

(PLATYHELMINTHES: TRICLADIDA)

Sytske de Waart

Platwormen komen in Nederland vooral voor in zoet water, maar er zijn twee soorten van landbiotoop bekend. De laatste jaren duiken steeds vaker exotische landplatwormen op in Europa, vooral in kassen en tuincentra, maar sommige kunnen ook buitenshuis overleven. Uit Nederland zijn *Bipalium kewense*, *Caenoplana bicolor* en *Marionfyfea adventor* gemeld. Omdat ze regenwormen en slakken eten, kunnen ze een grote invloed hebben op het bodemleven, met gevolgen voor natuurlijke ecosystemen en landbouwgebieden. In het buitenland is de aandacht voor exotische landplatwormen al groeiende. Zo wordt de Nieuw-Guineese landplatworm *Platydemus manokwari* door de IUCN tot de 100 ergste invasieve soorten aangemerkt. In Nederland is er nog nauwelijks aandacht voor landplatwormen. Daarom wordt in dit artikel de kennis over deze groep samengevat.

INLEIDING

Platwormen (familie Geoplanidae) komen in Nederland vooral in zoet water voor, maar enkele soorten zijn aangepast aan het leven op land. Op andere continenten zijn landplatwormen veel talrijker. In totaal zijn ruim 900 soorten beschreven, vooral uit (sub)tropische streken in Zuid-oost-Azië, Australië, Nieuw-Zeeland, Zuid-Amerika en delen van Afrika. In Europa en Noord-Amerika komt slechts een handjevol inheemse soorten voor. In Nederland zijn twee inheemse soorten landplatwormen bekend: *Microplana terrestris* en *Rhynchodemus sylvaticus*. Daarnaast werd

in 2016 een nieuwe soort landplatworm beschreven mede op basis van materiaal uit Nederland: *Marionfyfea adventor* (Jones & Sluys 2016). In juli 2014 werd *Caenoplana bicolor* in een tuin in Castricum waargenomen (fig. 1), een exotische soort uit Australië.

De afgelopen decennia duiken er steeds meer exotische landplatwormen op in West-Europa, waarschijnlijk vooral geïntroduceerd via de aarde van potplanten. Deze soorten blijken zich niet te beperken tot kassen en tuincentra, maar kunnen zich soms ook buitenshuis handhaven. Omdat



Figuur 1. Grote Australische geelstreep *Caenoplana bicolor*, Castricum (2014). Foto Richard Reijnders.
Figure 1. *Caenoplana bicolor*, Castricum (2014). Photo Richard Reijnders.

landplatwormen grote hoeveelheden regenwormen en slakken kunnen eten hebben ze een grote invloed op het bodemleven, zowel in de natuur als in landbouwgebied. Onderzoekers waarschuwen dat de gevolgen van introducties van landplatwormen onvoldoende onderkend worden door beleidsmakers en pleiten voor actie in Europa en de Verenigde Staten (Justine et al. 2014, 2015, Sluys 2016).

WAT ZIJN LANDPLATWORMEN?

Terrestrische platwormen zijn afgeplatte, ongesegmenteerde wormen (Noordijk et al. 2010).

Ze zien er glad en glibberig uit. De mond, tevens anus, zit aan de onderzijde van het lichaam.

De dieren bewegen sloom. Ze zijn 3 tot 50 cm lang en 0,2 tot 0,5 cm breed. De kop van sommige landplatwormen is halvemaanvormig of heeft een breed, stomp uiteinde (Choate & Dunn 2015).

Landplatwormen kunnen verward worden met naaktslakken, regenwormen en bloedzuigers. Naaktslakken zijn te herkennen aan het dikkere lichaam, de tentakels vooraan de kop waar de ogen op staan en het mantelschild achter de kop. Bij regenwormen en bloedzuigers is het lichaam duidelijk gesegmenteerd, terwijl platwormen glad zijn. Bloedzuigers hebben bovendien een zuignap aan beide uiteinden van het lichaam. In onze streken zijn bloedzuigers alleen in het water te vinden (Anonymus 2015).

SOORTEN

In Nederland komen twee soorten landplatwormen van nature voor: *Microplana terrestris* en *Rhyndemus sylvaticus*. Daarnaast worden er steeds meer geïntroduceerde soorten ontdekt. Onlangs is *Marionfyfea advertor* beschreven, op basis van materiaal uit Engeland en Nederland. Deze soort is waarschijnlijk in Europa geïntroduceerd (Jones & Sluys 2016). In 2014 werd een enkel exemplaar van *Caenoplana bicolor* gevonden. Daarnaast komt *Bipalium kewense* al geruime tijd voor in kassen, vooral in planten- en dierentuinen (pers.



Figuur 2. Nieuw-Zeelandse landplatworm *Arthurdendyus triangulatus*. Foto Archie Murchie.
Figure 2. *Arthurdendyus triangulatus*. Photo Archie Murchie.

med. R. Sluys). Deze vijf soorten worden hieronder kort behandeld, samen met enkele exotische soorten waarvan verwacht kan worden dat ze in de nabije toekomst in Nederland gevonden zullen worden. Hierbij moet worden aangetekend dat het moeilijk te voorspellen is welke soorten geïntroduceerd kunnen worden. Alleen al in Engeland zijn 15 geïntroduceerde soorten aangetroffen (Sluys 2016). Uitgebreidere en gedetailleerdere beschrijvingen en een veld determinatiesleutel van landplatwormen is te vinden in Winsor (2003).

Arthurdendyus triangulatus (Dendy, 1895) Nieuw-Zeelandse landplatworm

Grote platworm (5 tot 20 cm), leverbruin tot paars met een lichte zijrand (fig. 2). De onderzijde is grijs gestippeld en de kop is spits. Afkomstig uit Nieuw-Zeeland en inmiddels gevestigd in Ierland en het Verenigd Koninkrijk. In Engeland blijkt deze soort al populaties regenwormen te hebben gereduceerd (Invasive Species Compendium 2009, Murchie & Weidema 2013, Sluys 2016).



Figuur 3. Hamerhoofdlandplatworm *Bipalium kewense*. Foto Jean-Lou Justine.

Figure 3. *Bipalium kewense*. Photo Jean-Lou Justine.

Bipalium kewense Moseley, 1878 hamerhoofdlandplatworm

Grote soort (20-40 cm), bleek met midden op de rug een donkere lijn en een donkere vlek in de nek (fig. 3). De kop is plat en hamervormig. Beschreven op basis van materiaal van Kew Gardens in Engeland, maar oorspronkelijk voorkomend in Indochina en op veel plaatsen in de wereld geïntroduceerd, waaronder Spanje, Frankrijk en België. In Nederland komt de soort al heel lang voor in kassen in plantentuinen en in dieren-
tuinen (pers. med. R. Sluys). Kan in onze streken niet buiten kassen overleven, maar indien de klimaatopwarming doorzet kan dit mogelijk in de toekomst wel. In Noord-Amerika is de soort wijd-
verspreid in de warmere delen, maar rukt buitens-
huis ook op naar het noorden langs de Atlantische kust. Hij kan temperaturen onder nul verdragen, mits hij ergens onder kan schuilen (Anonymus 2015, Choate & Dunn 2015, Justine 2015, Sluys 2016, Winsor 2003).

Caenoplana bicolor (Graff, 1899) grote Australische geelstreep

Een vrij grote soort (5-12 cm), rug donkerbruin tot bijna zwarte met gele band, met centraal twee fijne zwarte lijntjes (fig. 1). De kop is spits. Afkomstig uit Australië en gevonden in tuinen, boomgaarden en kwekerijen in Spanje, Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk. Ook uit Nederland is deze soort bekend: in juli 2014 werd een exemplaar gefotografeerd in een tuin in Castricum. Deze dieren hebben geen vochtige omgeving nodig, waardoor hun overleving in drogere biotopen mogelijk is (Álvarez-Presas et al. 2014, Anonymus 2015, Justine 2014, Sluys 2016, Waarneming.nl).

Caenoplana coerulea Moseley, 1877 blauwe tuinplatworm

Vrij grote soort (8-10 cm), donkerblauw met crème-
kleurige lengtestreep over het midden (fig. 4); vaak rozige kop; onderkant lichter blauw. Kop spits. Afkomstig uit Australië en geïntroduceerd in Spanje, Frankrijk en Verenigd Koninkrijk (Australian Faunal Directory 2015, Sluys 2016).



Figuur 4. Blauwe tuinplatworm *Caenoplana coerulea*. Foto Mark Ridgway.

Figure 4. *Caenoplana coerulea*. Photo Mark Ridgway.



Figuur 5. *Marionfyfea adventor*, Goes (2012).

Foto Marco Faasse.

Figure 5. *Marionfyfea adventor*, Goes (2012).

Photo Marco Faasse.



Figuur 6. Donkere landplatworm *Microplana terrestris*, Eeserveld (2012). Foto Jan van Duinen.

Figure 6. *Microplana terrestris*, Eeserveld (2012).

Photo Jan van Duinen.



Figuur 7. Kleine Australische geelstreep *Parakontikia ventrolineata*. Foto Jean-Lou Justine.

Figure 7. *Parakontikia ventrolineata*. Photo Jean-Lou Justine.

Marionfyfea adventor Jones & Sluys, 2016

Deze kleine (1 cm) landplatworm (fig. 5) werd zeer onlangs beschreven op basis van materiaal dat werd gevonden in Frankrijk, Verenigd Koninkrijk en Nederland. In Nederland is de soort bekend van Goes (2012) en Schiedam (2012). *Marionfyfea adventor* is waarschijnlijk geïntroduceerd vanuit Nieuw-Zeeland, waar de enige andere vertegenwoordiger van dit genus voorkomt (Jones & Sluys 2016).

Microplana terrestris (Müller, 1773) donkere landplatworm

Kleine inheemse landplatworm (1-3,5 cm), grijs tot zwart (fig. 6) met een witte kruipzool. De kop is stomp afgerond, zonder duidelijke ogen. Van oorsprong in West-Europa voorkomend. Lijkt in Nederland niet zeldzaam in vrij vochtige biotopen, verspreid over het land. Deze soort is zeker nog onderbemonsterd (Den Hartog 1962, Mienis 2014, 2015, Waarneming.nl). De manier van voortbewegen is te zien op www.youtube.com/watch?v=R5RAvT8Pbog.



Figuur 8. Nieuw-Guineese landplatworm *Platydemus manokwari*. Foto Jean-Lou Justine.
Figure 8. *Platydemus manokwari*. Photo Jean-Lou Justine.



Figuur 9. Tweelijnige landplatworm *Rhynchodemus sylvaticus*, Eeserveld (2012). Foto Jan van Duinen.
Figure 9. *Rhynchodemus sylvaticus*, Eeserveld (2012). Photo Jan van Duinen.

***Parakontikia ventrolineata* (Dendy, 1892)
kleine Australische geelstreep**

Vrij kleine landplatworm (1-5 cm), rug bijna zwart met twee lichtere strepen (fig. 7). Kop spits. Afkomstig uit Australië en geïntroduceerd in Spanje, Frankrijk, Ierland en Verenigd Koninkrijk (Anonymus 2015, Sluys 2016).

***Platydemus manokwari* Beauchamp, 1962
Nieuw-Guineese landplatworm**

Vrij kleine soort (tot 5 cm), rug kastanjebruin met een lichte streep over het midden (fig. 8) en onderkant bleek. De kop is spits met twee grote

voorstekende ogen achter de punt van de kop. Afkomstig uit Nieuw Guinea. Wordt door de IUCN tot de 100 ergste invasieve soorten gerekend vanwege het gevaar voor inheemse slakken. De soort is als biologische bestrijder van de grote agaatslak *Achatina fulica* (Férussac, 1821) geïntroduceerd in de Filipijnen, Japan en de Maldiven. Daar belaagt hij nu niet alleen de beoogde plaagslakken, maar elimineert ook inheemse slakkensoorten. Het dier is in Europa gesignaleerd in Spanje en Frankrijk (Anonymus 2015, Justine et al. 2015, Global Invasive Species Database 2010, Sluys 2016).

Rhynchodemus sylvaticus (Leidy, 1851) tweelijnige landplatworm

Kleine, inheemse slanke soort (1,5-2 cm), grijs-bruin, met twee donkere lengtestrepen over het lichaam en een donkere vlek midden boven op het lichaam (fig. 9); onderzijde lichter. De kop is spits met twee duidelijke zwarte ogen. Van oorsprong in West-Europa voorkomend. Er zijn weinig vindplaatsen in Nederland, maar de soort is ongetwijfeld onderbemonsterd (Mienis 2014, Waarneming.nl).

LEVENSWIJZE

Voeding

Landplatwormen zijn carnivoor. Ze voeden zich met kleine landslakken, maar ook met andere bodemorganismen zoals regenwormen en insecten(larven). Zelfs kannibalisme komt voor. Prooiën worden opgespoord met chemoreceptoren in de kop. De prooi wordt omstrengeld en omgeven door slijmerige excretie met verteringsenzymen, afgescheiden door de farynx zodat de buit opneembaar wordt gemaakt. Op Youtube staan mooie filmpjes die dit illustreren, bijvoorbeeld www.youtube.com/watch?v=3DU_pvAtI-YQ. Het verteringskanaal begint met een ruimte net achter de gespierde mond (farynx), die uitgestulpt kan worden om voedsel te omsluiten en op te nemen. De voedingsdeeltjes verspreiden zich in het uitgebreide darmstelsel en worden door middel van fagocytose door de lichaamscellen opgenomen. De laatste fase van vertering vindt plaats in de cellen. Onverteerbare voedseldeeltjes verlaten het lichaam door de mond. Platwormen kunnen zeer lang (tot een jaar) overleven zonder te eten. In tijden van schaarste kunnen ze hun eigen weefsel resorberen (Anonymus 2015, Choate & Dunn 2015, Den Hartog 1962, Justine 2014, Noordijk et al. 2010).

Cyclus

Volwassen platwormen zijn hermafrodiet dus ze bezitten zowel mannelijke als vrouwelijk geslachtsorganen. Alle soorten planten zich geslachtelijk

voort door middel van inwendige bevruchting. De bevruchte eicellen worden in cocons verenigd, die vervolgens op het substraat worden afgezet (Noordijk et al. 2010).

Platwormen staan bekend om hun regeneratievermogen. Bij sommige soorten vindt ongeslachtelijke reproductie plaats door deling van het lichaam, gevolgd door regeneratie van de ontbrekende delen (Noordijk et al. 2010). Na het overlappen in tweeën snijden van een platworm regeneert zowel uit de linker- als uit de rechterhelft een nieuw individu. Ook wanneer men het dwars doorsnijdt, vormt het kopgedeelte een nieuw achterlijf, en het achterlijf een nieuwe kop. Dit laatste duurt echter langer en ook komt het voor dat het achterste gedeelte van het lichaam het vermogen tot regeneratie mist. Door gedeeltelijke insnijdingen kunnen meerkoppige of meerstaartige individuen verkregen worden. Het succes van dergelijke proeven is evenwel zeer afhankelijk van de fysiologische toestand van het dier, en van omgevingsfactoren als temperatuur en zuurstofgehalte van het water (Den Hartog 1962).

Relaties

Landplatwormen vallen zelden zelf ten prooi aan andere dieren. Hiervoor zijn proeven gedaan met vogels, salamanders en slangen. De reden is dat het slijm dat ze uitscheiden vies smaakt, of zelfs toxisch is. Alleen van de oranje jaguarslak *Reicartemon depressus*, die van nature in Zuid-Amerika (Brazilië, Colombia en Uruguay) voorkomt, is bekend dat deze onder laboratoriumomstandigheden diverse soorten landplatwormen eet (Lemos et al. 2012).

Besmettingen met protozoën, waaronder flagellaten, ciliaten, sporozoën en nematoden, komen voor (Winsor 2011, Choate & Dunn 2015, Justine 2014). De mens is waarschijnlijk de grootste vijand van inheemse platwormen door verstoring van het leefgebied: ontbossing en verwijderen van dood hout (Winsor 2011).

Voortbeweging

Landplatwormen bewegen zich over zelf uitgescheiden slijm voort met behulp van trilharen die de epidermis bedekken (Noordijk et al. 2010). Landplatwormen die op planten of voorwerpen klimmen, kunnen zichzelf naar de grond laten zakken via een slijmdraad (Choate & Dunn 2015).

BIOTOPEN

Omdat landplatwormen lichtschuw zijn en een hoge luchtvochtigheid nodig hebben, komen ze voor op donkere, koele, vochtige plaatsen (zoals oevers van meren, rivieren, beken, kanalen en sloten) onder stenen, planken, omgevallen boomstammen, rottend hout en -blad, houtblokken, puin, struiken, en stukken plastic. Landplatwormen komen ook voor in holtes en grotten. Op akkers zijn ze zeldzaam. In tuinen zitten ze vaak onder bloempotten en stukken plastic, onder houten- of stenen tuinschuttingen, in de composthoop of bij voerbakken van huisdieren. Na hevige regenval komt het voor dat ze tegen de huismuur opklimmen of zelfs hun heil binnenshuis zoeken in koele, vochtige ruimtes als badkamers en toiletten. Het zijn nachtdieren: ze verplaatsen en voeden zich 's nachts. Landplatwormen komen het vaakst voor in de lente en de herfst (Winsor 2011, Choate & Dunn 2015, Mienis 2014).

VANGMETHODE

Landplatwormen komen weliswaar op het land voor, maar altijd op vochtige plekken, zoals de strooisellaag van loofbos, in parken, slootkanten en dergelijke. Ze kunnen gevonden worden door platten stukken hout, stenen of plastic om te keren. In Mienis (2015b) wordt de 'Vochtige karton-methode' beschreven om landplatwormen (en andere wormen en slakken) te vangen. Hierbij worden 20 stukken vochtig karton van 17 × 35 cm gebruikt die in de namiddag verspreid uitgelegd worden. Gedurende de eerste vier dagen worden deze kartonnenetjes de volgende ochtend vroeg

gecontroleerd. Daarna worden de stukken karton weer bevochtigd (Mienis 2015b).

HERKOMST EN VERSPREIDING

De in dit artikel beschreven exotische landplatwormen komen allemaal van oorsprong uit Indo-Pacifische regio (de Pacifische eilanden, Nieuw Guinea, Nieuw Zeeland en Australië). De verspreiding van landplatwormen gebeurt vooral met de horticultuur, via transport van planten in potten. Sommige platwormen (zoals *P. manokwari*) werden ook opzettelijk geïntroduceerd (in de Filipijnen, Japan en Maldiven) voor biologische bestrijding van plaagsoorten zoals de grote agaatslak of Afrikaanse reuzenslak *Achatina fulica*. Exotische landplatwormen worden vooral gevonden in parken, privé-tuinen en plantenkwekerijen, maar sommige soorten zoals *P. manokwari*, *C. coerulea* en *A. triangulatus* lijken ook buiten deze kunstmatige habitats te kunnen overleven in meer gematigde gebieden (Álvarez-Presas et al. 2014, Justine 2014).

DISCUSSIE

Schadelijkheid

Landplatwormen kunnen een negatieve impact op de biodiversiteit en de landbouw hebben omdat ze voor een aanzienlijke afname van regenwormpopulaties kunnen zorgen. Daardoor neemt ook de bodemfertiliteit en het wateropnemend vermogen van de bodem af (Anonymus 2015, Álvarez-Presas et al. 2014, Winsor 2011). Het effect op inheemse populaties van landplatwormen is niet bekend, wat ook kan komen omdat er überhaupt weinig bekend is over inheemse landplatwormen. Gezien het feit dat de invasieve soorten over het algemeen groter, vraatzuchtiger en agressiever zijn, en soms ook niet voedsel-specifiek, zou het kunnen dat ze beter tegen extreme omstandigheden kunnen dan de inheemse soorten (Álvarez-Presas et al. 2014). Ook kunnen de invasieve landplatwormen een bedreiging vormen voor andere inheemse prooidieren, zoals regenwormen en slakken (Justine 2015).

In theorie kunnen veel soorten exotische landplatwormen via de import van tuinplanten Nederland binnenkomen, en zich dan verder verspreiden. De vraag is echter of de exoten zich in ons relatief koude klimaat kunnen handhaven, of dat ze beperkt blijven tot gecontroleerde omgevingen zoals kassen en tuincentra. Een andere vraag is welke prooidieren ze in Nederland eten, en of ze hier natuurlijke vijanden kennen. Die laatste twee vragen zijn gemakkelijk te beantwoorden: landplatwormen zijn niet erg kieskeurig en eten allerlei kleine dieren als wormen, slakken en insectenlarven. Omdat ze een scherp smakende substantie uitscheiden, kennen ze weinig tot geen natuurlijke vijanden.

Groeïend besef

Het besef dat exotische landplatwormen een gevaar vormen voor de bodemfauna in Europa en Noord-Amerika begint te groeien. Zo beschouwt de IUCN *Platydemus manokwari* als een van 100 schadelijkste invasieve exoten (Lowe et al. 2000). EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) heeft richtlijnen opgesteld voor maatregelen tegen bijvoorbeeld *Arthurdendyyus triangulatus*, maar dit heeft nog niet geresulteerd in Europees beleid. Het Bureau Risicobeoordeling & Onderzoeksprogrammering van de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit heeft een risicoanalyse laten maken (horizonscan) van mogelijk invasieve exoten voor Nederland (Matthews et al. 2014, Verbrugge 2015). *Arthurdendyyus triangulatus* wordt hierin als enige landplatworm genoemd. De recent in werking getreden E.U. Regulation on Invasive Alien Species bevat geen landplatwormen.

Invasies in Nederland?

De grootste kanshebber voor vestiging in Nederland lijkt de Nieuw-Zeelandse landplatworm *Arthurdendyyus triangulatus* te zijn. Het dier kan zich als exoot al handhaven in buurlanden met een vergelijkbaar klimaat (Groot-Britannië, Ierland). De worm predeert op regenwormen en op plekken waar deze exoot zich vestigt, kan de regenwormpopulatie snel afnemen. Om die reden

hebben Groot-Britannië en enkele Scandinavische landen al geruime tijd maatregelen getroffen om introductie en verdere verspreiding van deze soort te voorkomen (Murchie & Weidema 2013). Daarnaast zijn kanshebbers: Nieuw-Guineese landplatworm *Platydemus manokwari*, de hamerhoofdlandplatworm *Bipalium kewense* en mogelijk grote Australische geelstreep *Caenoplana bicolor* en de blauwe tuinplatworm *C. coerulea*. Indien de opwarming van het klimaat doorzet, dan kan dit de vestigingskansen van (sub)tropische soorten ook bevorderen.

OPROEP

Het is van groot belang dat waarnemingen van exotische landplatwormen worden gemeld, zodat er in onderzoek, beleid en beheer rekening mee gehouden kan worden. Gebruik hiervoor zoveel mogelijk de invoerportals Waarneming.nl en Telmee.nl of stuur een mail aan eis@naturalis.nl. Wie geïnteresseerd is om actief onderzoek te doen aan inheemse en/of exotische platwormen kan zich aansluiten bij de eis-werkgroep landplatwormen. Stuur daarvoor een mail aan de auteur.

DANKWOORD

Jan van Duinen, Jean-Lou Justine, Archie Murchie en Richard Reijnders worden bedankt voor het ter beschikking stellen van hun foto's. Ronald Sluys wordt bedankt voor het meedenken over het artikel, en de rondleiding door de landplatwormencollectie van Naturalis.

LITERATUURLIJST

- Álvarez-Presas, M., E. Mateos, À. Tudó, H. Jones & M. Riutort 2014. Diversity of introduced terrestrial flatworms in the Iberian Peninsula: a cautionary tale. – PeerJ 2:e430.
- Anonymus 2015. Project invasieve exoten, Herkenningsfiche landplatwormen. – <http://waarnemingen.be/exo/be/nl/643593.pdf>
- Australian Faunal Directory 2015. Atlas of Living Australia: *Caenoplana coerulea*. <http://bie.ala.org.au/>

- Choate, P.M. & R. A. Dunn 2015. Featured Creatures: landplanarians. – University of Florida, Gainesville. <http://entomology.ifas.ufl.edu/creatures/misc/landplanarians.htm>
- Hartog, C. den 1962. De Nederlandse platwormen-Tricladida. – Koninklijke Natuurhistorische Vereniging Wetenschappelijke mededelingen 42: 1-40.
- Hartog, C. den & G. van der Velde 1973. Systematische notities over de Nederlandse platwormen (Tricladida). – De Levende Natuur 78: 41-45.
- Jones, H. D. & R. Sluys 2016. A new terrestrial planarian species of the genus *Marionfyfea* (Platyhelminthes: Tricladida) found in Europe. – Journal of Natural History 50: 2673-2690.
- Justine, J.-L., D. Gey, P. Gros & J. Thévenot 2014. The invasive New Guinea flatworm *Platydemus manokwari* in France, the first record for Europe: time for action is now. – PeerJ. 2014 Mar 4;2:e297.
- Justine, J., L. Winsor, P. Barrière, C. Fanai, D. Gey, A.W.K. Han, G. La Quay-Velázquez, B.P.Y. Lee, J. Lefevre, J. Meyer, D. Philippart, D.G. Robinson, J. Thévenot & F. Tsatsia 2015. The invasive land planarian *Platydemus manokwari* (Platyhelminthes, Geoplanidae): records from six new localities, including the first in the USA. – PeerJ 3:e1037.
- Lemos, V., R. Canello & A. Leal-Zanchet 2012. Carnivore mollusks as natural enemies of invasive land flatworms. – Annals of Applied Biology 161: 127-131.
- Lowe, S., M. Browne, S. Boudjelas & M. De Poorter 2000. 100 of the world's worst invasive alien species. A selection from the Global Invasive Species Database. – Invasive Species Specialist Group IUCN.
- Matthews, J., R. Beringen, R. Creemers, H. Hollander, N. van Kessel, H. van Kleef, S. van de Koppel, A.J.J. Lemaire, B. Odé, G. van der Velde, L.N.H. Verbrugge & R.S.E.W. Leuven 2014. Horizonscanning for new invasive non-native species in the Netherlands. – Netherlands Centre of Expertise on Exotic Species (NEC-E) Radboud University Nijmegen, Institute for Water and Wetland Research Department of Environmental Sciences, FLORON, Stichting Bargerveen, SOVON, Natuurbalans, Bureau van de Zoogdiervereeniging, RAVON, Nijmegen.
- Mienis, H.K. 2014. Vondsten van landplatwormen in de vrije natuur in Noord Holland, Nederland. – Natuurhistorische en andere notities 2: 11-14.
- Mienis, H.K. 2015a. Een vondst van de donkere landplatworm in Heeremastate, Joure, Friesland. – Natuurhistorische en andere notities 5: 8.
- Mienis, H.K. 2015b. Nogmaals iets over het voorkomen van de tweelijnige landplatworm *Rhynchodemus sylvaticus* in de Kijktuin in Oosterend, Terschelling. – Natuurhistorische en andere notities 6: 11-12.
- Murchie, A.K. & I. Weidema 2013. NOBANIS Invasive Alien Species Fact Sheet. *Arthurdendyus triangulata*. – Online Database of the European Network on Invasive Alien Species www.nobanis.org.
- Noordijk, J., R.M.J.C. Kleukers, E.J. van Nieukerken & A.J. van Loon (red) 2010. De Nederlandse biodiversiteit. – Nederlands Centrum voor Biodiversiteit Naturalis & European Invertebrate Survey Nederland, Leiden. [Nederlandse Fauna 10]
- Sluys, R., M. Kawakatsu, M. Riutort & J. Baguña 2009. A new higher classification of planarian flatworms (Platyhelminthes, Tricladida). – Journal of Natural History 43: 1763-1777.
- Sluys, R. 2016. Invasion of the flatworms. – American Scientist 104: 288-295.
- Verbrugge, L.N.H., L. de Hoop, R.S.E.W. Leuven, R. Aukema, R. Beringen, R.C.M. Creemers, G.A. van Duinen, H. Hollander, M. Scherpenisse, F. Spikmans, C.A.M. van Turnhout, S. Wijnhoven & E. de Hullu 2015. Expertpanelbeoordeling van (potentiële) risico's en managementopties van invasieve exoten in Nederland. Inhoudelijke input voor het Nederlandse standpunt over de plaatsing van soorten op EU-verordening 1143/2014. – In opdracht van Bureau Risicobeoordeling & Onderzoeksprogrammering Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) Ministerie van Economische Zaken.
- Winsor, L. 2003. Studies on the systematics and biogeography of terrestrial flatworms (Platyhelminthes: Tricladida: Terricola) of the Australian region. – James Cook University. [PhD Thesis]
- Winsor, L. 2011. Terrestrial flatworms. – James Cook University Australia.

SUMMARY

Exotic land flatworms in the Netherlands (Platyhelminthes: Tricladida)

In several European countries (Spain, France, Belgium, United Kingdom, Ireland) exotic land flatworm have been reported from hothouses, gardens, nurseries and garden centers, while some species seem to be able to survive in (semi) natural areas, in a climate similar to that of the Netherlands. These invasive alien species may pose a threat to indigenous earthworm- and snail populations, and thus to soil fertility and biodiversity. The Netherlands should take preventive measures to prevent the introduction of *Arthurdendyus triangulates*, *Bipalium kewense* and *Platydemus manokwari*, being large and voracious terrestrial flatworms without any natural enemies. Dispersion of these worms is facilitated by the commercial and non-commercial trade in ornamental and garden plants and transport of soil material.

S. de Waart
EIS Kenniscentrum Insecten
Postbus 9517
2300 RA Leiden
post@waartweb.nl