het dan ook te ver om te spreken van parasitisme.

Hopelijk vormt dit artikel een aanleiding om nog eens goed naar naaktslakken te kijken of de dia-archieven er op na te slaan. Ik houd me aanbevolen voor nieuwe gegevens.

#### **DANKWOORD**

Alle waarnemers die in tabel 1 worden genoemd, ben ik zeer erkentelijk. Rob Dekker bracht me in contact met Albert Koulman. Zowel Rob als Marco Faasse bevestigden zijn determinaties. Marco en Arjan Gittenberger stuurden me literatuur. Marco leverde een microfoto en maakte me ook attent op een foto gemaakt door Marion Haarsma. Marion maakte een grotere afdruk van die foto en liet die aan mij zien. Albert en Marco gaven suggesties ter verbetering van de tekst.

#### **SUMMARY**

Dutch records of the *Doridicola agilis*, a copepod symbiont on nudibranchs, are provided. Six different hosts were recorded: *Janolus cristatus*, *J. hyalinus*, *Acanthodoris pilosa*, *Jorunna tomentosa*, *Aeolidia papillosa* and *Aeolidiella glauca*. *A. glauca* has not been described as a host before. *Janolus* species were preferred as hosts, possibly because the cerata offer protection without being harmful to *Doridicola*.

#### **LITERATUUR**

- CONRADI, M., C. MEGINA & P.J. LÓPEZ-GONZÁLEZ, 2004. Sibling species of copepods in association with Mediterranean gorgonians. *Scientia Marina* 68(1): 85-96.
- FAASSE, M., 2003. Met mariene ongewervelden geassocieerde roeipootkreeftjes in Nederland (Crustacea: Copepoda). *Nederlandse Faunistische Mededelingen* 19: 79-86.
- GOTTO, V., 2004. Commensal and parasitic copepods associated with marine invertebrates (and whales) 2nd. rev. ed. *Synopses of the British Fauna (NS)* no. 46.

- HAYWARD, P.J. & J.S. RYLAND (eds), 1995. *Handbook of the marine fauna of north-west Europe*. Oxford Univ. Press, N.Y. & Oxford.
- NEUSCHWANDER, J., 2004. *Zeeland, vier seizoenen onder water*. Special, 35 pp. bij Duiken februari 2004. Foto M. Haarsma p. 35 li.bo.
- STOCK, J.H., 1952. On a semi-parasitic copepod from a Dutch nudibranch. *Basteria* 16(4): 58-59.
- SWENNEN, C., 1961. Data on distribution, reproduction and ecology of the nudibranchiate molluscs occurring in the Netherlands. *Neth. J. Sea Res.* 1(1/2): 191-240.
- SWENNEN, C. & R. DEKKER, 1987. De Nederlandse zeenaaktslakken (Gastropoda Opisthobranchia: Sacoglossa en Nudibranchia). *Wetensch. meded. KNNV* 183. KNNV, Hoogwoud.
- THOMPSON, T.E. & G.H. BROWN, 1976. British Opistobranchs Molluscs Mollusca: Gastropoda. *Synopses of the British Fauna (N S) no. 8*. Academic Press.
- THOMPSON, T.E. & G.H. BROWN, 1984. *Biology of Opistobranch Molluscs Vol. 2*. Ray Society London pp. 229.
- VAN BRAGT, P.H., 2004. The seaslugs, Sacoglossa and Nudibranchia (Gastropoda, Opisthobranchia), of the Netherlands. *Vita Malacologica* 2: 3-32.

Adres van de schrijver:  
ecosub, Postbus 126, 3940 AC Doorn  
e-mail: vanmoorsel@ecosub.nl

---

---