

Niet-inheemse soorten van het Belgisch deel van de Noordzee en aanpalende estuaria

Zwemblaasworm



© Klaus Knopf

De zwemblaasworm *Anguillicoloides crassus* leeft als parasiet in de zwemblaas van de Europese paling *Anguilla anguilla*. Deze kleine rondworm (Nematoda) komt oorspronkelijk uit Zuidoost Azië. In de jaren 1980 kwam de zwemblaasworm in Europa terecht door het importeren van besmette palingen voor consumptie. De verdere verspreiding van de zwemblaasworm werd via uitzettingen van deze palingen in de hand gewerkt. De eerste Belgische waarnemingen dateren van 1985. Sindsdien is de parasiet zeer algemeen in zowel de wilde exemplaren, als in de palingkwekerijen. Geïnfecteerde palingen groeien minder goed en zijn algemeen minder fit. De zwemblaasworm wordt vermeld als een van de mogelijke oorzaken van de achteruitgang van de palingbestanden.

Wetenschappelijke naam

Anguillicoloides crassus (Kuwahara, Niimi & Itagaki, 1974)

Oorspronkelijke verspreiding

De zwemblaasworm *Anguillicoloides crassus* is een rondworm die van nature enkel voorkomt in Zuidoost-Azië [1]. Deze worm werd pas zeer laat ontdekt [2]. Dit heeft te maken de geringe impact die de parasiet heeft op zijn natuurlijke gastheer de Japanse paling *Anguilla japonica*. Omdat er in Japan in het begin van de jaren 1970 een gebrek aan juveniele Japanse palingen heerste, voerde men de Europese paling *Anguilla anguilla*, voor de kweek [3]. Deze vertoonden plots allerlei ziektesymptomen wat leidde tot de ontdekking van de massale aanwezigheid van de zwemblaasworm in deze Europese palingen [2].

In 1974 werd de zwemblaasworm vervolgens beschreven als een rondworm die zich parasitair voedt met bloed uit de wand van de zwemblaas van de paling [2].

Eerste waarneming in België

In België werd de zwemblaasworm voor het eerst waargenomen na een staalname van palingen die op 13 november 1985 in de Belgische Grote en Kleine Nete uitgezet werden. Uit een staal van 32 palingen, werd er 1 aangetroffen die met de zwemblaasworm geïnfecteerd was. Omdat de palingen uit het Nederlandse Grevelingenmeer afkomstig waren, gaat het hier, strikt genomen, om een waarneming voor Nederland [4]. Aangezien een paling uit de staalname geïnfecteerd was, mag men echter aannemen dat er tussen de uitgezette palingen eveneens geïnfecteerde exemplaren aanwezig waren [5].

Verspreiding in België

Na de eerste waarneming in 1985, kende de soort een razendsnelle verspreiding in België. In de zomer van 1986 bleek de parasiet reeds voor te komen in de meeste waterlopen rond Antwerpen en West-Vlaanderen [6]. In 1987 waren al 34 % van de palingen in Vlaamse meren en rivieren geïnfecteerd met één of meerdere volwassen zwemblaaswormen. Tien jaar later - in 1995 - lag dit cijfer op 62,5 %; 15 jaar later op 70 %. Beschouwt men ook de aanwezigheid van larven in de zwemblaas, dan is slechts 1 op 10



palingen niet besmet met deze parasiet [5].

Verspreiding in onze buurlanden

In het voorjaar van 1982 werd de zwemblaasworm voor het eerst waargenomen op het Europese vasteland, namelijk in Europese paling uit de Wezer-Eems regio in het noorden van Duitsland [7,8]. De parasiet verspreidde zich daarna razendsnel over Europa. In 1985 werd de soort al waargenomen in zowel België, Nederland als Frankrijk [9,10].

In Nederland signaleerde men in 1985 de zwemblaasworm voor het eerst rond Rotterdam en Breda. Onderzoekers kwamen echter tot de vaststelling dat de soort toen al wijdverspreid over Nederland te vinden was [9]. Ook de verspreiding van de soort in Frankrijk ging snel na een eerste waarneming in het Fumemorte kanaal in de Camargue [11].

In 1987 werd de zwemblaasworm in het oosten van Groot-Brittannië aangetroffen. Hier werd hij geïntroduceerd door transport van besmette Europese palingen van op het continent [12]. Ondertussen komt de soort voor in meren en rivieren van Noorwegen tot en met Italië en Spanje, inclusief Ierland en Groot-Brittannië. Ook in Marokko en Turkije kan men deze parasiet aantreffen [13].

Wijze van introductie

De zwemblaasworm werd in Europa geïntroduceerd via het transport van geïnfecteerde palingen [14] uit Oost-Azië, vermoedelijk Taiwan, rond 1980 [3]. Deze palingen werden toen voor consumptie naar Europa gehaald [14]. Paling voor consumptie, wordt immers meestal levend verhandeld. Het transportwater – mét larven – kan vervolgens in de rivieren terechtkomen. De parasiet kon zich initieel verder verspreiding via ongecontroleerde palinguitzettingen, en verder via natuurlijke verspreidingsmechanismen [15].

De parasiet kon zich wonderbaarlijk snel aanpassen aan nieuwe tussengastheren en een nieuwe eindgastheer, onze Europese paling *Anguilla anguilla*. Het was tenslotte de import van geïnfecteerde Europese palingen uit Nederland - om de palingstand van de Belgische rivieren aan te vullen - die de zwemblaasworm in de Belgische wateren bracht [6].

Redenen waarom deze soort zo succesrijk is in onze contreien



Zwemblaaswormen in de zwemblaas van een paling

© D. Minchin - Marine Organism Investigations, Ireland

Vooraleer de zwemblaasworm naar Europa kwam, kende de Europese paling geen enkele zwemblaasparasiet. De nieuw aangekomen parasiet had dus het voordeel dat hij geen competitie te duchten had en zich dus heel snel kon verspreiden [16].

Deze rondworm infecteert in Europa verschillende soorten roeipootkreeftjes (cycloide copepoden). Daarnaast kunnen ook - via de roeipootkreeftjes - diverse andere tussengastheren geïnfecteerd worden, die niet noodzakelijk zijn voor de zwemblaasworm om zijn levenscyclus succesvol te voltooien. Het gaat hier bijvoorbeeld over kleine vissoorten, slakjes, amfibieën en insecten. Deze tussengastheren stellen de larven in staat om langer te overleven, zonder hierbij hun infectievermogen te verliezen [16]. De paling kan immers

geïnfecteerd raken door op deze tussengastheren te prederen [17]. De eindgastheer van deze parasiet is wel heel specifiek: aangezien de wormen in de zwemblaas van de palingen opgroeien tot seksuele volwassenheid [17], kan de zwemblaasworm zonder de paling zijn levenscyclus dus niet voltooien [16].

Enmaal de larven van deze parasiet in het water terechtkomen, hechten ze zich met hun staartuiteinde



vast aan de bodem. Daar maken ze kronkelende bewegingen, zodat ze sneller opgemerkt en dus opgegeten worden door hun tussengastheren [13,17,18].

De zwemblaasworm kan een brede waaier aan temperatuur- en zoutvariatie weerstaan. Zo kunnen de larven voor meerdere maanden lage temperaturen tot 5 °C overleven, al heeft de soort een voorkeur voor warmer water. Daarnaast is deze worm in staat te overleven in zowel zoet, brak als zeewater [13,18].

Factoren die de verspreiding beïnvloeden

De larven van de zwemblaasworm hechten zich na het vrijkomen uit de palingen snel vast aan de bodem, waardoor verspreiding door stromingen beperkt blijft. Migratie van de verschillende tussengastheren speelt wel een grote rol in de verspreiding tussen verschillende gebieden. De eindgastheer tenslotte - de Europese paling - migreert vanuit meren en rivieren naar zee en overbrugt zo heel grote afstanden, waar de zwemblaasworm van profiteert om zijn leefgebied uit te breiden [12,16].

De mens is één van de belangrijkste factoren in de verspreiding van de parasiet. Meren en rivieren worden frequent bevoorrad met paling uit andere gebieden voor de visserij en daarnaast transporteren we ook kweekpalingen tussen kwekerijen [16]. Ook handel van palingen voor consumptie speelt een belangrijke rol in de verspreiding: het transportwater – dat met zwemblaaswormlarven geïnfecteerd kan zijn – kan in rivieren belanden [15]. Transport van geïnfecteerde tussengastheren via ballastwater van schepen kan de verspreiding beïnvloeden [13].

Zoals eerder al even vermeld, kunnen de larven van deze parasiet zowel in hoge als lage watertemperaturen en zoutgehaltes overleven. Dit betekent dat de soort in een brede waaier van leefcondities kan voorkomen en zich gemakkelijk kan aanpassen aan een nieuwe omgeving. Ideale omstandigheden voor het versneld doorlopen van de levenscyclus zijn een hogere temperatuur en een lager zoutgehalte of saliniteit [12,18].

Effecten of potentiële effecten en maatregelen

De Europese paling ondervindt - net als de Amerikaanse paling – felle hinder van een infectie door de zwemblaasworm. Dit is in tegenstelling tot de Japanse paling, die aangepast lijkt te zijn aan het voorkomen van deze parasieten in zijn zwemblaas [16].

Zo wordt bij de Europese paling - als reactie op de besmetting - de wand van de zwemblaas dikker en het volume ervan kleiner, wat problemen kan geven tijdens de migratie van de paling van zoet naar zout water [19]. De paling gaat - om zich voort te planten - namelijk vanuit de rivieren naar de Sargasso zee zwemmen, vóór de kust van de Verenigde Staten. Zee- en zoetwater hebben een verschillende dichtheid en de zwemblaas zorgt ervoor dat palingen (en veel andere vissen) hun lichaam op de gewenste diepte kunnen houden zonder hiervoor energie te moeten verbruiken met zwembewegingen. Een kleinere zwemblaas kan hierbij dus problemen opleveren...



© D. Minchin -
Marine Organism Investigations, Ireland

Sinds 2000 worden in Vlaanderen - op aanraden van de Vlaamse Hoge Raad voor Riviervisserij – enkel nog glasaal palingen - juveniele palingen die in een doorschijnend stadium zitten - uitgezet. De meerjarige palingen worden niet meer uitgezet, om het risico op verdere verspreiding van zwemblaaswormen en andere ziektes tegen te gaan. Deze maatregel bleek echter weinig zinvol, aangezien glasaal palingen eveneens vatbaar zijn voor de parasiet en omdat de zwemblaasworm in 2000 al over heel België wijd verspreid voorkwam en zijn leefgebied ook op natuurlijke wijze kon

uitbreiden [5].

Onder kweekomstandigheden zijn geïnfecteerde palingen gevoeliger voor stress [20], hebben ze een verminderde eetlust en kennen ze bijgevolg gewichtsverlies [9]. Tijdens warme zomers kan dit alles leiden tot een massale sterfte van paling in kleine kwekerijen. Hierbij komt dan nog dat de hogere watertemperaturen ideaal zijn voor de zwemblaasworm, die zich dan snel kan verspreiden [16]. De meest effectieve behandeling tegen deze parasiet in kwekerijen is een behandeling met een antibioticum, L-levamisole genaamd, wat een verlamdend effect heeft op de wormen. Men probeert ook de populaties van de tussengastheren - de roeipootkreeftjes - en het opgestapelde organisch materiaal in de kwekerijen laag te houden, wat de overlevingskansen van de zwemblaaswormen vermindert. Het gebruik van chemische producten zoals diflubenzuron (DFB) wordt niet aangeraden: deze behandeling moet namelijk wekelijks herhaald worden om efficiënt te zijn en is bovendien niet milieuvriendelijk [21].

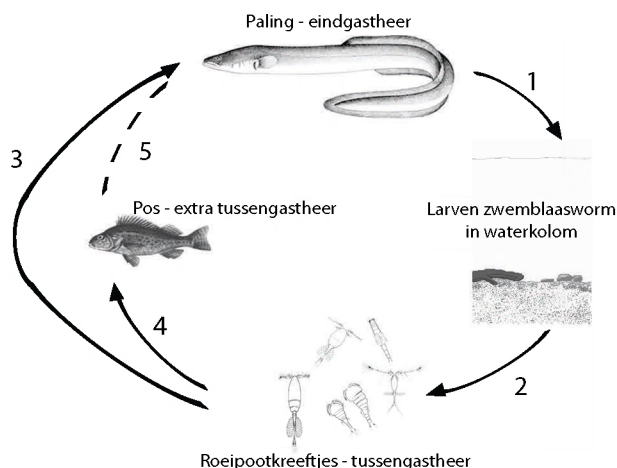
Stilaan stabiliseert de snelheid van infectie onder Europese palingen, ook in België. Palingen met een verdikte zwemblaaswand zijn immers minder vatbaar voor nieuwe infecties. Steeds vaker worden ook ingekapselde larven gevonden in de zwemblaas; deze gaan zich minder snel ontwikkelen tot volwassen wormen [5,16].

Specifieke kenmerken

Zwemblaaswormen zijn donkerbruin van kleur, door het bloed dat ze opzuigen. Ze hebben een afgeronde kop, een puntige staart en ze rollen zich op in 2 à 3 windingen. Wanneer men een zwemblaas van een besmette paling met het blote oog bekijkt, zijn deze parasieten merkbaar als donkere knobbeltjes [9]. Een mannelijke zwemblaasworm is ongeveer 3,5 centimeter lang, terwijl de vrouwtjes gemiddeld dubbel zo lang worden (7 centimeter). Ook in de breedte verschillen de geslachten sterk van elkaar: een mannetje is ongeveer 0,19 centimeter breed, een vrouwtje gemiddeld een halve centimeter [2,9].

Een zwemblaasworm leeft 8 à 10 maanden en kan zowel in zoet, zout als brak water voorkomen. In zeewater zijn de overlevingskansen van de larven wel lager vergeleken met water met een lager zoutgehalte [12].

Paring gebeurt in de zwemblaas, waarbij het vrouwtje tot 500 000 eitjes kan leggen. Eenmaal de larven zijn uitgekomen, bewegen deze zich via een verbindingsbuis tussen de zwemblaas en de darm naar het water. Daar hechten ze zich vast aan de bodem en maken ze kronkelende bewegingen om snel gezien en opgegeten te worden door roeipootkreeftjes, de tussengastheer van de parasiet. Als deze roeipootkreeftjes dan opgegeten worden door de paling - de eindgastheer - verplaatsen de parasieten zich van de darmwand naar de zwemblaas, waar ze volwassen worden. Soms worden de tussengastheren - de roeipootkreeftjes - niet opgegeten door de paling, maar door andere vissen, slakken, amfibieën of insecten. In dit geval gaan de parasieten zich pas verder ontwikkelen als deze extra tussengastheer opgegeten wordt door de paling [17,21].



Schematisch overzicht levenscyclus zwemblaasworm:

1. Paring in de zwemblaas van de paling en larven van de zwemblaasworm komen vrij in het water
2. Larven hechten zich vast aan de bodem, maken kronkelende bewegingen en worden opgegeten door roeipootkreeftjes (=tussengastheer)
3. Roeipootkreeftjes worden opgegeten door paling (=eindgastheer) en zwemblaasworm kan zijn levenscyclus voltooien in zwemblaas van de paling
4. Roeipootkreeftjes worden opgegeten door andere vis (vb. pos), zwemblaasworm blijft inactief in deze extra tussengastheer
5. Extra tussengastheer wordt opgegeten door paling (=eindgastheer) en zwemblaasworm kan zijn levenscyclus voltooien



Weetjes

Identiteitscrisis onder de zwemblaasparasieten...

De eerste Europese waarneming voor de zwemblaasworm dateert van 1982. Toen werd deze parasiet zowel in Duitsland als in Italië gevonden [22,23], waardoor er toch wat twijfel rees rond deze waarnemingen...

Verder onderzoek bracht aan het licht dat het niet om dezelfde soorten bleek te gaan en dat er eigenlijk nogal wat verwarring bestond rond de identificatie van de verschillende soorten zwemblaasparasieten [8,24]. De soort uit Italië bleek naderhand niet *Anguillicoloides crassus* te zijn, maar wel *Anguillicola australiensis*, een soort afkomstig uit Australië en Nieuw-Zeeland. Later bleek ook deze identificatie niet volledig correct te zijn... de soorten uit Australië en Nieuw-Zeeland bleken ook verschillend van elkaar te zijn, waarbij de Nieuw-Zeelandse soort de naam *Anguillicola novaeselandiae* meekreeg en overeenkwam met de gevonden Italiaanse individuen [25]. En in Duitsland? Daar ging het wel degelijk om *Anguillicoloides crassus*, de soort die ook bij ons voorkomt [26]. Of hoe een kleine rondworm grote verwarring kan scheppen onder wetenschappers...

Is een besmette paling nog geschikt voor consumptie?

De zwemblaaswormen komen enkel en alleen voor in de zwemblaas van palingen en nergens anders, dus ook niet in het spierweefsel dat we opeten. De parasieten worden bij het schoonmaken van de palingen - samen met de zwemblaas - volledig verwijderd. Er zijn voor de mens helemaal geen nadelige effecten te verwachten bij het consumeren van paling of van paling afgeleide producten [9].

Hoe verwijzen naar deze fiche?

VLIZ Alien Species Consortium (2011). Zwemblaasworm - *Anguillicoloides crassus*. Niet-inheemse soorten van het Belgisch deel van de Noordzee en aanpalende estuaria. *VLIZ Information Sheets*, 56. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ): Oostende, Belgium. 7 pp.

VLIZ Alien species consortium: <http://www.vliz.be/imis/imis.php?module=project&proid=2170>

Lector: Claude Belpaire

Online beschikbaar op: http://www.vliz.be/wiki/Liist_niet-inheemse_soorten_Belgisch_deel_Noordzee_en_aanpalende_estuaria

Geraadpleegde bronnen

- [1] Didziulis, V. (2006). NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Anguillicola crassus*. NOBANIS - North European and Baltic Network on Invasive Alien Species[S.I.]. 9 pp. [details](#)
- [2] Kuwahara, A.; Niimi, A.; Itagaki, H. (1974). Studies of a nematode parasitic in the air bladder of the eel: 1. Description of *Anguillicola crassus* n. sp. (Philometridae, Anguillicolidae). Jap. J. Parasit. 23 (5): 275-279. [details](#)
- [3] Køie, M. (1991). Swimbladder nematodes (*Anguillicola spp.*) and gill monogeneans (*Pseudodactylogyrus spp.*) parasitic on the european eel (*Anguilla anguilla*) J. Cons. - Cons. Int. Explor. Mer 47(3): 391-398. [details](#)
- [4] Belpaire, C.; De Charleroy, D. (Ed.) (1985). Onderzoek naar de gezondheidstoestand van vissen bestemd voor uitzetting. Laboratorium voor Ekologie en Faunabeheer: Leuven. 32 pp. [details](#)
- [5] Audenaert, V.; Huyse, T.; Goemans, G.; Belpaire, C.; Volckaert, F.A.M. (2003). Spatio-temporal



- dynamics of the parasitic nematode *Anguillicola crassus* in Flanders, Belgium. Dis. Aquat. Org. 56 (3): 223-233. [details](#)
- [6] Belpaire, C.; de Charleroy, D.; Thomas, K.; Van Damme, P.; Ollevier, F. (1989). Effects of eel restocking on the distribution of the swimbladder nematode *Anguillicola crassus* in Flanders, Belgium. J. Appl. Ichthyol./Z. Angew. Ichthyol. 5(3): 151-153. [details](#)
- [7] Neumann, W. (1985). Schwimmbblasenparasit *Anguillicola* bei Aalen Fisch. Teichwirt 11: 322. [details](#)
- [8] Peters, G.; Hartmann, F. (1986). *Anguillicola*, a parasitic nematode of the swim bladder spreading among eel populations in Europe. Dis. Aquat. Org. 1: 229-230. [details](#)
- [9] van Banning, P.; Heermans, W.; van Willigen, J.A. (1985). *Anguillicola crassa*, een nieuwe aalparasiet in de Nederlandse wateren. Visserij 38(6-7): 237-240. [details](#)
- [10] Dupont F., Petter A.J. (1988). *Anguillicola*, une épizootie plurispécifique en Europe: apparition de *Anguillicola crassa* (Nematoda, Anguillicolidae) chez l'anguille européenne *Anguilla anguilla* en Camargue, Sud de la France. Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture 308:38-41. [details](#)
- [11] Lefebvre, F.S.; Crivelli, A.J. (2004). Anguillicolosis: dynamics of the infection over two decades. Dis. Aquat. Org. 62(3): 227-232. [details](#)
- [12] Kennedy, C.R.; Fitch, D.J. (1990). Colonization, larval survival and epidemiology of the nematode *Anguillicola crassus*, parasitic in the eel in Britain. J. Fish Biol. 36: 117-131. [details](#)
- [13] DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe); Drake, J.A. (2009). Handbook of alien species in Europe. Invading Nature - Springer Series in Invasion Ecology, 3. Springer: Dordrecht. ISBN 978-1-4020-8279-5. xxviii, 399 pp. [details](#)
- [14] Höglund, J.; Thomas, K. (1992). The black goby *Gobius niger* as a potential paratenic host for the parasitic nematode *Anguillicola crassus* in a thermal effluent of the Baltic Dis. Aquat. Org. 13: 175-180. [details](#)
- [15] Persoonlijke mededeling door [Claude Belpaire](#) 2011.
- [16] Kennedy, C.R. (2007). The pathogenic helminth parasites of eels. Journal of Fish Diseases 30:319-334. [details](#)
- [17] De Charleroy, D.; Grisez, L.; Thomas, K.; Belpaire, C.; Ollevier, F. (1990). The life cycle of *Anguillicola crassus*. Dis. Aquat. Org. 8: 77-84. [details](#)
- [18] Thomas, K.M.; Ollevier, F. (1993). Hatching, survival, activity and penetration efficiency of second-stage larvae of *Anguillicola crassus* (Nematoda). Parasitology 107: 211-217. [details](#)
- [19] Kelly, C.E.; Kennedy, C.R.; Brown, J.A. (2000). Physiological status of wild European eels (*Anguilla anguilla*) infected with the parasitic nematode, *Anguillicola crassus*. Parasitology 120(2): 195-202. [details](#)
- [20] Dekker, W.; van Willigen, J.A. (1988). Abundance of *Anguillicola crassa* in Dutch outdoor waters and the reaction of its host *Anguilla anguilla*. ICES, C.M. 1988(M:13): 1-6. [details](#)
- [21] Kamstra, A. (1990). *Anguillicola* in Dutch Eelfarms: current state. Int. Revue ges. Hydrobiol. 75(6): 867-874. [details](#)





Niet-inheemse soorten van het Belgisch deel van de Noordzee en aanpalende estuaria

- [22] Eno, N.C.; Clark, R.A.; Sanderson, W.G. (Ed.) (1997). Non-native marine species in British waters: a review and directory. Joint Nature Conservation Committee: Peterborough, UK. [ISBN 1-86107-442-5](#). 152 pp. [details](#)
- [23] Wolff, W.J. (2005). Non-indigenous marine and estuarine species in the Netherlands. Zool. Meded. 79(1): 3-116. [details](#)
- [24] Koops, H.; Hartmann, F. (1989). *Anguillicola*-infestations in Germany and in German eel imports. J. Appl. Ichthyol./Z. Angew. Ichthyol. 1: 41-45. [details](#)
- [25] Moravec F., Taraschewski H. (1988). Revision of the genus *Anguillicola* – Yamaguti, 1935 (Nematoda Anguillicolidae) of the swimbladder of eels, including descriptions of 2 new species, *Anguillicola novaezelandiae* sp.n. and *Anguillicola papernai* sp.n. Folia Parasitologica 35(2): 125-146. [details](#)
- [26] Taraschewski, H.; Moravec, F.; Lamah, T.; Anders, K. (1987). Distribution and morphology of two helminths recently introduced into European eel populations: *Anguillicola crassus* (Nematoda, Dracunculoidea) and *Paratenuisentis ambiguus* (Acanthocephala, Tenuisentidae). Dis. Aquat. Org. 3: 167-176. [details](#)

