

Vestiging en overlast van de grondgebonden termiet *Reticulitermes flavipes* in Nederland (Blattodea: Rhinotermitidae)

Vera de Visser
Jinze Noordijk
Mike Brooks
Aron Kuiper

TREFWOORDEN

Constructieschade, exoot, import, Isoptera

Entomologische Berichten 83 (4): 86-91

Termieten worden incidenteel aangetroffen in Nederland, met name in associatie met geïmporteerde goederen en zendingen. Het betreft dan in het algemeen één of enkele en meestal dode exemplaren en slechts zelden een vitale kolonie. In 2019 is voor het eerst een gevestigde grondgebonden termietenkolonie in Nederland vastgesteld. Op basis van de morfologie en ondersteund door DNA-onderzoek is bepaald dat het hier gaat om *Reticulitermes flavipes*: een exoot die al in meerdere landen in Europa voorkomt maar van origine uit Noord-Amerika komt. Op de Nederlandse locatie is ze zonder veel twijfel geïmporteerd met planten uit dat werelddeel. Eerste bestrijdingsacties hebben de kolonie niet kunnen uitroeien en sinds 2022 wordt onderzoek gedaan aan de kolonie. Deze blijkt van zeer aanzienlijke omvang en bevindt zich in twee woningen en ook uitgebreid in de tuinen, bijgebouwen en omliggend groen. Dat verklaart waarom bestrijdingsacties niet zomaar resultaat hebben. Ook zijn er al bruidsvluchten opgetreden en zijn er planten verkocht vanuit een van de gebouwen. Het is dus mogelijk dat de termiet zich al verder verspreid heeft.

Inleiding

Een ingezonden monster door een plaagdierbeheerser eind 2019, met daarin meerdere exemplaren van een termiet uit het genus *Reticulitermes*, en de bijbehorende informatie wezen uit dat er voor het eerst sprake is van een vestiging van een termiet in Nederland. Het ging om een kolonie in een gebouwencomplex (woonhuis met vele kassen er aan vast) in het buitengebied van Zuid-Holland. Ter plekke is bestrijding toegepast, met name in de bewoonde gebouwdelen. Het blijvende probleem en een melding van de burens in 2022 waren de aanleiding voor een eerste locatiebezoek door het Kennis- en Adviescentrum Dierplagen (KAD). Daarbij werd duidelijk dat de kolonie in en onder ten minste twee vrijstaande buurwoningen plus bijgebouwen en groen rondom de gebouwen aanwezig is. De bijgebouwen zijn vrij omvangrijk, met een tropische planten- en dierenkas, manegestallen en overige ruimtes. De termieten bevinden zich in allerlei houten delen, zowel constructiehout als dood hout in de planten- en dierenkas (figuur 1-2). Al met al lijkt de kolonie zich uit te strekken over grofweg 1500 m². De kolonie is volgens de bewoners al ten minste tien jaar volop in ontwikkeling, ondanks diverse toepassingen van verschillende niet-professionele, voor het algemene publiek beschikbare biociden. In de zomer en het najaar van 2022 zijn ten minste twee grote bruidsvluchten door de bewoners waargenomen. Er kan dus geconcludeerd worden dat de kolonie goed op sterkte is en zich waarschijnlijk ter plekke ook nog verder uitbreidt.

Op de locatie van de eerste vondsten bevinden zich plantenkassen (inclusief enkele dierenverblijven). Hier werden tropische planten, met name uit de Nieuwe Wereld, aangevoerd, opgekweekt en verkocht. Zonder veel twijfel is de aanvoer van deze planten de bron van de termieten. Of de plantenverkoop vanuit deze locatie (die inmiddels gestaakt is) heeft gezorgd voor een verdere verspreiding van deze termieten naar nieuwe locaties is tot dusver nog niet duidelijk, maar verdient uiteraard onderzoek. Het is bovendien zorgwekkend dat er in het omliggende buitenterrein termietenactiviteit aanwezig is in houtdelen (hardhout, afvalhout, dode bomen) in onverwarmde grond; de afstand tot de dichtstbijzijnde verwarmde gebouwen is niet zelden meer dan tien meter. Dit geeft aan dat de termieten zich kunnen verplaatsen naar nog minder zichtbare terreindelen en het geïnfecteerde hout hier brengt ook risico's met zich mee op verplaatsingen naar nieuwe locaties.

Determinatie

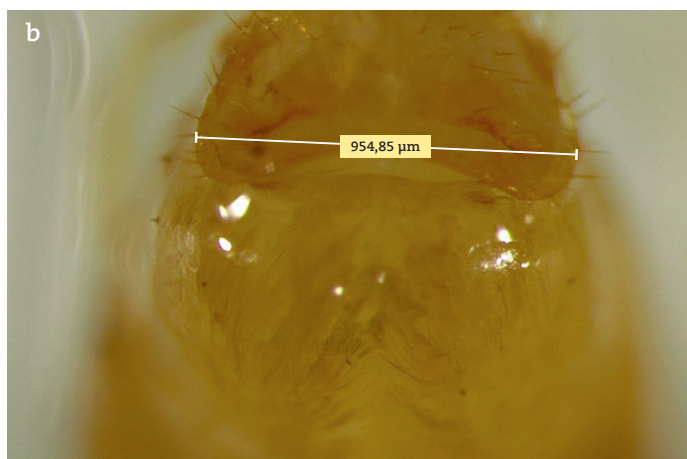
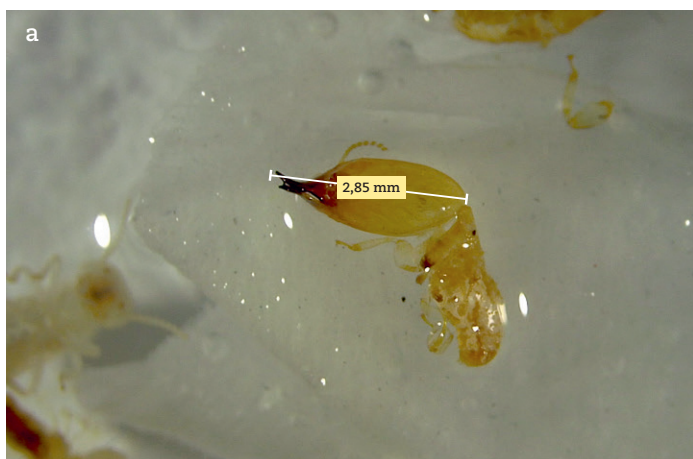
Aan de hand van enkele monsters is de termiet gedetermineerd. Werkers zijn niet op naam te brengen, maar gelukkig is die mogelijkheid er wel bij soldaten en de gevleugelde geslachtsdieren, waarvan ook monsters voorhanden van waren. Aangezien het merendeel van de planten in het eerst geïnfecteerde gebouw uit tropisch Noord-Amerika kwam, gingen we uit van determinatieliteratuur uit deze regio. Gebruikmakend van Scheffrahn



1. Een soldaat en werker van *Reticulitermes flavipes* op de Nederlandse locatie. Foto: Jitte Groothuis
1. A soldier and worker of *Reticulitermes flavipes* at the location in the Netherlands.



2. *Reticulitermes flavipes* op de Nederlandse locatie, in gangen in (a) een dode droge boomstam in een plantenkas en (b) in een plaat van geperst hout onder vloerbedekking. Foto's: Jitte Groothuis
2. *Reticulitermes flavipes* on the location in the Netherlands, in holes in (a) a dry dead tree trunk in a plant glasshouse and (b) in a plate of pressed wood under carpeting.

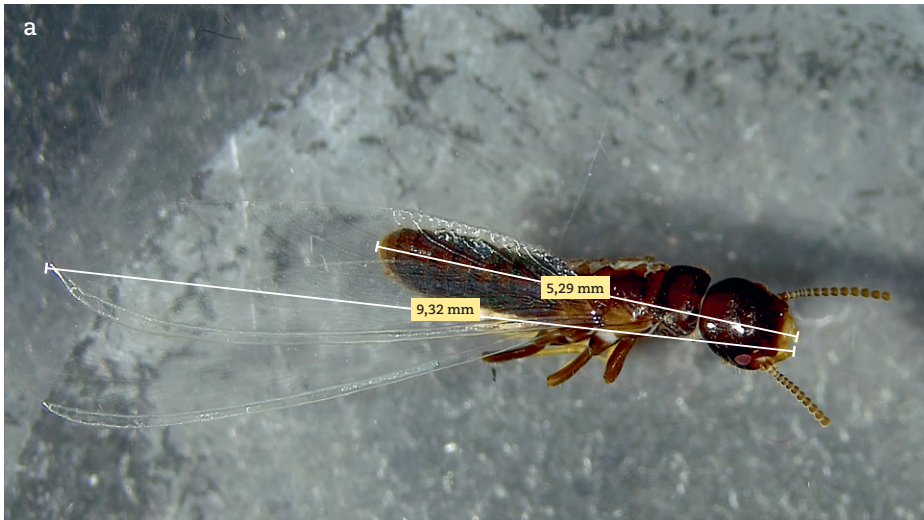


3. Te meten lengtes van een soldaat *Reticulitermes flavipes*, (a) lengte kop inclusief kaken en (b) breedte pronotum. Foto's: Mike Brooks
3. Sizes to be measured of a soldier *Reticulitermes flavipes*, (a) head length including the teeth and (b) pronotum width.

& Su (1994), Wang et al. (2009), Mallis (2011), Lim (2011), Lim & Forschler (2012), King et al. (2007) en Su & Scheffrahn (2020) was de uitslag van de morfologische determinatie dat het om *Reticulitermes flavipes* (Kollar, 1837) gaat. Hieronder staan de kenmerken waarop dat gebaseerd is. Omdat in theorie de soort toch een exoot uit allerlei werelddelen zou kunnen zijn en de auteurs geen termietenspecialisten met uitgebreide collectie van het betreffende genus zijn, is een monster aangeboden voor een moleculaire analyse bij het Instituut voor Vectoren, Invasieve planten en Plantgezondheid van de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit. Uit deze analyse kwam ook het resultaat dat

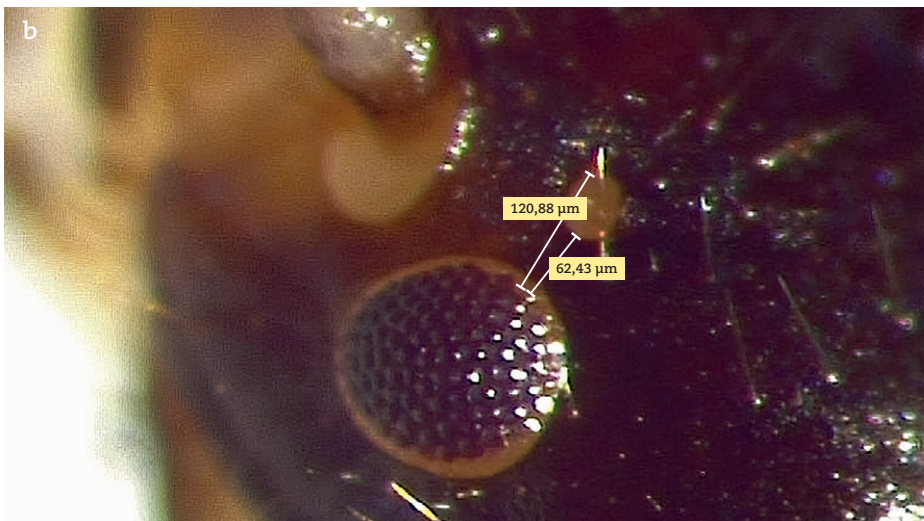
het *R. flavipes* betreft, waarmee de identiteit dus op zeker kon worden gesteld. De uitslag is een logische: deze soort is de algemeenste plaagsoort uit het genus in Noord-Amerika en in 2020 had professor Nan-Yao Su (Department of Entomology & Nematology, University of Florida) al aangegeven dat de ratio tussen de hoofdlangte en de -breedte van foto's van de Nederlandse exemplaren precies paste bij *R. flavipes*.

De werkers hebben kleine ronde koppen en de soldaten langwerpige grote koppen, in beide gevallen zonder ogen. Beide kasten hebben een erg licht lichaam, met alleen de kaken die wat donkerder en meer gechitiniseerd zijn. De geslachtsdieren



4. Diagnostiek van een gevleugeld exemplaar van *Reticulitermes flavipes*: (a) lengte lichaam en voorvleugel en (b) afstanden tussen facet-oog en begin en einde van ocel. Foto's: Mike Brooks

4. Diagnostics of a winged specimen of *Reticulitermes flavipes*: (a) length of body and forewing and (b) distances between compound eye and start and end of ocel



hebben een donkerder lichaam met contrasterende gele femurs, tarsen en mond- en kaaktasters. Soldaten van *R. flavipes* kunnen onderscheiden worden van andere Amerikaanse *Reticulitermes*-soorten aan onder andere de kopbreedte (0,97-1,12 mm), de koplengte met kaken (ca. 2,8 mm of iets groter) en de breedte van het pronotum (> 0,9 mm) (figuur 3). Gevleugelde exemplaren van *R. flavipes* (met weinig verschillen tussen de seksen, maar vrouwtjes hebben een vergroot zevende sterniet) kunnen gedetermineerd worden aan de lengte van het lichaam inclusief de voorvleugel (8,5-10,5 mm) en de afstand tussen de ocel en meest dichtbij gelegen facetoo die minstens zo groot is als de diameter van de ocel (figuur 4).

Verspreiding

Reticulitermes-soorten komen van nature voor in niet te koude regio's van Azië, Noord-Amerika en Europa. In Europa komen zes inheemse *Reticulitermes*-soorten voor (Heller 2023). *Reticulitermes flavipes* is in Noord-Amerika de meest wijd verspreide vertegenwoordiger en komt in het hele oostelijk deel en gedeeltelijk in het centrale deel van de Verenigde Staten voor en in het zuiden tot aan Texas (de typelocatie) en als exoot in de westelijke staat Oregon (Janowiecki et al. 2021, McKern et al. 2006). Verder is de soort na importen gevestigd geraakt in het zuiden van Canada (Ontario), Uruguay, Chili, Duitsland, Oostenrijk, Frankrijk, Italië en de Azoren (Portugal) (Evans et al. 2013, Heller 2023). In Frankrijk komt de soort al lang voor, mogelijk al meer dan twee eeuwen en is ze wijdverspreid (en vroeger bekend onder de naam *R. santonensis*) (Evans et al. 2013, Perdereau et al. 2019). Een

uitgebreide studie in Parijs laat zien dat *R. flavipes* zich goed kan vestigen en uitbreiden in stedelijk gebied (Baudouin et al. 2018). De eerste vondst uit Duitsland is uit de jaren 1980 en in Italië is ze pas in 2008 ontdekt en op de Azoren ook rond dat jaar (Austin et al. 2012, Ghesini et al. 2010, Sellenschlo 1988).

Biologie en leefwijze

Termieten behoren samen met kakkerlakken tot de orde Blattodea en worden op basis van hun levenswijze opgedeeld in drie groepen: ondergrondse, drooghout- en nathouttermieten (respectievelijk *subterranean*, *dry wood* en *damp wood termites*). Het zijn sociale insecten die samenleven in een kastesysteem dat bestaat uit ten minste werkers en soldaten (die beide zowel mannelijk als vrouwelijk kunnen zijn) en (gevleugelde) geslachtsdieren, waarnaast nog allerlei kasten kunnen voorkomen en in de beginfase in elk geval ook een koning en koningin (Watanabe et al. 2014). Een kolonie bestaat grofweg uit evenveel mannelijke als vrouwelijke individuen. De werkers, die zorgen voor de schade aan hout en andere materialen die cellulose bevatten, vormen bij termieten het grootste aandeel van de kolonie. Tegelijkertijd kan de samenstelling van een kolonie continu aangepast worden, en zelfs op een reversibele manier (Lainé & Wright 2003). Afhankelijk van de behoefte van de kolonie kunnen nimfen die zijn ontwikkeld tot geslachtsdier bijvoorbeeld terug differentiëren naar een werker. Werkers kunnen (irreversibel) vervellen tot soldaat. Werkers hebben een zacht lichaam en zijn erg gevoelig voor uitdroging. Ze leven dan ook nagenoeg volledig ondergronds en in hout (figuur 5). Specifiek ondergronds



5. Vraatpatroon van *Reticulitermes flavipes* in een boomstam in een plantenkas, waarbij voornamelijk celluloserijke delen zijn weggevreten en lignine-rijke delen minder of niet. Foto: Jinze Noordijk

5. Feeding pattern of *Reticulitermes flavipes* in a tree trunk in a plant greenhouse, with mainly cellulose-rich parts eaten away and lignin-rich parts less or not at all.

levende termieten zoals *R. flavipes* maken daarnaast moddertunnels waarmee ze, beschermd tegen uitdroging, een connectie maken tussen een grondnest en een voedselbron (hout) (figuur 6). Op deze manier wordt bovendien een constante aanvoer van vocht vanuit de grond gegarandeerd. Dergelijke moddertunnels kunnen, al naar gelang de intensiteit van het gebruik, uitgroeien tot zeer uitgebreide constructies van enkele centimeters breed met meerdere vertakkingen (figuur 6). Vanwege hun leven in volledige duisternis zijn termietenwerkers en -soldaten blind; ze communiceren uitsluitend door middel van tactiele (o.a. 'grooming' en trofallaxis) en chemische signalen (Mallis 2011).

Kolonies van ondergrondse termieten, waaronder *R. flavipes*, kunnen enorm worden, met allerlei satellietnesten, die in totaal tienduizenden tot zelfs miljoenen individuen herbergen. De dieren uit dergelijke kolonies ontstaan niet alleen uit het primaire voortplantende paar, maar binnen de kolonies ontwikkelen zich secundaire voortplantende individuen, de neotenen, die ook eitjes gaan leggen waaruit weer alle kasten uit kunnen komen (Lainé & Wright 2003). Wanneer een termietenkolonie na enkele jaren ontwikkeling onder optimale omstandigheden op volle sterkte is, worden er gevleugelde geslachtsdieren (alaten) geproduceerd, die samen een zwerm kunnen vormen. Zwermen treden meestal op tijdens regenachtige, warme perioden en op het warmste moment van de dag (Peterson *et al.* 2006). De grootte van de zwerm is afhankelijk van de grootte en leeftijd van de kolonie en kan bestaan uit honderden tot duizenden individuen (Mallis 2011, observaties in Nederland door bewoners). Met name binnenshuis is dit een zeer indrukwekkend verschijnsel. Wanneer een paar geslachtsdieren elkaar gevonden heeft, wordt er door deze primaire koning en koningin een nieuwe kolonie (nestcel) opgestart, bij *R. flavipes* meestal rechtstreeks in de grond. De koning en koningin blijven hun gehele leven, dat meer dan tien jaar kan duren, een centraal onderdeel van de kolonie. Daarna kan de kolonie voortbestaan met als basis de eerder genoemde neotenen. Dergelijke secundaire geslachtsdieren zijn in staat om satellietkolonies te stichten die (eventueel tijdelijk) via een tunnelnetwerk gelinkt zijn met het oorspronkelijke nest (Peterson *et al.* 2006). Dit is relevante kennis wanneer de oorspronkelijke kolonie wordt verstoord of bestreden; satellietnesten blijven vaak bestaan en de kans is groot dat ze ook weer verder groeien.



6. Moddertunnels fungeren als afgeschermded route tussen grond en voedselbron (hout) en worden al naar gelang het gebruik verder uitgebreid, verbreed en waar nodig hersteld. Foto: Aron Kuiper

6. Mud tunnels function as a shielded connecting route between soil and food source (wood) and are further expanded, widened and repaired where necessary according to use.

Schade en risico's

Zoals eerder beschreven, voeden termieten zich met cellulose uit plantaardige bronnen. Werkers kunnen gangen door hout knagen, waarbij de buitenste laag intact gehouden wordt (figuur 5). Dit betekent dat een houten balk intern grotendeels weggegeten kan zijn, zonder dat daar aan de buitenzijde sporen van zichtbaar zijn. Schade wordt in dit geval vaak pas aangetroffen wanneer een lichte beschadiging aan het hout een uitholling blootlegt. Deze verborgen leefwijze heeft als gevolg dat termieten schade vaak pas in een vergevorderd stadium waargenomen wordt. Met name het zachtere en beter verteerbare voorjaarshout heeft de voorkeur voor ondergronds levende termieten, waardoor in een door termieten aangetaste houtbron het hardere zomerhout soms niet of weinig sporen van aantasting vertoont. In de achterblijvende tunnels in het hout zijn termietenuitwerpselen te vinden, maar ondergrondse termieten laten geen boormeel achter (in tegenstelling tot andere houtaantastende insecten en drooghouttermieten). Een enkele termietenwerker van *R. flavipes* eet ongeveer 80 milligram hout per dag (Mallis 2011). Bij vergevorderde overlast en een grote kolonie termieten (miljoenen individuen) kunnen de werkers met hun gewicht een totale biomassa van enkele kilogrammen omvatten, die gezamenlijk dagelijks honderden grammen hout kunnen verteren. In principe is dit uitsluitend drooghout (waaronder constructiehout, met een voorkeur voor het zachtere naaldhout), maar *R. flavipes* tast in zeldzame gevallen ook levende bomen en planten aan (Mallis 2011). Niet elke kolonie is echter zo groot en hun consumptiesnelheid is sterk variabel. Tijdens de verschillende locatiebezoeken is vastgesteld dat de schade die *R. flavipes* aan beide woningen in Zuid-Holland heeft toegebracht (zeer) vergevorderd is. Er is sprake van aantasting

vanaf funderingen tot en met ten minste de eerste verdiepingen en mogelijk ook dakconstructies. Deze mate van schade lijkt dan ook in overeenstemming te zijn met de beschreven tijdslijn van een kolonieontwikkeling van ten minste tien jaar. De veiligheid van de woningen en bijgebouwen is daarmee duidelijk in het geding. Het belang van een professionele bestrijding is overduidelijk en zeer dringend, maar daar is tot op heden nog geen zicht op vanwege de hoge kosten en een grijs gebied wat betreft verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid (Bureau Risicobeoordeling & onderzoek 2023). Of de kolonie op dit moment nog beheersbaar is, moet gaan blijken, maar de verspreiding naar het buitengebied maakt de zaak in elk geval lastiger. In de Verenigde Staten, waar *R. flavipes* en diverse andere termietensoorten inheems zijn, wordt jaarlijks tussen de een en vijf miljard dollar uitgegeven aan termietenbestrijding en schadeherstel (Peterson et al. 2006). Dat geeft de mate van overlast en de noodzaak tot bestrijding van in Nederland ontdekte kolonies wel aan.

Toekomst

Deze eerste vestiging van *R. flavipes* roept natuurlijk veel vragen op en kennisontwikkeling is noodzakelijk. Het gaat hierbij over inschatting van vestigingskansen, detectiewijzen, toelating van bestrijdingsmiddelen, etcetera. Als eerste onderzoek zijn KAD en EIS Kenniscentrum Insecten gestart met grondmonitoring om een beeld te krijgen van de omvang van de kolonie in onverwarmde grond, en dus ook de potentie van vestiging in het buitengebied. In april 2023 is er daarop een uitgebreid netwerk van houten staken (zogenoemde 'termite monitors', B&G Equipment Company, VS) op het terrein van de twee woningen plus de buitenranden van de omringende percelen geïnstalleerd (figuur 7). Ondanks de voorafgaande lichte nachtvorst werd er tijdens de dag van de installatie op diverse plaatsen op tientallen meters afstand van de verwarmde (bij)gebouwen in hout oppervlakkige activiteit van termieten waargenomen. In de zomer van 2023 zal de eerste inventarisatie van de monitoringspunten uitgevoerd worden, waarna zal blijken of deze inventarisatiemethode naar verwachting functioneert en mogelijk verder moet worden uit-

gebreid. In het geval van een goed gevestigde, wijd verspreide grondgebonden *Reticulitermes*-soort zal rekening gehouden moeten worden met een zeer lang en intensief bestrijdingstraject, zoals een geval met een andere vertegenwoordiger in Engeland leert (Verkerk & Bravery 2000).

Exotische termieten zijn – gezien de veranderingen in het klimaat en de toename van de handel in goederen – een opkomend probleem (Buczowski & Bertelsmeier 2017). Dat de dieren incidenteel worden aangevoerd in Nederland was al bekend (De Visser 2018, Noordijk & Heijerman 2020, Van Rossem et al. 1982), maar de hier beschreven casus drukt ons met de neus op de feiten dat vestiging en overlast ook tot de mogelijkheden zijn gaan behoren. Zeer recent heeft het KAD een tweede vestiging vastgesteld van *R. flavipes* in een woning in Zuid-Nederland. Ook moet nog opgemerkt dat er recent ook een vestiging is geconstateerd van een andere termietensoort uit de nathoutgroep – *Zootermopsis angusticollis* (Hagen, 1858) – in een groen gebied in een stad (Noordijk 2023). Er is door de NVWA inmiddels een signaaladvies afgegeven aan de directeur van directie Natuur van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (Bureau Risicobeoordeling & onderzoek 2023). In dit algemene advies wordt aandacht gevraagd voor het bepalen van de rol van verschillende partijen bij bestrijding, de wenselijkheid van snelle uitroeiing, een infrastructuur voor vroege signalering en melding bij de juiste instanties, het anticiperen op mogelijke toelatings van bestrijdingsmiddelen en kennisverspreiding over de risico's van verspreiding in de bredere samenleving.

Dankwoord

Het Team Invasieve Exoten van het Bureau Risicobeoordeling van de NVWA financierde het DNA-onderzoek, gegevensvastlegging en de start van de monitoring. Jitte Groothuis (Jittebug Photography) wordt bedankt voor het maken van enkele foto's. Ten slotte en bovenal onze dank aan de bewoners van beide getroffen woningen voor hun medewerking en geduld in deze casus.



7. (a) Een 'termite monitor' (B&G Equipment Company, VS) in detail. (b) Een geïnstalleerd monitoringspunt op locatie, nabij een potentiële voedselbron. De houten staak is volledig in de grond verzonken onder twee groene kunststof bovenplaten, waartussen een cellulosevel aanwezig is. De termietenactiviteit in het monitoringspunt wordt gecontroleerd door de groene bovenplaat op te tillen en het cellulosevel te inspecteren. Foto's: Vera de Visser (a), Aron Kuiper (b)

7. A 'termite monitor' in detail. (b) An installed monitoring point on site, near a potential food source. The wooden stake is completely sunk into the ground under two green plastic top plates, between which a cellulose sheet is present. Termite activity in the monitoring point is checked by lifting the green top plate and inspecting the cellulose sheet.

Literatuur

- Austin JW, Szalanski AL, Myles TG, Borges TAV, Nunes L & Scheffrahn RH 2012. First record of *Reticulitermes flavipes* (Isoptera: Rhinotermitidae) from Terceira Island (Azores, Portugal). *Florida Entomologist* 95: 196-198.
- Baudouin G, Bech N, Bagnères A-G & Dedeine F 2018. Spatial and genetic distribution of a north American termite, *Reticulitermes flavipes*, across the landscape of Paris. *Urban Ecosystems* 21: 751-764.
- Bureau Risicobeoordeling & onderzoek 2023. Signaaladvies over de risico's van uitheemse termieten voor Nederland. Beschikbaar op: www.nvwa.nl/documenten/plant/plantziekte-en-plaag/plaag/overige-soorten/signaaladvies-van-buro-over-uitheemse-termieten.
- Buczowski G & Bertelsmeier C 2017. Invasive termites in a changing climate: a global perspective. *Ecology and Evolution* 7: 974-985.
- De Visser V 2018. Witte mieren... of toch termieten? *Dierplagen Informatie* 2018-3: 4-5.
- Evans TA, Forschler BT & Grace JK 2013. Biology of invasive termites: a worldwide review. *Annual Review of Entomology* 58: 455-474.
- Ghesini S, Messenger MT, Pilon N & Marini M 2010. First report of *Reticulitermes flavipes* (Isoptera: Rhinotermitidae) in Italy. *Florida Entomologist* 93: 327-328.
- Heller K-G 2023. Fauna Europaea: Isoptera. Beschikbaar op <https://fauna-eu.org> [geraadpleegd 7 juni 2023].
- Janowiecki MA, Austin JW, Szalanski AL & Vargo EL 2021. Identification of *Reticulitermes* subterranean termites (Blattodea: Rhinotermitidae) in the Eastern United States using inter-simple sequence repeats. *Journal of Economic Entomology* 114: 1242-1248.
- King SW, Austin JW & Szalanski AL 2007. Use of soldier pronotal width and mitochondrial DNA sequencing to distinguish the subterranean termites *Reticulitermes flavipes* (Kollar) and *R. virginicus* (Banks) (Isoptera: Rhinotermitidae) on the Delmarva peninsula: Delaware, Maryland and Virginia, U.S.A. *Entomological News* 118: 41-48.
- Lainé LV & Wright DJ 2003. The life cycle of *Reticulitermes* spp. (Isoptera: Rhinotermitidae): what do we know? *Bulletin of Entomological Research* 93: 267-278.
- Lim Sy 2011. Taxonomic review and biogeography of *Reticulitermes* (Rhinotermitidae) termites found in Georgia. Proefschrift The University of Georgia.
- Lim SY & Forschler BT 2012. *Reticulitermes nelsonae*, a new species of subterranean termite (Rhinotermitidae) from the Southeastern United States. *Insects* 3: 62-90.
- Mallis A 2011. Handbook of Pest Control, 10th edition. The Mallis Handbook Company.
- McKern JA, Szalanski AL & Austin JW 2006. First record of *Reticulitermes flavipes* and *Reticulitermes hageni* in Oregon (Isoptera: Rhinotermitidae). *Florida Entomologist* 89: 541-542.
- Noordijk J 2023. Vestiging en bestrijding van de exotische termiet *Zootermopsis angusticollis*. EIS2023-02, EIS Kenniscentrum Insecten.
- Noordijk J & Heijerman Th 2020. Importgevalen van de termiet *Coptotermes formosanus* (Blattodea: Rhinotermitidae). *Entomologische Berichten* 80: 55-58.
- Perdereau E, Baudouin G, Bankhead-Dronnet S, Chevalier Z, Zimmermann M, Dupont S, Dedeine F & Bagnères A-G 2019. Invasion dynamics of a termite, *Reticulitermes flavipes*, at different spatial scales in France. *Insects* 10, 30, doi:10.3390/insects10010030.
- Peterson C, Wagner TL, Mulrooney JE & Shelton TG 2006. Subterranean termites – their prevention and control in buildings. USDA Forest Service, bulletin 64.
- Sellenschlo U 1988. Termiten in Hamburg. Anzeiger für Schädlingskunde Pflanzenschutz Umweltschutz 61: 105-108.
- Scheffrahn RH & Su N-Y 1994. Keys to soldier and winged adult termites (isoptera) of Florida. *Florida Entomologist* 77: 460-474.
- Su N-Y & Scheffrahn RH 2020. Native subterranean termites: *Reticulitermes flavipes* (Kollar), *Reticulitermes virginicus* (Banks), *Reticulitermes hageni* Banks (insecta: blattodea: rhinotermitidae). Document EENY-212, Entomology and Nematology Department, University of Florida. Beschikbaar op: <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/IN369?downloadOpen=true>.
- Van Rossum G, Burger HC & De Goffau LJW 1982. Bijzondere aantastingen door insecten in 1981. *Entomologische Berichten* 42: 84-87.
- Verkerk RHJ & Bravery AF 2000. The UK termite eradication programme: justification and implementation. *Sociobiology* 37: 351-360.
- Wang C, Zhou D, Li S, Schwinghammer M, Scharf ME, Buczowski G & Bennett GW 2009. Survey and Identification of Termites (Isoptera: Rhinotermitidae) in Indiana. *Annals of the Entomological Society of America* 102: 1029-1036.
- Watanabe D, Gotoh H, Miura T & Maekawa K 2014. Social interactions affecting caste development through physiological actions in termites. *Frontiers in Physiology* 9, 5: 127.

Geaccepteerd: 26 juni 2023

Summary

Establishment and nuisance of the eastern subterranean termite *Reticulitermes flavipes* in the Netherlands (Blattodea: Rhinotermitidae)

Termites are found only incidentally in the Netherlands, especially in association with imported goods and shipments. This concerns at most one or a few and usually dead specimens and imports of colony parts are rare. However, in 2019, as far as is known, it was proven for the first time that there is an established termite colony in the Netherlands. Based on the morphology and supported by DNA research, it has been established that this concerns the eastern subterranean termite *Reticulitermes flavipes*, an exotic species of North American origin that already occurs in several countries in Europe. At the Dutch location, it was undoubtedly imported with plants from North America. Initial control actions have failed to eradicate the colony and research has been conducted on the colony since 2022. It turned out to be of a very considerable size and is located in two buildings and also extensively in the gardens and surrounding greenery, which explains why previous control actions did not have results. Bridal flights have also already occurred and plants have been sold from one of the buildings. Further spread of the species in the Netherlands is therefore a possibility.

