

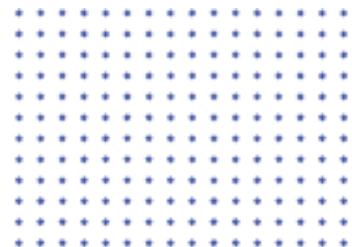


UITHEEMSE LANDPLATWORMEN IN NEDERLAND

Een aanvullende verkenning
Sytske de Waart / MINYOO ADVIES
Naomi Thunnissen
12.11.2023



COLOFON



Titel: Uitheemse landplatwormen in Nederland. Een aanvullende verkenning

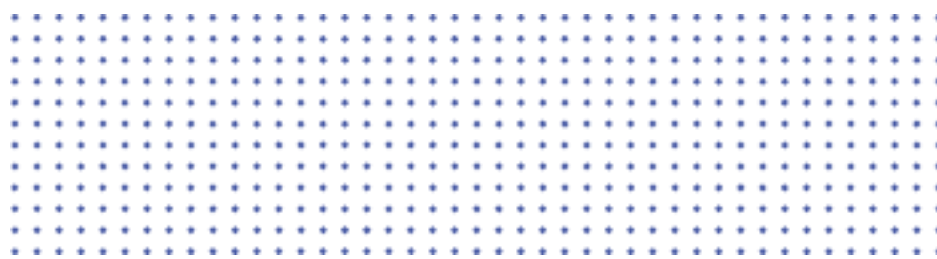
© 2023 Sytske de Waart en Naomi Thunnissen

Minyoo Advies Utrecht

Opdrachtgever: Bureau Risicobeoordeling & onderzoek (BuRO) van de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA)

Foto op de omslag: Naomi Thunnissen zoekt naar landplatwormen in een kwekerij (foto van de auteur)





INHOUDSOPGAVE

Samenvatting	4
Summary	6
Inleiding	8
Methode	11
Resultaten	62
Discussie	63
Referenties	67
Dankwoord	68

Kas van bamboetuin Boryana in Oldeberkoop (foto van de auteur)

SAMENVATTING



De Nieuw-Zeelandse landplatworm (*Arthurdendyus triangulatus*) staat op de EU-lijst van invasieve soorten, omdat hij zich snel verspreidt en veel regenwormen eet. Dat is schadelijk, want regenwormen zijn belangrijk voor de bodemvruchtbaarheid. Daarnaast komen er nog andere uitheemse landplatwormen in Nederland voor, waarvan weinig bekend is over de verspreiding. Daarom is er van oktober 2022 tot en met september 2023 in 25 kassen in Nederland gezocht naar landplatwormen. Het betrof een aanvullende inventarisatie op een verkennend onderzoek dat in 2020 en 2021 gedaan is.

Onderzoek heeft plaatsgevonden in 12 kleine en grote dierentuinen, 9 kwekerijen en 4 hortussen (Tabel 1). Bij deze inventarisatie zijn 125 landplatwormen in 16 van de 25 onderzochte kassen gevonden, waarvan 101 uitheemse exemplaren verdeeld over minstens vijf soorten.

Tabel 1: Overzicht van de soorten landplatwormen die bij onderzoek in 25 Nederlandse kassen van oktober 2022 tot en met september 2023 zijn aangetroffen.

Soort	Aantal dieren	Aantal kassen
Geoplanidae indet (onbekende landplatworm)	36	in 7 kassen
<i>Obama nungara</i> (grote gevlekte landplatworm)	29	in 3 kassen
<i>Parakontikia ventrolineata</i> (kleine Australische tweestreek)	19	in 2 kassen
<i>Rhynchodemus sylvaticus</i> (tweelijnige landplatworm, inheemse soort)	15	in 6 kassen
<i>Caenoplana coerulea</i> (blauwe tuinplatworm)	9	in 4 kassen
<i>Microplana terrestris</i> (donkere landplatworm, inheemse soort)	9	in 3 kassen
<i>Caenoplana variegata</i> (grote Australische geelstreek)	7	in 2 kassen
<i>Microplana scharffi</i> (witte landplatworm, Europese soort)	1	in 1 kas
totaal	125	16 kassen

De witte landplatworm (*Microplana scharffi*) is een nieuwe soort voor Nederland, de overige bekende soorten zijn al eerder in Nederland aangetroffen in kassen, of buiten kassen. Over de onbekende landplatwormen kan nog geen uitspraak gedaan worden.

De resultaten van dit onderzoek laten zien dat onderzoek in kassen inzicht geeft in de verspreiding van landplatwormen. Het roept echter ook weer vragen op. Opvallend is bijvoorbeeld het grote aantal (30%) landplatwormen dat niet op naam gebracht kan worden met hun uiterlijke kenmerken. Vervolgonderzoek in de vorm van histologisch- en DNA-onderzoek is hier dan ook nodig.

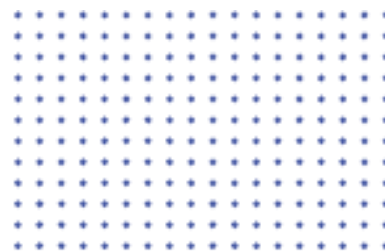
Andere aanbevelingen zijn:

- (1) Houd het onderwerp uitheemse landplatwormen op de (politieke) agenda, en enthousiasmeer middels media-aandacht natuurliefhebbers om naar landplatwormen te zoeken en deze ook te melden, bijvoorbeeld via Waarneming.nl. Meer dan tweederde van de waarnemingen in Nederland van uitheemse landplatwormen komen namelijk van natuurliefhebbers. In andere Europese landen is dat niet anders. *Citizen science* is dus een sterk hulpmiddel om de verspreiding van uitheemse soorten (buiten de kassen) in kaart te brengen.
- (2) Rol de Nederlandse zoekkaart en soortzoeker van EIS-Kenniscentrum Insecten en Andere Ongewervelden Europees uit met naast informatie over de invasieve Nieuw-Zeelandse landplatworm, informatie over alle in Europa aangetroffen uitheemse soorten, en vertalingen naar het Engels, Frans, Duits, Spaans en Italiaans.
- (3) Van een aantal in Nederland gevonden uitheemse landplatwormen is onzekerheid over wat ze eten. Hierdoor kan ook de invasiviteit niet bepaald worden. Fundamenteel onderzoek naar het voedingspatroon van landplatwormen is dan ook nodig.

Highlights

- Onderzoek heeft plaatsgevonden in 25 kassen, in 16 kassen zijn landplatwormen gevonden, waarvan in 12 kassen uitheemse soorten.
- Er zijn 125 landplatwormen gevonden, waarvan 101 uitheemse.
- Beide inheemse soorten landplatwormen zijn in 9 kassen gevonden.
- Er zijn minstens 5 soorten uitheemse landplatwormen gevonden.
- Er is minstens één nieuwe soort voor Nederland gevonden: *Microplana scharffi*.
- 36 Landplatwormen waren niet op naam te brengen, daar zullen ook nieuwe soorten tussen zitten.

SUMMARY



The New Zealand land flatworm (*Arthurdendyus triangulatus*) is on the EU list of invasive species because it spreads quickly and eats many earthworms. This is harmful, because earthworms are important for soil fertility. In addition, other non-native land flatworms occur in the Netherlands, of which little is known about their distribution. That is why we searched for terrestrial flatworms in 25 greenhouses in the Netherlands from October 2022 to September 2023. This was a supplementary inventory to an exploratory study conducted in 2020 and 2021. Research took place in 12 small and large zoos, 9 nurseries and 4 botanical gardens (Tabel 2). During this inventory, 125 terrestrial flatworms were found in 16 of the 25 greenhouses examined, of which 101 were non-native specimens divided into at least five species.

Tabel 2: Overview of the species of land planarians found during research in 25 Dutch greenhouses from October 2022 to September 2023.

Species	# animals	# greenhouses
Geoplanidae indet (unknown land planarian)	36	7
<i>Obama nungara</i> (large mottled land planarian)	29	3
<i>Parakontikia ventrolineata</i> (small Australian two-striped land planarian)	19	2
<i>Rhynchodemus sylvaticus</i> (two-lined land planarian, endemic species)	15	6
<i>Caenoplana coerulea</i> (blue garden flatworm)	9	4
<i>Microplana terrestris</i> (dark land planarian, endemic species)	9	3
<i>Caenoplana variegata</i> (large Australian yellow-striped land planarian)	7	2
<i>Microplana scharffi</i> (white land planarian, European species)	1	1
Total	125	16

The white land flatworm (*Microplana scharffi*) is a new species for the Netherlands, the other known species have previously been found in the Netherlands in greenhouses or outside greenhouses. We cannot yet make any statements about the unknown land flatworms. The results of this research show that research in greenhouses provides insight into the distribution of terrestrial flatworms. However, it also raises questions. The large number (30%) of terrestrial flatworms for examples that cannot be identified by their external characteristics is striking. Follow-up research in the form of histological research and DNA research is therefore necessary.

Other recommendations include:

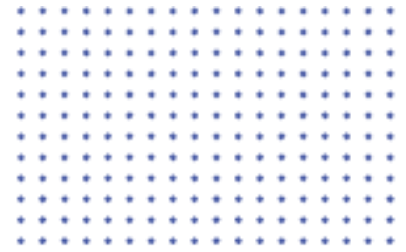
(1) Keep the subject of non-native land flatworms on the (political) agenda, and use media attention to encourage nature enthusiasts to look for land flatworms and report them, for example via Waarneming.nl. More than two-thirds of observations of non-native land flatworms in the Netherlands come from naturalists. This is no different in other European countries. *Citizen science* is therefore a strong tool for mapping the distribution of alien species (outside greenhouses).

(2) Roll out the Dutch search map and species finder of the EIS Knowledge Center for Insects and Other Invertebrates in other European countries, with information about the invasive New Zealand land flatworm, information about all alien species found in Europe, and translations into English, French, German, Spanish and Italian.

(3) There is uncertainty about what they eat for a number of non-native land flatworms found in the Netherlands. As a result, invasiveness cannot be determined. Fundamental research into the feeding pattern of terrestrial flatworms is therefore necessary.

Highlights

- Research took place in 25 greenhouses, land planarians were found in 16 greenhouses, of which exotic species were found in 12 greenhouses.
- 125 terrestrial flatworms have been found, of which 101 are non-endemic.
- Both native species of land flatworms were found in 9 greenhouses.
- At least 5 species of non-native terrestrial flatworms are found.
- At least one new species has been found for the Netherlands: *Microplana scharffi*
- 36 Land flatworms could not be named, these may also be new species.



Achtergrond

Uitheemse landplatwormen zijn de afgelopen decennia sporadisch in Nederland aangetroffen, maar tot 2020 is er geen systematisch onderzoek naar gedaan. Daarom werd in 2020 en 2021 een pilot gedaan door Sytske de Waart, coördinator van de landplatwormenwerkgroep van EIS Kenniscentrum, en Naomi Thunnissen, postdoc aan de Universiteit van Nijmegen, waarin naar landplatwormen gezocht werd in een aantal kassen in dierentuinen en botanische tuinen in Nederland, aangevuld met meldingen van burgers die dieren in hun tuin vonden. Dit resulteerde in vijf nieuwe soorten voor Nederland en diverse nieuwe waarnemingen van al eerder in Nederland aangetroffen uitheemse landplatwormen (De Waart, Thunnissen en Sluys, 2021).

De resultaten van deze pilot zijn gebruikt in de opdracht die Bureau Risicobeoordeling & onderzoek (BuRO) van de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) aan de Universiteit van Nijmegen heeft gegeven om de introductieroutes ('pathways'), verspreiding en risico's van vestiging in het wild van (potentieel) invasieve landplatwormen in Nederland te analyseren. In totaal is middels literatuuronderzoek, en met gebruikmaking van de resultaten van de hierboven beschreven pilot, een risicobeoordeling gedaan van 22 soorten uitheemse landplatwormen die tot nu toe in Europa gesignaleerd zijn. Negen van deze soorten zouden in het Nederlandse klimaat kunnen overleven, en de rest zou in kassen gevonden kunnen worden (Thunnissen *et al.* 2020 en 2022). Tot dusver zijn er 12 soorten uitheemse landplatwormen van deze lijst in Nederland gevonden (Tabel 3).



Kassen op een tuinderij in Maartensdijk (foto van de auteur)

Tabel 3: Uitheemse landplatwormensoorten die in Europa voorkomen, gescoord naar hun voorkomen in Nederland binnen en buiten kassen, en de mogelijkheid voor de soort om in het Nederlandse klimaat te overleven (Thunnissen et al., 2022), aangevuld met ongepubliceerde data uit dit, voorliggend, onderzoek en waarnemingen van derden.

soort	In Nederland buiten aangetroffen	in Nederland in de kas aangetroffen	mogelijke overleving in huidig klimaat in Nederland
<i>Anisorhynchodemus sp.</i>	x	x	x
<i>Arthurdendyus albidus</i>			x
<i>Arthurdendyus australis</i>			
<i>Arthurdendyus triangulatus</i>			x
<i>Artioposthia exulans</i>			x
<i>Australopacifica atrata</i>			
<i>Australopacifica coxii</i>			
<i>Australopacifica purpurea</i>			
<i>Australoplana sanguinea</i>			
<i>Bipalium kewense</i>		x	
<i>Caenoplana coerulea</i>		x	
<i>Caenoplana cf. micholitzii</i>		x	
<i>Caenoplana variegata</i>	x	x	x
<i>Dolichoplana sp.</i>		x	
<i>Dolichoplana striata</i>			
<i>Kontikia</i>		x	
<i>Marionfyfea adventor</i>	x		x
<i>Microplana kwiskea</i>	X		x
<i>Microplana scharffi</i>		x	x
<i>Obama nungara</i>	x	x	x
<i>Parakontikia ventrolineata</i>	x	x	x
<i>Platydemus manokwari</i>			x

Uitheemse landplatwormen liften vooral mee als bodemdieren met potplanten en worden zo geïntroduceerd en verspreid in Nederland en de rest van Europa. Het aantal eerste waarnemingen van uitheemse landplatwormen vertoont over de jaren een stijgende trend in zowel het Verenigd Koninkrijk, Frankrijk en Nederland. Voor veel uitheemse landplatwormen ontbreekt echter (actuele) informatie over hun invasiviteit en vestigingsstatus in nationale databanken, zoals het Nederlands Soortenregister. *Arthurdendyus triangulatus* (de Nieuw-Zeelandse landplatworm) is een invasieve exoot die op de Unielijst staat, en deze heeft zich de afgelopen drie decennia gevestigd in Engeland en Ierland. Met uitzondering van deze Nieuw-Zeelandse landplatworm waren er nog geen risicobeoordelingen van de voor Nederland relevante uitheemse landplatwormsoorten beschikbaar. Daarom heeft Naomi Thunnissen in haar promotieonderzoek en in de risicobeoordeling op verzoek van BuRO deze soorten beoordeeld met het Harmonia+ protocol op basis van beschikbare wetenschappelijke literatuur. Een van de aanbevelingen was het doen van meer onderzoek naar de verspreiding van de verschillende soorten en het doen van meer onderzoek naar effecten van de verschillende soorten (Thunnissen et al., 2020 en 2022).

Er is zo weinig bekend over landplatwormen in Nederland, dat tijdens veldbezoeken gedurende het onderzoek van Thunnissen *et al.* (2020 en 2021) meerdere nieuwe soorten zijn ontdekt. Een aanvullende inventarisatie van mogelijk aanwezige landplatwormen op plekken waar deze kunnen worden verwacht, zoals botanische tuinen, kleine dierenparken en verschillende soorten kassen, was aanleiding voor BuRO om opdracht te geven voor dit aanvullende onderzoek. Dit aanvullende onderzoek kan niet volledig of uitputtend zijn; het gaat om een verdieping van de eerste verkenning. Dit rapport is een verslag van dit aanvullende onderzoek.

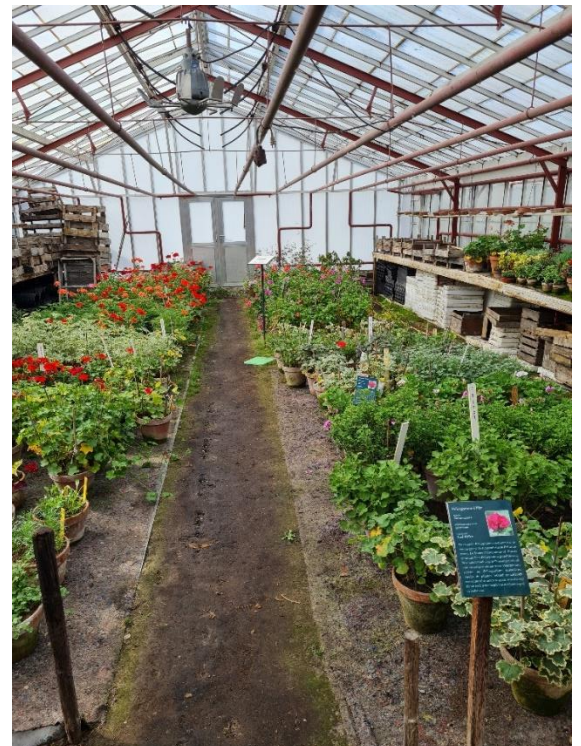
AALSMEER, HISTORISCHE TUIN



Figuur 1: Bloemisterijkas in de Historische Tuin Aalsmeer waar landplatwormen gevonden zijn (foto auteur)

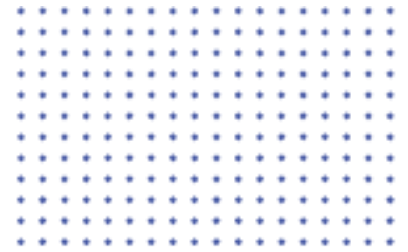


Figuur 2: Een van de exemplaren van de tweelijnige landplatworm (*Rhynchodemus sylvaticus*) die we in de kas van Aalsmeer hebben aangetroffen (foto auteur)



Figuur 3: Bloemisterijkas in de Historische Tuinen van Aalsmeer waar een landplatworm gevonden is (foto auteur)

AALSMEER, HISTORISCHE TUIN



Korte omschrijving van de locatie

Museum Historische Tuin Aalsmeer is een levend museum met een overzicht van de Aalsmeerse tuinbouw vanaf circa 1700 tot ongeveer 1960. In historische volgorde zijn de teelten van fruit, bomen en aardbeien te zien, en vormculturen, sierheesters, rozen, trek- heesters, buitenbloemen en perkgoed. Tenslotte is te zien hoe de teelt van snijbloemen en potplanten in bakken en kassen ooit is begonnen. Op het terrein van de Historische Tuin is ook een groot aantal opstallen (bouwwerken) te vinden die de Aalsmeerse kwekers in vroeger tijden gebruikten (tekst op basis van website).

Geschiktheid biotoop voor landplatwormen

De kassen met stenen plantenpotten met opweekmateriaal die voor langere tijd half ingegraven op een tafel in de aarde staan (Figuur 1), en die regelmatig besproeid werden, bleken een goede biotoop te zijn voor landplatwormen. Een kas met plantenpotten direct op een tafel op een schoteltje met water waren te nat aan de onderkant. Onder tafels lagen oude schotels. Op zich een goede plek voor landplatwormen (vochtig, donker, lange tijd met rust gelaten), maar er zijn geen landplatwormen aangetroffen. In de opweekkas van moederplanten direct op de bodem (Figuur 3), is onder een pot nog één landplatworm gevonden.

Praamplein Aalsmeer

www.historischetuinaalsmeer.nl

bezoek: 2 oktober 2022

Vondsten

Er zijn in totaal zes exemplaren van de tweelijngige landplatworm (*Rhynchodemus sylvaticus*), een inheemse soort (Figuur 2) gevonden door Sytske de Waart en Naomi Thunnissen. Er zijn geen uitheemse landplatwormen gevonden. Opvallend was dat er steeds maar één platworm per potje was.

LOCATIE A



Figuur 4: Kas met opweekmateriaal (foto auteur)



Figuur 5: Een van de gevonden Grote Australische geelstreep-platwormen (*Caenoplana variegata*) (foto Henk Groenewoud)



Figuur 6: Een van de gevonden Grote Australische geelstreep-platwormen (*Caenoplana variegata*) (foto Henk Groenewoud)



LOCATIE A



Korte omschrijving van de locatie

Deze locatie heeft niet gereageerd op het verzoek tot toestemming voor opname in het rapport. Specifieke informatie is derhalve weggelaten.

Geschiktheid biotoop voor landplatwormen

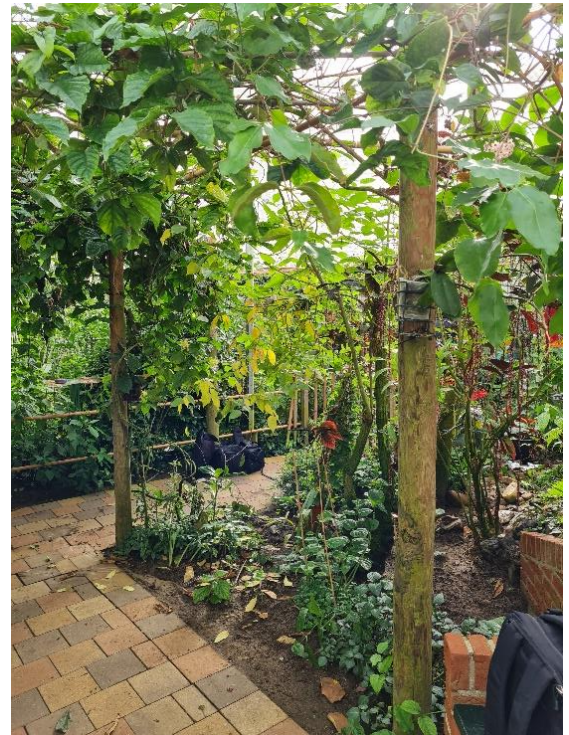
Er was een kas die als opslag diende voor plant- en tuinmateriaal, en waar tafels stonden met plantentrays (Figuur 4). Hier stonden veel levende planten die goed vochtig gehouden werden, een goede plek voor landplatwormen. Ook een andere kas was een goede plek: vochtig, warm, met op de grond materiaal zoals stenen waar de platwormen kunnen schuilen.

bezoek: 15 oktober 2022

Vondsten

Er zijn vier exemplaren gevonden van de grote Australische geelstreep (*Caenoplana variegata*) op twee locaties: in een kas met plantenpotjes en tuinmateriaal en in de vlinderkas (Figuur 5 en Figuur 6).

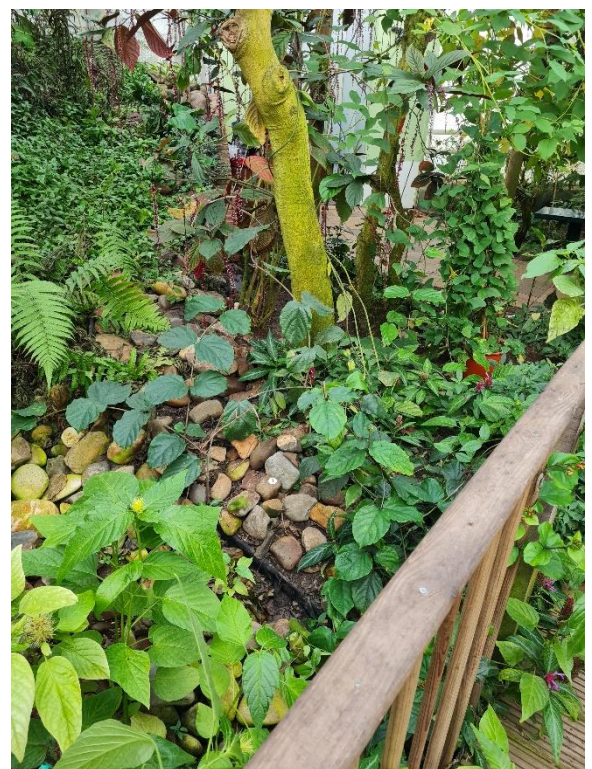
HARSKAMP, PASSIEFLORAHOEVE



Figuur 7: Tropische vlinderkas in de Passiflorahoeve (foto's auteur)



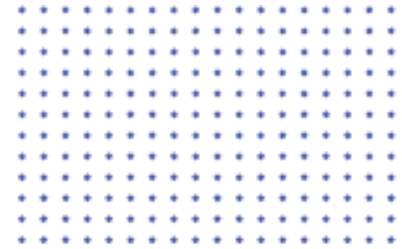
Figuur 8: Kweekruimte van de Passiflorahoeve (foto auteur)



Figuur 9: Plek waar de tweelijnige landplatworm (*Rhynchodemus sylvaticus*) gevonden is in de Tropische Vlindertuin van de Passiflorahoeve (foto auteur)



HARSKAMP, PASSIFLORAHOEVE



Korte omschrijving van de locatie

Overdekte vlindertuin en buitentuin De Passiflorahoeve was (het bedrijf is inmiddels opgeheven) een zorgboerderij met een totale oppervlakte van 16.000 m². Het complex, dat bij een oude Veluwe boerderij is gesitueerd, bestond uit vijf vlindertuinen: een Europese vlindertuin, Europese vlinderkwekerij, tropische vlindertuin, tropische vlinderkwekerij en een Europese buiten- vlindertuin. In de verschillende vlindertuinen fladderden ruim 90 soorten dag- en nachtvlinders rond en dronken ze van de nectar van de aanwezige planten en van het fruit dat er voor ze was neergelegd. Daarnaast was er een grote collectie passiflora's, fuchsia's, hibiscussen, dahlia's, irissen, lelies en diverse andere kuitplanten (tekst op basis van website).

Geschiktheid biotoop voor landplatwormen

De kassen van de Passiflorahoeve in Harskamp zijn van eigenaar gewisseld, en zouden ontmanteld worden. Wij mochten nog zoeken in de kassen, voordat deze opgeruimd werden. We hebben in vijf kassen gezocht. Meest kansrijk waren de tropische vlinderkas (Figuur 7 en Figuur 9) met een aantal watertjes, een groot aantal kuitplanten en een vochtige en warme atmosfeer en de kweekruimte (Figuur 8) met veel kuitplanten die er al langere tijd stonden, en die goed vochtig gehouden werden. De Passiflorakas was al ontmanteld en was te droog. De Europese vlindertuin was ook te droog.

Kersenhof 10 Heukelum

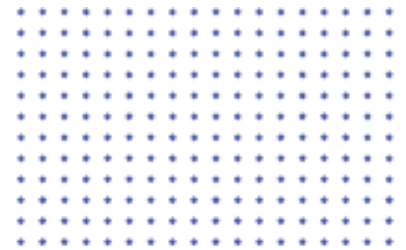
www.passiflorahoeve.nl

bezoek: 22 oktober 2022

Vondsten

Er zijn geen uitheemse soorten gevonden, wel één klein exemplaar (circa een halve centimeter) door Naomi Thunnissen van de tweelijnige landplatworm (*Rhynchodemus sylvaticus*), een inheemse soort. Deze bevond zich onder een steen bij een stroompje in de Tropische Vlinderkas (Figuur 9). Het exemplaar is helaas verloren gegaan.

EIBERGEN, HOF VAN ECKBERGE



Korte omschrijving van de locatie

Sinds februari 2020 kent Hof van Eckberge zes terraria waar de natuurlijke habitat van een dier wordt nagebootst. De luchtvochtigheid en de temperatuur komen overeen met de voor het dier gewenste omstandigheden. In de terraria zitten een Afrikaanse stierkikker, flappentakken, een koningspython, panterkameleon, madagaskargekko, blauwtongskink en een pijlgifkikker (tekst op basis van website).

Geschiktheid biotoop voor landplatwormen

De terraria worden goed vochtig gehouden en er heerst een relatief hoge temperatuur (Figuur 10). Tim Reimes van Hof van Eckberge heeft geholpen door van bovenaf in het terrarium stukken hout, stenen en drinkbakjes op te tillen, om te checken of er platwormen onder zaten.

Lintveldseweg 1A Eibergen

www.hofvaneckberge.nl

bezoek: 6 november 2022

Vondsten

Er is een inheemse tweelijnige landplatworm (*Rhynchodemus sylvaticus*, Figuur 11) gevonden door Tim Reimes in het terrarium van de daggekko (Figuur 10).

DE POL, EUCALYPTUSKWEKERIJ KOALA



Figuur 12: Vier foto's die een impressie geven van een aantal kassen in Eucalyptuskwekerij de Pol (foto's auteur)

DE POL, EUCALYPTUS- KWEKERIJ KOALA



Korte omschrijving van de locatie

Deze eucalyptuskwekerij kent een aantal koude kassen met een plastic overkapping, waar Eucalyptus planten in de opkweek stonden in potten. De meeste potten stonden op de grond.

Geschiktheid biotoop voor landplatwormen

De locatie is geschikt voor landplatwormen: potten die langere tijd met rust gelaten worden, een vorstvrije koude kas (Figuur 12) en op sommige plekken een hoge luchtvochtigheid (83%).

De Pol 13/14 De Pol

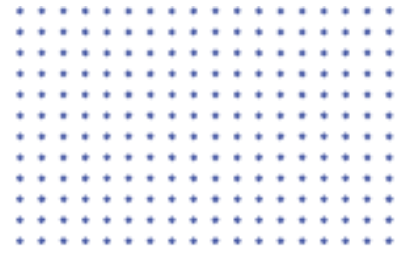
<https://eucalyptuskwekerijkoala.nl>

bezoek: 13 november 2022

Vondsten

Er zijn geen landplatwormen gevonden.

OLDEBERKOOP, BAMBOETUIN BORYANA



Korte omschrijving van de locatie

Deze bamboekwekerij (inmiddels gestopt) had ten tijde van het onderzoek een kleine kas met bamboeplanten in potten op de grond of op verhogingen.

Geschiktheid biotoop voor landplatwormen

Bamboe kan geïmporteerd worden uit Zuid Oost Azië. Daar komen veel uitheemse landplatwormen vandaan die meeliften met de potplanten. De kas was bovendien geschikt voor landplatwormen; er is vooral gezocht door stenen op te tillen van een laag stenen muurtje, en er is ook onder potten gekeken (Figuur 13).

Wolvegasterweg 58

Oldeberkoop

www.bamboeplanten.nl

bezoek: 13 november 2022

Vondsten

Er zijn geen landplatwormen gevonden.

LOCATIE B



Korte omschrijving van de locatie

Deze locatie heeft niet gereageerd op het verzoek tot toestemming voor opname in het rapport. Specifieke informatie is derhalve weggelaten.

Geschiktheid biotoop voor landplatwormen

De kas is een onverwarmde, deels open kas. De eigenaren waren al bezig met planten naar binnen te halen voor de winter. Aan de randen van de kas stonden veel potten die een tijd met rust gelaten waren (Figuur 14, Figuur 15 en Figuur 17). Daar is voornamelijk gezocht.

bezoek: 13 november 2022

Vondsten

Er zijn drie exemplaren van de inheemse donkere landplatworm gevonden (*Microplana terrestris*, Figuur 18). Een half jaar later, 1 juni 2023, meldde de eigenaar dat hij drie exemplaren van de grote gevlekte landplatwormen (*Obama nungara*, Figuur 16) gevonden had, onder een stektray. Deze vondsten zijn ook meegenomen in de inventarisatie. Ook zijn medewerkers kwamen het dier tegen (aantallen niet gespecificeerd).

LOCATIE C



Figuur 19: De twee glazen kassen op de tuinderij (foto auteur)



Figuur 20: Drie van de plastic kassen op de tuinderij (foto auteur)

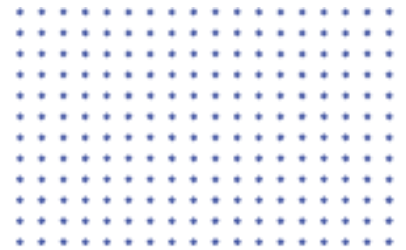


Figuur 21: Binnenkant grote glazen kas (foto auteur)



Figuur 22: Binnenkant een van de plastic kassen (foto auteur)

LOCATIE C



Korte omschrijving van de locatie

Deze locatie heeft niet gereageerd op het verzoek tot toestemming voor opname in het rapport. Specifieke informatie is derhalve weggelaten.

Geschiktheid biotoop voor landplatwormen

Er zijn genoeg plekken op de tuinderij, zowel binnen als buiten de kassen, die geschikt zijn voor landplatwormen. Zo staan in de rechterkas veel planten in potten, die langere tijd met rust gelaten worden, en die bovendien goed vochtig gehouden worden. In de plastic kassen lagen her en der wat stenen en stukken hout waar landplatwormen onder zouden kunnen zitten. De tuinderij heeft ook een groot aantal plekken met stapels stenen of stapels met blokken hout buiten de kassen. Ook is er onder bakstenen gekeken die tussen plastic kassen lagen en die er gezien de mosgroei ook al enige tijd lagen.

bezoek: 26 november 2022

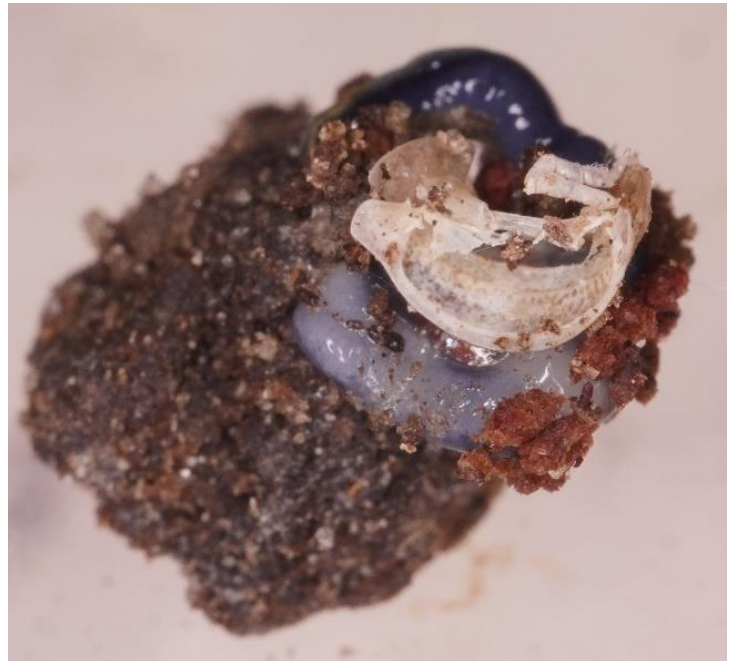
Vondsten

Er zijn geen landplatwormen gevonden.

LOCATIE D



Figuur 23: Stenenstapel waaronder de gevonden landplatworm zat (foto auteur)



Figuur 24: Blauwe tuinplatworm (Caenoplana coerulea) uit de kas, zoals die gevonden is (in een stuk aarde gedraaid) (foto auteur)

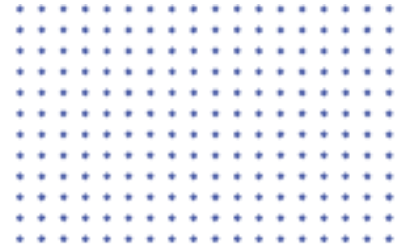


Figuur 25: De blauwe tuinplatworm (Caenoplana coerulea), gedraaid, zodat zijn blauwe onderkant te zien is (foto auteur)



Figuur 26: De blauwe tuinplatworm (Caenoplana coerulea), detail van de ogenrij (foto auteur)

LOCATIE D



Korte omschrijving van de locatie

Deze locatie heeft niet gereageerd op het verzoek tot toestemming voor opname in het rapport. Specifieke informatie is derhalve weggelaten.

Geschiktheid biotoop voor landplatwormen

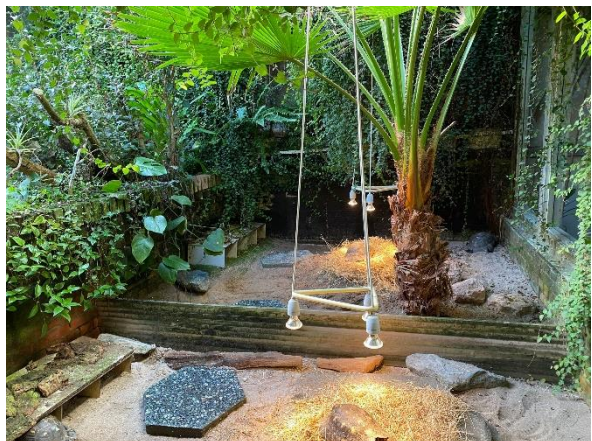
De kas werd verwarmd tot 15 graden Celsius. Er wordt met de hand gespreid, maar grote delen van de kas waren vrij droog. Er zijn veel waterpartijen. Er is vooral daar onder stenen gezocht. Dat zijn goede plekken voor landplatwormen.

bezoek: 11 december 2022

Vondsten

Onder een baksteen (Figuur 23) werd een blauwe tuinplatworm (*Caenoplana coerulea*) gevonden (Figuur 24, Figuur 25 en Figuur 26). Een klein exemplaar van zo'n 1,5 cm lang.

VLISSINGEN, REPTIELENZOO IGUANA

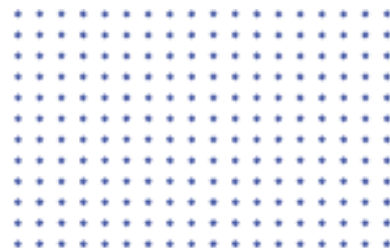


Figuur 27: Twee foto's die een impressie geven van de geschakelde schildpaddenkas in Reptielenzoo Iguana (foto auteur)



Figuur 28: Twee foto's die een impressie geven van de koude schildpaddenkas in Reptielenzoo Iguana (foto auteur)

VLISSINGEN, REPTIELENZOO IGUANA



Korte omschrijving van de locatie

Iguana is een opvangcentrum voor reptielen, amfibieën en geleedpotigen. Door overheid en particulieren worden dieren aangebracht die in beslag zijn genomen of om welke reden dan ook niet meer gewenst zijn. Het doel is om alle dieren weer terug in de vrij natuur te brengen. Als dat niet mogelijk is wordt geprobeerd ze in natuurreservaten onder te brengen. De nu nog overgebleven dieren worden zo mogelijk in dierentuinen en vergelijkbare organisaties ondergebracht. Dan zijn er nog altijd veel dieren waarvoor geen bestemming is, deze worden blijvend verzorgd in Iguana (tekst op basis van website).

Geschiktheid biotoop voor landplatwormen

Er is gezocht in een geschakelde kas van drie kassen achter elkaar met schildpadden (Figuur 27). Deze kassen waren vrij droog. De afscheiding tussen de kassen bestond uit gemetselde stenen muurtjes met planten er bovenop. Helaas konden deze stenen niet van hun plek, want dit zou een goede plek zijn voor landplatwormen. Er is ook gezocht in een grotere kas met schildpadden (Figuur 28). In deze laatste kas waren de schildpadden in winterslaap, en was het 8 graden. Deze kas is het meest kansrijk voor landplatwormen: vochtig en veel stenen in vergeten hoekjes.

Bellamypark 31-37 Vlissingen

<https://iguana.nl>

bezoek: 17 december 2022

Vondsten

Er zijn geen landplatwormen gevonden.

MELDERSLO, KWEKERIJ FLORES IN TERRA



Figuur 29: Naomi bij een omgedraaide plaat (foto auteur)



Figuur 30: Onderkant van een gangplaat, met de derde vondst van een grote gevlekte landplatworm (*Obama nungara*) (foto auteur)



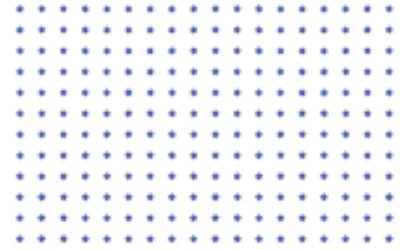
Figuur 31: Gangpad in de middelste kas waar de *Microplana cf. scharffi* onder een plantenpot gevonden is (foto auteur)



Figuur 32: *Microplana cf. scharffi*, onder een plantenpot in de kas van FloresinTerra (foto auteur)

MELDERSLO, KWEKERIJ

FLORES IN TERRA



Korte omschrijving van de locatie

Flores in terra is een kwekerij en groothandel, die uitsluitend levert aan handel en tuincentra. Het accent ligt op exoten, mediterrane planten en kuuplanten (tekst op basis van website).

Geschiktheid biotoop voor landplatwormen

De kwekerij heeft drie grote geschakelde kassen, met vanaf het doorgaande pad dwarspaden, gevormd door kunststof loopplaten (Figuur 29). Aan weerszijden van deze dwarspaden staan potten met planten. De kunststof platen kun je omdraaien, dit bleek een goede plek te zijn voor landplatwormen (Figuur 30).

Slooierweg 13 Melderslo

<https://floresinterra.nl>

bezoek: 7 en 21 januari

2023

Vondsten

Er is twee dagen in de kas gezocht. Op 7 januari hebben de auteurs vijf exemplaren van de grote gevlekte landplatworm (*Obama nungara*) gevonden in de noordelijke kas (Figuur 30). Op 21 januari, met naast de auteurs ook Dirk Eeuwes, is in de middelste kas (Figuur 31) een vermoedelijke *Microplana scharffi* gevonden, een Europese soort (Figuur 32) die veel voorkomt in de UK maar tot nu toe niet in Nederland gevonden is (Jones, 2005). In de noordelijke kas zijn naast vier grote gevlekte landplatwormen (*Obama nungara*) op die dag ook drie exemplaren van de grote Australische geelstreep (*Caenoplana variegata*) gevonden.

ROTTERDAM, DIERGAARDE BLIJDORP



Figuur 33: Platte stenen langs het pad in de Amazonica-kas waar de onbekende landplatwormen gevonden zijn (foto auteur)



Figuur 34: Een van de vijf exemplaren van de onbekende platworm in de Amazonica-kas (foto's Floris Heemskerk)

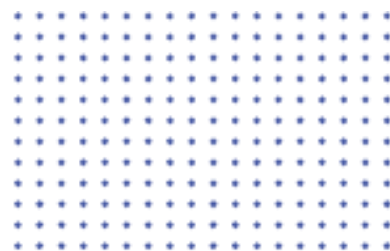


Figuur 35: Dirk van Galen in de Okapi-stal, zoekend naar platwormen in een houten constructie (foto auteur)



Figuur 36: Meerdere blauwe tuinplatwormen (Caenoplana coerulea), gevonden in en buiten de Okapistal (foto auteur)

DIERGAARDE BLIJDORP ROTTERDAM



Korte omschrijving van de locatie

In de 160 jaren van haar bestaan heeft de Diergaarde zich ontwikkeld tot een toonaangevend instituut. Het is nog steeds een plek waar je een plezierige dag beleeft en bijzondere ontmoetingen hebt met interessante diersoorten. Anno 2017 biedt Blijdorp een omgeving die recht doet aan hun natuurlijk gedrag en het gewenste dierenwelzijn. Nog steeds veranderen de ideeën over huisvesting van dieren en blijft Blijdorp verbeteren en vernieuwen. Blijdorp is een erkende botanische tuin (tekst op basis van website).

Geschiktheid biotoop voor landplatwormen

Diergaarde Blijdorp heeft een aantal (tropische) kassen, waaronder het vlinderparadijs Amazonicakas en het Okapiverblijf. Dit zijn geschikte locaties voor landplatwormen.

.

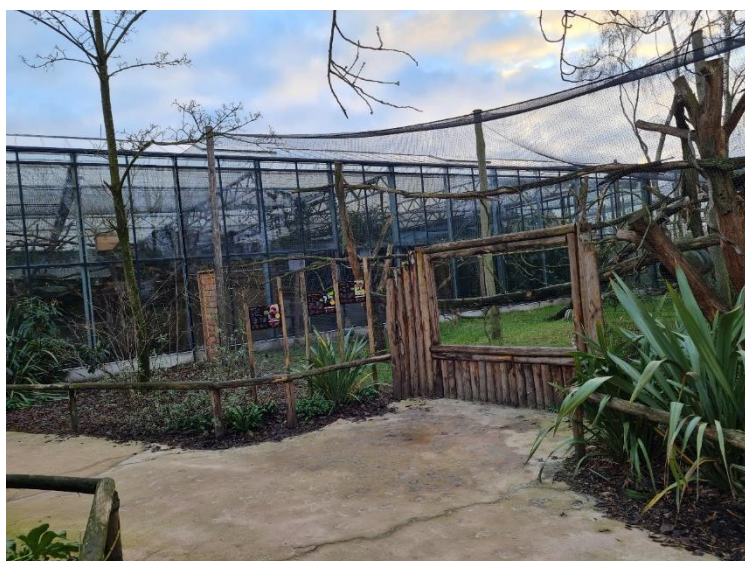
Blijdorplan 8 Rotterdam
www.diergaardeblijdorp.nl
bezoek: 15 januari en 16
april 2023

Vondsten

In de Amazonicakas (Figuur 33) is in 2020 ook al een aantal platwormen van een onbekende soort gevonden, en op 15 januari en 16 april 2023 vonden Floris Heemkerk en Melvin Veenendaal van (vermoedelijk) dezelfde soort nog zes exemplaren (Figuur 34). Overigens wordt de Amazonicakas afgebroken, dus de populatie daar zal verdwijnen.

Eén van de beheerders van het Okapiverblijf (Figuur 35) vond op 21 april 2023 een aantal blauwe tuinplatwormen (*Caenoplana coerulea*, Figuur 36) op de palen die het verblijf ondersteunen en van bovenaf vochtig gehouden worden. De eerste auteur is toen langs geweest om zelf te zoeken. Totaal zijn er in en buiten het verblijf door haar zes exemplaren van deze blauwe tuinplatworm gevonden. Dit is meegenomen in de inventarisatie.

OVERLOON, ZOOPARC



Figuur 37: Madidi-kas in ZooParc Overloon (foto auteur)



Figuur 38: Eerste platwormvondst (Geoplanidae indet) in ZooParc Overloon (foto auteur)



Figuur 39: Tweede platworm-vondst (Geoplanidae indet) in ZooParc Overloon (foto auteur)

OVERLOON, ZOOPARC



Korte omschrijving van de locatie

ZooParc Overloon is een kleine en relatief jonge (in 2000 opgericht) dierentuin. Sinds 2021 heeft het dierenpark een tropische kas (Madidi), vernoemd naar Madidi National Park, een van de laatste onaangeroerde stukken tropisch regenwoud in de zogeheten Amazone-bekken. Hier komen veel verschillende soorten zoogdieren, vogels, reptielen, vissen en insecten voor. In ZooParc is dit expeditiegebied daarom ook extra groot: 1 hectare met een kas van 700-800 m². In Madidi zijn bijzondere dieren en planten uit Zuid-Amerika zoals een luiaard, een tamandua of een kolenbranderschildpad. Ook bijzondere dieren als boshonden en miereneters vind je in Madidi (tekst op basis van de website).

Geschiktheid biotoop voor landplatwormen

De kas is warm, vochtig met een watertje en veel stenen, stukken hout en grote bladeren op de grond. Het is dus een goede plek voor landplatwormen.

Stevensbeekseweg 21

Overloon

www.zooparc.nl

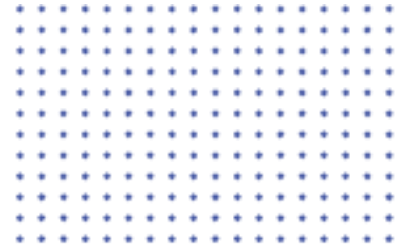
bezoek: 21 januari 2023

Vondsten

Er zijn vijf landplatwormen gevonden, in de Madidikas (Figuur 37) door de auteurs en Dirk Eeuwes (Figuur 38 en Figuur 39). De soorten konden verder niet op naam gebracht worden. Een vijfde exemplaar ging helaas verloren voor hij gedetermineerd of gefotografeerd kon worden.



AMSTERDAM, ARTIS



Korte omschrijving van de locatie

ARTIS bestaat 185 jaar en is inmiddels één van de vijf oudste dierentuinen ter wereld. In 2030 verschilt ARTIS op een aantal punten ten opzichte van het instituut en de dierentuin die het vroeger was. ARTIS wil haar bezoekers in de eerste plaats doen verwonderen over natuur in de breedste zin van het woord. Zo krijgt de bezoeker inzicht in- en leert over hoe wij ons als mens tot natuur verhouden (tekst op basis van website).

Geschiktheid biotoop voor landplatwormen

ARTIS kent een aantal binnenvverblijven en binnenlocaties, waaronder het Apenhuis en Vogelhuis. Dit zijn rijksmonumenten. Ze bieden door hun hoge temperatuur en hoge luchtvochtigheid, en de aanwezigheid van veel grote houtsnippers op de grond, een goede biotoop voor landplatwormen. In 1905 is in het Kleine-Zoogdierenhuis van ARTIS de eerste uitheemse landplatworm in Nederland gevonden: een *Bipalium kewense*. De auteurs zouden hier graag een keer naar op zoek gaan in ARTIS.

Plantage Kerklaan 38-40

Amsterdam

www.artis.nl

bezoek: 12 maart 2023

Vondsten

In 2020 heeft Naomi Thunnissen in het Apenhuis van ARTIS een onbekende platwormsoort gevonden. Aanleiding van het herhaalde bezoek was de melding op 24 februari 2023 van meerdere landplatwormen in het Apenhuis van ARTIS door Jeroen Hoek op Waarneming.nl. Er is vervolgens op 12 maart 2023 door de eerste auteur op twee plekken in het Apenhuis gezocht (Figuur 40), en op één plek in het Vogelhuis. Steeds onder grove houtsnippers die als bodembedekking rond planten liggen, op de aarde. Er zijn zeven exemplaren gevonden van vermoedelijk dezelfde landplatwormsoort als in 2020 (Geoplanidae indet, Figuur 41 en Figuur 42), drie exemplaren in het Apenhuis, en vier in het Vogelhuis.

LOCATIE E



Figuur 43: Het eerste landplatwormen-exemplaar (*Geoplanidae indet*) uit de kas (foto auteur)

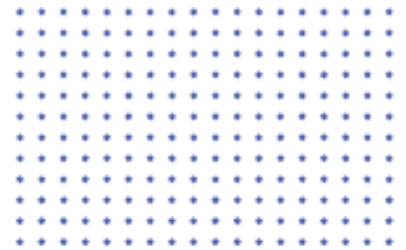


Figuur 44: De blauwe tuinplatworm (*Caenoplana coerulea*) uit de kas (foto auteur)



Figuur 45: Tweede vondst van een landplatwormsoort (*Geoplanidae indet*) (foto auteur)

LOCATIE E



Korte omschrijving van de locatie

Deze locatie heeft niet gereageerd op het verzoek tot toestemming voor opname in het rapport. Specifieke informatie is derhalve weggelaten.

Geschiktheid biotoop voor landplatwormen

Via de sproei-installatie in het dak van de kas valt 's nachts gemiddeld 80.000 liter water. Dit warme en vochtige klimaat, met veel grote bladeren, stukken hout en stenen op de bodem, is een goede plek voor landplatwormen.

bezoek: 18 maart 2023

Vondsten

Er zijn drie platwormen in de kas gevonden, een exemplaar van een onbekende landplatwormsoort (Geoplanidae indet) door Melvin Veenendaal (Figuur 43), nog een ander exemplaar van een onbekende soort (Geoplanidae indet) door Ivo van Marwijk (Figuur 45) en een blauwe tuinplatworm (*Caenoplana coerulea*) door Ivo van Marwijk (Figuur 44).

BOSKOOP, PLANTENTUIN ESVELD



Figuur 46: Zeven plastic tunnelkassen bij plantentuin Esveld (foto auteur)



Figuur 47: Grote kas bij Plantentuin Esveld waar je doorheen loopt (foto auteur)



Figuur 48: Vele grote gevlekte landplatwormen (Obama nungara) in de kas van Plantentuin Esveld (foto auteur)



Figuur 49: Kenmerkende blauwe onderkant van de blauwe tuinplatworm (Caenoplana coerulea) (foto auteur)

BOSKOOP, PLANTENTUIN ESVELD



Korte omschrijving van de locatie

PlantenTuin Esveld heeft (wat betreft het aantal soorten en cultivars dat op de locatie wordt verbouwd) de grootste verzameling esdoorns ter wereld. De term "aceretum" beschrijft een arboretum gewijd aan esdoorns en andere struiken. Het aceretum maakt deel uit van PlantenTuin Esveld, een commerciële kwekerij in Boskoop, Nederland, die werd opgericht in 1865. Het aceretum werd begin jaren zeventig gesticht, rond een gigantisch exemplaar van *Acer shirasawanum* 'Aureum' die toen al ongeveer een eeuw oud was. Het aceretum bevat nu meer dan 1200 soorten esdoorns (tekst aangeleverd door de kwekerij).

Geschiktheid biotoop voor landplatwormen

De plantentuin heeft een aantal kassen. Deze worden of niet verwarmd, of alleen vorstvrij gehouden. Sommige kassen zijn open, andere gesloten. Er is in alle kassen gezocht. Het is een kwekerij, dus potten kunnen jarenlang op dezelfde plek staan, wat een gunstig biotoop voor platwormen biedt.

Rijneveld 72 Boskoop

<https://esveld.nl>

bezoek: 1 april 2023

Vondsten

In drie van de zeven tunnelkassen (Figuur 46) zijn platwormen gevonden. In de grote kas waar je doorheen loopt (Figuur 47) zijn op acht plekken platwormen gevonden. In de gesloten kas is één exemplaar gevonden. Platwormen zijn gevonden door potten om te draaien maar ook zaten de platwormen soms op het plastic doek waar de potten op staan. Er zijn drie verschillende soorten uitheemse landplatwormen gevonden: 17 exemplaren van de grote gevlekte landplatworm (*Obama nungara*, Figuur 48), twee exemplaren van de blauwe tuinplatworm (*Caenoplana coerulea*, Figuur 49) en één kleine Australische tweestreek (*Parakontikia ventrolineata*).

LOCATIE F

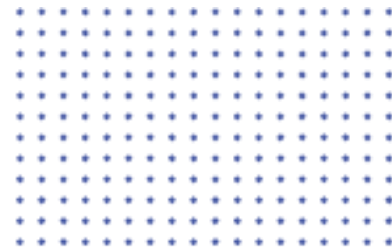


Figuur 50: Potten met varens in de kas waar gezocht is naar landplatwormen (foto auteur)



*Figuur 51: Eén van de exemplaren van de kleine Australische tweestreep-platwormen (*Parakontikia ventrolineata*), gevonden in de kas. Op de foto zijn zowel de rugstreep, als de buikstrepen te zien (foto auteur).*

LOCATIE F



Korte omschrijving van de locatie

Deze locatie heeft niet gereageerd op het verzoek tot toestemming voor opname in het rapport. Specifieke informatie is derhalve weggelaten.

Geschiktheid biotoop voor landplatwormen

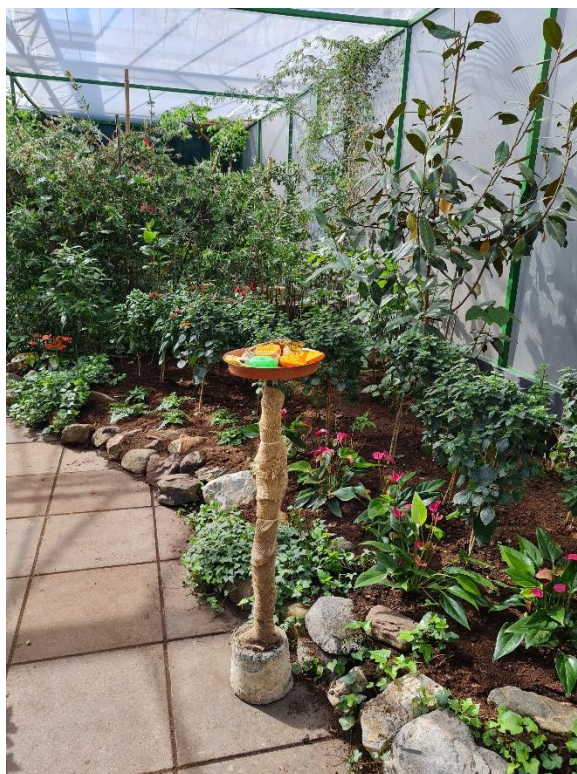
Er is naar landplatwormen gezocht in één (onverwarmde) kas, waar varenplanten in grote potten staan (Figuur 50). Het is een kwekerij, dus potten kunnen jarenlang op dezelfde plek staan, wat een gunstig biotoop voor platwormen biedt.

bezoek: 1 april 2023

Vondsten

Er zijn 18 exemplaren gevonden van één soort landplatwormen: de kleine Australische tweestreek (*Parakontikia ventrolineata*, Figuur 51). Platwormen zijn gevonden door potten om te draaien, maar ook zaten de platwormen soms op het plastic doek waar de potten op staan.

GEMERT, VLINDERSAFARI



Figuur 52: Randen met stenen in de kas van Vlindersafari Gemert (foto's auteur)

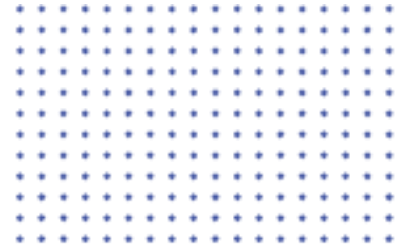


Figuur 53: Nieuwe beplanting (foto auteur)



Figuur 54: Overzicht van de kas van de Vlindersafari (foto auteur)

GEMERT, VLINDERSAFARI



Korte omschrijving van de locatie

Vlindersafari is een tropische vlindertuin in de gemeente Gemert-Bakel. Geopend in 2014, is de vlindertuin in 2020 verhuisd naar de huidige locatie. Behalve een indoor tropische vlindertuin, zijn er buiten ook een inheemse vlindertuin en kruidentuin te bewonderen. Natuureducatie is de hoofddoelstelling van Vlindersafari; in deze onderscheidt de organisatie zich door een intensieve, directe bezoekersbenadering door een professioneel team van beroepskrachten (tekst aangeleverd door bedrijf zelf).

Geschiktheid biotoop voor landplatwormen

De kas is bezocht één week voor hij weer openging voor het publiek. In de wintermaanden is de kas gesloten en zijn er geen vlinders. Ook de meeste planten worden flink teruggesnoeid en/of opgeruimd. De keien langs het pad worden bijvoorbeeld van hun plek gehaald en geborsteld. In de wintermaanden is de grond erg droog in de kas. Ten tijde van het veldwerk waren er al vlinders, en ook nieuwe planten en nieuwe aarde (Figuur 53 en Figuur 54). Op sommige plaatsen was de aarde droog, maar de onderkant van stenen was vochtig. Er is voornamelijk onder de keien langs het pad gezocht (Figuur 52), maar ook onder plantenpotjes.

Broekstraat 40 Gemert

www.vlindersafari.nl

bezoek: 23 april 2023

Vondsten

Er zijn geen landplatwormen aangetroffen. Het biotoop is er wel geschikt voor, maar wellicht is het kansrijker om pas een paar maanden na de opening te zoeken, omdat eventuele meelifters dan de gelegenheid hebben gehad zich door de kas te verspreiden.

AMERSFOORT, DIERENPARK AMERSFOORT



Figuur 55: Onbekende soort platworm (Geoplanidae indet), drie rugstrepen zijn enigszins te zien op de foto (foto auteur)

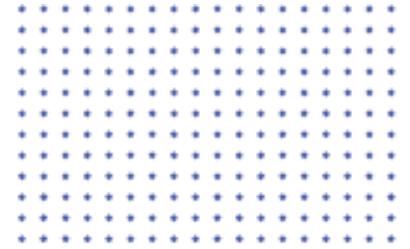


Figuur 56: Tweede locatie waar twee landplatwormen gevonden zijn (foto auteur)



Figuur 57: Het tweede ringstaartmaki-verblijf (foto auteur)

AMERSFOORT, DIERENPARK AMERSFOORT



Korte omschrijving van de locatie

DierenPark Amersfoort is een diertuin, opgericht in 1948 en gelegen aan de rand van het bosgebied Birkhoven. Het park heeft een oppervlakte van ca. 20 ha en er komen per jaar ruim 800.000 bezoekers. De diertuin is voorzien van drie speeltuinen en telde 311.484 dieren bij de jaarlijkse diertelling van 2020. In het park is een aantal themagebieden, waaronder het reuzenschildpaddenhuis en De Nacht. In dit nachtdierenhuis is het bioritme omgedraaid: overdag is het donker, 's nachts is het licht. In dit themagebied heerst de sfeer van een tropisch regenwoud bij nacht met nachtdieren uit Australië, Zuid-Amerika en Afrika, zoals de voskoesoe, de luiaard en de nachtaapjes (tekst van Wikipedia, pagina DierenPark Amersfoort).

Geschiktheid biotoop voor landplatwormen

De kas van het reuzenschildpaddenhuis is warm en vochtig, maar de bodem is grotendeels droog. Wel zijn er plekken met planten en stenen waaronder het vochtig is en waar platwormen zich kunnen handhaven (Figuur 56). In de binnenverblijven van ringstaartmaki's staan geen planten (Figuur 57), maar er is wel een dikke laag houtsnippers, die op een aantal plekken nat is. Het nachtdierverblijf *De Nacht* bestaat uit drie geschakelde verblijven. Net voor de verblijven opgeruimd en schoongemaakt werden, is er nog gezocht met een koplamp en zaklamp. In de kassen zijn watertjes en er liggen stenen die redelijk vochtig zijn aan de onderkant, ook een goede plek voor landplatwormen.

Barchman Wuytierslaan 224

Amersfoort

dierenparkamersfoort.nl

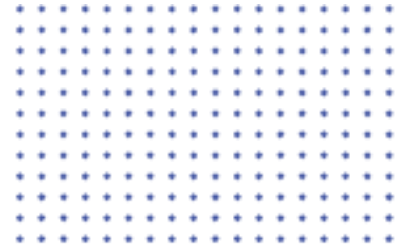
bezoek: 19 mei, 3 juni en

28 augustus 2023

Vondsten

Op drie plekken in de kas van de reuzenschildpadden zijn landplatwormen gevonden. Het betrof vijf exemplaren van een inheemse soort, de tweelijnige landplatworm (*Rhynchodemus sylvaticus*). In de nachtdierverblijven van *De Nacht* heeft Melvin Veenendaal een uitheemse landplatworm gevonden met drie rugstrepen (Figuur 55). Deze soort is nog niet op naam gebracht; opvallend kenmerk was dat het beest drie ogen had. Deze drie ogen zullen een anomalie zijn.

APELDOORN, APENHEUL



Korte omschrijving van de locatie

Apenheul is een 12 hectare groot bos midden op de Veluwe. Er zijn zo'n 300 apen, verdeeld over 35 soorten. Daarvan loopt ongeveer de helft los in het park. In Apenheul zijn ook apen die niet loslopen, zoals gorilla's en orang-oetans. Zij leven niet in kooien of achter tralies, maar op grote, natuurlijke eilanden (tekst op basis van website).

Geschiktheid biotoop voor landplatwormen

Er zijn geen kassen in Apenheul, wel enkele terraria. Onder begeleiding van medewerkers van het park is op een aantal kansrijke locaties gezocht naar landplatwormen: koele, vochtige delen in de schaduw waar objecten als planken en stukken hout langere tijd met rust gelaten worden (Figuur 58 en Figuur 60).

J.C. Wilsaan 21 Apeldoorn

www.apenheul.nl

bezoek: 28 mei 2023

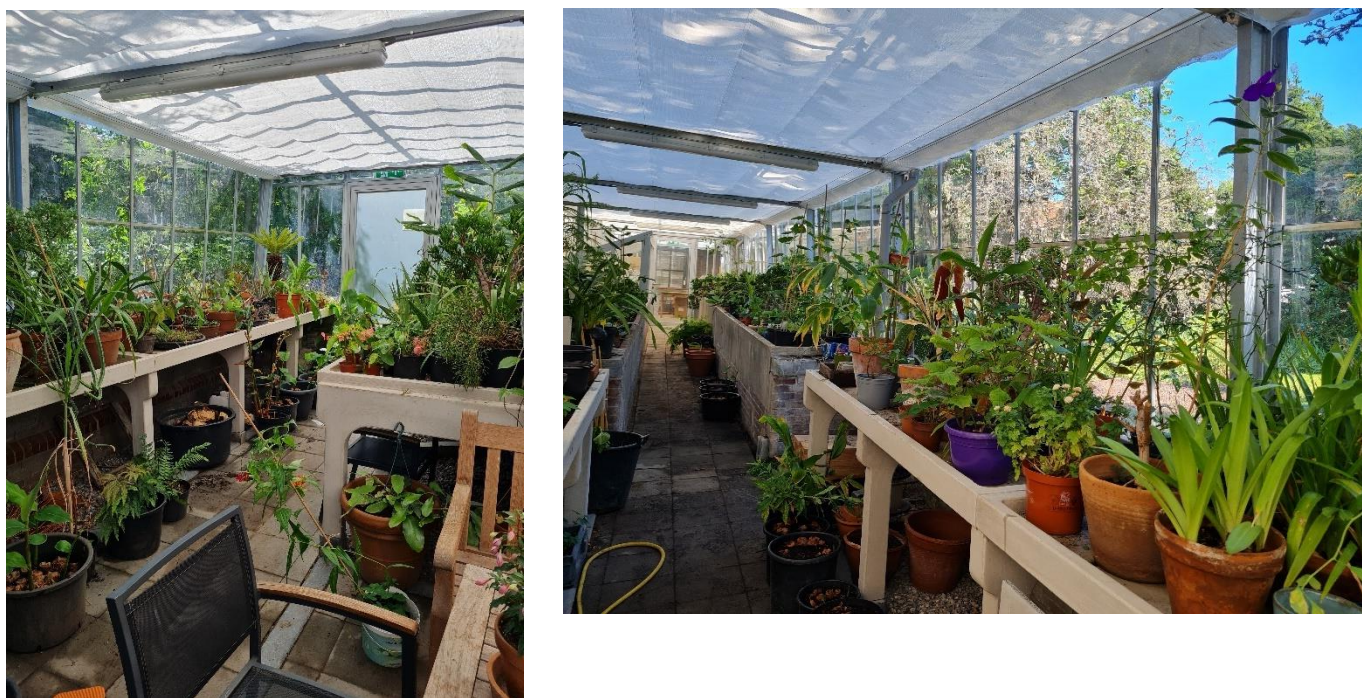
Vondsten

Er zijn zes landplatwormen gevonden, verdeeld over drie soorten. Vier exemplaren van de inheemse donkere landplatworm (*Microplana terrestris*), één exemplaar van de inheemse tweelijnige landplatworm (*Rhynchodemus sylvaticus*) en één exemplaar van een onbekende landplatwormsoort (Figuur 59) door Melvin Veenendaal.

UTRECHT, OUDE HORTUS

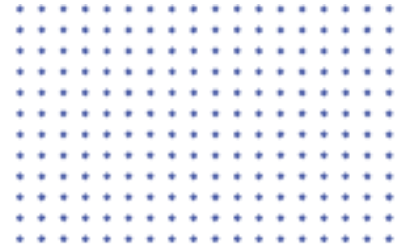


Figuur 61: De kassen van de Oude Hortus in Utrecht (foto van de auteur)



Figuur 62: Twee foto's die een impressie geven van de binnenkant van de kas van de Oude Hortus in Utrecht (foto auteur)

UTRECHT, OUDE HORTUS



Korte omschrijving van de locatie

De kassen in de Oude Hortus zijn de oudste nog bestaande universitaire hortuskassen van Nederland. Ze zijn tussen 1906 en 1908 gebouwd en vormen een markant element in de tuin (Figuur 61). Tot 1990 werden ze gebruikt voor onderzoek en onderwijs. Daarna stonden de kassen geruime tijd leeg en raakten ze in verval. In de jaren '90 herstelden vrijwilligers met steun van de Universiteit Utrecht de tuin. Sponsors en particuliere donateurs maken het herstel van het interieur, zoals de betonnen plantentafels, waterbassins en de reconstructie van de teakhouten glasroeden, mogelijk. In 2007 zijn de kassen na de grondige restauratie heropend. Ze worden voor een groot deel weer als kas in gebruik (tekst op basis van website).

Geschiktheid biotoop voor landplatwormen

Ten tijde van het onderzoek waren het museum en de hortus gesloten. De kassen waren kort daarvoor helemaal leeggehaald, en worden opnieuw ingericht. Dit verklaart wellicht dat er geen landplatwormen op deze locatie gevonden zijn, hoewel de omgeving daar wel geschikt voor was: vochtig, warm, en veel potten die in de aarde, op verhogingen of op de grond stonden (Figuur 62).

Lange. Nieuwstraat 106
Utrecht

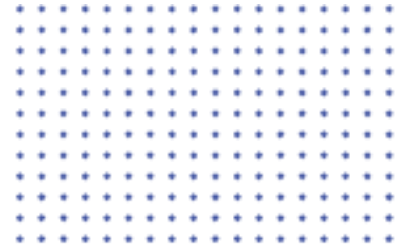
[https://umu.nl/over-
umu/oude-hortus/](https://umu.nl/over-umu/oude-hortus/)

bezoek: 7 juli 2023

Vondsten

Er zijn geen landplatwormen gevonden. Met de beheerder is afgesproken dat we volgend jaar, als de kas volledig ingericht is, nog een keer kunnen komen zoeken.

HAVELTE, VLINDERTUIN PAPILIORAMA



Korte omschrijving van de locatie

Vlinderparadijs Papiliorama is een vlindertuin op de Toegangspoort Holtingerveld, net buiten Havelte. De vlindertuin is geopend in 1998. Met de ruim 900 m² grote vlinderkas is het een van de grootste tropische vlindertuinen van Europa (Figuur 63). Papiliorama is volledig ingericht voor vlinders met veelkleurige nectar producerende bloemen, zoals Pentas, Lantana, Asclepias, Hibiscus en Stachytarpheta. De planten in de tuin dienen als voedsel voor de rupsen. Het bijvoeren van de vlinders met een kunstmatige voeding is hierdoor niet nodig. Het Vlinderparadijs verzorgt voor een aantal Europese vlindertuinen de levering van vlinders. Deze vlinderpoppen worden geïmporteerd vanuit tropische landen, alwaar de desbetreffende soorten vlinders gekweekt worden (tekst van Wikipedia, pagina Vlinderparadijs Papiliorama).

Geschiktheid biotoop voor landplatwormen

Door de kas loopt een watertje, waarlangs keien het plastic afdekken (Figuur 64). Deze keien zijn vochtig aan de onderkant, vaak zit er een laagje modder onder en ze worden lange tijd met rust gelaten. Dit is dan ook een goede leefomgeving voor landplatwormen. Onder deze stenen is gezocht.

Van Helomaweg 14 Havelte

www.vlinderparadijs.nl

bezoek: 9 juli 2023

Vondsten

Er zijn geen landplatwormen gevonden.

BEETSTERZWAAG, TROPISCHE KAS



Figuur 65: Tropische kas in Beetsterzwaag (foto auteur)



Figuur 66: Binnen in de tropische kas van Beetsterzwaag (foto auteur)



Figuur 67: Druiven- of lessenaarskas in Beetsterzwaag (foto auteur)



Figuur 68: Oranjerieën in Beetsterzwaag (foto auteur)

BEETSTERZWAAG, TROPISCHE KAS



Korte omschrijving van de locatie

Het complex kent vijf kassen: de tropische kas, twee oranjerieën of koude kassen, de druiven- of lessenaarskas en de ontvangstkas. De tropische kas en druivenkas stammen uit 1869. In het achterste gedeelte van de tropische kas is het het warmst en vochtigst, en daar staan onder andere orchideeën en de hertshoornvarens (Figuur 65 en Figuur 66). De druivenkas heeft een hoge muur waartegen aan de zuidkant schuine ramen zijn geplaatst (Figuur 67). In het lage muurtje aan de voorkant zitten openingen waarin de druivenplanten zijn geplant en door de poortjes naar binnen worden geleid. Door het schuine raam krijgen de wortels genoeg aflopend water terwijl de planten binnen in de warmte kunnen gedijen. De oranjerieën dateren uit 1970 en 2015 (Figuur 68). Hier staan kuipplanten en succulenten oftewel vetplanten (tekst op basis van de website).

Geschiktheid biotoop voor landplatwormen

Geschikte locaties voor landplatwormen waren de tropische kas, met veel potplanten en ook wel wat stenen en hout op de grond, en de druivenkas met trays met plantenpotjes op de bodem. In zijn algemeenheid waren deze kassen echter ook vrij droog, en netjes opgeruimd zonder veel rommelhoekjes.

Tegenover Hoofdstraat 80
Beetsterzwaag
www.tropischekas.nl
bezoek: 20 augustus 2023

Vondsten

Er zijn geen landplatwormen gevonden.

AMSTERDAM, HORTUS



Figuur 69: Locatiefoto van de poppenkas van de Hortus Amsterdam (foto auteur)



Figuur 70: Vondst van een onbekende landplatworm (Geoplanidae indet) in de poppenkas van de Hortus Amsterdam (foto auteur)



Figuur 71: Onbekende landplatworm (Geoplanidae indet) in de poppenkas (foto auteur)



Figuur 72: Tweelijnige landplatworm (Rhynchodemus sylvaticus) in de poppenkas (foto Roy Kleukers)



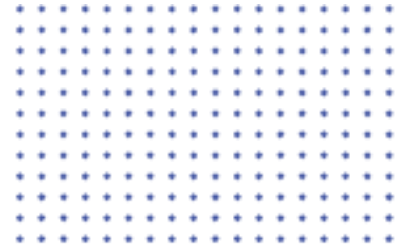
Figuur 73: Donkere landplatworm (Microplana terrestris) in de subtropische kas (foto auteur)



Figuur 74: Onbekende landplatworm (Geoplanidae indet), gevonden onder een steen bij de ingang van de subtropische kas (foto Roy Kleukers)



AMSTERDAM, HORTUS



Korte omschrijving van de locatie

De DrieKlimatenkas van de Hortus in Amsterdam is in 1993 gebouwd. De kas is verdeeld in drie klimaatzones: subtropen, de woestijn en de tropen. Elke zone heeft zijn eigen temperatuur, luchtvochtigheid en luchtcirculatie. Verschillende routes voeren de bezoeker door het Kaapse struikgewas, de droge woestijn en de tropische jungle. In de kleine Vlinderkas leggen vlinders hun eitjes die door medewerkers van de Hortus iedere dag verzameld worden, en in een apart kasje verder opgekweekt tot poppen. Als de poppen bijna uitkomen gaan ze terug naar de Vlinderkas, waar ze worden opgehangen in een speciale 'poppenkast'. Zodra de vlinders uitkomen kunnen ze de kas invliegen (tekst op basis van website).

Geschiktheid biotoop voor landplatwormen

Van de vijf kassen zijn de poppenkas (Figuur 69), de tropenkas, de subtropenkas en de kweekkas (die aan de overkant van de weg ligt en niet toegankelijk is voor publiek) geschikt voor landplatwormen, omdat ze warm en vochtig zijn met veel objecten, zoals plantenpotten, stenen en hout die langere tijd met rust gelaten worden en waar de dieren onder kunnen schuilen. In de vlinderkas staan te weinig objecten op de tafels of op de grond, en de woestijnkas is te droog.

Plantage Middenlaan 2A

Amsterdam

www.dehortus.nl

bezoek: 28 augustus 2023

Vondsten

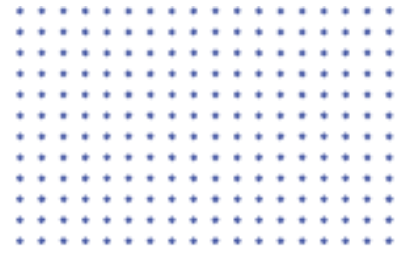
We hebben in totaal 12 landplatwormen gevonden:

1. Vijf landplatwormen in de poppenkas: vier van een onbekende soort (Geoplanidae indet, Figuur 70 en Figuur 71), dezelfde die we in 2020 ook al daar aantreffen, en één inheemse tweelijnige landplatworm (*Rhynchodemus sylvaticus*, Figuur 72).
2. Zeven landplatwormen in de subtropenkas: twee inheemse donkere landplatwormen (*Microplana terrestris*, Figuur 73) en vijf ongedetermineerde (uitheemse) exemplaren, Geoplanidae indet (Figuur 74).

In de kweekkas, tropenkas en vlinderkas is wel gezocht, maar er zijn geen landplatwormen gevonden.



LEIDEN, HORTUS BOTANICUS



Korte omschrijving van de locatie

De Hortus botanicus Leiden is de oudste botanische tuin van Nederland. Aangelegd in 1590 en uitgebreid in de eeuwen daarna is de Hortus hét groene hart van Leiden. Hier kweekte Carolus Clusius de eerste grote tulpencollecties van Europa, en introduceerde Philipp Franz von Siebold tot dan toe onbekende planten uit Japan en China. De Hortus heeft al verwarmde kassen sinds de 17^e eeuw en het huidige complex van tropische kassen stamt uit 1938. Sindsdien is het complex meerdere keren gerenoveerd en ook uitgebreid met enkele nieuwe ruimtes. Bezoekers kunnen hier terecht voor een rustgevende wandeling; onderzoekers uit de hele wereld komen hier om onderzoek te doen naar de vermaarde collectie van de Hortus (tekst op basis van website).

Geschiktheid biotoop voor landplatwormen

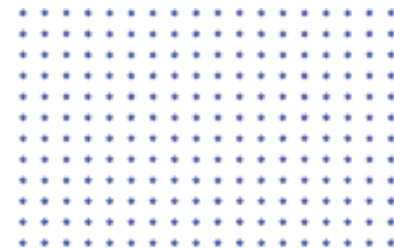
In kassen met een vochtig, tropisch klimaat (Figuur 75 en Figuur 76) is gezocht naar exotische landplatwormen. Zowel onder potten die op de tafels stonden, als onder planken, zakken, emmers en stukken steen die onder de tafels op de grond lagen. Sommige kassen waren te droog voor landplatwormen, zoals de kas met cactussen.

Rapenburg 73 Leiden
www.hortusleiden.nl
bezoek: 4 september 2023

Vondsten

Er zijn geen landplatwormen gevonden.

RESULTATEN

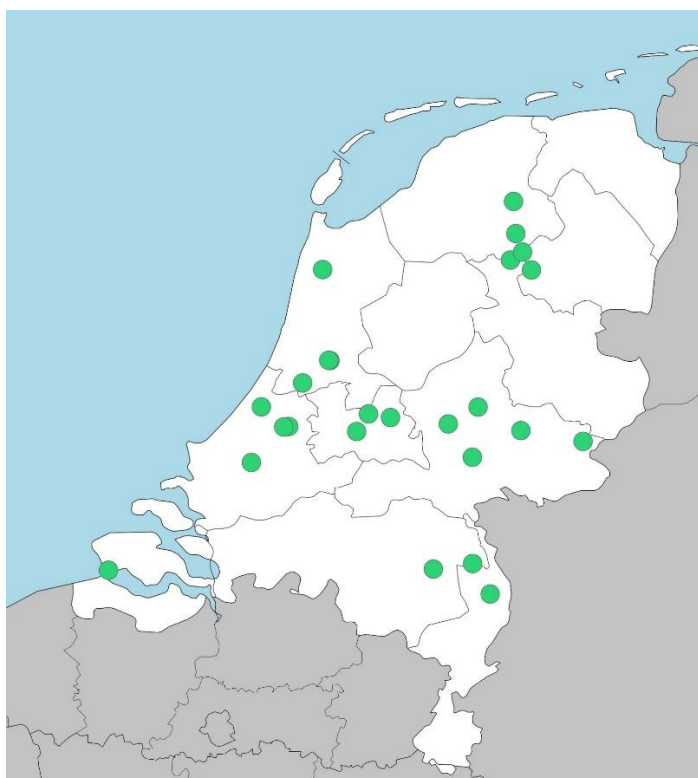


In 16 van de 25 bezochte kassen zijn landplatwormen gevonden (Figuur 77). Dit waren niet allemaal uitheemse soorten. In 12 van de 25 bezochte kassen zijn uitheemse landplatwormen gevonden. Tabel 4 laat zien welke soorten er zijn gevonden, en in hoeveel kassen.

Tabel 4: Overzicht van de soorten landplatwormen die bij onderzoek in 25 Nederlandse kassen van oktober 2022 tot en met september 2023 zijn aangetroffen.

Soort	Aantal dieren	Aantal kassen
Geoplanidae indet (onbekende landplatworm)	36	in 7 kassen
<i>Obama nungara</i> (grote gevlekte landplatworm)	29	in 3 kassen
<i>Parakontikia ventrolineata</i> (kleine Australische tweestreek)	19	in 2 kassen
<i>Rhynchodemus sylvaticus</i> (tweelijnige landplatworm, inheemse soort)	15	in 6 kassen
<i>Caenoplana coerulea</i> (blauwe tuinplatworm)	9	in 4 kassen
<i>Microplana terrestris</i> (donkere landplatworm, inheemse soort)	9	in 3 kassen
<i>Caenoplana variegata</i> (grote Australische geelstreek)	7	in 2 kassen
<i>Microplana scharffi</i> (witte landplatworm, Europese soort)	1	in 1 kas
totaal	125	16 kassen

Niet alle landplatwormen zijn op uiterlijke kenmerken op naam te brengen, vandaar het grote aantal (36 dieren) dat nog onbekend is. Hier zitten zeker nieuwe soorten voor Nederland bij, maar welke dat zijn zal een combinatie van DNA-barcoding en histologisch onderzoek moeten uitwijzen.



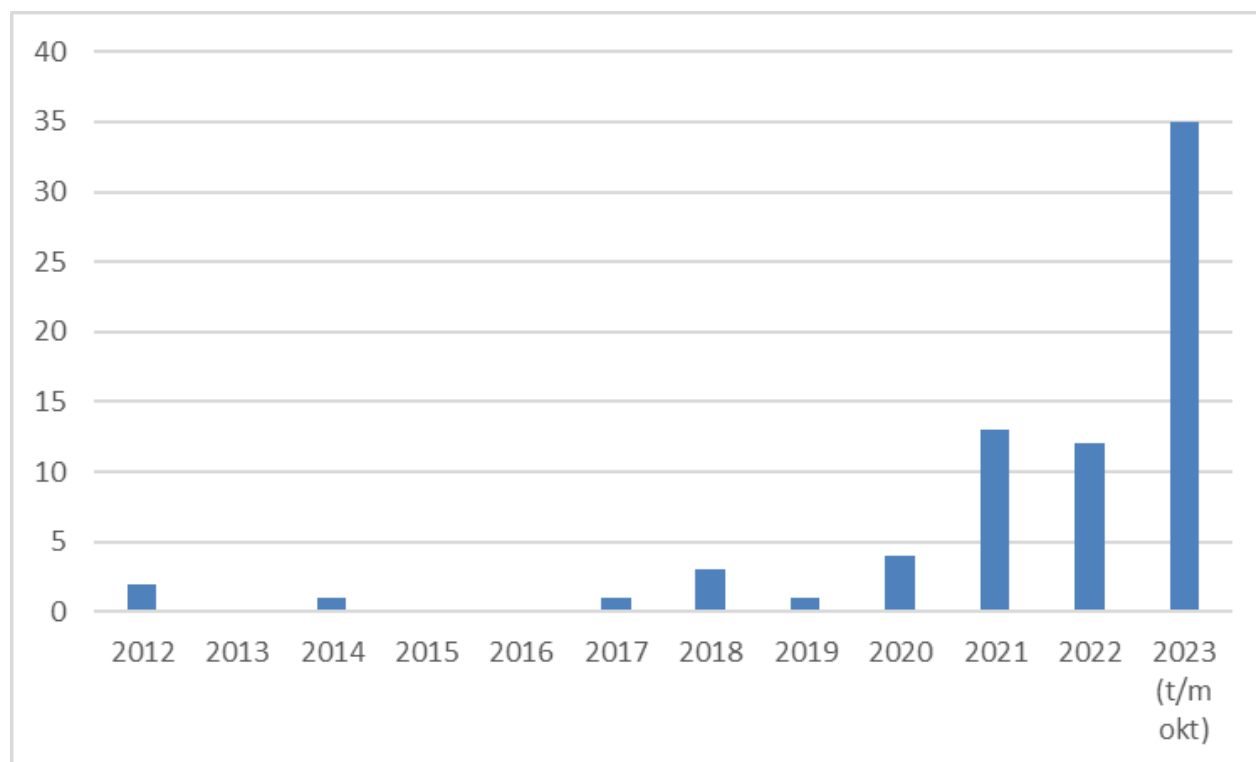
Figuur 77: Locaties met kassen in Nederland waar van oktober 2022 tot en met september 2023 gezocht is naar landplatwormen



Effectiviteit van veldwerk

Vanaf 2012 worden uitheemse landplatwormen geregeld in Nederland gevonden. In 2012 werd een aantal exemplaren van de blauwgeklepte landplatworm (*Marionfyfea advertor*) gevonden, een uitheemse soort (De Waart, 2016). Vanaf 2017 is de Werkgroep Landplatwormen Nederland, opgericht door Sytske de Waart, actief. Deze werkgroep valt onder EIS Kenniscentrum Insecten en andere ongewervelden (www.eis-nederland.nl/landplatwormen). Sytske de Waart heeft er sindsdien voor gezorgd dat het onderwerp (uitheemse) landplatwormen geregeld in de media kwam, zowel in vaktijdschriften als in algemene geschreven media en social media. Ook zijn in opdracht van het Team Invasieve Exoten (Bureau Risicobeoordeling & onderzoek) van de NVWA twee hulpmiddelen ontwikkeld om landplatwormen te herkennen, namelijk een zoekkaart en een digitale soortzoeker die beide te vinden zijn via de EIS-pagina over de werkgroep landplatwormen. Het aantal waarnemingen van landplatwormen door natuurliefhebbers is de afgelopen jaren sterk gestegen, zoals in onderstaande grafiek te zien is. Naar de reden hiervoor is het gissen. Grotere bekendheid van deze diergroep kan een rol spelen, maar ook het gemak waarmee waarnemingen tegenwoordig digitaal op naam gebracht kunnen worden, en het gemak waarmee ze op een platform als Waarneming.nl ingediend kunnen worden.

Figuur 78: Aantal meldingen van uitheemse landplatwormen per jaar in Nederland door natuurliefhebbers vanaf 2012 (ongepubliceerde data).



Uit de database van vondsten van landplatwormen die door de Werkgroep Landplatwormen bijgehouden wordt, blijkt dat ruim tweederde van de vondsten van uitheemse landplatwormen in Nederland sinds 2012 door natuurliefhebbers gedaan wordt (ongepubliceerde data). Dit blijkt in Frankrijk, waar professor Jean Lou Justine zeer actief is, en Italië niet anders te zijn (Justine *et al.*, 2020, Mori *et al.*, 2022). *Citizen science* stimuleren is dus een effectieve strategie. Doelgericht onderzoek in kassen en kwekerijen is zeker zinvol (zoals uit dit onderzoek blijkt), maar tijdrovend.

Aanbeveling 1

Houd het onderwerp uitheemse landplatwormen op de (politieke) agenda, en enthousiasmeer middels media-aandacht natuurliefhebbers om naar landplatwormen te zoeken en deze ook te melden, bijvoorbeeld via Waarneming.nl.

Waarom is de Nieuw-Zeelandse landplatworm niet gevonden?

De Nieuw-Zeelandse landplatworm (*Arthurdendyus triangulatus*) staat al sinds 2019 op de Unielijst van Invasieve exoten (Europese Unie, 2016). De Europese lidstaten zijn dan ook verplicht om maatregelen te treffen om import en verspreiding van het dier te voorkomen. De soort heeft zich in zes decennia kunnen verspreiden over heel Ierland en Engeland, maar tot nu toe lijkt hij het vasteland van Europa niet bereikt te hebben, noch enig ander land buiten Nieuw Zeeland, waar hij vandaan komt. Ook in Nederland en Frankrijk is tot nu toe geen melding geweest van een exemplaar of een kolonie, ondanks dat dit landen zijn waar actief gezocht wordt naar landplatwormen. Het is de vraag hoe dat kan, aangezien zoveel andere uitheemse landplatwormen zich moeiteloos over de hele wereld lijken te verspreiden. Bekend is dat de Nieuw-Zeelandse landplatworm een vrij nauwe temperatuursrange heeft van -2 tot 20 graden (Murchie, 2009). Kennelijk biedt het milde zeeklimaat van Engeland en Ierland een goede omgeving voor het dier, maar het vasteland van Europa (nog) niet.

Aanbeveling 2

In 2023 is zowel Nederland als België een monitoring- en detectieprogramma gestart naar de Nieuw-Zeelandse landplatworm. Het is afwachten welke bruikbare tools hier uit komen, maar men zou ook zeker moeten inzetten op voorlichten van het publiek, op Europese schaal (aanbeveling 1). De zoekkaart en Soortzoeker kunnen bijvoorbeeld uitgebreid worden met, naast de Nieuw-Zeelandse landplatworm, alle in Europa aangetroffen uitheemse soorten, en kunnen vertaald worden naar het Engels, Frans, Duits, Spaans en Italiaans.

Zoveel uitheemse landplatwormen, is dat gevaarlijk?

Regelmatig gaan meldingen van tuineigenaren en/of natuurliefhebbers van uitheemse platwormen gepaard met de vraag of het kwaad kan, en of ze gedood moeten worden:

- Toen ik las dat het een invasieve soort was schrok ik een beetje.
- Het schijnt een exoot te zijn en niet zo best voor het “Nederlandse” bodemleven.
- Ik heb een moestuin en wil niet graag het bodemleven negatief verstoren.
- Ik schrok van wat ik in de tuin vond. Nog niet eerder dit verschijnsel met wormen gezien. Is dit uitzonderlijk en vormen zij een bedreiging voor mens en huisdier in de vorm van parasitair gedrag?

In dit onderzoek zijn in twee derde van de onderzochte kassen landplatwormen gevonden. Als alleen naar de uitheemse soorten gekeken wordt, dan betreft het slechts 12 van de 25 onderzochte kassen waar uitheemse platwormen gevonden zijn, minder dan de helft dus. In een aantal kassen werden tot wel 20 exemplaren gevonden, maar in de meeste kassen moest een paar uur gezocht voor een paar landplatwormen, of werd zelfs helemaal niks gevonden. Naaktslakken en regenwormen kwamen wel vaak voor. Het is dus niet zo dat onder elke omgedraaide steen een landplatworm zit. Waarbij gezegd moet worden dat het ook kan dat de landplatwormen er wel waren, maar zich niet lieten vinden omdat ze overdag in rust zijn, of bijvoorbeeld op ontoegankelijke plekken zaten zoals baksteenranden, of beplanting te ver van het pad.

Daar komt nog bij dat de landplatwormen die gevonden zijn, niet als invasief gezien worden. De enige uitheemse landplatworm die (bewezen) invasief is en gedood moet worden, is de Nieuw-Zeelandse landplatworm. Enkele andere soorten staan echter ook op de nominatie om op de Europese Unielijst te komen (Thunnissen *et al.*, 2022, IUCN, 2023), namelijk de grote gevlekte landplatworm (*Obama nungara*), de hamerhoofd platworm (*Bipalium kewense*) en de Nieuw-Guineese landplatworm (*Platydemus manokwari*). Van deze drie soorten is de grote gevlekte landplatworm in voorliggend onderzoek gevonden in de kassen, en soms ook in grotere hoeveelheden. Belangrijke parameters om de invasiviteit van uitheemse landplatwormen vast te stellen, is hoe snel ze zich verspreiden over Europa, of ze buiten de kas overleven, en hun voedingspatroon. De Nieuw-Zeelandse landplatworm is schadelijk omdat hij zich snel verspreidt en veel regenwormen eet. Regenwormen zijn goed voor de bodemvruchtbaarheid. Naast zicht op de verspreiding van landplatwormen (waarbij nauwkeurige monitoring en inschakelen van *citizen science* belangrijk is, zie aanbeveling 1 en 2), is het belangrijk om te weten wat landplatwormen eten. Bij een aantal soorten is hier weinig tot niets over bekend (Thunnissen *et al.*, 2022).

Aanbeveling 3

Laat fundamenteel onderzoek doen naar het voedingspatroon van landplatwormen.

Determinatie van onbekende soorten

In dit onderzoek zijn 36 exemplaren gevonden van landplatwormen die niet met hun uiterlijke kenmerken op naam te brengen waren. Een hamerhoofd is makkelijk te herkennen, een blauwgeklepte landplatworm of grote Australische geelstreep ook. Daarentegen kunnen dieren met twee oogjes en rugstrepen van het Anisorhynchodemus-geslacht zijn of van het Dolichoplana-geslacht (lichtere grondkleur), of van weer iets heel anders. Niet alle landplatwormen zijn op hun uiterlijke kenmerken te determineren, en van sommige landplatworm-geslachten zijn grote restgroepen zoals het Anisorhynchodemus-genus. Zolang soortdeterminatie onzeker is, is verspreiding ook niet in kaart te brengen. In deze situatie is invasiviteit al helemaal niet vast te stellen. De enige methode om sommige soorten te herkennen (en/of te beschrijven), is om er microscopische slides van te maken en aan de hand daarvan het geslachtsapparaat te beschrijven (Winsor en Sluys, 2018). DNA-onderzoek kan uitsluitsel geven als de soort al een keer gebarcodeerd is, en geeft anders aanvullende informatie bij welke soorten het dier in de buurt zit. Ook kunnen met behulp van DNA-onderzoek onbekende soorten geclusterd worden. Ook al is het nog niet bekend welke soort het is, als het dezelfde soort betreft is het wel inzichtelijk hoe hij zich over Europa of Nederland verspreidt.

Aanbeveling 4

Laat aanvullend onderzoek doen naar de 36 onbekende exemplaren die in dit onderzoek gevonden zijn. Om te beginnen DNA-analyses, en daarna histologisch onderzoek om de dan nog onbekende soorten te beschrijven.

REFERENTIES

De Waart, S.A., N.W. Thunnissen & R. Sluys, 2021. *Nieuwe vondsten van exotische landplatwormen, waaronder vijf nieuwe soorten voor Nederland (Platyhelminthes: Geoplanidae)*. Nederlandse Faunistische Mededelingen, 56, 15–28.

Europese Unie, 2016. *Commission Implementing Regulation (EU) 2016/1141 of 13 July 2016 adopting a list of invasive alien species of Union concern pursuant to Regulation (EU) No 1143/2014 of the European Parliament and of the Council*.

IUCN, 2023. *Information on measures and related costs in relation to species considered for inclusion on the Union list – Arthurdendyus triangulatus, Bipalium kewense, Obama nungara and Platydemus manokwari* (draft)

Jones, H.D., februari 2005. *British Wildlife* 189-194.

Justine J-L, L. Winsor, D. Gey, P. Gros & J. Thévenot, 2020. *Obama chez moi! The invasion of metropolitan France by the land planarian Obama nungara (Platyhelminthes, Geoplanidae)*. *PeerJ* 8:e8385.

Mori, E., G. Magoga, M. Panella, M. Montagna, L. Winsor, J-L. Justine, M. Menchetti, E. Schifani, B. Melone & G.

Mazza, 2022. *Discovering the Pandora's box: the invasion of alien flatworms in Italy* *Biological Invasions* 24, 205–216.

Murchie, A., 2009. *Arthurdendyus triangulatus (New Zealand flatworm)*. *CABI Compendium*.

Thunnissen, N.W., F.P.L. Collas, E. Jongejans, G. van der Velde, S. de Waart & R.S.E.W. Leuven, 2020. *Risicobeoordeling van uitheemse landplatwormen*. In opdracht van Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA), Bureau Risicobeoordeling & onderzoek, Team Invasieve Exoten.

Thunnissen, N.W., S.A. de Waart, F.P.L. Collas, E. Jongejans, Jan A. Hendriks, G. van der Velde, R.S.W.E. Leuven, 2022. *Risk screening and management of alien terrestrial planarians in the Netherlands*. *Management of Biological Invasions* 13(1): 81-100.

Winsor, L. & R. Sluys, 2018. *Basic histological techniques for planarians*. In: Jochen C. Rink (ed.), *Planarian Regeneration: Methods and Protocols*, *Methods in Molecular Biology*, vol. 1774. Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature.

DANKWOORD



Henk Groenewoud en Jenneke Leferink van Bureau Risicobeoordeling & onderzoek (BuRO) van de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) worden bedankt voor het verlenen van de opdracht voor dit onderzoek.

Dit onderzoek was niet mogelijk geweest zonder de medewerking van talloze kas-eigenaren en medewerkers van dierentuinen en hortussen. Niet alleen werden we meestal warm onthaald, maar ook vonden de meeste mensen het een interessant onderwerp en niet zelden kregen we naderhand nog bericht als er iets gevonden was. Speciale dank gaat uit naar Renate Lucke en vrijwilligers van de Historische Tuin in Aalsmeer, Martin Fieret van Iguana Reptielenzoo in Vlissingen, Albrecht Brands van Flores In Terra in Melderslo, Louwerens Jan Nederlof en Dirk van Galen van Diergaard Blijdorp in Rotterdam, Stijn Berger van ZooParc in Overloon, Ton Hilhorst van ARTIS in Amsterdam, Dirk van Gelderen en collega's van Plantentuin Esveld in Boskoop, Geert Jonkers van de Vlindersafari in Gemert, Heleen Post en collega's van DierenPark Amersfoort, Lisette van den Berg en collega's van Apenheul in Apeldoorn, Henk Nokkert van de Oude Hortus in Utrecht, de medewerkers van de Tropische Kas in Beetsterzwaag, de medewerkers van de Hortus in Amsterdam en Roderick Bouman en collega's van de Hortus in Leiden.

Ook gaat onze dank uit naar alle collega-natuurlijfhouders die één of meer keer hebben meegeholpen met zoeken: Melvin Veenendaal, Floris Heemskerk en Dirk Eeuwes.

Roy Kleukers en Maurits Waaijenberg worden bedankt voor het maken van de prachtige macro-opnames van de beestjes.

En tenslotte de landplatwormen zelf, die niet geheel vrijwillig hun lichaam ter beschikking van de wetenschap gesteld hebben. We hebben er nooit meer meegenomen en gedood dan nodig. Landplatwormen zijn toch over het algemeen een zeldzame verschijning, en hebben hun eigen, specifieke ecologische bijdrage aan het biotoop waar ze zitten.