

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

Paalwormen



Hoewel hun naam en vorm doet denken aan een worm, zijn de paalworm en de scheepsworm tweekleppige weekdieren, net zoals de mossel of de kokkel. Ze boren gangen in hout. Beide soorten hebben zich al vroeg verspreid over alle wereldzeeën, dankzij transport via scheepsrompen en drijfhout. Hierdoor is het moeilijk te achterhalen waar deze soorten oorspronkelijk vandaan komen. Scheeps- en paalwormen baren de zeelui al eeuwenlang zorgen, doordat ze het hout van schepen aantasten. Ze kregen dan ook de bijnaam 'termieten van de zee'...

paalworm

© Marco Faasse (www.acteon.nl)

Wetenschappelijke naam

Teredo navalis Linnaeus, 1758 - paalworm

Psiloteredo megotara (Hanley in Forbes & Hanley, 1848) - scheepsworm

Beide soorten behoren tot de familie van de 'paalwormen' of de 'Teredo wormen'. Gezien ze heel sterk op elkaar lijken in biologie en ecologie, zullen ze in deze fiche samen besproken worden.

Oorspronkelijke verspreiding

Verschillende klassieke auteurs zoals Aristoteles, Ovidius en Plinius maakten in hun geschriften al melding van paalwormen, zonder echter te weten wat hun identiteit of oorsprong was. Ze verwezen daarbij naar plaatsen in het Middellandse Zeegebied [1,2].

Een eventuele vroege aanwezigheid van paalwormen in de Noord-Europese regio kan niet bevestigd worden. Er zijn immers geen overleveringen of geschriften beschikbaar die rapporteren over schade toegebracht aan Vikingschepen door deze weekdieren [1].

De paalworm heeft vandaag een bijna wereldwijde verspreiding, en komt in Europa voor vanaf het Noordpoolgebied tot in de Middellandse Zee. De scheepsworm daarentegen komt enkel voor van het Noordpoolgebied tot in de Middellandse Zee [3].

Er heerst echter een grote onduidelijkheid over het oorspronkelijke leefgebied en het tijdstip van verspreiding voor beide soorten, waardoor ze door veel wetenschappers als 'cryptogeen' beschouwd worden [4].

Eerste waarneming in België

De eerste waarneming van de paalworm *Teredo navalis* voor onze kust dateert van 1730-1732 [5]. Voor de scheepsworm *Psiloteredo megotara* zijn de gegevens over de vroegste waarnemingen minder duidelijk. Een aantal bronnen geven aan dat de scheepsworm hier al eeuwenlang houten kustverdedigingen en schepen teistert [6,7], maar een eerste waarnemingsjaar werd niet teruggevonden.



Verspreiding in België

Vandaag de dag worden zowel de paalworm *Teredo navalis* als de scheepsworm *Psiloteredo megotara* nog regelmatig waargenomen in drijfhout en scheepswrakken [7]. Zo werd bijvoorbeeld op 15 januari 2005 op het Oostendse strand (ter hoogte van de site Halve Maan) een blok hout gevonden met daarin een groot aantal nog levende paalwormen *Teredo navalis* [8]. Interessant om weten is dat ook het hout van het in 2008 afgebroken oosterstaketsel van Oostende op meerdere plaatsen infecties met paalwormen bevatte [9].



© IMARES - paalworm

In 1981 waren er langs de Belgische kust meerdere meldingen van de scheepsworm *Psiloteredo megotara* in aangespoeld hout [10]. Deze soort is minder algemeen dan de paalworm. De scheepsworm kan ook voorkomen in niet-beschermde houten constructies die onder de laagwaterlijn liggen [7].

Verspreiding in onze buurlanden

In 1730 werd de gehele Nederlandse kust, gaande van Zeeland tot West-Friesland, ernstig getroffen door de schade van paalwormen aan de houten onderdelen van kades, sluisdeuren en dijken. De beschadiging van sluisdeuren leidde tot een zware vloed, waarbij sommige publicaties hierover de titel "Holland in gevaar" meekregen. De Nederlanders geloofden dat de paalworm uit Azië kwam en zagen zijn komst als een straf van God [11]. Verspreidingsgegevens van de scheepsworm in Nederland zijn eerder schaars. In 1930 en 1937 werd deze soort opgemerkt in drijfhout [12]. Recent meldde men dat zowel de scheeps- als de paalworm voorkomen langs de hele Nederlandse kust en op alle Waddeneilanden [3,13].

Beide soorten paalwormen worden algemeen teruggevonden langs de kusten van Groot-Brittannië en Ierland. Terwijl de paalworm eerder voorkomt langs de zuidelijke kust van Groot-Brittannië, is de scheepsworm aanwezig langs de noordkust, zelfs tot aan de Faeröer-eilanden [14].

Beide soorten worden gemeld langs de Duitse, Noorse en Zweedse kust [14,15,16] en langs de Franse kust vanaf de Belgische grens tot aan Bretagne [16].

Wijze van introductie

Beide soorten verspreiden zich op een natuurlijke wijze via drijfhout, maar maken ook gretig gebruik van houten schepen. Zowel de paal- als de scheepsworm slaagden erin hun leefgebied heel vroeg uit te breiden, zodat hun oorspronkelijke herkomst moeilijk te achterhalen is en ze als 'cryptogene soort' bestempeld worden (zie ook 'oorspronkelijke verspreiding') [1,4].

Redenen waarom deze soort zo succesrijk is in onze contreien

De aanwezigheid van hout is het enige wat beide soorten paalwormen nodig hebben om te kunnen overleven.

Deze weekdieren planten zich snel, massaal en heel efficiënt voort. De wijfjes produceren 3 tot 4 keer per jaar 1 à 5 miljoen eitjes. De dieren kennen daarnaast een efficiënte broedzorg: de jongen doorlopen alle larvale stadia in broedzakken ter hoogte van de kieuwen van het moederdier. Daarna worden de larven in het water vrijgelaten en hebben ze tot 2 weken tijd om geschikt hout te vinden. Nog vóór ze

drie maanden oud zijn, kunnen ze zich al voortplanten! Paalwormen kunnen ongeveer 3 jaar oud worden [17].

Paalwormen en hun larven kennen een hoge resistentie tegen ongunstige levensomstandigheden. Paalwormen kunnen brak water verdragen tot een zoutgehalte van minimum 9 PSU [1], terwijl deze grens bij de scheepsworm iets hoger ligt [15]. Ter vergelijking: het zeewater in het Belgisch deel van de Noordzee heeft een zoutgehalte van ongeveer 35 PSU.

Noors onderzoek heeft aangetoond dat de scheepsworm *Psilopteredo megotara* zich daar voortplant tijdens de zomermaanden. Dan liggen heel veel (deels) houten zeilschepen en pleziervaartuigen in het water, waardoor de larven veel makkelijker een geschikte woonplaats kunnen vinden [18].

Factoren die de verspreiding beïnvloeden

Een snelle en massale voortplanting zorgt voor de vlotte verspreiding van paalwormen. Bij één voortplantingscyclus zien onder gunstige omstandigheden ongeveer twee miljoen larven het levenslicht. De larven blijven ongeveer twee weken vrij in de waterkolom leven. Ze zijn bestand tegen een breed spectrum aan omgevingsomstandigheden (temperatuur en zoutgehalte), wat nuttig is om de weinige stukjes drijfhout of houten schepen te kunnen koloniseren. Boomstammen of scheepsrompen kunnen vele maanden op zee rondwalpen en scheepswormen vele honderden kilometers ver transporteren. Eenmaal een paalworm zich in een stuk hout heeft genesteld, verlaat hij zijn woonplaats nooit meer [1].

Effecten of potentiële effecten en maatregelen



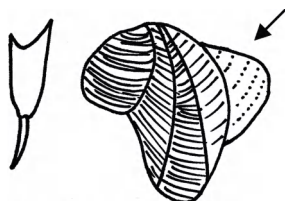
© William Pearl - Kuniyoshi Project
Het dichtschroeven van een scheepsromp

Elke houten constructie diende vroeger beschermd te worden tegen paalwormen, ook wel 'termieten van de zee' genoemd. De allereerste technieken omvatten het dichtschroeven van scheepsrompen (zie tekening), het tijdelijk op het strand trekken van de schepen of ze voor langere tijd in zoetwater leggen [1]. De Chinese, Egyptische en Romeinse zeevaarders maakten al gebruik van chemische afwerende verven, of het beslaan van de houten panelen met koperen of loden platen [1,2]. Ook werden schepen gemaakt met een dubbele romp, waarvan bij beschadiging door paalwormen enkel de buitenste laag moest vervangen worden.

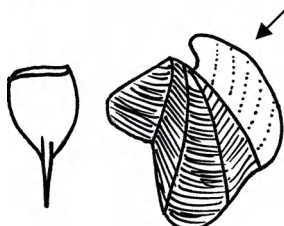
In Europa gebruikte men eertijds teer of 'creosote' als beschermings- en bestrijdingsmiddel. Creosote is een heel effectief middel dat bekomen wordt uit de destillatie van koolteer. Creosote heeft echter twee grote nadelen: de beschermende laag moet jaarlijks vernieuwd worden en het is een heel toxisch en kankerverwekkend product. Omwille van dit laatste werd het in veel landen verboden [19]. De moderne alternatieven zijn anti-aangroeiervenen - ook wel 'anti-fouling' genoemd - op basis van zware metaalzouten die koper, tin en andere biocides bevatten. Het gebruik van organotin-verven (zoals TBT) is sinds januari 2008 verboden. Ze verstoren immers de hormoonwerking van heel wat mariene organismen.

Een veelgebruikt alternatief in de havens van de Verenigde Staten is het omwikkelen van houten pijlers met een plastic folie, zodat paalwormen niet bij het hout kunnen komen. Dit wordt echter minder toegepast in Europese havens [1]. Aan de Belgische kust wordt gebruik gemaakt van tropische hardhoutsoorten (mét het FSC-duurzaamheidslabel, dus afkomstig uit duurzaam bosbeheer!), waarvan gekend is dat ze moeilijker doorboord worden door paalwormen [20]. Maar bij de afbraak van het oosterstaketsel in Oostende in 2008 bleek het houten paalwerk uit tropisch hardhout toch op verschillende plaatsen aangetast door paalwormen *Teredo navalis* [9].

Specifieke kenmerken



Paalworm - *Teredo navalis*



Scheepsworm - *Psiloteredo megotara*

Palet (links) en schelp (rechts) van de paalworm en de scheepsworm. Het 'oortje' is aangeduid met de pijl. Naar de Bruyne, 1991.

De paal- en scheepsworm zijn, in tegenstelling tot wat hun naam doet vermoeden, geen wormen maar weekdieren. Ze zijn nog het best te vergelijken met boormosselen. Vooraan hebben ze mini-schelpklepjes met scherpe ribbels, die dienst doen als boorkop. De rest van hun lichaam is langgerekt en smal. Met wikkende bewegingen maken de dieren daarmee woongangen in het hout. De wanden bekleden ze met een dun kalklaagje. Aan het achtereinde dragen de scheepswormen nog twee spatelvormige schelpstukjes, de zogenaamde 'paletten', waarmee ze het gangetje kunnen afsluiten. Bij de paalworm hebben deze palletjes een gebogen steeltje en zijn ze bovenaan wat ingesneden, terwijl deze bij de scheepsworm een recht steeltje hebben en niet ingesneden zijn (zie figuur) [13].

Het lichaam van de paalworm is doorgaans 15 tot 30 centimeter lang, maar er werd wel al eens een exemplaar van 59 centimeter gevonden [1]. De lengte van de scheepsworm is nogal variabel en blijkbaar afhankelijk van het gebied waarin ze voorkomen. Zo werden al exemplaren gevonden van 65 centimeter, terwijl de dieren in andere gebieden gemiddeld 26 cm lang worden [18].

Beide soorten kunnen van elkaar onderscheiden worden door verschillen in de vorm van hun schelpen. Deze 'boorkopschelpen' zijn opvallend klein: gemiddeld 1 centimeter bij de paalworm en 1,2 centimeter bij de scheepsworm. De vorm van de schelpjes kan bij de paalworm nog het best vergeleken worden met die van een ouderwetse brandweerhelm (zie figuur boven en foto rechts), waarbij het achterste deel van de schelp de vorm van een oor heeft. Bij de scheepsworm is de vorm van dit 'oor' groter en boven de rest van de schelp uitstekend (zie figuur onder) [7].



Schelp paalworm, © Hans Hillewaert

Het hout dat ze uitboren dient meteen als voedsel. Omdat hout het moeilijk verteerbare cellulose bevat, herbergt het spijsverteringsstelsel van scheepswormen speciale bacteriën die hen helpen bij de afbraak van de cellulose [1]. Alleen met de kern of het spinthout hebben paalwormen het moeilijker. Spinthout bevat immers looistoffen die het hout onaantrekkelijk maken.

Deze weekdieren beginnen hun leven altijd als mannetjes en veranderen later in de levenscyclus in vrouwtjes, een fenomeen dat wetenschappers 'protandrisch hermafrodit' noemen.

Weetjes

Ingenieuze boorders

Paalwormen bleken een zo vernuftig boorsysteem te hebben dat ingenieurs, betrokken bij het aanleggen van een tunnel onder de Thames rivier aan het einde van de 18e eeuw, eerst lange tijd de graaftechnieken van deze weekdieren hebben bestudeerd. Ze hebben toen hun manier van boren overgenomen: eerst een stukje boren, vervolgens de wanden bekleden en versterken, en pas daarna het volgende stukje boren, en zo verder... Deze manier van werken verlaagt namelijk het risico op instortingen aanzienlijk. Ook nu nog wordt deze techniek - in het Engels 'tunneling shield' genoemd - in de bouwkunde toegepast [21].

Een doolhof van gangen

Hoewel het in een stuk drijfhout een drukte van jewelste kan zijn, weten paalwormen toch heel goed

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

van elkaar waar ze zich bevinden. Als je zo'n blok openmaakt, zul je zien dat de geboorde gangen wel héél dicht bij elkaar kunnen liggen, maar dat ze elkaar nooit kruisen... Ze boren meestal met de nerf van het hout mee. Als ze op het einde van het stuk hout aankomen of een andere tunnel tegenkomen, dan houden ze halt of maken ze rechtsomkeer [1].

Paal en perk stellen?

Beide soorten paalwormen hebben al voor grote economische ravage gezorgd. Elke houten constructie moest vroeger – en nu nog steeds – beschermd worden tegen deze 'termieten van de zee' [15]. Tegenwoordig maakt men in havens veel meer gebruik van betonnen kades en metalen of uit kunststof vervaardigde palen. Ook de scheepsrompen zijn steeds meer gemaakt uit metaal of kunststof. Door dit verlies aan houtoppervlak, wordt de mogelijke impact van beide soorten paalwormen sterk teruggedrongen.



Bron: wikipedia

Paalwormen verantwoordelijk voor de ondergang van de Spaanse Armada...

Wetenschappers vermoeden dat de paalworm verantwoordelijk was voor de ondergang van de Spaanse armada in 1588. De paalworm zou de houten schepen 'aangevallen' hebben toen de Spaanse vloot in de Franse en Portugese havens lag te wachten tot ze Groot-Brittannië konden binnenvallen [1].

... en concurrenten voor de ouderwetse zeerovers

In de Middeleeuwen werden de houten koopvaardijsschepen beschermd tegen paalwormen door het aanbrengen van teer. Deze beschermingslaag moest echter jaarlijks opnieuw worden aangebracht. Tijdens lange reizen was dit echter niet mogelijk. In tropische wateren, waar de invasie van paalwormen doorgaans feller is dan in meer gematigde gebieden, werden meer schepen tot zinken gebracht door paalwormen dan door piraten en zeerovers... [1].

Hoe verwijzen naar deze fiche?

VLIZ Alien Species Consortium (2011). Paalwormen - *Teredo navalis* en *Psiloteredo megotara*. Niet-inheemse soorten van het Belgisch deel van de Noordzee en aanpalende estuaria. *VLIZ Information Sheets*, 41. 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: Thierry Backeljau

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

Geraadpleegde bronnen

- [1] Hoppe, K.N. (2002). *Teredo navalis*: the cryptogenic shipworm, in: Leppäkoski, E. et al. (Ed.) (2002). Invasive aquatic species of Europe: distribution, impacts and management. pp. 116-119. [details](#)
- [2] Gomoiu, M.-T.; Alexandrov, B.; Shadrin, N.; Zaitsev, Y. (2002). The Black Sea: a recipient, donor and transit area for alien species, in: Leppäkoski, E. et al. (Ed.) (2002). Invasive aquatic species of Europe: distribution, impacts and management. pp. 341-350. [details](#)
- [3] de Bruyne, R.H.; De Boer, Th.W. (2008). Schelpen van de Waddeneilanden: overzicht van de





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

- mariene autochtone weekdieren (Mollusca) en aangespoelde schelpen van Nederlandse Waddeneilanden Texel, Vlieland, Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog (plus incidentele vondsten elders uit het Nederlandse Waddengebied). Fontaine Uitgevers: 's-Graveland. [ISBN 978-90-5956-255-4](#). 359 pp. [details](#)
- [4] Kerckhof, F.; Haelters, J.; Gollasch, S. (2007). Alien species in the marine and brackish ecosystem: the situation in Belgian waters. *Aquat. Invasions* 2(3): 243-257. [details](#)
 - [5] Sellius, G. (1733). *Historia naturalis teredinis seu Xylophagi marini, tubulo-conchoidis speciatim belgici: cum tabulis ad vivum coloratis*. Apud Hermannum Besseling: Trajecti ad Rhenum (Utrecht). (30), 353, (11), 4 pl. pp. [details](#)
 - [6] Redeke, H.C. (1912). Rapport over onderzoekingen betreffende het voorkomen van den scheepsworm (*Teredo megotara* Hanl.) in Nederlandsche zeevisschersvaartuigen. Landsdrukkerij: 's-Gravenhage. 47 pp. [details](#)
 - [7] de Bruyne, R.H. (2004). Veldgids schelpen. Veldgids, 14. Jeugdbondsuitgeverij/KNNV Uitgeverij: Utrecht. [ISBN 90-5011-140-8](#). 224 pp. [details](#)
 - [8] Kerckhof, F.; Haelters, J. (2005). Enkele opmerkelijke waarnemingen en strandingen in 2004 en 2005. *De Strandvlo* 25(3-4): 101-105. [details](#)
 - [9] Kerckhof, F. (2008). Cis de strandjutter: Paalwormen of de "mieter" van de zee. *De Grote Rede* 21: 17. [details](#)
 - [10] Kerckhof, F. (1981). Uit het Natuurhistorisch Archief, aflevering 1. *De Strandvlo* 1(4): 100-108. [details](#)
 - [11] van Benthem Jutting, T. (1943). Mollusca(I) C. Lamellibranchia. *Fauna van Nederland*, 12. A.W. Sijthoff: Leiden. 477 pp. [details](#)
 - [12] (1951). *Teredo megotara* Forbes & Hanley "scheepsworm". *Het Zeepaard* 11(1): 17-18. [details](#)
 - [13] de Bruyne, R.H. (1991). Schelpen van de Nederlandse kust. Jeugdbondsuitgeverij/KNNV Uitgeverij: Utrecht. [ISBN 90-5107-017-9](#). III, 165 pp. [details](#)
 - [14] Seaward, D.R. (1990). Distribution of the marine molluscs of north west Europe. Nature Conservancy Council/The Conchological Society of Great Britain and Ireland: Peterborough. 114 pp. [details](#)
 - [15] Norman, E. (1977). The geographical distribution and the growth of the wood-boring molluscs *Teredo navalis* L., *Psiloteredo megotara* (Hanley) and *Xylophaga dorsalis* (Turton) on the Swedish west coast. *Ophelia* 16(2): 233-250. [details](#)
 - [16] Gollasch, S. (2009). *Teredo navalis* Linnaeus, common shipworm (Teredinidae, Mollusca), in: DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe) et al. (2009). Handbook of alien species in Europe. *Invading Nature - Springer Series in Invasion Ecology*, 3: pp. 299. [details](#)
 - [17] Grzimek, B.; Kraus, O.; Riedl, R.; Thenius, E.; Butot, L.J.M. (Ed.) (1971). Het leven der dieren: encyclopedie van het dierenrijk: 3. Weekdieren en stekelhuidigen. Het leven der dieren: encyclopedie van het dierenrijk, 3. Spectrum: Utrecht. 632 pp. [details](#)
 - [18] Nair, N.B. (1962). Ecology of marine fouling and wood-boring organisms of western Norway. *Sarsia* 8: 1-88, plates 1-9. [details](#)





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

- [19] Weis, J.S.; Weis, P. (1996). The effects of using wood treated with chromated copper arsenate in shallow-water environments: a review. *Estuaries* 19(2A): 306-310. [details](#)
- [20] Persoonlijke mededeling door [Miguel Berteloot](#) 2009.
- [21] Bagust, H. (2006). *The greater genius? A biography of Marc Isambard Brunel*. Ian Allen Publishing: Hersham. [ISBN 978-0-7110-3175-3](#). 160 pp. [details](#)

