

BRANDMIEREN *SOLENOPSIS* IN NEDERLAND (HYMENOPTERA: FORMICIDAE)

Jinze Noordijk, Bert Vierbergen & Peter Boer

Tijdens importinspecties worden geregeld brandmieren aangetroffen. *Solenopsis invicta*, *S. geminata* en *S. richteri* zijn notoire invasieve exoten die in grote delen van de wereld voor veel overlast zorgen. Hierdoor besloot het Team Invasieve Exoten van het Ministerie van EL&I om een risicoanalyse voor brandmieren uit te laten voeren. Deze moest inzicht geven in het aantal importen in Nederland, of ze zich kunnen vestigen, welke gevolgen vestigingen kunnen hebben voor de mens en de natuur, en op welke wijze brandmieren bestreden kunnen worden. In dit artikel worden de resultaten van die risicoanalyse samengevat.

INLEIDING

Solenopsis Westwood, 1840 is een soortentrijk mierengenus, onder te verdelen in brandmieren, diefmieren en sociaal-parasieten (kader 1). Brandmieren zijn gevreesd als invasieve exoten (door de mens geïntroduceerde soorten die zich tot plaag kunnen ontwikkelen). Drie soorten uit tropische bossen van Zuid-Amerika zijn uiterst succesvol in andere delen van de wereld, waar ze soms voor veel overlast zorgen. *Solenopsis invicta* Buren, 1972 (fig. 1) is vanuit haar oorspronkelijke areaal ingevoerd en gevestigd in de Verenigde Staten, veel

Caraïbische eilanden, Australië, Taiwan, China, Maleisië en de Filipijnen. *Solenopsis geminata* (Fabricius, 1804) (fig. 2) komt tegenwoordig door introducties op alle continenten (behalve Antarctica) en op zeer veel eilanden tussen de keerkringen voor, ook in de zuidelijke staten van de VS en sporadisch in het Middellandse Zeegebied (Harris zonder jaar). *Solenopsis richteri* Forel, 1909 is ingevoerd in de zuidelijke staten van de Verenigde Staten, waar deze soort lokaal algemeen is. Door de introductie en uitbreiding van *S. invicta* in de Verenigde Staten wordt *S. richteri* juist weer weggeconcentreerd en ook worden er in het



Figuur 1. Major werkster van *Solenopsis invicta*. Foto April Nobile, www.antweb.org.
Figure 1. Major worker of *Solenopsis invicta*. Photo April Nobile, www.antweb.org.

KADER I. INDELING VAN SOLENOPSIS-MIEREN

In totaal zijn 202 *Solenopsis*-soorten beschreven en daarenboven zijn er nog vele onbeschreven soorten bekend (Pitts et al. 2005, Bolton 2007, www.antweb.org). Binnen de beschreven soorten zijn drie duidelijke ‘groepen’ te onderscheiden.

1. De eerste groep bestaat uit de ‘brandmieren’, en voor deze soorten wordt soms de subgenusnaam *Solenopsis* gebruikt. Ze worden ook wel abusievelijk vuurmieren genoemd. De naam brandmieren is afgeleid van de Engelse naam ‘fire ants’, die betrekking heeft op het branderige gevoel na het steken van de dieren (Greenberg et al. 2008). Het woord vuur in ‘vuurmier’ kan ook onterecht geassocieerd worden met agressieve ziektes zoals bacterievuur of miltvuur. De brandmieren omvatten 20 beschreven soorten (Trager 1991) en verschillende hybriden, en hoogst waarschijnlijk zijn er nog enkele onbeschreven soorten. Ze zijn afkomstig uit de Nieuwe Wereld. Deze mieren hebben polymorfe werksters; zowel grote als kleine exemplaren die in uiterlijk van elkaar verschillen. De major werksters zijn goed op naam te brengen, de minor werksters uiterst moeizaam of niet. Nesten kunnen één (monogyn) of meer dan één reproductieve koningin bevatten (polygyn).
2. De tweede groep zijn de ‘diefmieren’ en omvat het merendeel van de *Solenopsis*-soorten, waaronder ook vele onbeschreven soorten. Voor deze groep wordt soms de subgenusnaam *Diplorhoptum* gebruikt. De diefmieren zijn kosmopolitisch en Nederland

kent ook een inheemse vertegenwoordiger: *Solenopsis fugax* (Latreille, 1798). Diefmieren gedragen zich vaak als kleptoparasieten; ze bouwen hun nest dicht bij andere mierenesten en via kleine verbindende gangen stelen ze hun voedsel en broed. Nesten zijn vaak polygyn. Diefmieren zijn kleiner dan brandmieren.

3. De derde groep bestaat uit één tot mogelijk drie, parasitaire soorten: *Solenopsis daguerrei* (Santschi, 1930) en mogelijk *S. phoretica* (Davis & Deyrup, 2006) en *S. enigmatica* (Deyrup & Prusak, 2008). *Solenopsis daguerrei* is een sociaal-parasiet zonder werksters, en van *S. phoretica* is nog maar één exemplaar en van *S. enigmatica* enkele exemplaren bekend. Bevruchte koninginnen moeten een nest van een gastheermier binnendringen en daar de controle overnemen om tot geslaagde reproductie met hulp van de aanwezige werksters te komen.

In de risicoanalyse zijn alleen de soorten uit de eerste groep – de brandmieren – behandeld, met name omdat juist *S. invicta* en *S. geminata* wereldwijd erkend worden als plaagsoorten, die een bedreiging kunnen vormen voor de gezondheid van de mens, de economie en ecosystemen. Dit houdt overigens niet in dat geïntroduceerde diefmieren niet als hinderlijk worden ervaren. Sommige soorten worden relatief makkelijk versleept over de wereld, zoals *S. molesta* (Say, 1836) en *S. papuana* Emery, 1900, en kunnen plaatselijk binnenshuis voor overlast zorgen.

introdactiegebied hybrides gevormd door deze twee soorten, die een invasiever karakter hebben dan de afzonderlijke soorten (Tschinkel 2006).

Het voorkomen van exoten wordt steeds vaker erkend als nadelig voor de mens en de inheemse natuur (Clout & Williams 2009, Stuart Chapin et al. 2000). Vanuit wetenschap en beleid is er dan ook een groeiende aandacht voor deze soor-

ten. In Nederland is hiervoor het Team Invasieve Exoten opgericht door het toenmalige ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV). De ‘Beleidsnota Invasieve Exoten’ van LNV uit 2007 beschrijft het beleid voor invasieve exoten en bij de uitvoering hiervan speelt het Team Invasieve Exoten een belangrijke rol. Het team, dat is ondergebracht bij de nieuwe Voedsel- en Waren Autoriteit (nvwa), adviseert over de potentiële



Figuur 2. Major werkster van *Solenopsis geminata*. Foto April Nobile, www.antweb.org.
Figure 2. Major worker of *Solenopsis geminata*. Photo April Nobile, www.antweb.org.

schadelijkheid van exoten en over de mogelijkheden om schade na introductie te voorkomen. In opdracht van dit team heeft EIS-Nederland een risicoanalyse uitgevoerd voor brandmieren in Nederland (Noordijk 2010). Hier geven wij een overzicht van de belangrijkste bevindingen.

SUCCESSVOLLE SOORTEN

Verschillende brandmiersoorten danken hun succes aan enkele eigenschappen die ze delen met andere plaagmiersoorten (McGlynn 1999, Klotz et al. 2008, Lach et al. 2010).

1. Bruidsvluchten zijn niet beperkt tot een specifieke periode. In de Verenigde Staten en in China is aangetoond dat ze in elke maand van het jaar bruidsvluchten kunnen uitvoeren, terwijl veel andere mierensoorten juist gebonden zijn aan een specifieke periode.
2. De koloniegroei kan zeer snel plaatsvinden; onder optimale omstandigheden kan bij *S. invicta* binnen drie jaar de maximale koloniegrootte bereikt worden van 230.000 werkers (Tschinkel 1998).
3. Kolonies blijven zelfs onder grote stress in leven, vaak zonder dat voedsel beschikbaar is (Tschinkel 2006). In Zuid-Amerika leven brandmieren op plekken in het bos die geregeld overstroomd worden. De kolonie kan tijdens een overstroming weken op het water drijven en een

nieuw nest beginnen als ze weer een geschikte habitat hebben bereikt. Zelfs op plekken waar veel wordt gelopen, gemaaid of geploegd kunnen nesten worden gemaakt. Nesten die in goederen of plantenpotten worden getransporteerd, kunnen weken lang overleven. Op die manier worden deze mieren over de hele wereld verspreid.

4. Brandmieren kunnen monogynie en polygynie vertonen (kader 2). Mede hierdoor hebben ze twee verschillende manieren om zich te verspreiden: doordat de bevruchte koningin naar een nog niet bezet gebied vliegt (koloniseren van nieuwe gebieden) of doordat een deel van de kolonie zich afsplitst (geleidelijke uitbreiding). Vooral de polygyne kolonies worden geïntroduceerd in nieuwe gebieden.
5. Brandmieren kunnen zich door hun pijnlijke steek goed verdedigen tegenover predatoren en zijn voedselconcurrenten meestal de baas. Door hun opportunistische predatie hebben deze mieren grote invloed op de oorspronkelijke levensgemeenschap.

SCHADELIJKHEID

Als brandmieren ergens geïntroduceerd worden en zich vestigen, doorgaans in tropische en subtropische gebieden, dan kunnen ze voor ecologische, sociale en economische problemen zorgen. Deze

KADER 2. MONOGYNIE VERSUS POLYGYNIE

Zowel *S. geminata* als *S. invicta* hebben kolonies met één voortplantende koningin (monogynie) of met meerdere voortplantende koninginnen (polygynie) (Ross et al. 2003, Shoemaker et al. 2006). De basis voor deze twee typen van sociale organisatie is een verschil in het genetisch materiaal (Goodisman et al. 2000). Monogyne kolonies hebben bruidsvluchten en de bevruchte koninginnen vliegen weg om een geschikt biotoop te vinden om een nieuw nest te beginnen. Polygyne kolonies kunnen ook bruidsvluchten vertonen, maar nieuwe koninginnen kunnen ook in het nest bevrucht

worden. Hierna kunnen werksters de bevruchte koningin uit de moederkolonie meenemen en een nieuwe kolonie vormen in de buurt van het modernest. Koninginnen van monogyne kolonies hebben een grotere kans om nieuwe gebieden te koloniseren, terwijl die van polygyne kolonies juist een grotere kans op afsplitsingen hebben. Naast deze twee voortplantingsstrategieën bestaan er nog zeer veel variaties in de vorming van nieuwe kolonies. Deze worden hier niet besproken (maar zie Tschinkel 1998), maar geven wel het zeer grote aanpassingsvermogen van brandmieren aan.

problemen zijn vooral goed gedocumenteerd in literatuur over het zuiden van de Verenigde Staten.

Door hun voorkeur voor verstoorde biotopen zijn brandmieren vaak algemeen op plekken waar mensen aanwezig zijn, zoals tuinen, parken en agrarische gebieden (Forys et al. 2002, Tschinkel 2006). Bij verstoring van het nest steken de werksters de verstoorder en bij vee, huisdieren en de mens kan dit leiden tot pijn, blaren en soms zelfs een anafylactische shock ten gevolge van een allergische reactie. Brandmieren kunnen ook in en vlak bij gebouwen voorkomen en hierdoor voor overlast zorgen door voedsel te stelen, of aan textiel, plastic, elektrische bedrading en rubber te knagen. In agrarische gebieden kunnen ze aan gewassen eten, en er is aangetoond dat ze zowel plaagsoorten kunnen bevorderen (bijv. bladluizen) als uitdunnen (bijv. snuitkevers) (zie overzicht in Tschinkel 2006). Vestiging van brandmieren kan ook indirecte economische gevolgen hebben, doordat andere landen bepaalde goederen weigeren of de productie en het transport ervan alleen onder strengere voorwaarden toelaten.

Als brandmieren zich ergens vestigen kunnen ze door hun hoge aantallen en opportunistische voedselzoekgedrag invloed hebben op andere



Figuur 3. Major werkster van de in 1966 onderschepte *Solenopsis gayi*. Foto Bert Vierbergen.

Figure 3. Major worker of in 1966 intercepted *Solenopsis gayi*. Photo Bert Vierbergen.

soorten (Allen et al. 2004, Wojcik et al. 2001, Tschinkel 2006). Het zijn met name de polygyne kolonies die op een bepaalde plek dominant kunnen zijn en weinig ruimte overlaten voor andere soorten, maar ook de werksters uit monogyne kolonies kunnen een significante impact hebben. Zo zijn er negatieve effecten bekend op het voorkomen van andere mierensoorten en insecten (zie overzicht in Tschinkel 2006). Hiernaast zijn er ook gevallen bekend waarbij brandmieren prederen op eieren en jongen van reptielen, amfibieën, vogels en zoogdieren (zie overzicht in Tschinkel 2006).

Tabel 1. Vastgelegde importintercepties en introducties (met vestiging in vet) van *Solenopsis geminata* in Nederland. Afkorting: PD = Plantenziektkundige Dienst; KAD = Kenniscentrum Dierplagen.

Table 1. Recorded import interceptions and introductions (with settlement in bold) of *Solenopsis geminata* in the Netherlands. Abbreviations: PD = Plant Protection Service, Wageningen; KAD = Kenniscentrum Dierplagen, Wageningen.

Datum	Locatie	Individuen	Product	Herkomst/transport	Collectie
IV.1984	Zaltbommel	3 minors, 3 majors	<i>Schefflera</i> potplant	Honduras/?	PD
12.XII.1989	Westerhoven tropisch zwembad [tropical swimming pool]	1 minor, 2 majors	potplant	?	PD
17.XII.1990	Amsterdam	1 minor		Thailand/?	PD
15.VII.1992	Amsterdam,	nest(en)	?	?	KAD
21.VII.1992	flatgebouw				
19.I.1993					
18.IV.2002	Aalsmeer, in kas [in glasshouse]	werksters foeragerend ? op grond		?	PD
2002	?	?	<i>Mangifera</i> potplant	Thailand/?	PD
9.VII.2003	Aalsmeer	1 minor, 1 major	<i>Phoenix</i> potplant	Taiwan/?	PD
23.III.2004	Aalsmeer	5 minors, 4 majors	<i>Bismarckia</i> potplant	Thailand/?	PD
18.VIII.2004	Nijmegen	2 minors	?	Thailand/?	PD
21.VII.2004	De Kwakel	8 minors, 1 major	<i>Millettia</i> potplant	Thailand/?	PD
30.VIII.2004	De Kwakel	10 minors	<i>Ficus religiosa</i> potplant	Thailand/?	PD
8.VI.2005	Schiphol	1 minor	groente & fruit in postpakket	Suriname/vliegtuig	PD
11.IV.2007	Schiphol	1 minor	<i>Cestrum</i> potplant	Suriname/vliegtuig	PD
14.VI.2007	Pijnacker	?	<i>Phoenix</i> potplant	Costa Rica/?	PD
26.IX.2007	Schiphol	1 minor	<i>Brassica</i> potplant	Suriname/vliegtuig	PD
1.IV.2009	Honselersdijk	8 minors	<i>Bougainvillea</i> potplant	Thailand/?	PD
26.VIII.2009	Honselersdijk	10 minors, 3 majors	<i>Swietenia</i> potplant	Thailand/?	PD
14.I.2010	Honselersdijk	minors, majors	<i>Ficus</i> potplant	Thailand/?	PD

Brandmieren komen vaak in verstoorde milieus voor en dit maakt het lastig om exacte uitspraken te doen over hun concurrentievermogen. Tschinkel (2006) toont aan dat in vrijwel alle studies naar competitie tussen brandmieren en andere mieren het niet te achterhalen is wat het precieze effect van de invasieve brandmieren is en wat van een verstoorde bodem. Ook blijkt dat het massale voorkomen van polygyne kolonies en de negatieve effecten op andere soorten soms slechts tijdelijk is

(Morrison 2002). Ondanks beide nuanceringen staat het buiten kijf dat brandmieren een negatieve invloed kunnen hebben op populaties van andere soorten. Daardoor zijn met name kleine of kwetsbare populaties van bepaalde soorten gevoelig voor brandmierinvasies (Wojcik et al. 2001).

COLLECTIE-ONDERZOEK

Om overzicht te krijgen in de vondsten van brandmieren in Nederland zijn de bekende waarnemin-

Tabel 2. Vastgelegde importintercepties van *Solenopsis invicta* in Nederland. ZMA = Zoologisch Museum Amsterdam, PD = Plantenziektkundige Dienst.

Table 2. Recorded import interceptions of *Solenopsis invicta* in the Netherlands. ZMA = Zoologisch Museum Amsterdam, PD = Plant Protection Service.

Datum	Locatie	Individuen	Product	Herkomst/transport	Collectie
?	Rotterdam	6 minors	Goederen [goods]	Mexico/per boot	ZMA
1957	Rotterdam	2 majors, 23 minors	Tabak [tobacco]	?/per boot	ZMA
21.VIII.2002	De Kwakel	1 nest	<i>Ficus</i> potplant	USA/?	PD

Tabel 3. Vastgelegde importintercepties van *Solenopsis gayi* in Nederland. PD = Plantenziektkundige Dienst.

Table 3. Recorded import interceptions of *Solenopsis gayi* in the Netherlands. PD = Plant Protection Service.

Datum	Locatie	Individuen	Product	Herkomst/transport	Collectie
2.VIII.1966	Rotterdam	5 minors, 5 majors	Kinabast (<i>Cinchona</i>)	Peru/?	PD

gen van verscheidene instanties beoordeeld door al het collectiemateriaal te onderzoeken. Zo zijn alle exemplaren van *S. invicta* in de collecties van de Plantenziektenkundige Dienst te Wageningen (PD, nu nvwa), Zoologisch Museum Amsterdam (ZMA, nu Naturalis), Kenniscentrum Dierplagen te Wageningen (KAD), en Naturalis (RMNH) onderzocht. Uit de collecties van de PD en het KAD is ook *S. geminata* bekeken. Een exemplaar van *S. gayi* (Spinola, 1851) (fig. 3) uit de collectie van de PD en een exemplaar dat geïdentificeerd was als *S. xyloni* McCook, 1879 uit de collectie van het ZMA werden gecontroleerd.

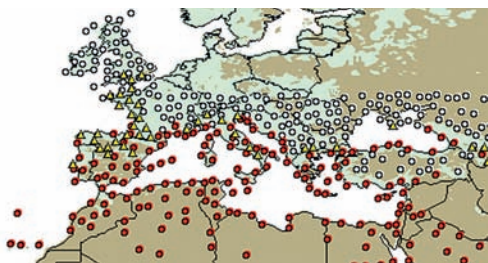
WAARNEMINGEN IN NEDERLAND

Door het bijebrengen van de brandmierwaarnemingen van de verschillende instanties kan geconcludeerd worden dat *S. geminata* relatief vaak in Nederland wordt geïmporteerd, met name de laatste tien jaar (tabel 1). Het is deze soort één of enkele malen gelukt om zich te vestigen in Nederland. Uit een flatgebouw in Amsterdam werd in 1992-1993 overlast gemeld en het KAD heeft nesten verwijderd, waarna de mieren verdwenen zijn (HIMH/BD 1994). De herkomst van het nest (of

de nesten) is onbekend. In Westerhoven zijn in 1989 enkele werksters aangetroffen, maar geen nest, in een plantenbak in een tropisch zwembad. Het is niet onmogelijk dat er ook daadwerkelijk een nest aanwezig was voordat de plantenbak werd vernietigd. In een kas in Aalsmeer zijn ook foeragerende werksters aangetroffen, wederom is er de mogelijkheid van een nest, maar deze kon niet worden gevonden. Naast deze vondsten worden geregeld werksters aangetroffen tijdens importinspecties, waarbij opvalt dat deze veelal uit Thailand afkomstig zijn, een land waar *S. geminata* als invasieve exoot voorkomt.

Op basis van het collectieonderzoek blijkt dat *S. invicta* slechts zelden wordt ingevoerd in Nederland. Er zijn drie waarnemingen van geïntroduceerde werksters en één van een geïntroduceerd nest (tabel 2, Aukema & Vierbergen 2002).

Er is één waarneming van *S. gayi* voor Nederland; tien werksters werden met kinabast uit Peru in Rotterdam geïmporteerd, waar ze onderschept werden en in de collectie van de PD terecht kwamen (tabel 3, Aukema & Vierbergen 2002, Boer & Vierbergen 2008). Verder stond er een



Figuur 4. Potentieel verspreidingsgebied van *Solenopsis invicta* in Europa, het Midden-Oosten en Noord-Afrika uit Morrison et al. (2004), gebaseerd op temperatuur en neerslag. Temperatuur: ● mogelijkheid tot koloniereproductie is zeker, ▲ koloniereproductie is mogelijk, ○ mogelijkheid tot koloniereproductie is onwaarschijnlijk. Neerslag: lichtgekleurde delen geven het gebied met voldoende neerslag en bruine gekleurde delen het gebied met onvoldoende neerslag.

Figure 4. Potential range of *Solenopsis invicta* in Europe, the Middle East, and northern Africa from Morrison et al. (2004), based on temperature and precipitation. Temperature: ● possibilities for colony reproduction are certain, ▲ colony reproduction is possible, ○ possibilities for colony reproduction are unlikely. Precipitation: light coloured parts indicate areas with adequate precipitation and brown coloured parts indicated areas with inadequate precipitation.

exemplaar met het label '*Solenopsis xyloni* McCook, 1879' in de collectie van het ZMA, maar een heridentificatie bracht aan het licht dat dit ook *S. invicta* betreft (verwerkt in tabel 2). Opgemerkt moet nog worden dat het zeer aanmerkelijk is dat veel importen niet opgemerkt worden of ter plekke worden vernietigd en niet officieel gerapporteerd worden.

RISICOANALYSE

Omdat *S. geminata* en *S. invicta* meerdere keren in Nederland zijn ingevoerd en deze soorten elders in de wereld bekende invasieve exoten zijn en dit voor *S. gayi* niet het geval is, is de risicoanalyse alleen voor de eerste twee soorten uitgevoerd. Brandmieren worden dus geregeld in Nederland geïmporteerd. Risicovolle goederen zijn tuinbouw-

producten, zoals potplanten, en landbouwproducten als fruit en groenten (tabel 1, 2 en 3). De kans dat brandmieren zich vestigen in Nederland kan worden afgeleid uit een modelstudie van Morrison et al. (2004). Door fysiologische en levenscyclusgegevens te combineren met de minimum- en maximumdagtemperaturen en neerslaggegevens komen de onderzoekers tot een wereldkaart waar *S. invicta* zich kan reproduceren (zie figuur 4 voor een uitsnede van Europa). Het mediterrane gebied behoort tot de gebieden waar reproductie mogelijk is, maar in Nederland kan de soort zich buiten niet vestigen. *Solenopsis invicta* houdt van een warm klimaat, maar *S. geminata* is echt een tropische soort waarvan bekend is dat ze in gemiddeld nog warmere streken voorkomt. Daar *S. invicta* zich niet kan voortplanten in Nederland, zal dat *S. geminata* al helemaal niet lukken. Geconcludeerd kan worden dat beide soorten zich op basis van de huidige gegevens niet in Nederland in de groene ruimte kunnen vestigen. Voor permanent verwarmde gebouwen en kassen ligt dit anders, zoals ook al in Nederland is gebleken. Soms kunnen brandmieren zich binnen het urbane gebied verspreiden, maar dit is alleen bekend van enkele steden in tropische gebieden. Voor gematigde streken lijkt, door deze beperkte reproductie- en verspreidingsmogelijkheden, het risico op uitgebreide vestiging gering.

BESTRIJDING

Preventie is het belangrijkste middel om ervoor te zorgen dat brandmieren niet gevestigd raken in Nederland. Actief toezicht en vroege detectie in havens en op vliegvelden zijn dus belangrijk, met name gericht op planten, aarde, hout en voedselproducten uit gebieden waar brandmieren voorkomen. Specialisten zijn nodig om brandmieren op naam te brengen, maar feitelijk dienen alle geïmporteerde nesten vernietigd te worden omdat veel andere soorten ook voor overlast kunnen zorgen. Het is echter wel belangrijk om exemplaren te verzamelen en in collecties op te slaan, waardoor de mogelijkheid bestaat het potentiële risico van afzonderlijke soorten te blijven volgen.

Als een brandmierkolonie zich vestigt in een gebouw is de oplossing van het probleem vaak niet moeilijk: als het nest (met de koningin) wordt opgeruimd is de overlast voorbij. Als het nest niet te bereiken is kunnen pesticiden gebruikt worden. In Amsterdam is het nest van *S. geminata* ook uitgeroeid door het uitleggen van aas met pesticiden (HIMH/BD 1993).

CONCLUSIE

Brandmieren kunnen door hun agressieve foerageergedrag, hoge reproductiesnelheid en hun grote weerstand tegen predatoren en concurrerende soorten dominant worden in geschikte habitat en klimaatzones, buiten hun natuurlijke areaal. In Nederland is het onwaarschijnlijk dat brandmieren zich buiten kunnen vestigen. Vestigingen van een nest in gebouwen is wel mogelijk en de mieren kunnen daar overlast veroorzaken. Dergelijke vestigingen kunnen gemakkelijk en met succes worden bestreden. Import van mierenesten moet echter wel streng in de gaten gehouden worden. Vestiging in Nederland kan leiden tot importrestricties van met name landen in mediterrane, subtropische en tropische gebieden. Een risicoanalyse gaat uit van de onveranderlijkheid van een soort. Het blijft echter mogelijk dat een kleine verandering in gedrag of genetisch materiaal ervoor kan zorgen dat een exoot toch succesvol kan aanslaan in een nieuw leefgebied waarvan werd aangenomen dat het niet geschikt zou zijn. De recent in Nederland ontdekte *Lasius neglectus* Van Loon, Boomsma & Andrásfalvy, 1990, komt hier niet in natuurgebieden voor, maar is wel in staat gebleken zich in woonwijken uitgebreid te vestigen (Van Loon 2009). Subtropische soorten, zoals de Argentijnse mier *Linepithema humile* (Mayr, 1868), laten zien dat ze het gehele jaar door in de open lucht in stedelijk milieu te vinden zijn (Boer & Brooks 2009), hoewel verspreiding door bruidsvluchten nog niet waargenomen is en alleen door koloniaefplitsing plaats vindt. Als brandmieren zich zo weten aan te passen dat ze zich ook op deze wijze van woning tot woning weten te verspreiden, dan zal

dit tot vestiging in grote woonwijken en de hiermee gepaard gaande overlast kunnen gaan leiden.

DANKWOORD

Wij bedanken André van Loon, Vincent Kalkman (beide EIS-Nederland) en Tom van der Have (Team Invasieve Exoten) voor commentaar op een eerdere versie van het rapport dat de basis vormde voor dit artikel. Het Zoölogisch Museum Amsterdam, Nationaal Centrum Biodiversiteit Naturalis en Kenniscentrum Dierplagen stelden hun collecties beschikbaar.

LITERATUUR

- Allen, C.R., D.M. Epperson & A.S. Garmestani 2004. Red imported fire ant impacts on wildlife: a decade of research. – *The American Midland Naturalist* 152: 88-103.
- Aukema, B. & G. Vierbergen 2002. Nota - *Solenopsis invicta*: een gevaarlijke en potentiële 'invasieve alien'. – Plantenziektkundige Dienst, Wageningen.
- Boer, P. & M. Brooks 2009. Succesvolle buitenshuis vestigingen van de Argentijnse mier *Linepithema humile* in Nederland (Hymenoptera: Formicidae). – *Nederlandse Faunistische Mededelingen* 31: 17-23.
- Boer, P. & G. Vierbergen 2008. Exotic ants in The Netherlands (Hymenoptera: Formicidae). – *Entomologische Berichten* 68: 121-129.
- Bolton, B., G. Alpert, P.S. Ward & P. Naskrecki 2007. Bolton's catalogue of ants of the world 1758-2005. – Harvard University Press, Cumberland.
- Clout, M.N. & P.A. Williams 2009. Invasive species management - a handbook of principles and techniques. – Oxford University Press, Oxford.
- Forys, E.A., C.R. Allen, & D.P. Wojcik 2002. Influence of the proximity and amount of human development and roads on the occurrence of the red imported fire ant in the lower Florida Keys. – *Biological Conservation* 108: 27-33.
- Goodisman, M.A.D., K.G. Ross & M.A. Asmussen 2000. A formal assessment of the effects of gene flow and selection in the fire ant *Solenopsis invicta*. – *Evolution* 54: 606-616.

- Greenberg, L., Klotz, J. H. & J.N. Kabashima 2008. Red imported fire ant. – UC ANR Publication 7487. <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/PESTNOTES/pn7487.html>. [geraadpleegd: 10.XI.2010].
- Harris, R. zonder jaar. Invasive ant risk assessment – *Solenopsis geminata*. – Biosecurity New Zealand. <http://www.biosecurity.govt.nz/files/pests/invasive-ants/tropical-fire-ants/tropical-fire-ant-risk-assessment.pdf>
- HIMH/BD 1994. Afdeling bestrijding van dierplagen, jaarverslag 1993. – Hoofdinspectie Milieuhygiëne, Staatstoezicht op de Volksgezondheid, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Wageningen.
- Klotz, J., L. Hansen, R. Pospischil & M. Rust 2008. Urban ants of North America and Europe - Identification, biology, and management. – Cornell University Press, Ithaca.
- Lach, L., C.L. Parr & K.L. Abbott (eds.) 2010. Ant ecology. – Oxford University Press, Oxford.
- Loon, A. van 2009. Risicoanalyse van de plaagmier *Lasius neglectus*. – EIS-Nederland, Leiden.
- McGlynn, T.P. 1999. The worldwide transfer of ants: geographical distribution and ecological invasions. – *Journal of Biogeography* 26: 535-548.
- Morrison, L.W. 2002. Long-term impacts of the invasion of an arthropod community by the imported fire ant, *Solenopsis invicta*. – *Ecology* 83: 2337-2345.
- Morrison, L.W., S.D. Porter, E. Daniels & M.D. Korzukhin 2004. Potential global range expansion of the invasive fire ant, *Solenopsis invicta*. – *Biological Invasions* 6: 183-191.
- Noordijk, J. 2010. A risk analysis for fire ants in the Netherlands. – EIS-Nederland, Leiden.
- Pitts, J.P., J.V. McHugh & K.G. Ross 2005. Cladistic analysis of the fire ants of the *Solenopsis saevissima* species-group (Hymenoptera: Formicidae). – *Zoologica Scripta* 34: 493-505.
- Ross, K.G., M.J.B. Krieger & D.D. Shoemaker 2003. Alternative genetic foundations for a key social polymorphism in fire ants. – *Genetics* 165: 1853-1867.
- Shoemaker, D.D., C.J. Deheer, M.J.B. Krieger & K.G. Ross 2006. Population genetics of the invasive Fire ant *Solenopsis invicta* (Hymenoptera: Formicidae) in the United States. – *Annals of the Entomological Society of America* 99: 1213-1233.
- Stuart Chapin III, F., E.S. Zavaleta, V.T. Eviner, R.L. Naylor, P.M. Vitousek, H.L. Reynolds, D.U. Hooper, S. Lavorel, O.E. Sala, S.E. Hobbie, M.C. Mack & S. Díaz 2000. Consequences of changing biodiversity. – *Nature* 405: 234-242.
- Trager, J.C. 1991. A revision of the fire ants, *Solenopsis geminata* group (Hymenoptera: Formicidae, Myrmicinae). – *Journal of the New York Entomological Society* 99: 141-197.
- Tschinkel, W.R. 1998. The reproductive biology of fire ant societies. – *BioScience* 48: 593-605.
- Tschinkel, W.R. 2006. The fire ants. – Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Wojcik, D.P., C.R. Allen, R.J. Brenner, E.A. Forsys, D.P. Jouvenaz & R.S. Lutz 2001. Red imported fire ants: impact on biodiversity. – *American Entomologist* 47: 16-23.

SUMMARY

Fire ants *Solenopsis* in the Netherlands (Hymenoptera: Formicidae)

Fire ants *Solenopsis* are regularly intercepted in the Netherlands during import inspections. *Solenopsis invicta*, *S. geminata* and *S. richteri* are notorious invasive pest species that cause nuisance in many parts of the world. These ants may cause health problems to humans and husbandry animals, as well as damage to buildings and goods. Their impact on natural species assemblages may also be significant, due to their fierce competition potential and aggressive foraging behaviour. In this paper, a summary of a risk analysis of these ants for the Netherlands is presented. The number of recorded imports of *S. invicta* and *S. geminata* are presented. Only one certain settlement of *S. geminata* can be confirmed. Based on an existing model study and literature sources, it seems unlikely that *S. invicta* and *S. geminata* can become established outdoors in the Netherlands. Indoor establishments are possible, but such colonies are easily eradicated with pesticides.

J. Noordijk
EIS-Nederland
Postbus 9517
2300 RA Leiden
jinze.noordijk@ncbnaturalis.nl

G. Vierbergen
nieuwe Voedsel en Waren Autoriteit
Geertjesweg 15
Postbus 9102
6700 HC Wageningen
g.vierbergen@minlnv.nl

P. Boer
Gemene bos 12
1861 HG Bergen
p.boer@quicknet.nl