

Gammarus tigrinus

Tijgervlokreeft



Lector
Pieter Boets

© Lodewijk Roelen

Wetenschappelijke naam

Gammarus tigrinus Sexton, 1939 ^[1]

De tijgervlokreeft *Gammarus tigrinus* is een soort die oorspronkelijk enkel voorkwam in **Noord-Amerika**. De soort werd in Europa geïntroduceerd via het **ballastwater** van transportschepen, zoals rond 1931 in Engeland en Ierland, maar werd in Duitsland (1957) en Nederland (1960) ook **opzettelijk geïntroduceerd**. In **1991** werd de tijgervlokreeft voor het eerst in België waargenomen. Mogelijk gebeurde de introductie in België door natuurlijke verspreiding via de Maas, of onopzettelijk tijdens het uitzetten van vissen afkomstig uit Nederland in Belgische waterlopen. Het is een soort die voorkomt in zoete tot brakke milieus, waar hij zich vaak door toedoen van de mens snel kan verspreiden.

Citatie: VLIZ Alien Species Consortium (2020). *Gammarus tigrinus* – Tijgervlokreeft. Niet-inheemse soorten van het Belgisch deel van de Noordzee en aanpalende estuaria anno 2020. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ). 8 pp.

Oorspronkelijke verspreiding

De tijgervlokreeft komt oorspronkelijk voor in brakke Noord-Amerikaanse waterlopen met zoutgehaltes van 1 tot 20 à 25 psu ^[2,3]. Zijn natuurlijk verspreidingsgebied reikt van de Saint Lawrence rivier in Quebec tot Florida. De soort komt algemeen of dominant voor op de bodem in intergetijdengebieden. Hij verkiest grote, stille of traag bewegende watermassa's ^[4] en bodems bedekt met riet, hard substraat of zand ^[2,3].

Eerste waarneming in België

Men heeft lang aangenomen dat het eerste kreeftje in België werd verzameld in de Grote Put van Ekeren (Antwerpen) in april 1996 ^[5]. Het tijgervlokreeftje bleek echter al veelvuldig voor te komen in waterstalen uit 1991, afkomstig uit vier verschillende Kempense kanalen ^[6]. De aanwezigheid werd echter niet eerder vastgesteld omdat de stalen slechts gedetermineerd werden op genus-niveau. Hierdoor werd er geen onderscheid gemaakt met de inheemse vlokreeftjes, zoals *Gammarus duebeni* of *Gammarus pulex* ^[6].

Verspreiding in België

De tijgervlokreeft wordt gekenmerkt door een brede zouttolerantie en komt in Vlaanderen voor in water met een zoutgehalte tussen 0,03 en 9,6 psu ^[7]. Ter vergelijking: het zeewater van de Noordzee heeft een zoutgehalte van ongeveer 35 psu. Deze zouttolerantie heeft er mee voor gezorgd dat het tijgervlokreeftje tegenwoordig het meest algemene vlokreeftje in Vlaanderen is, waar het sinds 1999 in nagenoeg alle polderwaterlopen te vinden is ^[7-9]. In het studiegebied wordt de tijgervlokreeft eveneens aangetroffen langs het kanaal Gent-Terneuzen en brakke polderwaterlopen ^[10]. Over de recente verspreiding (voorbij vijf jaar) zijn geen gegevens beschikbaar.

Verspreiding in onze buurlanden

Het tijgervlokreeftje werd in 1931 ontdekt in de brakke Engelse waterlopen rond Droitwich en Coventry (nabij Birmingham). Deze exemplaren werden bovendien gebruikt om de soort officieel te beschrijven ^[11].

Op basis van getuigenissen van vissers uit Lough Neagh (Noord-Ierland) die beweerden dat vlokreeften hun netten beschadigden, vermoedden sommige wetenschappers dat deze soort al vóór 1931 in Ierland aanwezig was. In dat geval zou het tijgervlokreeftje tijdens de Eerste Wereldoorlog via ballastwater van Amerikaanse schepen in de Ierse Bann rivier geïntroduceerd zijn. Vandaag domineert het tijgervlokreeftje de Noord-Ierse waterlopen Lough Neagh, Lough Erne en de monding van de Bann rivier ^[4].

In 1957 werden Engelse exemplaren in Duitsland gekweekt en bewust uitgezet in de Duitse rivier de Wezer en haar bronrivier de Werra om er de door zoutvervuiling verdwenen inheemse vlokreeften te vervangen ^[3, 12]. Deze tijgervlokreeftjes trokken vanaf 1967 via de monding van de Wezer en de monding van de Eems op naar de Baltische Zee, waar ze sinds 1979 voorkomen ^[3, 13]. De vlokreeft profiteert van het lage zoutgehalte in de Baltische zee. Sinds 2005 bezet het kreeftje er zowel het Wislahaf (het strandmeer tussen Polen en Rusland), de Bay of Puck als de Finse Golf ^[14]. *Gammarus tigrinus* werd voor het eerst in het noorden van de Baltische zee aangetroffen in 2003, waar het zijn verspreidingsgebied verder aan het uitbreiden is ^[20-24].

In Nederland kan men tijgervlokreeftjes waarnemen sinds mei 1964. In de herfst van 1965 domineerden ze reeds het IJsselmeer en kwamen ze ook voor in het Veluwemeer en de binnenwateren van Noord-Holland ^[4, 15, 16]. Het centrum van het verspreidingsgebied viel samen met de locatie waar op 26 juli 1960 enkele tientallen tijgervlokreeftjes – afkomstig uit Lough Neagh in Ierland – werden uitgezet (Kooizand (IJsselmeer), nabij Enkhuzen), nadat de experimenten erop waren beëindigd ^[15, 16]. De wetenschappers gingen ervan uit dat de diertjes zich in het wild niet zouden kunnen voortplanten, aangezien ze dat ook niet deden in gevangenschap. Er werd vanuit gegaan dat enkele tientallen vlokreeftjes te weinig zouden zijn om aanleiding te geven tot een permanent gevestigde populatie ^[16]. Genetisch onderzoek bevestigde echter de Ierse oorsprong van de huidige Nederlandse tijgervlokreeftpopulatie ^[3]. Bij verder onderzoek in de jaren '70 werden de tijgervlokreeftjes aangetroffen in nagenoeg alle wateren in het zuiden en het oosten van het land en de brakke wateren aan de kustgebieden ^[3, 12, 17]. Vanaf 1984 begon men het tijgervlokreeftje ook waar te nemen rond de eilanden Texel, Terschelling en Ameland ^[18]. De introducties van de niet-inheemse Kaspische slijkgarnaal *Chelicorophium curvispinum* en de reuzenvlokreeft *Dikerogammarus villosus* in de Nederlandse Rijn, respectievelijk in 1987 en 1995, zorgen voor concurrentie met het tijgervlokreeftje ^[19].

In Noord-Frankrijk werd het tijgervlokreeftje voor het eerst gesignaleerd in 1991 in de Moezel, een zijrivier van de Rijn. Van daaruit verspreidde de soort zich snel naar de Seine, de Rhône (beiden in 1995) en de Loire (2003). In 2005 werden de tijgervlokreeftjes ook aan de Zuid-Bretonse kust waargenomen.

Rekening houdend met de huidige verspreiding en de ecologische niche van het tijgervlokreeftje, wordt voorspeld dat in Europa vooral de regio's rond de Middelandse en Zwarte Zee een groot risico inhouden voor de verdere verspreiding van deze soort. Door de intensieve handel met Noord-Amerika en Europa houden ook de kusten van Oost-Azië, Ivoorkust en Australië globaal gezien een hoog risico voor invasie in ^[25].

Wijze van introductie

De oorspronkelijke introductie in Europa vond reeds vóór 1931 plaats, allicht via het ballastwater van transportschepen ^[4]. Nadien hebben er eveneens opzettelijke introducties plaatsgevonden, zoals in Duitsland om de door vervuiling verdwenen inheemse vlokreeftjes te vervangen ^[12], of in Nederland, als resultaat van een foute inschatting van een wetenschapper, waarbij men dacht dat de soort niet in het wild kon overleven ^[15].

De manier waarop het tijgervlokreeftje de Belgische wateren heeft bereikt, is tot op heden giswerk ^[26]. Mogelijk heeft de soort vanuit Nederland – via de Maas of het Zuidwillemsvaartkanaal – de Belgische waterlopen bereikt ^[5]. Voor de introductie in de Grote Put van Ekeren zijn er twee hypothesen. Mogelijk werd het tijgervlokreeftje geïmporteerd samen met visuitzettingen uit Nederland. Volgens een alternatieve hypothese kan het ook zijn dat sportduikers of watervogels die kort tevoren in Nederlandse wateren gedoken hadden, deze niet-inheemse soort onbewust met zich meebrachten tijdens een volgende duik in de Grote Put van Ekeren ^[5].

Factoren waardoor deze soort zo succesrijk is in onze contreien

Het tijgervlokreeftje heeft een korte levenscyclus in vergelijking met onze inheemse soorten (de brakwatervlokreeft *Gammarus duebeni* en *Gammarus zaddachi* ^[7]) en is al na anderhalve maand volwassen. Bovendien kunnen volwassen exemplaren zich tot 16 maal per jaar voortplanten en tijdens één seizoen dus verscheidene generaties produceren. Onze inheemse soorten hebben daarentegen tot zes maanden nodig om volwassen te worden. De eerste nieuwe generatie – die in de lente geboren wordt – kan zich dus ten vroegste in de herfst voortplanten. Tijdens de herfst zijn de temperaturen echter lager, waardoor de eieren langzamer tot ontwikkeling zullen komen. Bovendien hebben de exemplaren die in de lente al volwassen zijn, slechts één tot vier voortplantingscycli per jaar ^[12].

Daarnaast wordt de tijgervlokreeft gekenmerkt door een grote zouttolerantie: bij optimale temperaturen kan de soort overleven in zoutgehaltenes tussen 0,3 en 11 psu ^[27]. Sommige wetenschappers stellen zelfs dat de soort zoutgehaltenes tot 29,5 psu kan verdragen ^[12]. Ter vergelijking: het zeewater van de Noordzee heeft een zoutgehalte van ongeveer 35 psu. Ze zijn ook beter bestand tegen zuurstoftekort en wisselende temperaturen ^[28, 29] in vergelijking met de twee inheemse soorten ^[7, 12, 17]. Tevens hebben tijgervlokreeftjes minder moeite te overleven in vervuilde gebieden of gebieden die sterk beïnvloed zijn door menselijke activiteiten. Aangezien net deze gebieden steeds meer voorkomen, verkleint ook dit het relatieve succes van onze inheemse soorten ^[30].

Deze twee factoren – het snel kunnen voortplanten en de brede tolerantie voor omgevingsfactoren – zorgen ervoor dat het tijgervlokreeftje, net als vele andere uitheemse soorten, zich gemakkelijk kan vestigen en gedijen.

Factoren die de verspreiding beïnvloeden

Dankzij zijn brede zouttolerantie kan het tijgervlokreeftje zowel in zoete als brakke waterlopen overleven. Eerdere berichten die stellen dat deze soort zich niet in zeer zoet water kan voortplanten ^[12] worden betwist, aangezien de soort ook in zoet water massaal aangetroffen kan worden ^[31].

Deze brede zouttolerantie heeft mogelijk een belangrijke invloed gehad op het verspreidingspatroon van het tijgervlokreeftje in Vlaanderen, waar het zoutgehalte van de waterlopen tijdens de afgelopen 20 jaar is afgenomen. Het tijgervlokreeftje kwam steeds vaker en in grotere aantallen voor in waterlopen waar het zoutgehalte daalde. Sommige auteurs beweren dat de voornaamste oorzaak van de achteruitgang van inheemse populaties verband houdt met de daling in saliniteit, en in mindere mate het gevolg is van concurrentie met het tijgervlokreeftje ^[7].

(Potentiële) effecten en maatregelen

Na de introductie van de tijgervlokreeft konden de inheemse vlokreeften in de Rijn, de Nederlandse waterlopen en de Baltische Zee zich moeilijker handhaven ^[12, 17]. Het tijgervlokreeftje heeft een competitief voordeel: ze kunnen zich sneller voortplanten en zijn beter bestand tegen een waaier aan omgevingsfactoren. Bovendien kan deze omnivoor zich voeden met kleinere inheemse vlokreeftsoorten ^[12, 14]. Aangezien predator-prooi relaties erg belangrijk zijn, heeft de komst van het tijgervlokreeftje een grote impact op het ecosysteem. Niet alleen worden zijn prooien meer opgejaagd, ook ondervinden de oorspronkelijke jagers een afname in voedselaanwezigheid, waardoor de populaties achteruitgaan. Zo verspreid de invloed van slechts één soort zich over het gehele voedselweb van het ecosysteem ^[32].

Het tijgervlokreeftje heeft zowel een positieve als een negatieve impact op de visserij. Na haar introductie in Duitsland en Nederland, werd de soort erg geapprecieerd als visvoeder ^[33]. Een nadeel is de schade aan visnetten die de tijgervlokreeften geregeld aanbrengen ^[12, 16].

Toen de Duitsers in 1957 tijgervlokreeftjes in de Wezer rivier introduceerden brachten ze onbewust een ongewenste gast mee. Binnenin de tijgervlokreeftjes hield zich immers de parasiet *Paratenuisentis ambiguus* verscholen. De parasiet leeft in palingen en gebruikt het tijgervlokreeftje enkel om zijn voortplantingscyclus te vervolledigen ^[34]. Deze blijkt dan ook problemen te veroorzaken bij palingen in Duitse rivieren en meren.

Specifieke kenmerken

Het tijgervlokreeftje is een relatief klein vlokreeftje (4 tot 11 mm)^[35] en voedt zich voornamelijk via het filteren van organisch materiaal uit de waterkolom. Als omnivoor consumeert het zowel diertjes, planten, algen en dood organisch materiaal^[14].

De naam *tigrinus* duidt op een wat donker streeppatroon bij net gevangen individuen. Dit streeppatroon verdwijnt echter snel als de dieren in formol of alcohol worden bewaard, waardoor het geen eenvoudige opdracht is om de kleinere exemplaren van andere vlokreeftjes te onderscheiden^[5]. Tijdens de zomerfase zijn volledig volwassen mannelijke exemplaren te herkennen aan de aanwezigheid van gekroesde haren op hun antennes, poten en achterste uitsteeksels^[11, 16].

Referenties

- [1] World Register of Marine Species (WoRMS) (2020). *Gammarus tigrinus* Sexton, 1939. <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=102296> (2020-11-17).
- [2] Kelly, D.W.; MacIsaac, H.J.; Heath, D.D. (2006). Vicariance and dispersal effects on phylogeographic structure and speciation in a widespread estuarine invertebrate. *Evolution* 60(2): 257-267. [www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=205863]
- [3] Kelly, D.W.; Muirhead, J.R.; Heath, D.D.; MacIsaac, H.J. (2006). Contrasting patterns in genetic diversity following multiple invasions of fresh and brackish waters. *Mol. Ecol.* 15(12): 3641-3653. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=205876>]
- [4] Costello, M.J. (1993). Biogeography of alien amphipods occurring in Ireland, and interactions with native species. *Crustaceana* 65(3): 287-299. [www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=205695]
- [5] Vercauteren, T.; Wouters, K.; Van de Poel, D. (1999). Eerste melding van de tijgervlokreeft (*Gammarus tigrinus* Sexton, 1939) in België. *Berichten over macrofauna en biol. kwal. v. oppervlaktewateren in de Prov. Antwerpen* 11: 1-9. [www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=206084]
- [6] Messiaen, M.; Lock, K.; Gabriels, W.; Vercauteren, T.H.; Wouters, K.; Boets, P.; Goethals, P.L.M. (2010). Alien macrocrustaceans in freshwater ecosystems in the eastern part of Flanders (Belgium). *Belg. J. Zool.* 140(1): 30-39. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=206040>]
- [7] Boets, P.; Lock, K.; Goethals, P.L.M. (2011). Shifts in the gammarid (Amphipoda) fauna of brackish polder waters in Flanders (Belgium). *J. Crust. Biol.* 31(2): 270-277. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=211034>]
- [8] Boets, P.; Brosens, D.; Lock, K.; Adriaens, T.; Aeltermann, B.; Mertens, J.; Goethals, P.L.M. (2016). Alien macroinvertebrates in Flanders (Belgium). *Aquat. Invasions* 11(2): 131-144. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=285591>]
- [9] Boets, P.; Brosens, D.; Lock, K.; Adriaens, T.; Aeltermann, B.; Mertens, J.; Goethals, P.L.M. (2016). Alien macro-invertebrates in Flanders, Belgium [<https://www.gbif.org/dataset/3c428404-893c-44da-bb4a-6c19d8fb676a>]
- [10] Boets, P.; Lock, K.; Goethals, P.L.M. (2011). Using long-term monitoring to investigate the changes in species composition in the harbour of Ghent (Belgium). *Hydrobiologia* 663(1): 155-166. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=201947>]
- [11] Sexton, E.W. (1939). On a new species of *Gammarus* (*G. tigrinus*) from Droitwich District. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* 23(2): 543-551. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=205864>]

- [12] Pinkster, S.; Smit, H.; Brandse-de Jong, N. (1977). The introduction of the alien amphipod *Gammarus tigrinus* Sexton, 1939, in the Netherlands and its competition with indigenous species. *Crustaceana*, Suppl. 4: 91-105. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=206041>]
- [13] Gollasch, S.; Nehring, S. (2006). National checklist for aquatic alien species in Germany. *Aquat. Invasions* 1(4): 245-269. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=142431>]
- [14] Grigorovich, I.A.; Kang, M.; Ciborowski, J.J.H. (2005). Colonization of the Laurentian Great Lakes by the amphipod *Gammarus tigrinus*, a native of the North American Atlantic Coast. *J. Great Lakes Res.* 31(3): 333-342. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=206039>]
- [15] Nijssen, H.; Stock, J.H. (1966). The amphipod, *Gammarus tigrinus* Sexton, 1939, Introduced in the Netherlands (Crustacea). *Beaufortia* 13(160): 197-206. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=206039>]
- [16] Stock, J.H.; Nijssen, H. (1967). De ingevoerde vlokkreeft, *Gammarus tigrinus* Sexton, 1939, krijgt vaste voet in Nederland. *Het Zeepaard* 27(1): 2-5. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=115130>]
- [17] Szaniawska, A.; Lapucki, T.; Normant, M. (2003). The invasive amphipod *Gammarus tigrinus* Sexton, 1939 in Puck Bay. *Oceanologia* 45(3): 507-510. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=114365>]
- [18] Pinkster, S.; Scheepmaker, M.P.C.; Platvoet, D.; Broodbakker, N. (1992). Drastic changes in the amphipod fauna (Crustacea) of Dutch inland waters during the last 25 years. *Bijdr. Dierkd.* 61(4): 193-204. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=205909>]
- [19] Van Riel, M.C.; van der Velde, G.; Rajagopal, S.; Marguillier, S.; Dehairs, F.; bij de Vaate, A. (2006). Trophic relationships in the Rhine food web during invasion and after establishment of the Ponto-Caspian invader *Dikerogammarus villosus*. *Hydrobiologia* 565(1): 39-58. [www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=206042]
- [20] Grabowski, M.; Konopacka, A.; Jazdzewski, K.; Janowska, E. (2006). Invasions of alien gammarid species and retreat of natives in the Vistula Lagoon (Baltic Sea, Poland). *Helgol. Mar. Res.* 60(2): 90-97. [<http://www.vliz.be/nl/catalogus?module=ref&refid=100420>]
- [21] Herkül, K.; Kotta, I.; Kotta, J.; Orav-Kotta, H. (2006). Effects of physical disturbance, isolation and key macrozoobenthic species on community development, recolonisation and sedimentation processes. *Oceanologia* 48S: 267-282. [<http://www.vliz.be/nl/catalogus?module=ref&refid=296767>]
- [22] Paavola, M.; Laine, A.O.; Helavuori, M.; Kruufvelin, P. (2008). Profiling four brackishwater harbours: zoobenthic composition and invasion status. *Boreal Env. Res.* 13: 159-175. [<http://www.vliz.be/nl/catalogus?module=ref&refid=296768>]
- [23] Kotta, J.; M., P.; T., K.; Lehtiniemi, M.; Malavin, S.A.; Reialu, G.; Panov, V.E. (2013). Is a rapid expansion of the invasive amphipod *Gammarus tigrinus* Sexton, 1939 associated with its niche selection: a case study in the Gulf of Finland, the Baltic Sea. *Aquat. Invasions* 8(3): 319-332. [<http://www.vliz.be/nl/catalogus?module=ref&refid=296769>]
- [24] Herkül, K.; Lauringson, V.; Kotta, J. (2016). Specialization among amphipods: The invasive *Gammarus tigrinus* has narrower niche space compared to native gammarids. *Ecosphere* 7(6). [<http://www.vliz.be/nl/catalogus?module=ref&refid=296773>]
- [25] Ba, J.; Hou, Z.; Platvoet, D.; Zhu, L.; Li, S. (2010). Is *Gammarus tigrinus* (Crustacea, Amphipoda) becoming cosmopolitan through shipping? Predicting its potential invasive range using ecological niche modeling. *hydrobiologia* 649(1): 183-194. [<http://www.vliz.be/nl/catalogus?module=ref&refid=296771>]
- [26] 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. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=114365>]
- [27] Savage, A.A. (1982). The survival and growth of *Gammarus tigrinus* Sexton (Crustacea: Amphipoda) in relation to salinity and temperature. *Hydrobiologia* 94: 201-212. [<http://www.vliz.be/nl/catalogus?module=ref&refid=206054>]
- [28] Wijnhoven, S.; Van Riel, M.C.; Van der Velde, G. (2003). Exotic and indigenous freshwater gammarid species: physiological tolerance to water temperature in relation to ionic content of the water. *Aquat. Ecol.* 37(2): 151-158. [<http://www.vliz.be/nl/catalogus?module=ref&refid=58602>]

- [29] Lenz, M. (2011). Non-native marine invertebrates are more tolerant towards environmental stress than taxonomically related native species: results from a globally replicated study. *Environmental Research* 111: 943-952. [<http://www.vliz.be/nl/catalogus?module=ref&refid=296776>]
- [30] Grabowski, M.; Bacela, K.; Konopacka, A. (2007). How to be an invasive gammarid (Amphipoda: Gammaroidea) – comparison of life history traits. *Hydrobiologia* 590(1): 75-84. [<http://www.vliz.be/nl/catalogus?module=ref&refid=296783>]
- [31] Boets, P. (2019). Persoonlijke mededeling
- [32] Bailey, R.J.; Dick, J.T.; Elwood, R.W.; MacNeil, C. (2006). Predatory interactions between the invasive amphipod *Gammarus tigrinus* and the native opossum shrimp *Mysis relicta*. *J. N. Am. Benthol. Soc.* 25(2): 393-405. [<http://www.vliz.be/nl/catalogus?module=ref&refid=296789>]
- [33] Piscart, C.; Maazouzi, C.; Marmonier, P. (2008). Range expansion of the North American alien amphipod *Gammarus tigrinus* Sexton, 1939 (Crustacea: Gammaridae) in Brittany, France. *Aquat. Invasions* 3(4): 449-453. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=205888>]
- [34] K  ie, 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. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=135845>]
- [35] Naylor, M. (2006). Alien species in Swedish seas: *Gammarus tigrinus*. Informationscentralerna f  r Bottniska viken, Egentliga Östersjön och Västerhavet. Sweden. 3 pp. [<http://www.vliz.be/nl/catalogus?module=ref&refid=207015>]