

Risicoscan van exotische mierensoorten in Nederland



N.W. Thunnissen,
F.P.L. Collas, E. Jongejans,
J. Noordijk, A.J. van Loon &
R.S.E.W. Leuven

Risicoscan van exotische mierensoorten in Nederland

N.W. Thunnissen, F.P.L. Collas, E. Jongejans,
J. Noordijk, A.J. van Loon & R.S.E.W. Leuven

22 juni 2021

Radboud Universiteit, Instituut voor Water en Wetland Research,
Afdeling Dierecologie & -Fysiologie, Nijmegen
Nederlands Expertise Centrum Exoten, Nijmegen &
EIS Kenniscentrum Insecten en andere ongewervelden, Leiden

In opdracht van:
Team Invasieve Exoten
Bureau Risicobeoordeling & onderzoek
Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA)
Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

Radboud Universiteit



Rapport Afdeling Dierecologie en Fysiologie 2021-2

Titel:	Risicoscan exotische mierensoorten in Nederland
Auteurs:	N.W. Thunnissen, F.P.L. Collas, E. Jongejans, J. Noordijk, A.J. van Loon & R.S.E.W. Leuven
Omslagfoto:	Opgegraven zand geeft inzicht in de talrijkheid van het invasieve Iberische draaigatje <i>Tapinoma ibericum</i> (Foto: J. Noordijk)
Projectmanager:	Prof. dr. R.S.E.W. Leuven, Instituut voor Water en Wetland Research, Afdeling Dierecologie en Fysiologie, Radboud Universiteit, Heyendaalseweg 135, 6525 AJ Nijmegen, e-mail: r.leuven@science.ru.nl
Projectnummer:	RU/FNWI/62003810-NVWA2019c
Klant:	Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA), Team Invasieve Exoten, bureau Risicobeoordeling & onderzoek, Postbus 43006, 3540 AA Utrecht
Orders:	Secretariaat van de afdeling Dierecologie en Fysiologie, Faculteit der Natuurwetenschappen en Informatica, Radboud Universiteit, Heyendaalseweg 135, 6525 AJ Nijmegen, e-mail: p.charpentier@science.ru.nl , tel. +31 24 36 52902, onder vermelding van Rapport Dierecologie en Fysiologie 2021-2
Trefwoorden:	Ecologische effecten, exoten, introductieroutes, invasieve soorten, meelifters, mieren, overlast, risicoscan, risicomangement

© 2021. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA), Utrecht.

Overname van informatie is alleen toegestaan mits de bron duidelijk wordt vermeld en geen rechten van derden gelden.

Inhoudsopgave

Samenvatting	8
Summary (English)	12
1. Introductie	16
1.1 Achtergrond en probleemstelling.....	16
1.2 Doel- en vraagstelling	17
1.3 Afbakening van het onderzoek.....	17
1.4 Samenhang van het onderzoek	18
2. Materiaal en methoden	21
2.1 Verzameling databronnen en literatuur.....	21
2.1.1 Morfologie van mieren	22
2.1.2 Informatieverzameling voor introductie- en verspreidingsroutes	23
2.1.3 Informatieverzameling over de risico's veroorzaakt door mierensoorten.....	23
2.1.4 Klimatologische vergelijking.....	24
2.2 Databaseontwikkeling	26
2.2.1 Soortbeschrijving en taxonomie.....	26
2.2.2 Trend- en risicoattributen	26
2.2.2.1 Herkomst	26
2.2.2.2 Eerste jaar van waarneming.....	26
2.2.2.3 Routes voor introductie in Nederland	26
2.2.2.4 Routes voor verspreiding in Nederland	27
2.2.2.5 Verspreiding in Nederland	27
2.2.2.6 Vestigingsstatus	27
2.2.2.7 Invasiviteit.....	28
2.2.2.8 Effect op biodiversiteit	28
2.2.2.9 Effecten op het functioneren van ecosystemen	28
2.2.2.10 Gevolgen voor plantenteelt	29
2.2.2.11 Gevolgen voor dierhouderij	29
2.2.2.12 Gevolgen voor volksgezondheid	30
2.2.2.13 Effecten op veiligheid, infrastructuur en gebouwen	30
2.2.2.14 Effecten op ecosysteemdiensten.....	30
2.3 Risicobeoordeling en -classificatie met Harmonia+	32
3. Resultaten	36
3.1 Inventarisatie van uitheemse mieren.....	36
3.1.1 In Nederland aanwezige mierensoorten buiten gebouwen.....	37
3.1.1.1 <i>Crematogaster schmidt</i> (Mayr, 1853) - Oranje schorpioenmier.....	37

3.1.1.2	<i>Crematogaster scutellaris</i> (Olivier, 1792) - Rode schorpioenmier	40
3.1.1.3	<i>Lasius grandis</i> Forel, 1909 - Iberische wegmier	43
3.1.1.4	<i>Lasius neglectus</i> Van Loon, Boomsma & Andrásfalvy, 1990 – Plaagmier.....	46
3.1.1.5	<i>Linepithema humile</i> (Mayr, 1868) - Argentijnse mier.....	50
3.1.1.6	<i>Pheidole pallidula</i> (Nylander, 1849) - Gewone dikkop	54
3.1.1.7	<i>Plagiolepis pygmaea</i> (Latreille, 1798) - Mediterrane dwergschubmier.....	58
3.1.1.8	<i>Plagiolepis schmitzii</i> Forel, 1895 - Atlantische dwergschubmier	61
3.1.1.9	Het <i>Tapinoma nigerrimum</i> -complex - Mediterrane draaigatjes.....	64
3.1.1.10	<i>Tapinoma pygmaeum</i> (Dufour, 1857)- Dwergdraaigatje	68
3.1.2	In Nederland aanwezige mierensoorten in gebouwen	70
3.1.2.1	<i>Monomorium pharaonis</i> (Linnaeus, 1758) – Gele faraomier.....	70
3.1.2.2	<i>Paratrechina longicornis</i> (Latreille, 1802) - Superlangsprietmier.....	73
3.1.2.3	<i>Pheidole megacephala</i> (Fabricius, 1793) - Glimmende dikkop	76
3.1.2.4	<i>Tapinoma melanocephalum</i> (Fabricius, 1793) – Spookdraaigatje	80
3.1.2.5	<i>Technomyrmex vitiensis</i> Mann, 1921 – Witvoetmier	83
3.1.3	Soorten buiten gebouwen in omringende landen.....	86
3.1.3.1	<i>Monomorium trageri</i> DuBois, 1986.....	86
3.1.3.2	<i>Plagiolepis invadens</i> Seifert, 2020	89
3.1.4	Potentiële Unielijstsoorten	91
3.1.4.1	<i>Solenopsis geminata</i> (Fabricius, 1804) – Tropische vuurmier	91
3.1.4.2	<i>Solenopsis invicta</i> Buren, 1972 – Rode vuurmier	95
3.1.4.3	<i>Solenopsis richteri</i> Forel, 1909.....	99
3.1.4.4	<i>Wasmannia auropunctata</i> (Roger, 1863) – Dwergvuurmier	102
3.1.5	Identificatie	106
3.2	Trends en risico's van soorten.....	106
3.2.1	Route voor introductie	106
3.2.2	Herkomstgebieden van uitheemse mieren.....	107
3.2.3	Eerste waarneming in Nederland en omringende landen.....	108
3.2.4	Routes voor introductie en verspreiding in Nederland en omringende landen....	109
3.2.5	Verspreiding in Nederland	112
3.2.6	Vestigingsstatus en invasiviteit volgens Nederlands Soortenregister	112
3.2.7	Klimatologische vergelijking.....	114
3.2.8	Effecten op biodiversiteit en het functioneren van ecosystemen	116
3.2.9	Effecten op ecosysteemdiensten	117
3.2.10	Effecten binnenshuis	118
3.2.11	Mogelijke gevolgen voor plantenteelt.....	119

3.2.12 Mogelijke gevolgen voor dierhouderij.....	120
3.2.13 Mogelijke sociaaleconomische schade	120
3.2.14 Gevolgen voor de volksgezondheid	121
3.3 Risicobeoordelingen met het Harmonia ⁺ -protocol	123
3.4 Opties voor risicomanagement.....	126
3.4.1 Preventie	126
3.4.2 Eliminatie.....	127
3.4.3 Beheersing	129
3.4.4 (Inter)nationale regelgeving en instrumenten.....	129
4. Discussie	130
4.1 Introductie invasieve exoten.....	130
4.2 Aantal buiten waargenomen en gevestigde (invasieve) soorten	130
4.3 Temporele ontwikkelingen	131
4.4 Risico's van import uitheemse soorten.....	132
4.5 Maatschappelijke kosten en baten	133
4.6 Vestiging en invasiviteit van aanwezige soorten in de toekomst.....	134
4.7 Aangrijpingspunten voor beheer.....	135
4.7.1 Maatschappelijk-verantwoord ondernemen	135
4.7.2 Voorlichting, communicatie en educatie.....	136
4.7.3 Burgerparticipatie	137
4.8 Kennishiaten en vervolgonderzoek	137
5. Conclusies en aanbevelingen	138
5.1 Conclusies	138
5.2 Aanbevelingen voor risicobeheersing.....	138
5.3 Aanbevelingen voor verder onderzoek.....	139
6. Dankwoord	140
7. Referenties	141
Bijlagen	167
Bijlage I. Begrippenlijst.....	167
Bijlage II. Lijst met afkortingen en acroniemen	169
Bijlage III. Metadata literatuuronderzoek.....	170
Bijlage IV. Soortenlijst van beoordeelde exoten.....	174
Bijlage V. Indeling introductieroutes conform de UNEP-methodiek (UNEP, 2014)	177
Bijlage VI. Routes voor introductie van uitheemse soorten.....	179
Bijlage VII. Routes voor verspreiding van uitheemse soorten.....	180

Bijlage VIII. Herkomst van uitheemse mierensoorten gevonden in Nederland en in omringende landen.	181
Bijlage IX. Overzicht van de eerste waarneming van uitheemse mierensoorten in Nederland en in omringende landen.....	183
Bijlage X. Overzicht van het aantal km-hokken waar de mierensoorten aangetroffen zijn in Nederland.	186
Bijlage XI. Invasiviteit en vestigingsstatus van uitheemse mierensoorten volgens Nederlands Soortenregister (2020b).	188
Bijlage XII. Overleving uitheemse mierensoorten in Nederlandse klimaat	189
Bijlage XIII. Beschikbare soortinformatie met betrekking tot mogelijke invasiviteit.....	193
Bijlage XIV. Risicoscores per soort met het Harmonia ⁺ -protocol.....	199

Samenvatting

Invasieve exoten zijn uitheemse soorten die door menselijk handelen buiten hun natuurlijke verspreidingsgebied terecht zijn gekomen en daar door massaal voorkomen schadelijk zijn voor natuur, gezondheid en/of economie. Met de import van pot- en kuipplanten, substraten voor de plantenteelt en goederen of huisdierenhandel kunnen uitheemse dieren en andere organismen meeliften, zoals mieren (Hymenoptera: Formicidae). In West-Europa neemt het aantal uitheemse mierensoorten toe. In Nederland zijn al tientallen uitheemse mierensoorten waargenomen. Mieren zijn eusociale dieren die functioneren binnen een kolonie. Door de aanwezigheid van veel koninginnen in een nest ([polygynie](#)) en kolonieafsplitsingen ([polydomie](#)) kunnen sommige mierensoorten een superkolonie vormen met duizenden vruchtbare koninginnen ([hyperpolygynie](#)) en miljoenen samenwerkende wersters ([unikolonialiteit](#)). Van de soorten die zich kunnen vestigen is nog onvoldoende bekend welke invloed ze hebben op de biodiversiteit en natuurlijke ecosystemen.

Exotische mierensoorten worden niet altijd (tijdig) herkend, waardoor bestrijding van nesten niet optimaal plaatsvindt. Vanwege de kans op introductie en verspreiding van uitheemse mieren en hun mogelijke effecten op natuur en de kans op nieuwe introducties heeft het bureau Risicobeoordeling & onderzoek (BuRO) van de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) behoefte aan informatie over de introductie, verspreiding en risico's van uitheemse mieren in Nederland.

Het primaire doel van het voorliggende onderzoek is het analyseren van de introductieroutes ('pathways'), verspreiding en risico's van vestiging in het wild van (potentieel) invasieve mieren in Nederland. Hieruit zijn negen onderzoeksvragen afgeleid:

1. Welke uitheemse mierensoorten zijn in Nederland geïntroduceerd en te verwachten op grond van vestiging in omliggende landen of gebieden met vergelijkbaar klimaat?
2. Welke uitheemse mieren hebben zich in Nederland gevestigd en in welke mate hebben deze soorten zich verspreid in de natuur?
3. Welke uitheemse soorten zijn nog (vrijwel) alleen te vinden binnenshuis en kunnen zich mogelijk in de toekomst in het buitengebied vestigen?
4. Via welke routes worden uitheemse mieren in Nederland geïntroduceerd en verspreid?
5. Hoe ontwikkelt het aantal gevestigde (potentieel) invasieve mierensoorten die in Nederland zijn geïntroduceerd door de tijd heen?
6. Wat zijn de (potentiële) risico's van deze uitheemse soorten voor biodiversiteit, plantenteelt, dierhouderij, functioneren van ecosystemen, ecosysteemdiensten, volksgezondheid, infrastructuur en veiligheid in Nederland en in omliggende landen?
7. Wat is bekend over de maatschappelijke kosten en baten van de geïntroduceerde soorten?
8. Welke beheersmaatregelen zijn mogelijk om de introductie en verspreiding van uitheemse mieren te beperken?
9. Hoe zijn uitheemse mieren te identificeren en in hoeverre is dit nodig om mogelijke beheersmaatregelen te kunnen uitvoeren?

Op basis van deze onderzoeksvragen zijn vijf (elkaar niet uitsluitende) lijsten opgesteld waaraan uitheemse mieren al dan niet kunnen behoren: 1) soorten die in Nederland zijn geïntroduceerd (en gevestigd) buiten gebouwen, 2) soorten die in Nederland zijn

geïntroduceerd (en gevestigd) binnen gebouwen, 3) soorten die (nog) niet in Nederland zijn geïntroduceerd, maar al wel in omliggende landen buiten gebouwen zijn gevestigd, en 4) soorten die mogelijk op de Unielijst komen, en 5) soorten die onderschept zijn tijdens importinspecties. Voor elk van deze vijf lijsten is een database ontwikkeld met informatie over trends en risico's van de soorten. Aanvullend literatuuronderzoek leverde informatie op over trends en ontwikkelingen van uitheemse mieren in binnen- en buitenland, en in welke mate deze ontwikkelingen de risico's van invasies door uitheemse mieren beïnvloeden. Voorts is in de literatuur gezocht naar (inter)nationaal beleid voor de aanpak van invasieve mieren en worden aangrijpingspunten voor risicobeheer bediscussieerd.

In totaal zijn 40 uitheemse mieren in Nederland gevonden met vestigingen van populaties, waarvan 10 soorten (ook) buiten gebouwen kunnen voorkomen. Regelmatig worden nieuwe ontdekkingen gedaan, dus deze getallen veranderen snel. Uitheemse mieren liften voornamelijk mee als bodemdieren met plantenkwekerijmateriaal en toeristen en worden zo geïntroduceerd en verspreid in Nederland en de rest van Europa. Het aantal eerste waarnemingen van uitheemse mieren vertoont over de jaren een stijgende trend in zowel Nederland als omliggende landen. Voor veel uitheemse mieren ontbreekt (actuele) informatie over hun invasiviteit en vestigingsstatus in nationale databanken, zoals het Nederlands Soortenregister. Verder waren er, met uitzondering van *Lasius neglectus* en enkele *Solenopsis* soorten (vuurmieren), nog geen risicobeoordelingen van de in Nederland waargenomen uitheemse mierensoorten beschikbaar. Ter aanvulling zijn in dit rapport 21 soorten beoordeeld met het Harmonia⁺-protocol op basis van beschikbare wetenschappelijke literatuur (Tabel 1). Dit zijn de 10 soorten die buiten gebouwen aangetroffen zijn in Nederland, 5 soorten waarvan bekend is dat ze binnen gebouwen en/of in andere landen voor veel overlast zorgen of in de lijst van IUCN met de '100 of the world's worst invasive alien species' staan, 2 soorten die in omliggende landen buiten gebouwen zijn gevestigd en 4 soorten die mogelijk op de unielijst komen. Hieruit blijkt dat *Crematogaster scutellaris*, *Lasius grandis*, *L. neglectus*, *Linepithema humile*, *Pheidole pallidula*, *Plagiolepis pygmaea*, *Plagiolepis schmitzii* en het *Tapinoma nigerrimum*-complex mogelijk negatieve gevolgen kunnen hebben voor ecosystemen door onder andere het bevorderen van bladluizenpopulaties, als concurrenten van inheemse (mieren)soorten en doordat de dichtheden zo hoog kunnen worden dat ze een nieuwe bron in voedselwebben zijn (wat voor veranderingen in de biodiversiteit kan zorgen). Wanneer een mierenkolonie zich gevestigd heeft in huis, zorgen ze voornamelijk voor overlast omdat ze overal zitten. Ze kunnen bijvoorbeeld in elektrische apparaten kruipen en daar voedsel of nestresten opslaan wat onder andere kan leiden tot kortsluiting. Verder kunnen uitheemse soorten bijten en op etenswaar zitten, wat veel ergernis en mentale stress kan opleveren. Binnenshuis kunnen *Crematogaster schmidtii*, *Crematogaster scutellaris*, *Lasius neglectus*, *Linepithema humile*, *Monomorium pharaonis*, *Paratrechina longicornis*, *Pheidole megacephala*, *Pheidole pallidula*, *Plagiolepis pygmaea*, *Plagiolepis schmitzii*, *Solenopsis geminata*, *Solenopsis invicta*, het *Tapinoma nigerrimum*-complex en *Wasmannia auropunctata* een risico vormen. Kwantitatieve informatie hierover is echter schaars. Met het Harmonia⁺-protocol zijn risicoscores per soort berekend aan de hand van een uitgebreide vragenlijst. De scores zijn daarna ingedeeld in drie klassen: 'laag' (risicoscore lager dan 0,33), 'matig' (risicoscore tussen 0,33 en 0,66) en 'hoog' (risicoscore hoger dan 0,66). De risicoscore voor een specifieke risicocategorie is berekend met zowel de maximale waarde als de gemiddelde waarden voor de verschillende subcategorieën. Het gebruik van de maximale waarde voorkomt het uitmiddelen van risicoscores binnen en tussen verschillende effectcategorieën. Vanuit het voorzorgsprincipe is een dergelijke rekenwijze relevant, omdat daarmee hoge

risico's op effecten binnen één of enkele subcategorieën altijd zichtbaar blijven in geaggregeerde risicoscores. In totaal hebben 11 soorten een hoge risicoscore, namelijk *Lasius neglectus*, *Linepithema humile*, *Monomorium pharaonis*, *Monomorium trageri*, *Pheidole megacephala*, *Pheidole pallidula*, *Plagiolepis pygmaea*, *Solenopsis geminata*, *Solenopsis invicta*, het *Tapinoma nigerrimum*-complex en *Wasmannia auropunctata*. Hiervan is aan *Lasius neglectus* en het *Tapinoma nigerrimum*-complex de maximale risicoscore van 1 toegekend. *Monomorium pharaonis*, *Pheidole megacephala*, *Solenopsis geminata*, *Solenopsis invicta* en *Wasmannia auropunctata* kunnen zich waarschijnlijk niet buitenshuis vestigen. Drie soorten die buiten gebouwen in Nederland voorkomen hebben een matige risicoscore, namelijk *Crematogaster scutellaris*, *Lasius grandis* en *Plagiolepis schmitzii*. Tevens hebben 4 soorten, *Paratrechina longicornis*, *Solenopsis richteri*, *Tapinoma melanocephalum* en *Technomyrmex vitiensis*, die alleen binnenshuis voorkomen, een matige risicoscore. De soorten *Crematogaster schmidt* en *Tapinoma pygmaeum* hebben een lage risicoscore. De soorten *Monomorium trageri* en *Plagiolepis invadens* komen nog niet in Nederland voor, maar er wordt wel verwacht dat zij in het Nederlandse klimaat kunnen overleven. *Monomorium trageri* heeft een hoge risicoscore en *Plagiolepis invadens* een matige risicoscore. Vanwege beperkte beschikbaarheid van informatie over de invasiebiologie van veel mieren en hun mogelijke effecten is de zekerheid van de risicoscores over het algemeen laag tot matig. Daarom wordt aanbevolen om de risicobeoordelingen op basis van voortschrijdende kennis periodiek te actualiseren.

Tabel 1. Risicobeoordeling van uitheemse mieren uitgevoerd met het Harmonia⁺-protocol. Voor de berekening van een risicoscore is zowel de maximale waarde gebruikt als de gemiddelde waarde per effectcategorie.

Soort	(Tijdelijke) vestiging in Nederland?	Reeds gevonden in Nederland buiten gebouwen	Risicoscore volgens Harmonia ⁺ -protocol ¹		Overleving in huidige klimaat in Nederland
			Maximaal	Gemiddeld	
<i>Crematogaster schmidt</i>	Ja	Ja	0,25	0,05	+
<i>Crematogaster scutellaris</i>	Ja	Ja	0,50	0,10	++
<i>Lasius grandis</i>	Ja	Ja	0,50	0,04	+
<i>Lasius neglectus</i>	Ja	Ja	1,00	0,29	++
<i>Linepithema humile</i>	Ja	Ja	0,79	0,11	+
<i>Monomorium pharaonis</i>	Ja	Nee	0,79	0,10	--
<i>Monomorium trageri</i>	Nee	Nee	0,75	0,17	++
<i>Paratrechina longicornis</i>	Ja	Nee	0,40	0,07	-
<i>Pheidole megacephala</i>	Ja	Nee	0,79	0,13	-
<i>Pheidole pallidula</i>	Ja	Ja	0,79	0,11	++
<i>Plagiolepis invadens</i>	Nee	Nee	0,50	0,07	++
<i>Plagiolepis pygmaea</i>	Ja	Ja	0,79	0,09	0
<i>Plagiolepis schmitzii</i>	Ja	Ja	0,60	0,12	++
<i>Solenopsis geminata</i>	Ja	Nee	0,79	0,13	--
<i>Solenopsis invicta</i>	Nee	Nee	0,79	0,19	--
<i>Solenopsis richteri</i>	Nee	Nee	0,40	0,08	--
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	Ja	Nee	0,40	0,07	-
<i>Tapinoma nigerrimum</i> -complex	Ja	Ja	1,00	0,32	++
<i>Tapinoma pygmaeum</i>	Ja	Ja	0,20	0,09	+
<i>Technomyrmex vitiensis</i>	Ja	Nee	0,60	0,15	--
<i>Wasmannia auropunctata</i>	Nee	Nee	0,79	0,12	-

1: Met Harmonia⁺ worden geen zekerheidsscores berekend voor de invasiescore, effectscore en risicoscore. De zekerheid wordt wel vermeld voor afzonderlijke effectcategorieën (bijlage XIV); ++: kan zeker overleven, +: kan waarschijnlijk overleven, 0: onbekend, -: kan waarschijnlijk niet overleven, --: kan zeker niet overleven

Op dit moment wordt het probleem van invasieve exoten vooral aangepakt via de EU-verordening 1143/2014 met bijbehorende Unielijst van invasieve soorten. Voor vier soorten (*Solenopsis richteri*, *Solenopsis geminata*, *Solenopsis invicta* en *Wasmannia auropunctata*) vindt momenteel besluitvorming plaats over het al dan niet opnemen daarvan op de Unielijst. Deze mierensoorten kunnen waarschijnlijk niet buiten overleven onder de huidige Nederlandse klimaatomstandigheden. Voor Nederland bestaat nog geen aanvullende regelgeving of een nationale lijst om import, handel en houden van invasieve mieren te verbieden van uitheemse mieren die niet op de Unielijst staan. Verminderen van import en effecten van uitheemse mieren hoeft echter niet te starten met aanvullende regelgeving. Actoren in de sierteeltketen en huisdierketen kunnen in het kader van maatschappelijk verantwoord ondernemen het voortouw nemen om de invoer, verspreiding en vestiging te beperken. Bij een dergelijke aanpak wordt vanuit het voorzorgsprincipe gehandeld aangezien voor veel mierensoorten nog kennis ontbreekt over hun mogelijke milieueffecten.

De introductie en verspreiding van mogelijk invasieve mieren kan worden verminderd door controle van de grond van pot- en kuipplanten op mogelijke meelifters bij de import. Uit onderzoek blijkt dat fytosanitaire maatregelen nuttig zijn om de ongewenste import van invasieve exoten te beperken. De laatste jaren is sprake van een toenemende interesse in het houden van mieren als huisdieren. Online zijn diverse webwinkels te vinden waar mierenkolonies van uitheemse mieren te koop worden aangeboden. Hier worden tevens risicovolle mieren aangeboden zoals mediterrane draaigatjes (het *T. nigerrimum*-complex). Door communicatie van betrouwbare informatie over de mogelijke effecten van uitheemse mieren kan de bewustwording van dergelijke risico's bij burgers toenemen en de signalering vergroot worden en de verspreiding van deze exoten mogelijk verminderen. Verder kan door middel van monitoring en meer onderzoek naar mogelijke effecten en verspreiding van uitheemse mieren meer kennis worden opgebouwd voor de risicobeoordeling en het beheer. Door deze kennis kan beter worden geprioriteerd waar betrokkenen op moeten letten om mogelijke introductie en verspreiding van ongewenste soorten te voorkomen.

Het aantal kolonies van invasieve mierensoorten (zoals het *T. nigerrimum*-complex. en *L. neglectus*) en de kosten van bestrijding van overlast door deze soorten nemen snel toe in Nederland. Om onnodige kosten te voorkomen is meer onderzoek en monitoring nodig naar de verspreiding en effecten van de verschillende soorten. Met name structurele monitoring van aanwezigheid van mogelijk risicovolle soorten in kwekerijmateriaal, in kassen, tuinen en natuur kan waardevol zijn om toekomstige invasies vroegtijdig te signaleren en voorkomen. Betrouwbare herkenning en snelle actie bij vestiging van nieuwe kolonies kunnen ervoor zorgen dat verspreiding van invasieve mierensoorten beheersbaar blijft. Gedetailleerde gebiedsmonitoring, uitgekende bestrijding vanaf de kolonieranden en juiste toepassing van bestrijdingsmiddelen zijn daarbij belangrijke maatregelen om ongewenste effecten van invasieve mieren te beperken.

Ten slotte wordt onderzoek aanbevolen naar soortkenmerken om de invasiviteit van uitheemse mieren snel en betrouwbaar te voorspellen. Door koppeling van dergelijke soortkenmerken aan de huidige database van uitheemse mieren is het mogelijk om relaties met hun verspreidingsstatus en invasiviteit te ontrafelen. Deze kennis kan vervolgens worden toegepast bij 'pre-screening' van soorten die in importproducten, de sierplantketen of natuur worden gesignaleerd en bij actualisaties van horizonsscanning en risicobeoordeling van soorten.

Summary (English)

Invasive alien species are species that are introduced, accidentally or intentionally, outside of their natural geographic range and that are harmful to nature, public health and/or the economy. Alien species, such as ants, can be introduced with the import of pot plants and substrates for plant cultivation, as well with the import of goods or via pet trade. In Western Europe, the number of alien ant species is increasing. Dozens of exotic ant species have already been observed in the Netherlands. Ants are eusocial animals that function within a colony. Due to the presence of many queens in a nest (polygyny) and colony splitting (polydomy), some ant species can form a super colony with thousands of fertile queens (hyperpolygyny) and millions of cooperating workers (unicoloniality). Of the species that can settle in Netherlands it is still insufficiently known what effect they could have on biodiversity and the functioning of natural ecosystems.

The alien ant species are not always identified (on time), which means that control of nests is not optimal. Because of the probability of introduction and spread of alien ants and their potential effects on nature, the Netherlands Agency for Risk and Research (BuRO) of the Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority (NVWA) needs information about the risks of introduction, subsequent spread, and the impact of alien ants in the Netherlands.

The primary aim of the present study is to analyse the introduction pathways, spread, and risk of establishment in wild of (potentially) invasive ants in the Netherlands. Nine research questions have been derived:

1. Which alien ant species have been introduced in the Netherlands and can be expected based on establishment in surrounding countries or areas with a similar climate?
2. Which alien ants are established in the wild in Netherlands and to what extent have these species spread in nature?
3. Which alien species can be found (almost) only indoors and could possibly establish outdoors in the future?
4. Via which pathways are alien ants introduced and where are they found in the Netherlands?
5. How has the number of established potentially invasive ant species in the Netherlands developed over time?
6. What are the risks of these alien species for biodiversity, ecosystem functioning, ecosystem services, public health, agriculture, infrastructure and safety in the Netherlands and in surrounding countries?
7. What is known about the social costs and benefits of the introduced species?
8. Which control measures are possible to limit the introduction and spread of alien ants?
9. How can alien ants be identified and to what extent is this necessary to implement possible management measures?

To answer these questions, five (not mutually exclusive) groups have been distinguished up to which alien ants may or may not belong: 1) Alien ants introduced (and established) outside buildings in the Netherlands, 2) Alien ants that are only established indoors in the Netherlands, 3) Alien ants that are not (yet) introduced to the Netherlands, but have already established in

neighbouring countries, 4), Alien ants which may be added to the Union list, and 5) Alien ants intercepted during import inspections in the Netherlands. A database has been developed for each of these five groups with information on trends and risks of the species. Additional literature research provided information on trends and national and international developments of alien ants, and to what extent these developments may influence the risks of invasions by these species. Furthermore, literature has been searched for existing policy regarding alien ants and points of contact for risk management are discussed.

In total, 40 alien ant species were found in the Netherlands with established populations, of which 10 species can (also) occur outside buildings. New discoveries are made regularly, so these numbers can change quickly. These alien ants mainly hitchhike as benthic animals with nursery material and tourists. Via this pathway, they are introduced and distributed in the Netherlands and the rest of Europe. The number of first records of alien ants has increased over the years in the Netherlands and neighboring countries. For many species, (up-to-date) information about their invasiveness and settlement status is currently lacking in national databases, such as the Dutch Species Register (Nederlands Soortenregister). Furthermore, apart from *Lasius neglectus* and some *Solenopsis* species (fire ants), no risk assessments were available for alien ant species observed in the Netherlands. Based on sufficient availability of scientific literature, 21 species were assessed using the Harmonia⁺ protocol (Table 1). The results show that *Crematogaster scutellaris*, *Lasius grandis*, *Lasius neglectus*, *Linepithema humile*, *Pheidole pallidula*, *Plagiolepis pygmaea*, *Plagiolepis schmitzii* and *Tapinoma nigerrimum*-complex can have negative impacts on biodiversity and plants by competing with native (ant) species, promoting aphid populations and by reaching high densities that may affect food chains (and thereby biodiversity). When an ant colony has settled indoors, they mainly cause a nuisance because they are everywhere. They can crawl into electrical appliances and store food and debris in there, which can lead to short circuits. Furthermore, alien ants can bite and contaminate food, which can cause a lot of annoyance. *Crematogaster schmidtii*, *Crematogaster scutellaris*, *Lasius neglectus*, *Linepithema humile*, *Monomorium pharaonis*, *Paratrechina longicornis*, *Pheidole megacephala*, *P. pallidula*, *Plagiolepis pygmaea*, *Plagiolepis schmitzii*, *Tapinoma melanocephalum*, *Solenopsis geminata*, *Solenopsis invicta*, *T. nigerrimum*-complex and *Wasmannia auropunctata* pose risks indoors. However, quantitative information on these effects is scarce. With the Harmonia⁺ protocol, risk scores per species have been calculated using an extensive questionnaire. The scores are subsequently classified as "low" (risk score lower than 0.33), "moderate" (risk score between 0.33 and 0.66) and "high" (risk score higher than 0.66). To calculate a risk score for a specific risk category, the maximum value is used to prevent the averaging of securities, as well as the average value. After all, the use of the maximum value prevents the averaging of risk scores within and between different effect categories. From the precautionary principle, such a calculation method is relevant because the high risks of effects within one or a few subcategories always remains visible in aggregated risk scores. In total, eleven species have a high risk score, and these are *Lasius neglectus*, *Linepithema humile*, *Monomorium pharaonis*, *Monomorium trageri*, *Pheidole megacephala*, *Pheidole pallidula*, *Plagiolepis pygmaea*, *Solenopsis geminata*, *Solenopsis invicta*, *Tapinoma nigerrimum*-complex and *Wasmannia auropunctata*. Of these, *Lasius neglectus* and *Tapinoma nigerrimum*-complex have the maximum risk score of 1. *Monomorium pharaonis*, *Pheidole megacephala*, *Solenopsis geminata*, *Solenopsis invicta* and *Wasmannia auropunctata* cannot establish outside buildings. Three species occurring outside buildings in the Netherlands have a moderate risk score, which are *Crematogaster scutellaris*, *Lasius grandis* and *Plagiolepis*

schmitzii. In addition, four species, *Paratrechina longicornis*, *Solenopsis richteri*, *Tapinoma melanocephalum* and *Technomyrmex vitiensis*, which occur only indoors, have a moderate risk score. The species *Crematogaster schmidtii* and *Tapinoma pygmaeum* have a low risk score. The species *Monomorium trageri* and *Plagiolepis invadens* do not yet occur in the Netherlands, but are expected to survive in the Dutch climate. *Monomorium trageri* has a high risk score and *Plagiolepis invadens* a moderate risk score. Due to the limited availability of information about ants and their possible impact, the certainty of most risk scores is low to moderate. Therefore, it is recommended to periodically update the risk assessments based on new scientific data.

Table 1. Risk assessment of alien ants performed with the Harmonia+ protocol. Both the maximum value and the average value per effect category were used to calculate a risk score. This table is an exact copy of the 'Tabel 1' in the Dutch summary.

Species	(Temporarily) settled in the Netherlands?	Already observed outdoors in the Netherlands	Risk score according to Harmonia+ protocol ¹		Potential survival in the current climate in the Netherlands
			Maximum	Average	
<i>Crematogaster schmidtii</i>	Yes	Yes	0.25	0.05	+
<i>Crematogaster scutellaris</i>	Yes	Yes	0.50	0.10	++
<i>Lasius grandis</i>	Yes	Yes	0.50	0.04	++
<i>Lasius neglectus</i>	Yes	Yes	1.00	0.29	++
<i>Linepithema humile</i>	Yes	No	0.79	0.11	-
<i>Monomorium pharaonis</i>	Yes	No	0.79	0.10	--
<i>Monomorium trageri</i>	No	No	0.75	0.17	++
<i>Paratrechina longicornis</i>	Yes	No	0.40	0.07	-
<i>Pheidole megacephala</i>	Yes	No	0.79	0.13	-
<i>Pheidole pallidula</i>	Yes	Yes	0.79	0.11	++
<i>Plagiolepis invadens</i>	No	No	0.50	0.07	++
<i>Plagiolepis pygmaea</i>	Yes	Yes	0.79	0.09	++
<i>Plagiolepis schmitzii</i>	Yes	Yes	0.60	0.12	++
<i>Solenopsis geminata</i>	Yes	No	0.79	0.13	--
<i>Solenopsis invicta</i>	No	No	0.79	0.19	--
<i>Solenopsis richteri</i>	No	No	0.40	0.08	--
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	Yes	No	0.40	0.07	-
<i>Tapinoma nigerrimum</i> s.l.	Yes	Yes	1.00	0.32	++
<i>Tapinoma pygmaeum</i>	Yes	Yes	0.20	0.09	++
<i>Technomyrmex vitiensis</i>	Yes	No	0.60	0.15	--
<i>Wasmannia auropunctata</i>	No	No	0.79	0.12	-

1: Harmonia+ does not calculate certainty scores for the invasion score, effect score and risk score. However, the certainty is given for individual effect categories (Annex XIV); ++: can certainly survive, +: is likely to survive, 0: unknown, -: is unlikely to survive, --: cannot survive

Currently, the problem of alien species is mainly addressed through EU Regulation 1143/2014 with associated Union list of invasive species. Four species (*Solenopsis richteri*, *Solenopsis geminata*, *Solenopsis invicta* and *Wasmannia auropunctata*) are currently waiting for the decisions whether or not to include them on the Union list. These ant species probably cannot survive outdoors under current Dutch climate conditions. There is no additional regulation or national list for the Netherlands to prohibit the import of other alien ant species. However, reducing the import and effects of alien ants does not have to start with additional regulations; actors in horticulture and pet trade can take the lead in limiting imports, spread and establishment of (invasive) alien species. Such an approach is based on the precautionary principle, as knowledge about possible environmental effects of many ant species is still lacking.

The introduction and spread of potentially invasive ants can be reduced by checking the imported (soil of) pot plants for possible hitchhikers. Research shows that phytosanitary measures are useful to limit the unintentional import of invasive alien species. In recent years, there has been an increasing interest in keeping ants as pets. Various web shops can be found online where colonies of alien ants are offered for sale. High-risk ants can also be bought here, such as *T. nigerrimum*. Raising awareness of the potential effects of ants among citizens through the communication of reliable information may also reduce the spread of these species. Furthermore, through monitoring and further research on the probable effects and distribution of alien ants, more knowledge can be gained for the risk assessment and management of these species. This knowledge supports the prioritization of measures of stakeholders to prevent the introduction and spread of unwanted species.

The number of colonies of invasive ant species (such as *T. nigerrimum*-complex and *L. neglectus*) and the costs of combating nuisance caused by these species are increasing rapidly in the Netherlands. To avoid unnecessary costs, more research and monitoring on the distribution and effects of the different species is needed. Structural monitoring of the presence of high-risk species on nursery material, especially in greenhouses, gardens and nature areas, can be particularly valuable for preventing or early detection of future invasions. Reliable determination and rapid action when new colonies establish can ensure that the spread of invasive ant species remains manageable. Detailed field monitoring, sophisticated control from the colony edges and proper application of pesticides are important measures to minimize adverse impacts of invasive ants. Finally, research on traits of alien ant species is recommended in order to quickly and reliably predict their invasiveness. By linking such species traits to the current database of alien ants, it may be possible to unravel relations with their distribution status and invasiveness. This knowledge can be applied in 'pre-screening' of species that are identified in the import of products, producer-consumer chain of ornamental plants or nature, and in updates of horizon scanning and risk assessment of species.

1. Introductie

1.1 Achtergrond en probleemstelling

Voor het verkennen van de risico's van potentieel invasieve soorten en mogelijke maatregelen maakt het bureau Risicobeoordeling & onderzoek (BuRO) van de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) gebruik van kennis, die is verzameld en wordt gegenereerd in risicobeoordelingen. Het aantal exotische mierensoorten in Nederland neemt toe (Noordijk et al., 2017; Boer et al., 2018a). De kennis over de introductie, vestiging, verspreiding en risico's van exotische mieren in Nederland is nog relatief beperkt en versnipperd. Voor enkele mierensoorten zijn risicobeoordelingen (Van Loon, 2009; Noordijk, 2010) en verspreidingsonderzoeken (Noordijk et al., 2017; Boer et al., 2018a) uitgevoerd. De Europese Commissie heeft risicobeoordelingen laten uitvoeren van vier mierensoorten die mogelijk ook een risico opleveren voor Nederland (Kenis et al., 2017; Blight, 2018a,b; Blight, 2020).

Mieren zijn (normaliter) eusociale dieren die functioneren binnen een kolonie. Deze kolonie kan één reproductieve koningin hebben, maar ook enkele, meerdere of veel ([mono-](#), [poly-](#) of [hyperpolygynie](#)) met één of meerdere nesten (Boer et al., 2018a). Door hyperpolygynie en kolonieafsplitsing kunnen mieren een superkolonie vormen met duizenden vruchtbare koninginnen en miljoenen werksters. Individuen van de nesten van een superkolonie vertonen geen agressie naar elkaar, ongeacht de afstand (Giraud et al., 2002; Sunamara et al., 2009). Dit wordt ook wel [unikolonialiteit](#) genoemd.

De introductieroutes en verspreiding van uitheemse mieren binnen Nederland verschillen per soort. Introductie in Nederland kan bijvoorbeeld plaatsvinden via het meeliften in de sierteeltketen, de import van goederen of de handel in mieren als huisdieren. De meeste uitheemse mierensoorten komen alleen voor in gebouwen omdat ze zich niet buitenshuis kunnen handhaven onder de huidige klimaatomstandigheden. Steeds meer soorten worden echter ook in de buitenruimte gesignaleerd. Van de soorten die zich kunnen vestigen in Nederland is nog onvoldoende bekend welke invloed ze hebben op de biodiversiteit en natuurlijke ecosystemen.

Uitheemse mierensoorten worden niet altijd (tijdig) als zodanig herkend, waardoor bestrijding van nesten niet optimaal plaatsvindt. In het kader van preventie van introductie en verspreiding van invasieve exoten is het belangrijk dat duidelijk is welke mierensoorten schadelijke effecten hebben op biodiversiteit en ecosystemen of andere negatieve effecten veroorzaken, zoals overlast (zowel binnenshuis als buitenshuis) of schade aan elektrische installaties.

Vanwege de mogelijke effecten op natuur en de kans op nieuwe introducties heeft het bureau Risicobeoordeling & onderzoek (BuRO) van de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) behoefte aan een risicoscan van uitheemse mieren. De Radboud Universiteit is gevraagd om deze risicoscan uit te voeren in samenwerking met EIS Kenniscentrum Insecten en andere ongewervelden. Het voorliggende rapport geeft inzicht in de doelstelling, methoden en resultaten van de risicoscan.

1.2 Doel- en vraagstelling

Het doel van dit project is 1) het identificeren van potentieel invasieve uitheemse mierensoorten in Nederland, 2) het beschrijven van de beschikbare kennis over de invasiebiologie en risico's van deze mierensoorten, 3) het beoordelen van de risico's op ecologische, economische en maatschappelijke schade op basis van beschikbare risicobeoordelingen en literatuur, en 4) het beschrijven van opties voor risicomanagement van de potentieel invasieve mierensoorten. Hieruit zijn de volgende onderzoeksvragen afgeleid:

1. Welke uitheemse mierensoorten zijn in Nederland geïntroduceerd en te verwachten op grond van vestiging in omliggende landen of gebieden met vergelijkbaar klimaat?
2. Welke uitheemse mieren hebben zich in Nederland in buiten gevestigd en in welke mate hebben deze soorten zich verspreid in de natuur?
3. Welke uitheemse soorten zijn nog (vrijwel) alleen binnenshuis te vinden en kunnen zich mogelijk in de toekomst buiten vestigen?
4. Via welke routes worden uitheemse mieren in Nederland geïntroduceerd en verspreid?
5. Hoe ontwikkelt zich het aantal gevestigde (potentieel) invasieve mierensoorten die in Nederland zijn geïntroduceerd door de tijd heen?
6. Wat zijn de (potentiële) risico's van deze uitheemse soorten voor biodiversiteit, functioneren van ecosystemen, ecosysteemdiensten, volksgezondheid, infrastructuur en veiligheid in Nederland en in omliggende landen?
7. Wat is bekend over de maatschappelijke kosten en baten van de geïntroduceerde soorten?
8. Welke beheersmaatregelen zijn mogelijk om de introductie en verspreiding van uitheemse mieren te beperken?
9. Hoe zijn uitheemse mieren te identificeren en in hoeverre is dit nodig om mogelijke beheersmaatregelen te kunnen uitvoeren?

Op basis van internationale literatuur is tevens een vergelijking gemaakt met trends en ontwikkelingen in het buitenland en zijn beheeropties voor de mieren geformuleerd om ongewenste effecten van invasieve exoten te voorkomen of beperken.

1.3 Afbakening van het onderzoek

Op basis van de onderzoeksvragen zijn vijf (deels overlappende) soortenlijsten opgesteld waartoe de onderzochte uitheemse mieren al dan niet behoren:

1. Uitheemse mieren die in Nederland zijn geïntroduceerd (en gevestigd) buiten gebouwen.
2. Uitheemse mieren die in Nederland binnen gebouwen zijn geïntroduceerd (en gevestigd).
3. Uitheemse mieren die (nog) niet in Nederland zijn geïntroduceerd, maar al wel in omliggende landen buiten gebouwen zijn gevestigd
4. Uitheemse mieren die mogelijk op de Unielijst komen.
5. Uitheemse mieren die onderschept zijn tijdens importinspecties in Nederland.

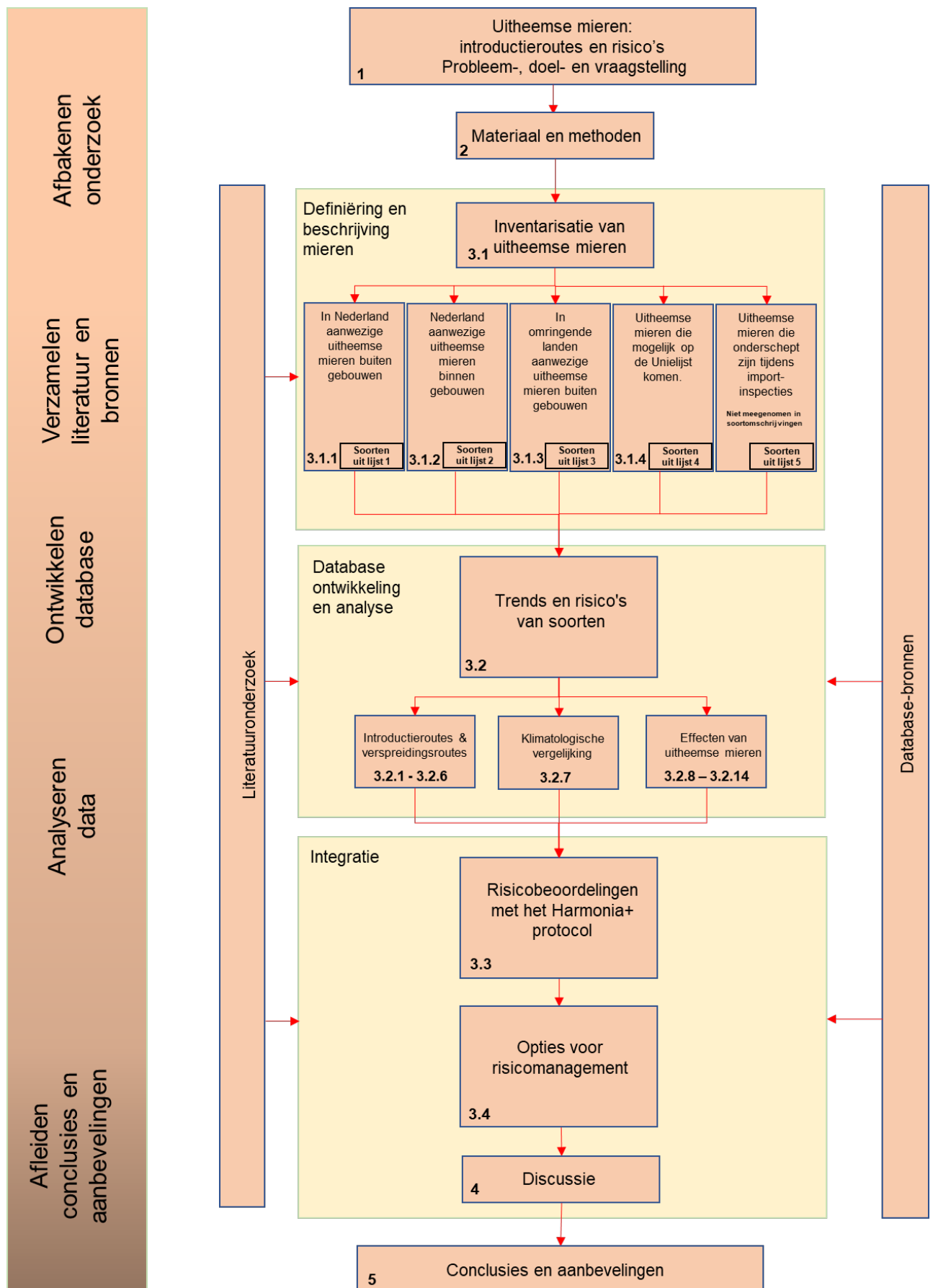
Het onderzoek is beperkt tot de (potentiële) risico's van uitheemse mieren op biodiversiteit, functioneren van ecosystemen, ecosysteemdiensten en volksgezondheid, veiligheid en infrastructuur in Nederland. Soorten worden als uitheems of exoot beschouwd als zij na het

jaar 1500 door de mens zijn geïntroduceerd in Nederland. Veel gebruikte afkortingen worden genoemd in Bijlage II.

1.4 Samenhang van het onderzoek

Import van uitheemse mierensoorten in Nederland kan plaatsvinden via verschillende introductieroutes, zoals via meeliften de sierteeltketen, import van goederen of handel in mieren als huisdieren. Bij de geïntroduceerde uitheemse mieren is geanalyseerd of soorten in de natuur gevestigd en/of (potentieel) invasief zijn. Het voorliggende onderzoek omvat drie belangrijke onderdelen (Figuur 1.1), namelijk:

1. Het inventariseren van relevante uitheemse mierensoorten die al in Nederland buiten gebouwen aanwezig zijn of in de nabije toekomst worden verwacht op basis van vestiging in omliggende landen met een vergelijkbaar klimaat,
1. Het verzamelen van informatie over de introductieroutes van uitheemse mieren, ontwikkelen van een database over introductie, verspreiding, vestiging in het wild en risico's van deze soorten en analyseren van beschikbare data, en
1. Het integreren van beschikbare informatie over trends, risico's en beheeropties van de introductie van invasieve mieren.



Figuur 1.1 Stroomdiagram voor de samenhang van het onderzoek naar de introductieroutes en risico's van de introductie van uitheimse mieren in Nederland.

De aanleiding, doel- en vraagstelling en afbakening van het onderzoek zijn beschreven in de introductie. Hoofdstuk 2 beschrijft de onderzoeksmethoden. De resultaten van het onderzoek zijn weergegeven in hoofdstuk 3. Op basis van de discussie over de uitkomsten in hoofdstuk 4 en de beschikbare (inter)nationale literatuur zijn in hoofdstuk 5 conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan voor het beheersen van de risico's van invasieve uitheemse mieren. Tevens worden aanbevelingen gedaan voor verder onderzoek om beleidsrelevante kennislücken op te vullen. De Bijlagen bevatten definities van begrippen en afkortingen, de soortenlijsten waarmee is gewerkt en relevante achtergrondinformatie.

2. Materiaal en methoden

2.1 Verzameling databronnen en literatuur

Het verzamelen van data over de (mogelijke) introductie van uitheemse mierensoorten in Nederland is gedaan door het middel van literatuuronderzoek en aan de hand van de landelijke mierendatabase van EIS Kenniscentrum Insecten (EIS, 2020). Informatie over risico's van soorten en trends van introductie en verspreiding is verkregen via literatuuronderzoek. Daarbij zijn gestructureerde zoekactiviteiten gedaan, waarbij gebruik is gemaakt van de zoekmachines zoals [Web of Science](#) en [Google Scholar](#).

Het literatuuronderzoek naar risico's van uitheemse mieren is uitgevoerd door met bovengenoemde zoekmachines op '*soortnaam*', '*soortnaam* invasive' en '*soortnaam* risk' te zoeken. Van de soorten met een of meerdere recent gebruikte synoniemen voor hun naamgeving werd daarmee eenzelfde zoekopdracht uitgevoerd. Van de 100 eerste hits (of minder, indien er minder waren), werd op basis van de titel bepaald of de betreffende hit relevant was voor voorliggend onderzoek. Artikelen werden gecategoriseerd als 'relevant', 'mogelijk relevant maar niet beschikbaar' of 'niet relevant'. Alleen risico's beschreven in artikelen en rapporten uit de 'relevant' categorie werden geanalyseerd (N = 1809).

De lijst van uitheemse mieren bestaat uit alle in Nederland en in omringende landen met een vergelijkbaar klimaat aangetroffen uitheemse soorten. De omringende landen omvatten België, Duitsland, Frankrijk, Ierland en Verenigd Koninkrijk. Tabel 2.1 geeft een overzicht van de informatie die voor deze soorten met behulp van het literatuuronderzoek en aanvullende informatie van deskundigen is verzameld.

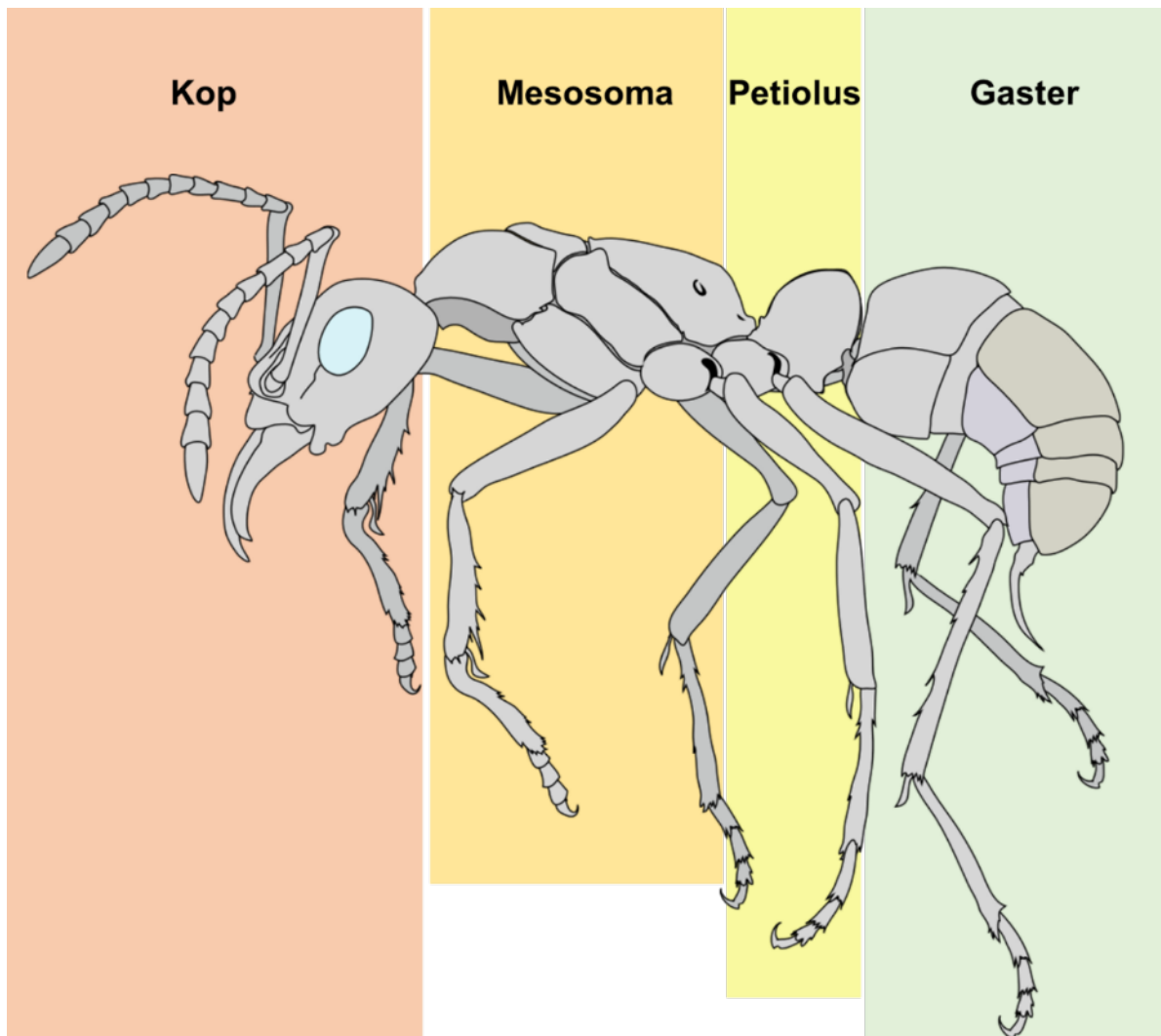
Vijf soortlijsten zijn onderscheiden zoals genoemd in [paragraaf 1.3](#): 1) Uitheemse mieren die in Nederland zijn geïntroduceerd, 2) Uitheemse mieren die in omliggende landen zijn gevestigd en/of die mogelijk in de toekomst in Nederland kunnen worden geïntroduceerd, 3) Uitheemse mieren in Nederland die buitenshuis zijn gevestigd, 4) Uitheemse mieren in Nederland die binnenshuis zijn gevestigd, en 5) Uitheemse mieren die mogelijke schadelijke gevolgen (kunnen) hebben de Nederlandse natuur, landbouw en volksgezondheid.

Tabel 2.1 Overzicht van aanwezige informatie in de datafiles van uitheemse mieren.

Informatie	Omschrijving
Wetenschappelijke naam	Naamgeving, synoniemen en taxonomie
Nederlandse naam	
Familie	
Herkomst	Oorspronkelijk(e) verspreidingsgebied(en)
Jaar van introductie	Eerste jaar van waarneming
Laatste jaar van waarneming	Laatste jaar van waarneming
Verspreiding	Verspreiding in Nederland
	Introductie in omliggende landen
	Overige geïntroduceerde gebieden

2.1.1 Morfologie van mieren

Een mierenlichaam bestaat net als andere insecten uit drie onderdelen; kop, borststuk en achterlijf (Figuur 2.1). Het eerste segment van het achterlijf (propodeum) is versmolten met het borststuk, het tweede en soms derde segment van het achterlijf heten respectievelijk [petiolus](#) en post-petiolus (veel soorten hebben alleen een petiolus), de rest van het achterlijf het [gaster](#) (Lebas et al., 2019). Het borststuk en het daarmee versmolten propodeum vormen samen het [mesosoma](#).



Figuur 2.1 Morfologie van een werkster (aangepast van M. Ruiz Villarreal; Creative Commons CC0 License).

2.1.2 Informatieverzameling voor introductie- en verspreidingsroutes

De introductieroutes (In Engelstalige literatuur: 'introduction pathways') van een uitheemse soort beschrijven de manier(en) waarop deze soort in een uitheems leefgebied wordt geïntroduceerd en verspreid (Campbell & Kriesch, 2003; European Environment Agency, 2012). De dataverzameling is toegespitst op de routes van introductie in Nederland en omliggende landen en verdere verspreiding van uitheemse mierensoorten binnen deze landen.

Voor de dataset van uitheemse mierensoorten zijn de routes van introductie en verspreiding geïnventariseerd door raadpleging van alle (wetenschappelijke) artikelen, rapporten en websites die in het generieke liteartuuronderzoek zijn verzameld en informatie uit het databestand van EIS Kenniscentrum Insecten (EIS, 2020). De routes voor introductie en verspreiding zijn ingedeeld in (sub)categorieën volgens het UNEP-classificatiesysteem (UNEP, 2014; [Bijlage V](#)).

2.1.3 Informatieverzameling over de risico's veroorzaakt door mierensoorten

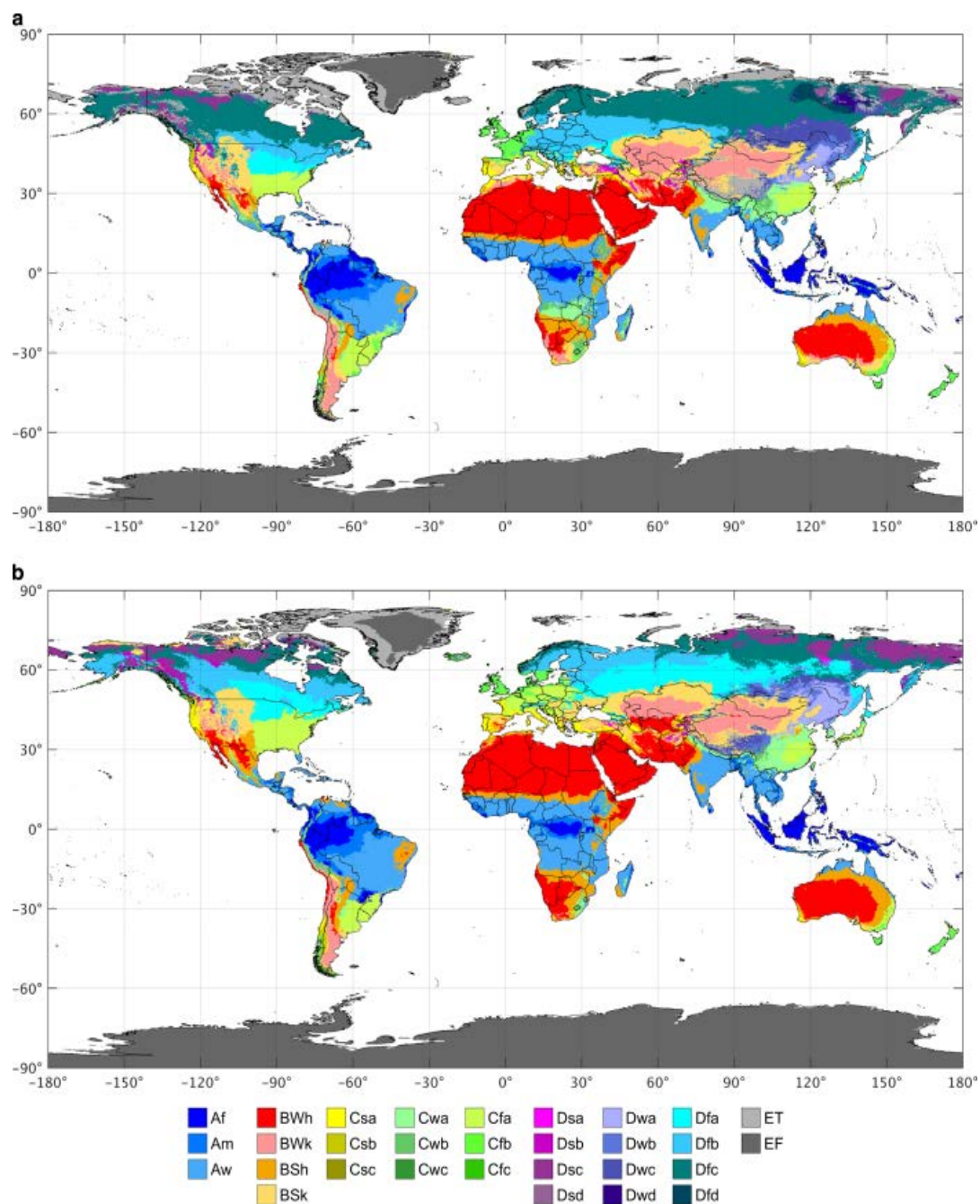
Bij de risico's van uitheemse soorten gaat het om hun (potentiële) negatieve effecten voor biodiversiteit, functioneren van ecosystemen, ecosysteemdiensten, economie en volksgezondheid, veiligheid en infrastructuur. Voor de EU is tot heden alleen voor *Solenopsis richteri*, *Solenopsis germinata*, *Solenopsis invicta* en *Wasmannia auropunctata* een risicobeoordeling beschikbaar (Kenis et al., 2017; Blight, 2018a,b; Blight, 2020; CIRCABC, 2020a). De *Solenopsis*-soorten en *W. auropunctata* kunnen niet in het Nederlandse klimaat overleven, maar worden wel in deze risicoscan behandeld (Lijst 4, Figuur 1.1) wegens mogelijke risico's van deze soorten in verwarmde gebouwen (Noordijk, 2010; Blight, 2020). Voor *Lasius neglectus* en de vuurmieren (voornamelijk *Solenopsis invicta* en *Solenopsis geminata*) zijn ook voor Nederland risicobeoordelingen uitgevoerd (Van Loon, 2009; Noordijk, 2010) en van enkele andere mierensoorten zijn verspreidingsonderzoeken beschikbaar (Noordijk et al., 2017; Boer et al., 2018a). Omdat risicoclassificaties van uitheemse mieren schaars zijn, is informatie over de risico's van de relevante soorten voornamelijk verkregen uit literatuur.

In de beschikbare literatuur en risicobeoordelingen is gezocht naar informatie over effecten van de uitheemse mierensoorten op natuurwaarden (biodiversiteit, ecosysteem functioneren en ecosysteemdiensten) en volksgezondheid, veiligheid en infrastructuur. Hierbij is de beschikbare informatie over de (potentiële) effecten die relevant zijn voor Nederland samengevat.

2.1.4 Klimatologische vergelijking

Effecten van uitheemse soorten in omliggende landen en vergelijkbare klimatologische omstandigheden zijn over het algemeen de beste voorspellers van de invasiviteit van soorten die nog niet zijn geïntroduceerd in een bepaald gebied of land (Williamson & Fitter, 1996). De klimatologische vergelijkbaarheid is gebaseerd op het Köppen-Geiger classificatiesysteem voor klimaatregio's (Figuur 2.2; Peel et al., 2007; Beck et al., 2018). Hierbij wordt gekeken naar de soorten die al aanwezig zijn in omliggende landen met een vergelijkbaar klimaat gebaseerd op Köppen-Geiger klimaatclassificatie (Kottek et al., 2006).

Nederland heeft de klimaatclassificatie Cfb. De C betekent dat de luchttemperatuur van de warmste maand gemiddeld hoger of gelijk is aan 10 °C en de temperatuur van de koudste maand gemiddeld lager dan 18 °C maar hoger dan -3 °C. De codes f en b geven aan dat de neerslag gelijkmatig is verdeeld over het hele jaar en de gemiddelde temperatuur van elk van de vier warmste maanden 10 °C of hoger, maar de warmste maand gemiddeld minder dan 22 °C. De regio Cfb omvat verder België, West-Duitsland, Frankrijk, het Verenigd Koninkrijk, Ierland en Noord-Spanje (Figuur 2.2). Als de precieze herkomstgebieden bekend zijn van de uitheemse mierensoorten, kan ook deze informatie worden meegenomen. Zo is in bepaalde gebieden van Australië, Chili, Noord-Amerika en Zuid-Afrika een vergelijkbaar klimaat met Nederland (Figuur 2.2).



Figuur 2.2 Wereldkaart met de Köppen-Geiger klimaatclassificatie (Beck et al. 2018). a) het huidige klimaat (1980-2016), b) het toekomstige klimaat (2071-2100). Nederland bevindt zich in Cfb.

2.2 Databaseontwikkeling

Voor het beoordelen van de potentiële effecten van uitheemse mieren is allereerst alle in paragraaf 2.1 genoemde informatie geïntegreerd in een database, waarmee vervolgens soortbeschrijvingen zijn opgesteld. De reeds beschikbare informatie over onder andere de herkomst van uitheemse mierensoorten is aangevuld met beschikbare informatie over hun introductie, verspreiding, vestiging en risico's. De volgende paragrafen beschrijven welke categorieën aan de database zijn toegevoegd en wat de bronnen zijn voor de gebruikte informatie. Alle soorten die buitenshuis zijn waargenomen in Nederland en risicovolle soorten die binnenshuis zijn waargenomen of verwacht worden zijn omschreven in de individuele soortomschrijvingen.

2.2.1 Soortbeschrijving en taxonomie

De naamgeving en taxonomie van mierensoorten in dit onderzoek komt overeen met die in het Nederlands Soortenregister (2020a) en Global Diversity Information Facility (GBIF) (2020).

2.2.2 Trend- en risicoattributen

2.2.2.1 Herkomst

De herkomstgebieden van de uitheemse soorten zijn zo goed mogelijk genoteerd op basis van informatie over hun oorsprong aan de hand van Nederlands Soortenregister (2020a), CABI (2020), Antbase (2020), de Ecologische atlas van Nederlandse mieren (Boer et al., 2018a) en overige beschikbare literatuur en risicobeoordelingen.

2.2.2.2 Eerste jaar van waarneming

Het eerste jaar met een of meerdere waarnemingen van een uitheemse mierensoort binnen Nederland is primair ontleend aan het Nederlands Soortenregister (2020b), de publicatie van Boer & Vierbergen (2008) en de Ecologische atlas van Nederlandse mieren (Boer et al., 2018a). Voor soorten waarvoor deze informatie in de voornoemde bronnen ontbrak, is de overige literatuur nog doorzocht op data van eerste meldingen in Nederland. Het eerste jaar met waarnemingen van soorten in omliggende landen is ontleend aan literatuur.

2.2.2.3 Routes voor introductie in Nederland

Voor alle soorten zijn de introductieroutes ingedeeld volgens het UNEP-classificatiesysteem (UNEP, 2014; Bijlage V). Dit systeem wordt ook gehanteerd door de EU voor risicobeoordelingen van invasieve soorten. Voor de preventie van introductie van invasieve soorten is het belangrijk om te weten via welke routes een soort is geïntroduceerd.

2.2.2.4 Routes voor verspreiding in Nederland

Verspreidingsroutes zijn de mogelijkheden voor organismen om zich na introductie buiten hun oorspronkelijk leefgebied verder te verspreiden en uiteindelijk te vestigen. In de literatuur wordt de fase van vestiging soms ook opgenomen in de introductieroutes. Ook hier wordt de categorisering van routes van uitheemse soorten van het UNEP (2014) gehanteerd (Bijlage V).

2.2.2.5 Verspreiding in Nederland

De verspreiding van uitheemse mierensoorten is gebaseerd op kilometerhokken van de landelijke mierendatabase van EIS Kenniscentrum Insecten (EIS, 2020). De verspreiding van uitheemse mieren is alleen gebaseerd op deze database, omdat dit het meest volledig en betrouwbaar is.

De zeldzaamheid of algemeenheid van de verspreiding van uitheemse mieren in Nederland is bepaald met de methode die ontwikkeld is door Van der Meijden et al. (2000) en is toegepast voor het bepalen van de zeldzaamheidscategorieën van planten voor de Rode lijst (Odé et al., 2006).

Tabel 2.2 Gebruikte zeldzaamheidsklassen voor de verspreiding van uitheemse mierensoorten in Nederland.

Zeldzaamheidsklasse	Code	Kilometerhokken
Afwezig	x	0-1
Zeer zeldzaam	zzz	1-35
Zeldzaam	zz	36-189
Vrij zeldzaam	z	190-550
Algemeen	a	≥ 551

2.2.2.6 Vestigingsstatus

De vestigingsstatus geeft aan of een soort al dan niet in Nederland is gevestigd. Onder 'gevestigd' wordt verstaan dat een soort zich zonder hulp van de mens kan handhaven en voortplanten.

Voor uitheemse mieren wordt informatie over de vestigingsstatus van soorten gebaseerd op de categorie 'Status voorkomen' uit het Nederlands Soortenregister (2020b). Hierbij zijn de volgende categorieën onderscheiden: 2) exoot (onbepaald); 2a) gevestigde exoot (minimaal 100 jaar voortplanting); 2b) gevestigde exoot (10-100 jaar voortplanting); 2c) niet-gevestigde exoot (minder dan 10 jaar voortplanting); 2d) niet-gevestigde exoot (incidentele import) en 3cE) Exoot, verwacht.

2.2.2.7 Invasiviteit

De (potentiële) invasiviteit van uitheemse mieren is ontleend aan het Nederlands Soortenregister (2020b). Tevens wordt dit ook gebaseerd op informatie uit de literatuur. Invasiviteit geeft aan of een exoot in Nederland al dan niet invasief is (significante ongewenste ecologische en/of economische consequentie heeft). Het Nederlands Soortenregister geeft voor exoten aan of een soort al dan niet invasief of potentieel invasief is. Een potentieel invasieve soort kan in de toekomst negatieve consequenties hebben. De beoordeling of een soort potentieel invasief kan worden, is afhankelijk van een groot aantal factoren. Bij mieren worden een groot concurrentievermogen, [polygynie](#), [afhankelijke koloniestichting](#) en [unikolonialiteitssyndroom](#) gezien als eigenschappen die het invasiesucces bevorderen (Cremer et al., 2008; Lach et al., 2010). Een tabel met de behandelde soorten in dit rapport en deze eigenschappen is terug te vinden in [bijlage XIII](#). Soorten die niet in Nederland zijn geïntroduceerd, kunnen als potentieel invasief zijn beoordeeld omdat het habitat en klimaat in herkomstgebied, geïntroduceerde gebieden en Nederland sterk overeenkomen en elders significante ongewenste effecten zijn waargenomen. Ook soorten die zich al hebben gevestigd maar nog niet invasief zijn, kunnen dat in een later stadium alsnog worden (bijvoorbeeld soorten die nu nog geen klimaatmatch hebben met Nederland maar wel door toekomstige klimaatverandering). Door potentieel invasieve exoten als zodanig aan te merken kan worden voorkomen dat deze soorten worden geïntroduceerd, zich vestigen en/of negatieve effecten gaan veroorzaken.

2.2.2.8 Effect op biodiversiteit

Biodiversiteit betreft de variatie binnen soorten (genetisch), tussen soorten en van ecosystemen (United Nations, 1992; Gaston & Spicer, 2004). Invasieve exoten kunnen ervoor zorgen dat populatiegroottes van inheemse soorten afnemen, soorten lokaal of regionaal uitsterven en/of de inheemse soortensamenstelling verandert. De effecten van de uitheemse soorten zijn onderzocht met behulp van informatie in het Nederlands Soortenregister, beschikbare risicobeoordelingen en wetenschappelijke literatuur ([Paragraaf 2.1](#)).

2.2.2.9 Effecten op het functioneren van ecosystemen

Het beoordelen van de effecten en risico's voor het functioneren van het ecosystemen wordt op dezelfde manier benaderd als het beoordelen van de effecten op biodiversiteit. Dergelijke effecten staan niet altijd los van elkaar, maar zijn bij de risicobeoordeling zoveel mogelijk gescheiden.

Bij effecten op biodiversiteit wordt uitsluitend gekeken naar veranderingen in populatiegroottes en soortenrijkdom van inheemse soorten, niet de effecten daarvan op het functioneren van het ecosysteem. De effecten van de uitheemse mierensoorten zijn beschreven en beoordeeld met behulp van informatie in het Nederlands Soortenregister, beschikbare risicobeoordelingen en wetenschappelijke literatuur ([Paragraaf 2.1](#)).

2.2.2.10 Gevolgen voor plantenteelt

Bij de karakterisering van risico's van mierensoorten ligt de nadruk op effecten op de natuur (biodiversiteit, ecosysteem functioneren, ecosysteemdiensten). Voor de effecten op plantenteelt is de mate van het effect vaak moeilijk in te schatten en/of kan dit sterk variëren met de tijd en plaats. Er is gekozen voor een beoordeling op basis van literatuuronderzoek ([Paragraaf 2.1](#)). Bij de soortbeschrijvingen wordt tevens vermeld of die effecten in Nederland of het buitenland zijn waargenomen.

Effecten op plantenteelt omvatten vijf verschillende onderdelen, namelijk:

1. Het effect van de soort op planten door herbivorie of parasitisme; met andere woorden, de soort beïnvloedt de kwaliteit (vitaliteit) of opbrengst van de planten door zijn eetgedrag.
2. Het effect van de soort op planten door competitie; met andere woorden, de soort beïnvloedt de kwaliteit (vitaliteit) of opbrengst van de planten door concurrentie. Dit kan concurrentie om plantenbestuivers zijn of concurrentie door allelopathische chemische stoffen.
3. Het effect van de soort op planten via genetische mechanismen.
4. Het effect van de soort op planten door aantasting van de integriteit van het teeltsysteem; met andere woorden, de soort beïnvloedt de kwaliteit (vitaliteit) of opbrengst van de planten door het veranderen van systeemeigenschappen, zoals voedinstoffencycli, hydrologie, fysieke habitat of de voedselwebben.
5. Het effect van de soort op planten door het dragen van ziekteverwekkers of parasieten die schadelijk zijn voor de planten.

2.2.2.11 Gevolgen voor dierhouderij

Bij de karakterisering van risico's van mierensoorten ligt de nadruk op effecten op de natuur (biodiversiteit, ecosysteem functioneren, ecosysteemdiensten). Voor de effecten op dierhouderij is de mate van het effect vaak moeilijk in te schatten en/of kan dit sterk variëren met de tijd en plaats. Er is gekozen voor een beoordeling op basis van literatuuronderzoek ([Paragraaf 2.1](#)). Bij de soortbeschrijvingen wordt tevens vermeld of die effecten in Nederland of het buitenland zijn waargenomen.

Effecten op dierhouderij omvatten drie verschillende onderdelen, namelijk:

1. Het effect van de soort op individuele dieren of op de dierlijke productie door predatie of parasitisme; met andere woorden, de soort beïnvloedt de dieren door zich met hen te voeden.
2. Het effect van de soort op individuele dieren of op de dierlijke productie doordat de soort eigenschappen heeft die gevaarlijk zijn bij aanraking; met andere woorden, de soort heeft biologische, fysische en/of chemische eigenschappen die schadelijk zijn bij aanraking (b.v. door toxinen of allergenen). Dit omvat ook gebeurtenissen waarbij dieren agressief gedrag kunnen vertonen.
3. Het effect van de soort op de gezondheid van individuele dieren of op de dierlijke productie, doordat het als gastheer optreedt voor ziekteverwekkers of parasieten die voor de dieren schadelijk zijn.

2.2.2.12 Gevolgen voor volksgezondheid

In het onderzoek ligt bij de karakterisering van de effecten van mierensoorten de nadruk op effecten op de natuur (biodiversiteit, ecosysteem functioneren, ecosysteemdiensten). Voor de effecten op volksgezondheid is de mate van het effect vaak moeilijk in te schatten en/of kan dit sterk variëren met de tijd en plaats. Er is gekozen voor een beoordeling op basis van literatuuronderzoek ([Paragraaf 2.1](#)). Bij de soortbeschrijvingen wordt tevens vermeld of die effecten in Nederland of het buitenland zijn waargenomen. Effecten op volksgezondheid omvatten onder andere mentale stress, huidirritatie, infectieziektes, parasiteren en overdracht van parasieten.

2.2.2.13 Effecten op veiligheid, infrastructuur en gebouwen

In het onderzoek ligt bij de karakterisering van de effecten van mierensoorten de nadruk op effecten op de natuur (biodiversiteit, ecosysteem functioneren, ecosysteemdiensten). Voor de effecten op veiligheid, schade aan infrastructuur en gebouwen is de mate van het effect vaak moeilijk in te schatten en/of kan dit sterk variëren met de tijd en plaats. Er is gekozen voor een beoordeling op basis van literatuuronderzoek ([Paragraaf 2.1](#)). Bij de soortbeschrijvingen wordt tevens vermeld of die effecten in Nederland of het buitenland zijn waargenomen.

2.2.2.14 Effecten op ecosysteemdiensten

Ecosysteemdiensten zijn diensten die voortkomen uit natuurlijke hulpbronnen in ecosystemen, en waar mensen baat bij hebben. Over het algemeen worden regulerende, ondersteunende en culturele ecosysteemdiensten onderscheiden (Maes et al., 2016). Vanwege de afhankelijkheid van de mens van ecosysteemdiensten en de invloed van regulerende diensten op biodiversiteit en het functioneren van ecosystemen, vervullen ecosysteemdiensten een centrale rol in afwegingskaders van het (inter)nationale milieubeleid (Maes et al., 2016; Koopman et al., 2018).

Het brede karakter van het concept 'ecosysteemdiensten' (Verbrugge et al., 2015) en gebrek aan empirische data (Roy et al., 2018) bemoeilijken een robuuste kwantificering van de effecten van invasieve exoten op ecosystemen. Van veel uitheemse soorten is weinig bekend over hun effecten op het functioneren van ecosystemen en daaraan gerelateerde diensten voor mensen (Charles & Dukes, 2007). Het niet meewegen van effecten op ecosysteemdiensten in risicobeoordelingen resulteert echter in onderschatting van risico's van exoten (Pejchar & Mooney, 2009). Daarom is voor de uitheemse soorten literatuuronderzoek verricht zoals beschreven in [paragraaf 2.1](#) en is alle beschikbare data over (de kwantificatie van) hun effecten op ecosysteemdiensten toegevoegd aan de database.

Deze ecosysteemdiensten zijn geclassificeerd volgens de Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) in het effect van het organisme op drie verschillende diensten, namelijk levering van diensten (Engels: Provisioning services), regulerings- en onderhoudsdiensten (Engels: Regulation and maintenance services) en culturele diensten (Engels: Cultural services) (Haines-Young & Potschin, 2013). De leveringsdiensten hebben betrekking tot voeding (zoals geteelde gewassen, gekweekte dieren, wilde planten en drinkwater), materialen (zoals vezels, genetisch materiaal en water) en energie (zoals hulpbronnen op plantaardige of dierlijke basis). De regulerings- en onderhoudsdiensten hebben betrekking tot de bemiddeling van afval, toxische stoffen en ander hinder (zoals bioremediatie, filtratie en accumulatie), de bemiddeling van stromen (zoals erosiebeheersing, waterstroming, hydrologische cyclus en bescherming tegen overstromingen of stromen) en de instandhouding van fysische, chemische of biologische omstandigheden (zoals bestuiving, zaadverspreiding, ongediertebestrijding, ziektebestrijding, decompositie en chemische watertoestand). De culturele diensten hebben betrekking tot de fysieke en intellectuele interacties met biota, ecosystemen en land-/zeegebieden (zoals gebruik van planten, wetenschap, onderwijs, erfgoed, amusement en esthetiek) en de spirituele, symbolische of andere interacties (zoals symboliek, religie en nalatenschap). Bij de soortomschrijvingen wordt aangegeven op welke ecosysteemdienst de soort in Nederland een effect zou kunnen hebben en tevens wordt in de resultatensectie aangegeven of ze een positief (+), negatief (-) of onbekend/geen effect hebben op de desbetreffende ecosysteemdienst.

2.3 Risicobeoordeling en -classificatie met Harmonia⁺

De risicobeoordeling en -classificatie van de uitheemse mieren is uitgevoerd met behulp van het Harmonia⁺-protocol (D'hondt et al., 2014). Vanwege het grote aantal soorten en de beperkte onderzoekscapaciteit voor dit project was het niet mogelijk om alle soorten door meerdere onderzoekers te laten beoordelen, zoals gebruikelijk is bij gedetailleerde risicobeoordeling van soorten (Matthews et al., 2014). Daarom zijn de risicobeoordelingen alleen uitgevoerd voor de 21 meest relevante uitheemse mierensoorten voor de Nederlandse situatie. Deze soorten zijn geselecteerd op basis van de volgende criteria: soorten die buiten gebouwen aangetroffen zijn in Nederland, soorten waarvan bekend is dat ze binnen gebouwen en/of in andere landen voor veel overlast zorgen of in de lijst van IUCN met de '100 of the world's worst invasive alien species' staan, soorten die in omliggende landen buiten gebouwen zijn gevestigd en soorten die mogelijk op de unielijst komen. (zie paragraaf [1.3](#) en [3.1](#), [Bijlage IV](#)). Tevens is een aangepaste procedure gevolgd. Allereerst zijn testbeoordelingen van vijf soorten uitgevoerd door twee risicobeoordelaars (i.c. hoofdauteur en projectleider). De data voor deze soorten varieerde van zeer weinig tot relatief veel informatie over milieueffecten beschikbaar. Iedere risicobeoordelaar heeft vooraf de soortbeschrijvingen bestudeerd en vervolgens onafhankelijk van de andere beoordelaar de [online versie](#) van het beoordelingsprotocol ingevuld (D'hondt et al., 2014). Hierbij is aandacht besteed aan zowel de huidige situatie als de toekomstige situatie (tijdshorizon circa 50 jaar) waarbij de invloed van klimaatverandering op de risico's van de mierensoorten is beoordeeld. Na de individuele risicobeoordelingen hebben de twee risicobeoordelaars hun risicoclassificaties van de testsoorten (inclusief argumenten) vergeleken, verschillen daarin bediscussieerd en consensus gevormd over de toekenning van de scores in relatie tot beschikbare kennis.

Vervolgens heeft de hoofdauteur op basis van de soortbeschrijvingen de [online versie](#) van het beoordelingsprotocol voor 21 soorten ingevuld en daarna zijn alle risico- en zekerheidsscores berekend met de [online versie](#) van Harmonia⁺. De uitkomsten voor alle beoordeelde soorten zijn daarna geverifieerd door alle coauteurs (inclusief twee mierendeskundigen). Waar nodig zijn beoordelingen op basis van argumenten bijgesteld. Op deze wijze is de consistentie van de beoordeelde soorten geborgd. Daarna zijn de definitieve risico- en zekerheidsscores voor alle beoordeelde soorten berekend.

De [online versie](#) van Harmonia⁺ bevat in totaal 41 vragen, die zijn geordend in zeven categorieën (Kader 2.1), namelijk:

1. Context (vragen A1-A5);
2. Introductie van de soort (vragen A6-A8);
3. Vestiging van de soort (vragen A9-A10);
4. Verspreiding van de soort (vragen A11-A12);
5. Potentiële milieueffecten (vragen A13-A30);
6. Potentiële effecten van de soort op ecosysteemdiensten (vragen A31-A33);
7. Effecten van klimaatverandering op de risico's van een soort (vragen A34-A41).

De categorie 'Potentiële milieueffecten van de soort' is opgesplitst in vijf subcategorieën, namelijk:

1. Effecten voor biodiversiteit en ecosystemen, d.w.z. gevolgen van het organisme voor inheemse wilde dieren, planten, habitats en ecosystemen (vragen A13-A18);
2. Effecten voor plantenteelt, d.w.z. gevolgen van het organisme op gecultiveerde planten waarbij schade kan optreden bij de opbrengst of bij individuele planten (vragen A19-A23);
3. Effecten voor (individuele) dieren in de dierhouderij, d.w.z. gevolgen van het organisme op huisdieren (bijv. productiedieren en gezelschapsdieren), waarbij het zowel gaat om het welzijn van individuele dieren als om de productiviteit van de dierenpopulaties (vragen A24-A26);
4. Gevolgen voor volksgezondheid, d.w.z. gevolgen van het organisme op de mens, waarbij het gaat om de toestand van een volledig lichamelijk, geestelijk en sociaal welzijn en niet alleen de afwezigheid van ziekte of gebrek (vragen A27-A29);
5. Overige effecten, zoals aantasting infrastructuur (vraag A30).

Iedere (sub)categorie bevat meerdere vragen en voor iedere vraag worden invulopties gegeven voor risicoscores en de zekerheid daarvan. Bij de risicoscores zijn drie tot vijf scores mogelijk (bijvoorbeeld geen/zeer laag, laag, matig hoog, zeer hoog) of kan 'niet van toepassing' worden ingevuld. Bij de zekerheid zijn drie scores mogelijk (laag, matig of hoog). Alle vragen van het risicobeoordelingsprotocol zijn voorzien van een toelichting met voorbeelden die dienen als referentie bij het bepalen van de risicoscores.

Bij de beoordeling van risico's van de milieueffecten wordt verondersteld dat de betreffende soort wijdverspreid raakt in het gebied, waarna vervolgens een schatting wordt gemaakt van de frequentie waarmee de soort een effect kan hebben op de desbetreffende categorie (D'hondt et al., 2014). Dit houdt dus ook in dat soorten die in Nederland alleen binnen gebouwen kunnen vestigen wel een hoog milieueffect kunnen hebben. Doordat ze niet kunnen vestigen buiten gebouwen in Nederland is de invasiescore echter laag en wordt ook de risicoscore laag.

De categorie 'Gevolgen voor volksgezondheid' omvat in het Harmonia⁺-protocol ook de hoeveelheid stress die een soort kan veroorzaken. Volksgezondheid wordt daarom gedefinieerd als een toestand van volledig lichamelijk, geestelijk en sociaal welzijn en niet louter de afwezigheid van ziekte of handicap (D'hondt et al., 2014).

Het Harmonia⁺-protocol is een procedure voor risicoscreening. Deze methode is alleen ontwikkeld voor het beoordelen van negatieve effecten van uitheemse soorten en laat eventuele positieve effecten buiten beschouwing. Beschikbare informatie over positieve effecten van de beoordeelde soorten zijn wel vermeld in de soortbeschrijvingen en beoordeeld bij het onderdeel over effecten op ecosysteemdiensten.

Kader 2.1: Concept en definities voor risicobeoordeling en -classificatie van uitheemse soorten met het Harmonia⁺-protocol (D'hondt et al., 2014).

Concept

Invasie = $f(\text{Introductie}; \text{Vestiging}; \text{Verspreiding}; \text{Effecten}_{a-e})$

Risico = $\text{Blootstelling} \times \text{Kans} \times \text{Effect}$

Invasie = risico?

$\text{Blootstelling} \equiv f_1(\text{Introductie}; \text{Vestiging}; \text{Verspreiding}) = \text{Invasiescore}$

$\text{Kans} \times \text{effect} \equiv f_2(\text{Effect}_a; \text{Effect}_b; \text{Effect}_c; \text{Effect}_d; \text{Effect}_e) = \text{Effectscore}$

met a: milieu (biodiversiteit en ecosystemen); b: plantenteelt; c. veeteelt; d. volksgezondheid; e: overige

Risico = $\text{Blootstelling} \times \text{Kans} \times \text{Effect} \equiv f_3(\text{Invasiescore}; \text{Effectscore}) = \text{Invasie}$

Berekeningsmethodieken

f_1 : (gewogen) geometrisch gemiddelde of product

f_2 : (gewogen) rekenkundig gemiddelde of maximum

f_3 : product

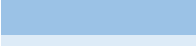
Kader 2.1 geeft de methoden voor de berekening van verschillende risicoscores. In het Harmonia⁺-protocol is een biologische invasie omschreven als een functie (f) van de introductie, vestiging, verspreiding en verschillende typen (a-e) effecten een soort (D'hondt et al., 2014). Het 'risico' van een invasie is gedefinieerd als de kans dat een bepaald gevaar van een soort daadwerkelijk schade kan veroorzaken. Dit risico neemt toe (1) met de blootstelling aan de gevaarlijke gebeurtenis, (2) met de kans (waarschijnlijkheid) dat de gevaarlijke gebeurtenis zich daadwerkelijk voordoet, en (3) met de mogelijke gevolgen van die gebeurtenis. Daarom is het risico gedefinieerd als een product van deze drie factoren, namelijk: blootstelling $\times$ kans $\times$ effect.

Met het protocol kunnen drie scores worden berekend, namelijk de invasiescore, de effectscore en het risico. De invasiescore is een maat voor blootstelling en wordt in het protocol berekend als een functie (f_1) van de introductie-, vestigings- en verspreidingskans. De effectscore is maat voor kans $\times$ effect en wordt in het protocol berekend als een functie (f_2) van de kans op verschillende typen effecten (a-e; d.w.z. effecten voor biodiversiteit en ecosystemen, plantenteelt, veeteelt en dierenwelzijn, volksgezondheid en overige effecten). Voorts is het risico dan te berekenen als een functie (f_3) van de invasie- en effectscore.

Voor het berekenen van de invasiescore, effectscore en het risico kunnen verschillende rekenfuncties worden gebruikt (respectievelijk f_1 , f_2 en f_3 in Kader 2.1). Bij de berekening van f_1 is gebruik gemaakt van het (gewogen) geometrisch gemiddelde. f_2 is berekend met zowel het (gewogen) rekenkundig gemiddelde als maximum. Het protocol biedt tevens de mogelijkheid om binnen en tussen verschillende risicocategorieën weegfactoren toe te kennen. Bij de risicobeoordeling van de mierensoorten zijn altijd de default waarden (= 1) voor alle weegfactoren gebruikt. Bij de berekeningen van de risicoscores zijn de verschillende typen effecten binnen een bepaalde risicocategorie dus altijd gelijk gewogen. Voor de berekening van een effectscore van een specifieke risicocategorie is de maximale waarde gebruikt, om het uitmiddelen van effecten te voorkomen. Voor de berekening van de invasiescore is het product van de introductie-, vestiging- en verspreidingsscore gebruikt. Voor de berekening van de geaggregeerde effectscore is altijd het maximum van de verschillende effectscores gebruikt. Ook is de berekening gedaan met de gemiddelde waarde van de specifieke risicocategorieën en de geaggregeerde effectscore. Tabel 2.6 geeft een overzicht van de grenswaarden en kleurschema's die zijn gebruikt voor de risicoclassificaties 'laag', 'matig' en 'hoog'. Bij alle beoordelvingsvragen bestaat de mogelijkheid om de mate van zekerheid van het antwoord te vermelden. De mate van zekerheid wordt conform het concept van Mastrandrea et al. (2010; 2011) op een consistente wijze gerapporteerd met 'laag', 'matig' of 'hoog' voor respectievelijk 0-33%, 33-66% en 66-100% waarschijnlijkheid. In Harmonia⁺ zijn de scores 0, 0,5 en 1 toegekend aan respectievelijk 'laag', 'matig' en 'hoog'. Voor iedere risicocategorie is het rekenkundige gemiddelde van alle zekerheidsscores voor de daaraan gerelateerde criteria berekend en vervolgens getransformeerd naar 'laag', 'matig' of 'hoog' op basis van de grenswaarden (Tabel 2.6). De zekerheid wordt geduid met kleurcodes in blauwtinten.

Tabel 2.6. Grenswaarden en kleurschema's van risico- en zekerheidsclassificatie.

Kleurcode risico	Risico- classificatie	Risicoscore (RS)
	Laag	$0 < RS < 0,33$
	Matig	$0,33 \leq RS \leq 0,66$
	Hoog	$> 0,66$

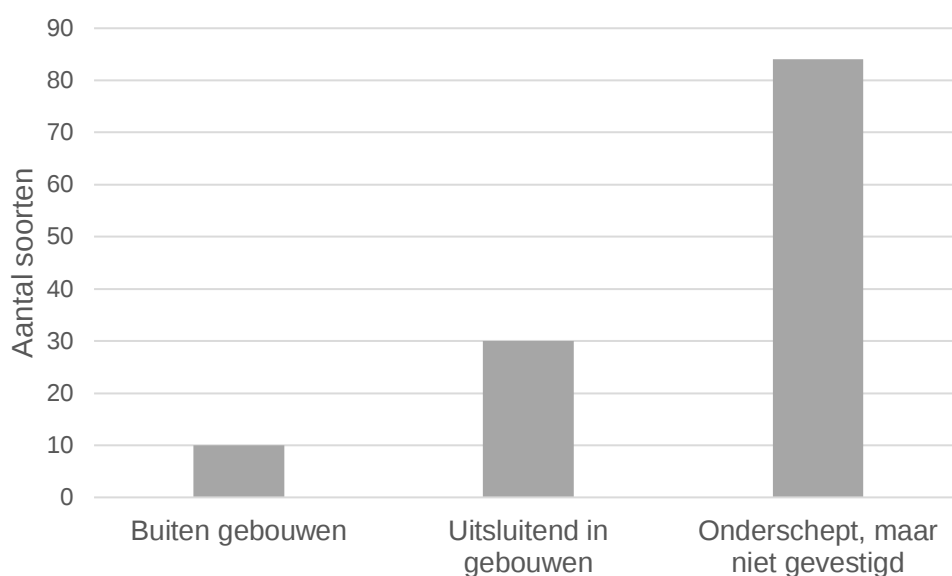
Kleurcode zekerheid	Zekerheids- classificatie	Zekerheidscore (ZS)
	Hoog	$> 0,66$
	Matig	$0,33 \leq ZS \leq 0,66$
	Laag	$< 0,33$

3. Resultaten

3.1 Inventarisatie van uitheemse mieren

De database omvat in totaal 127 uitheemse mierensoorten waarvan 10 soorten buiten gebouwen zijn gemeld in Nederland (Lijst 1, [Figuur 1.1](#)) en 30 soorten alleen binnen gebouwen zijn aangetroffen (Lijst 2, [Figuur 1.1](#)). Daarnaast worden 2 soorten behandeld die in Duitsland buiten gebouwen zijn waargenomen, maar nog niet zijn onderschept of waargenomen in Nederland (Lijst 3, [Figuur 1.1](#)) en 4 potentiële unielijsorten waarvan 3 soorten ook bij grens- en importcontroles zijn onderschept (Lijst 4, [Figuur 1.1](#)) ([Figuur 3.1](#), [Bijlage IV](#)). Als laatste bevat de database 84 soorten bij grens- en importcontroles zijn onderschept (periode 1920-2017; Boer & Vierbergen, 2008, Boer et al. 2018a), maar waarvan geen gevestigde populaties in ons land zijn waargenomen (Lijst 5, [Figuur 1.1](#)). Soorten die buiten gebouwen aanwezig zijn in Nederland worden beschreven in paragraaf [3.1.1](#). Soorten die binnen gebouwen aanwezig zijn in Nederland en overlast geven worden beschreven in paragraaf [3.1.2](#). Uitheemse soorten die buiten gebouwen zijn gevestigd in omliggende landen (België, Duitsland, Frankrijk, Ierland en Verenigd Koninkrijk) worden beschreven in paragraaf [3.1.3](#). Soorten die mogelijk op de unielijs komen worden beschreven in paragraaf [3.1.4](#). [Bijlage IV](#) geeft het overzicht van deze uitheemse mierensoorten in Nederland en in Nederland onderschepte mierensoorten.

De soortomschrijvingen bevatten algemene soortinformatie en informatie die is gebruikt voor de beoordeling met het [Harmonia⁺-protocol](#). De kopjes zijn ingedeeld op basis van de verschillende categorieën die in het [Harmonia⁺-protocol](#) worden behandeld. Zo bevat elke soortomschrijving informatie over de introductie, verspreiding en vestiging, milieueffecten, gevolgen voor plantenteelt, dierhouderij en volksgezondheid en de impact op infrastructuur (onder overige). Per categorie wordt aangegeven wat de risicoscores volgens het Harmonia⁺-protocol zijn, gebaseerd op de beschikbare informatie over de beoordeelde mierensoorten.



Figuur 3.1. Aantal uitheemse mierensoorten ($n_{\text{totaal}} = 124$) dat in Nederland is waargenomen of onderschept bij importcontroles in (lucht)havens of aan grenzen (Bron: databestand EIS Kenniscentrum Insecten (EIS, 2020). Elke soort is maar in één categorie geclassificeerd.

3.1.1 In Nederland aanwezige mierensoorten buiten gebouwen

3.1.1.1 *Crematogaster schmidt* (Mayr, 1853) - Oranje schorpioenmier



Figuur 3.2. Werkster van *Crematogaster schmidt*

© Dimităr Boevski/ [iNaturalist](#)/ CC BY-SA 4.0.

Herkomst:	Oostelijk mediterraan gebied, West-Azië
Geïntroduceerde gebieden in Europa:	Nederland
Vestigingsstatus:	2c Exoot: minder dan 10 jaar voortplanting

Algemene soortinformatie

De oranje schorpioenmier (*Crematogaster schmidt*) is afkomstig uit Noordoost-Italië, Zuid-Oekraïne en Griekenland tot aan de Kaukasus en de bergketen Kopet-Dag tussen Iran en Turkmenistan (Borowiec, 2014). De soort leeft voornamelijk in loofbossen, maar ook in andere typen gebieden, mits bomen aanwezig zijn (Seifert, 2018, Lebas et al., 2019). Zij maken van verschillende (organische) materialen kartonachtige structuren, die worden gebruikt voor de bouw van nestkamers. Hun nesten worden vaak gemaakt in bomen, maar ook in dood hout of in holtes in takken van struiken of niet-houtige planten (Seifert, 2018). De soort is [monogyn](#), waarbij kolonies uiteindelijk tot ruim 70.000 werksters kunnen bevatten (Stukalyuk & Radchenko, 2011). Grote kolonies hebben naast een hoofdnest, ook meerdere kleine nesten die als basis fungeren van waaruit de mieren onder andere nieuwe gebieden kunnen verkennen (Stukalyuk & Radchenko, 2011). Het voordeel van deze nesten is dat energieverlies door het reizen in het territorium vermindert en de efficiëntie van het gebruik van het territorium toeneemt. Ook kan de soort door de aanwezigheid van grote groepen werksters in dit type nesten zich sneller verspreiden en eerder reageren op werksters uit andere kolonies. Dit helpt daarom ook bij het verkennen van nieuwe gebieden en het uitbreiden van de kolonie (Stukalyuk & Radchenko, 2011).

Deze soort is omnivoor en eet allerlei dierlijk en plantaardig voedsel (Seifert, 2018). De werksters vormen straten richting voedselbronnen, zoals honingdauw van bladluizen. Deze mieren zijn agressief en verdedigen hun nesten tegen concurrerende dieren (Stukalyuk & Radchenko, 2011; Lebas et al., 2019). *C. schmidt*i is dominant over veel andere mierensoorten. Ze kunnen tevens bijten en sterk prikkelende vloeistof uit hun achterlichaam spuiten om concurrenten en prooi te lijf te gaan (Stukalyuk & Radchenko, 2011). *C. schmidt*i kan worden verward met *C. scutellaris* omdat deze soorten een vergelijkbaar uiterlijk en gedrag vertonen. Gebaseerd op de informatie in deze soortomschrijving is de maximale invasiescore matig (0,50) en is de effectscore ook matig (0,50). De totale risicoscore is laag (0,25) ([Bijlage XIV](#)).

Introductie, vestiging en verspreiding

*C. schmidt*i werd voor het eerst waargenomen in een huis in Amsterdam in 2007 (Noordijk et al., 2021b). Alleen werd de soort toen geïdentificeerd als *C. scutellaris*. Van 2017 tot en met 2021 is de soort waargenomen in Elst in Gelderland (Noordijk et al., 2021). Deze kolonie bevindt zich zowel in als om het huis en in ten minste twee jaren zijn ook gevleugde geslachtsdieren waargenomen (Noordijk et al., 2021). *C. schmidt*i is verder niet waargenomen in omliggende landen. Over de Nederlandse introductie- en verspreidingsroutes is weinig bekend. Het zou vergelijkbaar kunnen zijn met [C. scutellaris](#), wat betekent dat het mogelijk is dat deze mieren onbewust meeliften in voertuigen en met materialen van vakantiegangers en met de import van mediterrane planten (Noordijk et al., 2021). Het is niet bekend of de soort in Nederland bewust wordt geïntroduceerd in nieuwe gebieden door middel van handel als huisdier of uitzettingen. Vestigingen in natuurgebieden lijken niet aannemelijk. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van introductie en vestiging matig (0,50) met een matige zekerheid (0,50). Voor verspreiding is de maximale risicoscore matig (0,50) met een lage zekerheid (0,25) ([Bijlage XIV](#)).

Milieueffecten

*C. schmidt*i lijkt zich buiten gebouwen te kunnen vestigen in Nederland. Omdat de soort kolonies tot ruim 70.000 werksters heeft, kan ze andere mierensoorten verdringen (Stukalyuk & Radchenko, 2011). Voor het koudere Nederland is overigens de verwachting dat nesten niet zo groot (kunnen) worden. Kolonies in Zuid- en Midden-Europa zijn altijd omvangrijker dan in gematigde landen (door temperatuursom in het seizoen). Deze mieren zijn agressief en beschermen onder andere bladluizen tegen concurrerende dieren (Seifert, 2018; Lebas et al., 2019). Hierdoor neemt de bladluizendruk toe met schade aan planten tot gevolg. Ook zijn ze een nieuwe bron in het voedselweb, wat voor verandering in de biodiversiteit kan zorgen. Het is onbekend of ze parasieten of ziekteverwekkers bij zich kunnen dragen die gevaarlijk zijn voor inheemse soorten. Voor de bestrijding van deze mieren worden verschillende bestrijdingsmiddelen aangeboden. Dit leidt tot gif op straat en in de tuin. Het gebruik van deze middelen kan een risico vormen voor de bodem en het bodemleven (Groothuis & Noordijk, 2020). Gebaseerd op de beschikbare informatie is de maximale risicoscore voor milieueffecten matig (0,50) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor plantenteelt

*C. schmidt*i beschermt bladluizen (Stukalyuk & Radchenko, 2011). Hierdoor neemt de bladluizendruk toe met mogelijke schade aan planten tot gevolg. Het bestrijden van deze mieren brengt kosten met zich mee, maar kwantitatieve informatie hierover ontbreekt. Wanneer in kwekerijen en tuincentra planten(potten) zijn geïnfecteerd met deze mieren, kunnen deze producten mogelijk (of waarschijnlijk) waarde verliezen doordat ze niet meer te koop kunnen worden aangeboden of niet meer worden gekocht (Noordijk, 2020). Gebaseerd op de beschikbare informatie is de maximale risicoscore voor plantenteelt matig (0,50) met een matige zekerheid (0,50) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor dierhouderij

Er is geen effect op dierhouderij bekend. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van dierhouderij laag (0,00) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor volksgezondheid

*C. schmidt*i kan binnenshuis overlast veroorzaken, wat stressvol kan zijn voor de bewoners (Noordijk et al., 2021b). Ook kan deze mier bijten en een irriterende vloeistof uitscheiden. Het bestrijden van deze mieren brengt kosten met zich mee, maar kwantitatieve informatie hierover ontbreekt en hangt sterk af of particulieren zelf bestrijden of professionals inhuren. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van volksgezondheid laag (0,25) met een matige zekerheid (0,50) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op infrastructuur

In huizen kan door het nestelgedrag bijvoorbeeld isolatiemateriaal aangetast worden (Boer et al., 2021). *Crematogaster schmidt*i wordt bestreden met Maxforce Quantum. Bestrijding met dit middel is duur en kan ook ongewenste gevolgen hebben voor biodiversiteit (Hallman et al., 2014). Het bestrijden van deze mieren brengt kosten met zich mee, maar kwantitatieve informatie hierover ontbreekt en hangt sterk af of particulieren zelf bestrijden of professionals inhuren. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore voor effecten op infrastructuur laag (0,25) met een matige zekerheid (0,50) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op ecosysteemdiensten

*C. schmidt*i zou een negatief effect kunnen hebben op de ecosysteemdiensten leveringsdienst en regulering en onderhoud, want *C. schmidt*i beschermt bladluizen, wat de effectiviteit van bestrijding van bladluizen in akkers of kassen door middel van biologische bestrijders kan verminderen en indirecte schade aan gewassen kan veroorzaken. Hierdoor zijn andere bestrijdingsmethoden nodig om bladluizen te kunnen bestrijden en dit brengt kosten met zich mee. Hierover ontbreekt echter kwantitatieve informatie en het ligt niet in de verwachting dat *C. schmidt*i buiten het stedelijk gebied kan aanslaan, doordat daar vaak weinig houtige elementen aanwezig zijn en het er waarschijnlijk ook te koud is (in tegenstelling tot het stenige stedelijke gebied).

3.1.1.2 *Crematogaster scutellaris* (Olivier, 1792) - Rode schorpioenmier



Figuur 3.3. Werkster van *Crematogaster scutellaris*

© [Katja Schulz](#) CC BY 2.0.

Herkomst:	Westelijk mediterrane gebied
Geïntroduceerde gebieden in Europa:	Nederland, Duitsland, Denemarken en Verenigd Koninkrijk
Vestigingsstatus:	Exoot; Tussen 10 en 100 jaar zelfstandige handhaving (2b) (Nederlands Soortenregister, 2020b)

Algemene soortinformatie

De rode schorpioenmier (*Crematogaster scutellaris*) is afkomstig uit het mediterrane gebied en is algemeen in het westelijke deel van Zuid-Europa en Noord-Afrika (Boer et al., 2018a). De soort leeft in verschillende typen gebieden, mits bomen aanwezig zijn (Lebas et al., 2019). De nesten zijn [monogyn](#) en de kolonies kunnen tot minstens 20.000 werksters groeien (Seifert, 2018), waarschijnlijk in Nederland minder (Boer et al., 2018a). Er zijn gevallen bekend waarbij meerdere koninginnen tijdelijk samenleven in één nest, waarschijnlijk doordat er te weinig geschikte nestlocaties zijn (Masoni et al., 2018). Uiteindelijk blijft altijd maar één koningin over. De voordelen van tijdelijk samenleven in één nest blijven onduidelijk (Masoni et al., 2018). De soort heeft een symbiose met bladluizen en schimmels voor hun nestconstructie.

Deze soort is omnivoor. De werksters exploiteren vooral overvloedige en constante voedselbronnen, zoals honingdauw van bladluizen, insecten, nectar van bloemen en dood dierlijk materiaal (Lebas et al., 2019). Zij maken van verschillende (organische) materialen een soort karton dat wordt gebruikt voor de bouw van nestkamers. Hun nesten worden vaak gemaakt in bomen, maar ook in hout en tussen stenen van muren (Baroni Urbani, 1971; Santini et al., 2007; Boer et al., 2018a). Deze soort kan ook binnenshuis voorkomen en maakt dan nesten tussen stenen van spouwmuren (Boer et al., 2018a). Deze mieren zijn erg agressief en verdedigen hun voedselbronnen tegen concurrerende dieren (Lebas et al., 2019; Nederlands Soortenregister, 2020). Ze kunnen tevens bijten en irriterende stoffen uit hun achterlichaam spuiten om concurrenten en prooien te lijf te gaan (Nederlands Soortenregister, 2020). Gebaseerd op de informatie in deze soortomschrijving is de maximale invasiescore hoog (1,00) en de effectscore is matig (0,50). De maximale totale risicoscore is matig (0,50) ([Bijlage XIV](#)).

Introductie, vestiging en verspreiding

C. scutellaris werd voor het eerst waargenomen in Nederland in 1933 (Boer & Vierbergen, 2008). Verder is de soort geïntroduceerd in Duitsland, Denemarken en het Verenigd-Koninkrijk (Klimeizek, 1976; Rasplus et al., 2010; Nielsen, 2011). Deze soort werd vroeger niet-opzettelijk ingevoerd met kurk, maar tegenwoordig liften deze mieren onbewust mee met andere houtige producten en in voertuigen en met materialen van vakantiegangers (Noordijk, 2014; Seifert, 2018; Boer et al., 2021). Ook wordt deze soort te koop aangeboden in webwinkels en op Marktplaats (Antstore, 2020; Mierwinkel, 2020; Marktplaats, 2020).

In 1993 was een kolonie gevestigd in een huis in Zoetermeer die bladluizen verzorgde in de naastgelegen tuin (Boer & Vierbergen, 2008). Deze kolonie was meegelift met een caravan uit Spanje. In Duitsland bleek een kolonie meegelift te zijn met een caravan uit Italië (Boer & Vierbergen, 2008). Inmiddels zijn in Nederland 10-16 nesten bekend die waarschijnlijk al langjarig aanwezig zijn; daarnaast zijn er nog vele waarnemingen waarbij niet zeker is of ook een nest aanwezig is (Boer et al., 2021). Het is niet bekend of de soort bewust wordt geïntroduceerd in nieuwe gebieden. Wel is de kolonie in de buurt van Mook ontsnapt uit een formicarium. Na deze ontsnapping leefde de soort langere tijd in de tuin, aangezien de bewoner dit niet als vervelend ervaarde (Boer et al., 2021). De actieradius van de werksters bovengronds is 10 tot 25 m en van de geslachtsdieren mogelijk meer dan 1 km (Boer et al., 2018a). In Nederland zijn op verschillende locaties gevleugelde en vliegende geslachtsdieren aangetroffen (Boer et al., 2021). Gebaseerd op de beschikbare informatie is de maximale risicoscore van introductie hoog (1,00) met een matige zekerheid (0,50). Voor de vestiging en verspreiding is de maximale risicoscore hoog (1,00) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Milieueffecten

C. scutellaris kan zich buiten gebouwen vestigen in Nederland en deze kolonies hebben veel werksters (Boer et al., 2018a). Hierdoor kunnen ze andere mierensoorten verdringen (Nederlands Soortenregister, 2020). Deze mieren zijn erg agressief en beschermen onder andere bladluizen tegen concurrerende dieren (Lebas et al., 2019; Nederlands Soortenregister, 2020). Hierdoor neemt de bladluizendruk toe met schade aan planten tot gevolg. Ook zijn ze een nieuwe bron in het voedselweb, wat voor verandering in de biodiversiteit kan zorgen. Ze prederen ook op kleine ongewervelden en mogelijk kan een mierenkolonie in een boom een rupsenplaag deels onderdrukken. Dit werd in Spanje aangetoond voor de dennenprocessierups *Thaumetopoea pityocampa* (Denis & Schiffermüller, 1775) (López-Sebastián et al., 2004). Overigens is ook in Nederland een keer aangetoond dat ze jonge vogels uit een nest opvraten, predatiegedrag dat bij Nederlandse soorten niet bekend is (Boer et al., 2021). Het is onbekend of ze parasieten of ziekteverwekkers bij zich kunnen dragen die gevaarlijk zijn voor inheemse soorten. Voor de bestrijding van deze mierensoort worden verschillende bestrijdingsmiddelen aangeboden. Dit leidt tot gif op straat en in de tuin. Het gebruik van deze middelen kan een risico vormen voor de bodem en het bodemleven (Groothuis & Noordijk, 2020). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore voor het milieu matig (0,50) met een matige zekerheid (0,50) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor plantenteelt

C. scutellaris beschermt bladluizen (Nederlands Soortenregister, 2020). Hierdoor neemt de bladluizendruk toe met schade aan planten tot gevolg. Het bestrijden van deze mieren brengt kosten met zich mee, maar kwantitatieve informatie hierover ontbreekt. Wanneer in kwekerijen en tuincentra planten(potten) zijn geïnfecteerd met deze mieren, kunnen deze producten mogelijk (of waarschijnlijk) waarde verliezen doordat ze niet meer te koop kunnen worden aangeboden of niet meer worden gekocht (Noordijk, 2020). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van plantenteelt matig (0,50) met een matige zekerheid (0,50) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor dierhouderij

Er is geen effect op dierhouderij bekend. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van dierhouderij laag (0,00) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor volksgezondheid

C. scutellaris kan binnenshuis overlast veroorzaken, wat stressvol kan zijn voor de bewoners (Boer et al., 2018a). Ook kan deze mier bijten en een irriterende vloeistof uitscheiden. Bestrijding brengt kosten met zich mee, maar kwantitatieve informatie hierover ontbreekt en hangt sterk af of particulieren zelf bestrijden of professionals inhuren. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van volksgezondheid laag (0.25) met een matige zekerheid (0.50) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op infrastructuur

C. scutellaris kan binnenshuis onder andere overlast veroorzaken door nesten te bouwen in muren van huizen en zo bijvoorbeeld isolatiemateriaal aantasten (Boer et al., 2018; 2021). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van overig (infrastructuur) laag (0.25) met een matige zekerheid (0.50) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op ecosysteemdiensten

C. scutellaris zou een negatief effect kunnen hebben op de ecosysteemdiensten leveringsdienst en regulering en onderhoud, want *C. scutellaris* beschermt bladluizen, wat de effectiviteit van bestrijding van deze plaagdieren in akkers door middel van biologische bestrijders kan verminderen en indirecte schade aan gewassen kan veroorzaken. Hierdoor zijn andere bestrijdingsmethoden nodig om plaagdieren te kunnen bestrijden en dit brengt kosten met zich mee. Hierover ontbreekt kwantitatieve informatie, maar het is niet de verwachting dat deze mier zich in agrarische gebieden zal vestigen, doordat daar vaak weinig houtige elementen aanwezig zijn en het er waarschijnlijk ook te koud is (in tegenstelling tot het stenige stedelijke gebied).

3.1.1.3 *Lasius grandis* Forel, 1909 - Iberische wegmier



Figuur 3.4. Werkster van *Lasius grandis*

© Shannon Hartman / © [AntWeb.org](https://antweb.org/) / CC-BY-SA-3.0.

Herkomst:	Middellandse Zeegebied
Geïntroduceerde gebieden in Europa:	Nederland
Vestigingsstatus:	Niet genoemd in het Nederlands Soortenregister

Algemene soort informatie

De Iberische wegmier (*Lasius grandis*) is afkomstig uit het Middellandse Zeegebied (Seifert, 1992). Op het Iberisch Schiereiland is dit de meest voorkomende soort die wordt waargenomen vanaf zeeniveau tot op 2300 m hoogte (Seifert, 1992). De soort komt zowel voor op open vlaktes als in bos (zowel naaldbossen als loofbossen), mits ze enigszins vochtig zijn. *L. grandis* vermijdt aan de zon blootgestelde plekken. De meeste nesten worden onder stenen en in de grond gevonden. Ook zijn grondheuvels waargenomen, zoals die van *L. niger* (Seifert, 1992). Deze soort is [monogyn](#) en kolonies tellen enkele duizenden werksters (Lebas et al., 2019). *L. grandis* zoekt actief naar honingdauw van bladluizen op kruidige planten (Lebas et al., 2019). Ze beschermen de gevonden kolonies van bladluizen en schildluizen. Tevens gebruiken ze extraflorale nectar (Lebas et al., 2019). Gebaseerd op de informatie in deze soortomschrijving is de maximale invasiescore matig (0,50) en de effectscore is laag (0,25). De maximale totale risicoscore is laag (0,13) ([Bijlage XIV](#)).

Introductie, vestiging en verspreiding

Op 20 mei 2020 werd deze soort aangetroffen in een tuin in 's-Gravenzande (Boer, 2020). Het is onduidelijk hoe deze soort hier terecht is gekomen, maar de bewoners hadden ooit een olijfboom in de tuin staan. Het is denkbaar dat *L. grandis* met deze olijfboom meegelift is uit Spanje, aangezien andere uitheemse mierensoorten ook op die manier geïntroduceerd zijn in Nederland (Boer, 2020; Noordijk, 2020). Deze soort zou kunnen uitbreiden door paringen binnen hetzelfde nest, wat niet zo waarschijnlijk is, maar niet onmogelijk. Een andere mogelijkheid is dat er mogelijk vanaf het begin meerdere koninginnen in de olijfboom aanwezig waren. Aangezien *L. grandis* veel gelijkenis heeft met *L. niger*, de meest voorkomende mierensoort van Nederland, zou het ook mogelijk zijn dat ze al op meer plaatsen in Nederland aanwezig is, maar over het hoofd gezien wordt (Boer, 2020). Verder wordt deze soort te koop aangeboden in online webwinkels en op Marktplaats (Antstore, 2020; Marktplaats, 2020). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van introductie matig (0,50) met een lage zekerheid (0,00). Voor de vestiging en verspreiding is de maximale risicoscore ook matig (0,50) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Milieueffecten

Over milieueffecten van *L. grandis* is in de literatuur geen informatie gevonden. Wel is bekend dat deze soort bladluizen en schildluizen beschermt (Lebas et al., 2019). Dit kan schade aan planten tot gevolg hebben. Ook is de soort gastheer voor de ectoparasitaire schimmel *Aegeritella tuberculata* Balazy and Wiśniewski (1982) (Espadaler & Santamaria, 2012). Deze schimmel is ook bij acht inheemse Nederlandse mierensoorten aangetroffen, namelijk *Lasius alienus* (Förster), *L. umbratus* (Nylander), *Formica exsecta* Nylander, *F. fusca* Linnaeus, *F. pressilabris* Nylander, *F. rufibarbis* Fabricius (alle Boer & Noordijk 2018), *L. brunneus* (Latreille) en *L. platythorax* (Noordijk et al., 2019a). Voor de bestrijding van de mieren worden verschillende bestrijdingsmiddelen aangeboden. Dit leidt tot gif op straat en in de tuin. Het gebruik van deze middelen kan een risico vormen voor de bodem en het bodemleven (Groothuis & Noordijk, 2020). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van milieu laag (0,25) met een matige zekerheid (0,50) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor plantenteelt

Over gevolgen van de soort voor plantenteelt is in de literatuur geen informatie gevonden die relevant is voor Nederland. In Tunesië speelde *L. grandis* een rol bij de overdacht van de plantenziekte citrusgummose in citrusboomgaarden (Benfrasj et al., 2018). Ook bleek in wijngaarden in oost-Spanje dat *L. grandis* zorgde voor een toename van de populatie wijnluis (Beltrà et al., 2017). In citrusboomgaarden in het Middellandse Zeegebied bleek dat in aanwezigheid van *L. grandis* de populatie van de niet-honingdauwprodurende schildluis *Aonidiella aurantii* (Maskell) groter te zijn dan in afwezigheid van deze mierensoort (Pakas et al., 2010). Dit suggereert dat *L. grandis* ook in Nederland bladluizen en schildluizen zou kunnen beschermen en verzorgen. Dit kan schade aan planten tot gevolg hebben. Bestrijding brengt kosten met zich mee, maar kwantitatieve informatie hierover ontbreekt. Wanneer in kwekerijen en tuincentra planten(potten) zijn geïnfecteerd met deze mieren, kunnen deze producten mogelijk (of waarschijnlijk) waarde verliezen doordat ze niet meer te koop kunnen worden aangeboden of niet meer worden gekocht (Noordijk, 2020). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van plantenteelt laag (0,25) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor dierhouderij

Over gevolgen van de soort voor dierhouderij is in de literatuur geen informatie gevonden. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van dierhouderij laag (0,00) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor volksgezondheid

Over gevolgen van de soort voor de volksgezondheid is in de literatuur weinig informatie gevonden. Wel is de soort in mei 2020 aangetroffen in een tuin, waar veel overlast werd ervaren (Boer, 2020). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van volksgezondheid laag (0,25) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op infrastructuur

De overlast in de tuin in 's-Gravenzande was dermate dat bewoners het frame van een hardhouten schuifpui moesten vervangen, omdat de mieren daaronder en -in nestelden. Een aantal jaren professionele bestrijding bleef zonder resultaat (Boer, 2020). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van overig (infrastructuur) laag (0,25) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op ecosysteemdiensten

Er is geen informatie over effecten op ecosysteemdiensten bekend, maar ook deze soort beschermt bladluizen (effecten op planten) en kan in dermate hoge aantallen voorkomen dat de mier als nieuwe bron in het voedselweb kan optreden. Daarom zou *L. grandis* een negatief effect kunnen hebben op de ecosysteemdiensten leveringsdienst en regulering en onderhoud.

3.1.1.4 *Lasius neglectus* Van Loon, Boomsma & Andrásfalvy, 1990 – Plaagmier



Figuur 3.5. Werkster van *Lasius neglectus*

© The photographer en [AntWeb.org](https://antweb.org/), CC BY 4.0.

Herkomst:	Waarschijnlijk Centraal-Azië, met name Oezbekistan
Geïntroduceerde gebieden in Europa:	België, Bulgarije, Duitsland, Engeland, Frankrijk, Griekenland, Hongarije, Italië, Nederland, Oekraïne, Polen, Roemenië, Slovenië, Spanje, Zwitserland
Vestigingsstatus:	Exoot; Tussen 10 en 100 jaar zelfstandige handhaving (2b) (Nederlands Soortenregister, 2020b)

Algemene soortinformatie

De plaagmier *L. neglectus* is als exoot bekend in verschillende Europese landen. Het precieze herkomstgebied was lang onbekend. Verondersteld werd het gebied rond de Zwarte Zee en Kaspische Zee (Seifert, 2000; Cremer et al., 2008; Ugelvig et al., 2008) maar recent werd aannemelijk gemaakt dat het herkomstgebied waarschijnlijk Centraal-Azië is, met name Oezbekistan (Stukalyuk et al., 2020). *L. neglectus* komt voor in natuurlijke en stedelijke omgeving, waarbij de soort aan de Middellandse Zeekust concurreert met *Linepithema humile* (Lebas et al., 2019). Deze soort is sterk gebonden aan (sub)stedelijke gebieden waar ze langs bermen en onder de bestrating nestelt (Gippet et al., 2017). *L. neglectus* is lastig te onderscheiden van de inheemse buntgrasmier *L. psammophilus* (Van Loon, 2009).

L. neglectus leeft in nesten bestaande uit 1.000 – 10.000 werksters (Boer et al., 2018a). Ze kunnen superkolonies vormen die bestaan uit honderden koninginnen en tot vele miljoenen werksters (Van Loon, 2009; Lebas et al., 2019). De kolonie breidt zich uit via nestafspitising (Van Loon et al., 1990; Van Loon, 2009; Lebas et al., 2019). Deze soort heeft vrijwel geen zwermvluchten (Van Loon et al., 1990; Van Loon, 2009). Wel zijn in Boedapest tijdens de avond enkele waarnemingen bekend van zwermende mannetjes rondom lantaarnpalen (Boer et al., 2018a). De koningin paart met de mannetjes in of bij het nest en na bevruchting wordt de koningin weer opgenomen in het nest (Van Loon et al., 1990). De nesten zijn in de grond, onder stenen, in dood hout, onder stoeptegels, onder asfalt of in spouwmuren (Lebas et al.,

2019). Op plaatsen waar de soort voorkomt verplaatsen de werksters veel zand en bodemmateriaal, wat de aanwezigheid van de soort over een grote oppervlakte kan verraden. De werksters uit deze nesten foerageren zowel ondergronds als op de bodem en in struiken en bomen (Boer et al., 2018a). *L. neglectus* is omnivoor en exploiteert alle beschikbare voedselbronnen, zoals honingdauw, kleine ongewervelden, aas, nectar en mierenbroodjes (Boer et al., 2018; Lebas et al., 2019). Ze worden massaal aangetrokken door honingdauw van bladluizen, die ze effectief verdedigen. Ze leven dan ook in symbiose met bladluizen en wortelluizen (Boer et al., 2018a). Gebaseerd op de informatie in deze soortomschrijving is de maximale invasiescore hoog (1,00) en de effectscore is ook hoog (1,00). Samen vormt dit een maximale hoge totale risicoscore (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Introductie, vestiging en verspreiding

L. neglectus is in Nederland waarschijnlijk al in het midden van de jaren 1960 voor het eerst geïntroduceerd in Leiden (Van Loon, 2009; Mabelis et al., 2010) en in 2019 waren veertien locaties bekend (Verboom, 2019). De soort komt als exoot voor in veel Europese landen (Boer et al., 2018a; Espadaler & Bernal, 2020). Genetisch onderzoek wijst erop dat de Europese populaties nauw verwant zijn (Cremer et al., 2008). De lokale uitbreidingen verlopen weliswaar vrij langzaam door het gebrek aan bruidsvluchten (Espadaler et al., 2007), maar gaan niettemin gestaag door als gevolg van nestafsplitsing. *L. neglectus* wordt grotendeels onbedoeld getransporteerd door de mens via het meeliften met kuipplanten, potplanten, potgrond en tuinafval (Van Loon, 2009; Lebas et al., 2019). Bij verschillende gevestigde populaties was een duidelijk verband tussen het voorkomen en de aanwezigheid van een plantententoonstelling, botanische tuin en/of botanisch onderzoeksinstituut (Van Loon, 2009). Verder wordt de soort verspreid door afvoer van grond bij vernieuwing van bestrating, het meeliften met een auto die eerst op een kolonie geparkeerd stond en het verwijderen van plantenresten van stedelijk groen en trottoirs door de gemeente (Smits, 2018). Binnen 28 jaar is *L. neglectus* van één locatie binnen Europa verspreid naar meer dan 200 locaties (Smits, 2018; Espadaler & Bernal, 2020). Naar verwachting zal het aantal vindplaatsen in stedelijk gebied toenemen (Van Loon, 2009; Boer et al., 2018a). Aan de hand van een vergelijking door Smits (2018) neemt het aantal nieuwe locaties binnen Nederland niet zo snel toe als in andere landen, waarschijnlijk door de lagere temperatuur in Nederland. Deze soort wordt niet aangeboden op online webwinkels, maar op forums wordt wel gevraagd waar deze soort verkocht wordt (Antstore, 2021). Dit indiceert dat de soort ook als huisdier gehouden zou kunnen worden. Ook kan de soort op natuurlijke manier verspreiden. Zwermvluchten treden zelden op, maar de koninginnen kunnen wel vliegen. Op deze manier kan ze zich ook zonder menselijk handelen verspreiden. De actieradius van de werksters bovengronds is 1 tot 10 m en van de geslachtsdieren mogelijk minder dan 10 m (Boer et al., 2018a). Indien een introductie plaatsvindt nabij een natuurlijk gebied, is de kans reëel dat *L. neglectus* zich ook in dit gebied kan uitbreiden (Seifert 2000). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van introductie beoordeeld als hoog (1,00) met een hoge zekerheid (1,00). Voor de vestiging en verspreiding is de maximale risicoscore ook hoog (1,00) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Milieueffecten

L. neglectus heeft een vergelijkbaar gedrag en habitat als de drie inheemse soorten *Lasius niger* (Linnaeus, 1758), *Tetramorium caespitum* (Linnaeus, 1758) en *Myrmica rugulosa* Nylander, 1849, maar het foerageergedrag van *L. neglectus* is vergelijkbaar met dat van invasieve mierensoorten (Frizzi et al., 2018). Dit foerageergedrag houdt in dat ze het vermogen

hebben snel voedselbronnen te ontdekken en te monopoliseren, beide worden veroorzaakt omdat *L. neglectus* een hogere werksterdichtheid heeft (Frizzi et al., 2018). Door de polygynie bestaan de kolonies van *L. neglectus* uit veel meer werksters in vergelijking met inheemse mieren, waarbij ze de inheemse ongewervelde dieren meer onder druk kunnen zetten dan inheemse mieren kunnen doen (Frizzi et al., 2018; Verboom, 2019). Door het vormen van superkolonies wordt deze soort dominant met een zeer hoge nestdichtheid. Hierdoor kunnen ze andere mierensoorten verdringen. Onderzoek toont aan dat in het territorium van *L. neglectus* significant minder mierensoorten voorkomen dan buiten hun territorium (Nagy et al., 2009; Smits, 2018). Ze vertonen ook agressief gedrag richting andere (inheemse) mierensoorten (Cremer et al., 2008). Tevens lijkt *L. neglectus* minder last te hebben van twee veel voorkomende parasitaire micro-organismen bij mieren en andere insecten (een bacterie, *Wolbachia* en een schimmel, *Beauveria bassiana*) (Cremer et al., 2008). Het is niet bekend of dit ook geldt voor *Laboulbenia*- en *Aegeritella*-schimmels, maar deze zijn in Nederland thans niet bij *L. neglectus* aangetroffen (Smits, 2018). Hierdoor is deze mierensoort mogelijk in het voordeel ten opzichte van inheemse mierensoorten. Ze hoeven minder te investeren in afweermechanismen die ten koste gaan van de reproductie (Cremer et al., 2008; Van Loon, 2009).

L. neglectus-werksters kunnen voor overlast zorgen omdat ze veel graaactiviteit vertonen, bladluizen bevorderen en binnenshuis voorkomen (Van Loon, 2009; Mabelis et al. 2010; Boer et al., 2018a). Tevens vormen zij een nieuwe voedselbron voor inheemse predatoren van mieren, wat voor verandering in de biodiversiteit kan zorgen. In Nederland is deze soort beperkt tot steden en semi-urbane gebieden, maar buiten Nederland wordt deze soort ook wel in natuurgebieden gevonden (Seifert, 2000). *L. neglectus* is drager van de schimmel *Laboulbenia formicarum* (Espadaler & Santamaria, 2012). Deze schimmel kan voor een kleine stijging in mierensterfte zorgen, maar over het algemeen lijken de mieren er weinig hinder van te ondervinden (Tragust et al., 2015). De bestrijding van *L. neglectus* zorgt voor hoge maatschappelijke kosten en blijkt vaak niet effectief (Van Loon, 2009). Voor de bestrijding van de mieren worden verschillende bestrijdingsmiddelen aangeboden. Dit leidt tot gif op straat en in de tuin. Het gebruik van deze middelen kan een risico vormen voor de bodem en het bodemleven (Groothuis & Noordijk, 2020). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van milieu beoordeeld als hoog (1,00) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor plantenteelt

De werksters van *Lasius neglectus* veroorzaken overlast omdat ze veel graaactiviteiten vertonen en bladluizen bevorderen (Van Loon, 2009; Boer et al., 2018a; Verboom, 2019). Door het graven kunnen ze planten beschadigen en door het beschermen en melken van bladluizen worden grote hoeveelheden honingdauw geproduceerd, waardoor schimmelvorming op de bladeren kan ontstaan (Global Invasive Species Database, 2020). De toename van bladluizen kan nadelige effecten hebben op de plant (Rhoades 1983; Renault et al. 2004; Dewhurst et al. 2010). Dit kan vervolgens stapsgewijs weer zorgen voor meer plantparasitaire insectensoorten die gedijen in al verzwakte planten (Rhoades 1983; Renault et al. 2004; Dewhurst et al. 2010). Bij vestiging van kolonies in plantenkassen en landbouwgronden kan dit gevolgen hebben voor de opbrengst, maar hierover is geen documentatie beschikbaar. Het bestrijden van deze mieren is meestal niet effectief en brengt volgens Van Loon (2009) hoge kosten met zich mee, maar hierover ontbreekt kwantitatieve informatie voor de plantenteelt. Wanneer in kwekerijen en tuincentra planten(potten) zijn geïnfecteerd met deze mieren, kunnen deze producten mogelijk (of waarschijnlijk) waarde verliezen doordat ze niet meer te koop kunnen worden aangeboden

of niet meer worden gekocht (Noordijk, 2020). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van plantenteelt beoordeeld als hoog (0,75) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor dierhouderij

Er is geen informatie over effecten op dierhouderij bekend. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van dierhouderij beoordeeld als laag (0,00) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor volksgezondheid

L. neglectus komt binnenshuis voor en kan daar overlast veroorzaken doordat ze in wandcontactdozen, inbouwspots of elektriciteitsbuizen kunnen zitten (Van Loon, 2009; Global Invasive Species Database, 2020). Dit kan naast risico's van kortsluiting en brand ook voor stress bij bewoners zorgen. Er wordt dan ook veel geld uitgegeven aan bestrijding van deze soort, zelf of door inhuur van professionals, maar kwantitatieve informatie is hierover niet beschikbaar. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van volksgezondheid beoordeeld als hoog (0,75) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op infrastructuur

Opvallend gedrag van de werksters is dat ze in zeer grote aantallen op en neer lopen langs boomstammen op weg naar grote bladluizenkolonies die in bomen worden gehouden voor honingdauw (Van Loon, 2009). Meer bladluizen kan leiden tot een toename van overlast, omdat geparkeerde auto's besmeurd kunnen raken met honingdauw dat uit de bomen naar beneden druipt. Verder komt deze soort ook binnenshuis voor, waarbij ze elektriciteitsbuizen en wandcontactdozen kunnen bezetten. Hierdoor kan er kortsluiting of schade aan elektrische apparaten ontstaan (Global Invasive Species Database, 2020). De soort is in Nederland ook waargenomen in een transformatorkast van een elektriciteitsbedrijf. De werksters verplaatsen rond nesten veel zand en bodemmateriaal, waardoor schade aan bestratingen en overlast ontstaat. Van Loon (2009) noemt dat een drogist in een *L. neglectus*-kolonie per jaar voor 1000 euro aan bestrijdingsmiddelen verkoopt aan bewoners. Daar komen de bestrijdingsmiddelen die elders worden gekocht en de kosten die gemeente maakt aan bestrijding en renovatie van bestrating nog bovenop. Op een adres in Son kostte één intensieve bestrijding met het middel Maxforce Quantum circa 1000 euro. Deze intensieve bestrijding zal waarschijnlijk regelmatig herhaald moeten worden. Maxforce Quantum is op basis van de neonicotinoïde imidacloprid. Als deze stof in het milieu terecht komt, kan het negatieve gevolgen hebben op die diersoorten die niet de doelsoort zijn (Hallman et al., 2014). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van overige effecten (infrastructuur) beoordeeld als hoog (0,75) met een matige zekerheid (0.50) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op ecosysteemdiensten

L. neglectus beschermt bladluizen, wat bestrijding van plaagdieren door middel van biologische bestrijders tegen kan gaan in akkers wat vervolgens ook weer voor indirecte schade aan gewassen kan zorgen. Hierdoor zijn andere bestrijdingsmanieren nodig om de plaagdieren te kunnen bestrijden en dit brengt kosten met zich mee. Daarom zou *L. neglectus* een negatief effect kunnen hebben op de ecosysteemdiensten leveringsdienst en regulering en onderhoud.

3.1.1.5 *Linepithema humile* (Mayr, 1868) - Argentijnse mier



Figuur 3.6. Werkster van *Linepithema humile*

© The photographer and [AntWeb.org](https://antweb.org/), CC BY 4.0.

Herkomst:

Zuid-Amerika

Geïntroduceerde gebieden in Europa:

België, Duitsland, Frankrijk, Italië, Monaco, Nederland, Noorwegen, Portugal, Spanje, Verenigd Koninkrijk en Zwitserland.

Vestigingsstatus:

Exoot, tussen 10 en 100 jaar zelfstandige handhaving (2b) (Nederlands Soortenregister, 2020b)

Algemene soortinformatie

De Argentijnse mier (*Linepithema humile*) komt oorspronkelijk uit Zuid-Amerika, maar komt in vele delen van de wereld voor als invasieve exoot (Lebas et al., 2019). De soort staat vermeld op nummer 48 op de lijst van '100 of the world's worst invasive alien species' (Global Invasive Species Database, 2020b). Tevens wordt deze soort gezien als de meest invasieve en problematische mierensoort in de wereld volgens de Invasive Species Specialist Group (www.issg.org/database). Verwarring met andere geurmieren en draaigatjes is mogelijk. Ze komt in Europa voornamelijk voor in warme en vochtige, door de mens beïnvloede gebieden langs de Middellandse Zee kust. Ze verdragen geen lage temperaturen (Lebas et al., 2019). *L. humile* is een algemene soort in de buurt van huizen aan de Middellandse Zee kust (Lebas et al., 2019). De oppervlakkige en ondiepe nesten liggen onder stenen, vermolmde stronken op de grond, plastic, doeken, planken, in spleten van betonwerk (met name trottoirs), puin, vuilnisbakken, plantenbakken, rioolnetwerken en watermeters; de nesten veranderen ook nog eens voortdurend van plaats (Boer & Brooks, 2009; Lebas et al., 2019). De nestdichtheid kan lokaal erg hoog zijn, waarbij elk nest meer dan honderd koninginnen en tienduizenden werksters kan bevatten (Lebas et al., 2019). Nieuwe nesten worden gevormd door afsplitsingen. De gehele Zuid-Europese populatie bestaat vermoedelijk uit twee enorme superkolonies (Lebas et al., 2019). De werksters van de verschillende nesten vertonen namelijk geen onderlinge agressie, ondanks de aanzienlijke afstand die ze kan scheiden (over 6000 km). Deze superkolonies en het generalistische dieet zorgen ervoor dat de soort goed kan leven in veel verschillende gebieden (CABI, 2020). Ze kunnen overleven in verschillende habitats, waarbij ze alleen worden beperkt door extreme temperatuur en de afwezigheid van waterbronnen (Abril et al., 2008; Enzmann et al., 2012). Ze kunnen temperaturen overleven van -5 tot 45 °C, maar hebben wel een waterbron nodig. Zo bleek uit onderzoek dat het

weghalen van de waterbron al helpt bij het bestrijden van de mieren in huis (Enzmann et al., 2012).

L. humile is omnivoor. Ze bevorderen de ontwikkeling van bladluiskolonies ten behoeve van honingdauw (Ness & Bronstein, 2004; Lebas et al., 2019). Het is ook een zeer competitieve soort. Soorten van het *T. nigerrimum*-complex lijken te kunnen concurreren met *L. humile* en de uitbreiding te beperken. Wellicht kan deze concurrentie leiden tot het verval van *L. humile* (Lebas et al., 2019). Gebaseerd op de informatie in deze soortomschrijving is de maximale invasiescore beoordeeld als hoog (0,79) en de effectscore is ook hoog (1,00). Samen vormt dit een maximale hoge totale risicoscore (0,79) ([Bijlage XIV](#)).

Introductie, vestiging en verspreiding

L. humile werd voor het eerst waargenomen in Nederland in Zierikzee in 1976 (Boer & Vierbergen 2008). Sindsdien zijn vele waarnemingen in ons land gedaan, met name in gebouwen (Boer et al. 2018). Op twee plekken zijn ook (delen van) kolonies buiten gebouwen aangetroffen, namelijk in Capelle aan de IJssel en Sint Maarten waar de mieren minstens 20 of 30 jaar aanwezig zijn geweest (Boer & Brooks, 2009). Momenteel lijken deze buitenpopulaties te zijn verdwenen door jarenlange intensieve bestrijding. Binnenpopulaties zijn nog steeds bekend in Nederland. Sinds 1989 komt de soort in grote aantallen voor in de Bush van Burgers' Zoo in Arnhem, en wordt daar nog steeds (schaars) waargenomen. Sinds 1994 wordt de soort ook gevonden tijdens importonderscheppingen. Deze mier is moeilijk te beheersen en is al vele jaren gevestigd in een aantal huizenblokken in Capelle aan de IJssel en Sint Maarten en andere tropische kassen (Boer & Vierbergen, 2008).

Aan de Middellandse Zeekust zijn dermate grote populaties gevestigd dat deze waarschijnlijk niet meer zullen verdwijnen. Ook kunnen ze per ongeluk vervoerd worden en telkens weer in grote steden worden geïntroduceerd (Suarez et al., 2001; Lebas et al., 2019). Ze zijn begin 20^e eeuw met handelswaar uit Zuid-Amerika ingevoerd en koloniseerde toen de kustgebieden van Italië tot Portugal (Lebas et al., 2019). Ze worden vaak onopzettelijk verslept met verontreinigd kwekerijmateriaal en het transport van habitatmateriaal (Boer et al., 2018a; Nederlands Soortenregister, 2020). Verder lift deze mierensoort ook mee met gecontamineerd voedsel, de houthandel, in vliegtuigen en met vracht op een boot (Hee et al., 2000; Corin et al., 2007; Lado, 2008; Suhr et al., 2011; Okabe et al., 2012). Deze manieren van verslepen zorgen voor zowel lokale verspreiding als verplaatsing over langere afstanden (CABI, 2020). De actieradius van de werksters bovengronds is 25 tot 100 m en van de geslachtsdieren zijn geen zwermvluchten bekend (Williams, 1994; Boer et al., 2018a). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van introductie en verspreiding hoog (1,00) met een hoge zekerheid (1,00). Voor de vestiging is de maximale risicoscore matig (0,50) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Milieueffecten

L. humile kan in grote aantallen op alle mogelijke plekken in en rondom gebouwen voorkomen (Boer & Brooks, 2018; Boer et al., 2018a). In Nederland zijn de twee bekende buitenlocaties verdwenen door intensieve bestrijding. Buiten vormt *L. humile* een grote concurrent voor de inheemse mierensoorten in stedelijke gebieden door hun hoge dichtheid van werksters (Holway et al., 2002; Carpintero et al., 2005; Gordon & Heller, 2014). Doordat ze minder belangrijke zaadverspreiders zijn dan de verdrongen soorten, kan het gevolgen hebben voor de diversiteit van de vegetatie in het gekoloniseerd gebied (Gordon & Heller, 2014; KAD,

2020b). En door hun grote nectarconsumptie kunnen ze ook een concurrentie vormen voor andere bloembezoekers (Nederlands Soortenregister, 2020a). Verder prederen ze op kleine ongewervelden (Cole et al., 1992; Bolger et al., 2000). Tevens zijn ze een nieuwe bron in het voedselweb, wat voor verandering in biodiversiteit kan zorgen. Al deze impact op de inheemse fauna beïnvloedt verschillende ecologische processen, zoals de zaadverspreiding en bestuiving door mieren (Visser et al., 1996; Gómez & Oliveras, 2003; Blancafort & Gómez, 2005). Maar ook de verstoring van inheemse geleedpotigen door predatie en concurrentie zorgt voor verandering in het ecosysteem, wat weer kan resulteren in negatieve effecten op inheemse gewervelde soorten (Suarez et al., 2000; Roca, 2004; Gómez & Espadaler, 2005). Ze kunnen indirect schade veroorzaken aan planten doordat ze bladluizen houden. Ook graven ze zaadjes op, eten aan bloemen en ondergraven planten (KAD, 2020b). Bestrijding van deze soort is lastig, vooral als de soort ook buitenshuis gevestigd is (Nederlands Soortenregister, 2020a). Volgens KAD (2020b) kan de Argentijnse mier bestreden worden met een in Nederland voor dat doel toegelaten biocide. Voornamelijk lokazen op gel-basis in lokaasdozen of druppelsgewijs aangebracht langs looppaden, deurposten, plinten, naden en kieren. Dit brengt hoge kosten met zich mee, maar kwantitatieve informatie hierover ontbreekt. Voor de bestrijding van de mieren worden verschillende bestrijdingsmiddelen aangeboden. Dit leidt tot gif op straat en in de tuin. Het gebruik van deze middelen kan een risico vormen voor de bodem en het bodemleven (Groothuis & Noordijk, 2020). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van milieu beoordeeld als hoog (1,00) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor plantenteelt

L. humile beschermt en melkt bladluizen. Hierdoor kan er indirect schade ontstaan aan planten door het groter worden van bladluispopulaties, wat de productie en groei van de plant kan beïnvloeden (Newell & Barber, 1913; Ness & Bronstein, 2004; KAD, 2020b). Door deze mogelijke schade wordt *L. humile* ook gezien als een ernstig gevaar voor gewassen (Ness & Bronstein, 2004). Door het beschermen en melken van bladluizen worden grote hoeveelheden honingdauw geproduceerd, waardoor schimmelvorming op de bladeren kan ontstaan (Global Invasive Species Database, 2020b). De toename van bladluizen kan nadelige effecten hebben op de plant (Rhoades 1983; Renault et al. 2004; Dewhurst et al. 2010). Dit kan vervolgens stapsgewijs weer zorgen voor meer plantparasitaire insectensoorten die gedijen op de al verzwakte planten (Rhoades 1983; Renault et al. 2004; Dewhurst et al. 2010).

Ook ondergraven ze planten, graven zaadjes op en eten aan bloemen (Newell & Barber, 1913; KAD, 2020b). Tevens zijn er ook aanwijzingen dat *L. humile* de schimmel *Phytophthora citricola* Sawada (1927) kan overbrengen naar avocadoplantages met economische schade als gevolg (El-Hamalawi & Menge, 1996). Bestrijding brengt kosten met zich mee, maar kwantitatieve informatie hierover ontbreekt. Wanneer in kwekerijen en tuincentra planten(potten) zijn geïnfecteerd met deze mieren, kunnen deze producten mogelijk (of waarschijnlijk) waarde verliezen doordat ze niet meer te koop kunnen worden aangeboden of niet meer worden gekocht (Noordijk, 2020). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van plantenteelt beoordeeld als hoog (0,75) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor dierhouderij

Er zijn geen gevolgen voor dierhouderij bekend. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van dierhouderij beoordeeld laag (0,00) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor volksgezondheid

L. humile kan plaatselijk veel overlast veroorzaken door het bevorderen van bladluizen op tuinplanten en het binnenshuis voorkomen (Ness & Bronstein, 2004; Lebas et al., 2019). Tevens kan het houden van dusdanig veel bladluizen zorgen voor plakkerige honingdauw op het tuinmeubilair (Noordijk, 2016). Ook kunnen de mieren binnenshuis voor overlast zorgen door hun omvangrijke kolonies, met stress tot gevolg. In ziekenhuizen kunnen deze mieren niet alleen overlast veroorzaken, maar ook ziekteverwekkers overbrengen zoals *Escherichia coli*, *Enterococcus*, *Streptococcus* en *Staphylococcus* bleek na onderzoek in twee Braziliaanse ziekenhuizen (Dos Santos et al., 2009). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van volksgezondheid hoog (0,75) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op infrastructuur

De superkolonies graven dermate veel zand onder bestrating weg dat verzakkingen optreden, zodat er kosten gemaakt moeten worden om dit te herstellen (Abril et al., 2008). *L. humile* wordt grootschalig bestreden met Maxforce Quantum. Bestrijding met dit middel is duur en kan ook ongewenste gevolgen hebben voor biodiversiteit (Hallman et al., 2014). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van overig effecten (infrastructuur) beoordeeld als hoog (0,75) met een matige zekerheid (0.50) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op ecosysteemdiensten

L. humile zou een negatief effect kunnen hebben op de ecosysteemdiensten leveringsdienst en regulering en onderhoud. *L. humile* beschermt namelijk bladluizen, wat bestrijding van plaagdieren door middel van biologische bestrijders tegen kan gaan in akkers en indirecte schade aan gewassen kan veroorzaken. Ook beïnvloedt de soort verschillende ecologische processen, zoals de zaadverspreiding en bestuiving door mieren (Visser et al., 1996; Gómez & Oliveras, 2003; Blancafort & Gómez, 2005). Blancafort & Gómez, 2005).

3.1.1.6 *Pheidole pallidula* (Nylander, 1849) - Gewone dikkop



Figuur 3.7. Minor- en major-werksters van *Pheidole pallidula*

© Roman Borovsky - Ameisenforum.de, CC BY-SA 3.0.

Herkomst:	Zuid- en Centraal-Europa
Geïntroduceerde gebieden in Europa:	Denemarken, Duitsland, Nederland, Noorwegen, Zwitserland
Vestigingsstatus:	Exoot; Tussen 10 en 100 jaar zelfstandige handhaving (2b) (Nederlands Soortenregister, 2020b)

Algemene soortinformatie

De gewone dikkop *Pheidole pallidula* is een zeer algemene soort in landen rond de Middellandse Zee. Ze komen van oorsprong uit Zuid- en Centraal-Europa (Borowiec, 2014). De soort komt in allerlei verschillende gebieden voor, maar is warmte- en droogteminnend. Daarom vestigen ze zich vaak op steenachtige plaatsen, in wijngaarden, heidevelden, laag open struikgewas en kruidachtig struikgewas in zonnige omgevingen, maar ook in bossen (Borowiec, 2014; Borowiec & Salata, 2015). *P. pallidula* is een pioniersoort. Het is een van de eerste soorten die in de door de mens veranderde gebieden bewoond (Borowiec & Salata, 2015). Ze kunnen zich goed aanpassen aan de stedelijke omgeving en komen daar voornamelijk voor in openbare groenvoorzieningen, onder trottoirs en rondom of in huizen (Boer et al., 2018a; Lebas et al., 2019; Van Loon et al., 2021). De nesten liggen direct onder het maaiveld of onder stenen. In bebouwd gebied zitten de nestingen in de spleten tussen straatstenen (Van Loon et al., 2021). Het is een opportunistische, agressieve en vaak dominante soort. De nesten bestaan uit 100 tot 10.000 werksters (Bernard, 1983). De nesten in het koudere Nederland blijven waarschijnlijk kleiner qua werksteromvang (Boer et al., 2018a). De werksters foerageren op ongewervelden op de grond tot in de kruidlaag (Boer et al., 2019; Lebas et al., 2019). Deze soort is omnivoor. Tot hun dieet behoort honingdauw, nectar, vruchtensappen, zaden, kleine ongewervelden en aas (Boer et al., 2019). Ze eten ook van kadavers met grote aantallen werksters. Het is vaak de soort die als eerste op de overblijfselen van een picknick afkomt (Lebas et al., 2019).

Binnen dezelfde populatie kunnen zowel [monogyne](#) als [polygyne](#) nesten voorkomen (Fournier et al., 2016), maar twee derde van de nesten is monogyn (Fournier et al., 2002). De nestdichtheid is vaak zeer groot, waarbij unikolonialiteit leidt tot superkolonies (Fournier et al., 2016). De mate van agressief gedrag is gerelateerd aan genetische verschillen. Werksters uit [monogyne](#) kolonies zijn agressiever dan werkster uit [polygyne](#) kolonies. Binnen de soort zijn

werksters minder agressief naar werksters uit naburige nesten (op minder dan 5 m afstand) dan tegen werksters uit verder weg gelegen nesten (Fournier et al., 2016). De verwantschap tussen de verschillende nesten is namelijk hoger tussen naburige nesten dan verder gelegen nesten. Hierdoor kan er een superkolonie ontstaan.

Minor-werksters zijn actiever dan de major-werksters (Sempo & Detrain, 2010). Minor-werksters markeren de nestingen van de kolonie (Cammaerts & Cammaerts, 1998). Deze territoriale afbakening zorgt ervoor dat nestgenoten aangetrokken worden tot het nest, maar schrikt mogelijke indringers af. De major-werksters verlaten het nest amper (Sempo & Detrain, 2010). Ze verdedigen de toegang en verkleinen het aangevoerde voedsel met hun kaken. Wel helpen ze mee met transporteren van grote of zware prooien (Wilson, 1984; Detrain & Pasteels, 1990; Sempo & Detrain, 2010). Het sociale gedrag van de major-werksters is hoger dan bij andere *Pheidole*-soorten. Hierdoor blijft het sociale gedrag ook hoog in de kolonie tijdens grote demografische veranderingen (Sempo & Detrain, 2010).

Het ecologische succes van *P. pallidula* lijkt af te hangen van drie eigenschappen, namelijk; 1) de foerageeractiviteit zowel overdag als 's nachts, 2) de diversiteit van het foerageren, en 3) de actieve deelname van de major-werksters in het voedsel kleiner maken en de bescherming van voedselbronnen tegen concurrenten (Detrain, 1990). Gebaseerd op de informatie in deze soortomschrijving is de maximale invasiescore beoordeeld als hoog (0,79) en de effectscore is ook hoog (1,00). Samen vormt dit een maximale hoge totale risicoscore (0,79) ([Bijlage XIV](#)).

Introductie, vestiging en verspreiding

P. pallidula is in Duitsland en op eilanden in de Middellandse Zee gevonden als exoot (Seifert, 2016). In Nederland is de soort voor het eerst waargenomen in 2008 naast en in woningen in Ridderkerk (Boer, 2015). Verder is de soort in 2016 in dierentuin Artis gevonden (Boer et al., 2018a) en in 2019 in Maastricht in en langs panden (Van Loon et al. 2021). De soort is in Denemarken in 2010 aangetroffen in verwarmde gebouwen (Nielsen, 2011) en is ook in Noorwegen in Oslo en Stavanger waargenomen (NINA, 2020). De actieradius van de werksters bovengronds is 1 tot 10 m en van de geslachtsdieren onbekend (Boer et al., 2018a). Gezien het invasieve karakter en de opwarming van het klimaat, is het mogelijk dat meer vestigingen zullen plaatsvinden (Noordijk et al., 2017). Gedetailleerde informatie over introductie en verspreiding is niet gevonden in de literatuur. Aanvoer met potplanten is in Nederland eenmaal aangetoond, doordat een net gekochte mandarijnenboom de mieren bevatte én dat die mandarijnenboom al twee jaar in de grond stond bij een kweker van mediterrane planten, dus op het kweekbedrijf bevindt zich hoogstwaarschijnlijk een populatie (schriftelijke mededeling P. Boer). Ook is de soort te koop via online winkels en Marktplaats, waarbij tevens gewaarschuwd wordt voor eventuele ontsnappingen (Marktplaats, 2020; Mierenboerderij, 2020; Mierenspecialist, 2020). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van introductie en verspreiding beoordeeld als hoog (1,00) met een matig zekerheid (0,50). Voor de vestiging is de maximale risicoscore ook matig (0,50) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Milieueffecten

In Nederland kan *P. pallidula* zich buiten gebouwen vestigen (Boer, 2015; Van Loon et al., 2021), en de kolonies kunnen zeer groot worden door hyperpolygynie en unikolonialiteit (Fournier et al., 2016). Hierdoor kunnen ze andere mierensoorten mogelijk verdringen. Deze mieren zijn erg agressief (Cammaerts & Cammaerts, 1998). Ook zijn ze een nieuwe bron in het voedselweb van inheemse soorten, wat voor verandering in de biodiversiteit kan zorgen. Deze mierensoort is gastheer voor de schimmel *Myrmicinosporidium durum*. De schimmel lijkt geen negatieve effecten te hebben op het geïnfecteerde individu (Sanchez-Peña et al., 1993). De soort is tevens vatbaar voor Mermithidae-wormen (Espadaler & Santamaria, 2012; Borowiec & Salata, 2015). Ook leeft de parasitaire kever *Paussus favieri* samen met *P. pallidula* (Fattorini et al., 2021). Deze kever kan het geluid nabootsen van de verschillende type mieren van *P. phaidole* om zo mierengedrag op gang te brengen. Deze kevers worden gezien als parasieten, omdat ze volwassen mieren en hun broedsel eten, zonder dat het enig duidelijk voordeel voor de mierenkolonies heeft (Di Giulio et al., 2014). Bestrijding van *P. pallidula* brengt kosten met zich mee, maar kwantitatieve informatie hierover ontbreekt. Voor de bestrijding van de mieren worden verschillende bestrijdingsmiddelen aangeboden. Dit leidt tot gif op straat en in de tuin. Het gebruik van deze middelen kan een risico vormen voor de bodem en het bodemleven (Groothuis & Noordijk, 2020). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van milieu hoog (1,00) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor plantenteelt

Uit onderzoek in citrusboomgaarden in het Middellandse Zeegebied bleek dat in aanwezigheid van *P. pallidula* de populatie van de niet-honingdauwproducerende schildluis *Aonidiella aurantii* (Maskell) groter te zijn dan in afwezigheid van de soort (Pakas et al., 2010; Calabuig et al., 2013). Ook werd in wijngaarden in Tunesië waargenomen dat *P. pallidula* wolluizen verzorgde op wijnstokken (Mansour et al., 2011). Dit indiceert dat *P. pallidula* tevens bladluizen en schildluizen beschermt. Dit kan schade aan planten tot gevolg hebben. Wanneer in kwekerijen en tuinentra planten(potten) zijn geïnfecteerd met deze mieren, kunnen deze producten mogelijk (of waarschijnlijk) waarde verliezen doordat ze niet meer te koop kunnen worden aangeboden of niet meer worden gekocht (Noordijk, 2020). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van plantenteelt beoordeeld als matig (0,50) met een matige zekerheid (0,50) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor dierhouderij

Er is geen informatie over effecten op dierhouderij bekend. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van dierhouderij beoordeeld als laag (0,00) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor volksgezondheid

P. pallidula kan onder andere overlast en stress veroorzaken doordat ze op allerlei voedsel af komen, ook binnenshuis (Boer et al., 2018a). Kwantitatieve informatie betreffende kosten van bestrijding ontbreekt. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van volksgezondheid beoordeeld als matig (0,50) met een lage zekerheid (0,50) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op infrastructuur

In bebouwd gebied zitten de nestingen in de spleten tussen straatstenen (Van Loon et al., 2021). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van overige effecten (infrastructuur) beoordeeld als laag (0,25) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op ecosysteemdiensten

Aanwezigheid van *P. pallidula* zorgt voor een toename van de populatie van de schildluis *Aonidiella aurantii* (Pakas et al., 2010; Calabuig et al., 2013). Daarentegen predeert *P. pallidula* op termieten (*Reticulitermes lucifugus*), waardoor de vestiging van deze termieten onderdrukt kunnen worden (Do Nascimento, 2001). *P. pallidula* zou daarom zowel een negatief effect als een positief effect kunnen hebben op de ecosysteemdiensten leveringsdienst en regulering en onderhoud.

3.1.1.7 *Plagiolepis pygmaea* (Latreille, 1798) - Mediterrane dwergschubmier



Figuur 3.8. Werksters van *Plagiolepis pygmaea*

© April Nobile / © [AntWeb.org](https://antweb.org) / CC-BY-SA-3.0.

Herkomst:

Zuid-, Midden- en Oost-Europa

Geïntroduceerde gebieden in Europa:

Nederland en Noorwegen

Vestigingsstatus:

Exoot. Tussen 10 en 100 jaar zelfstandige handhaving (2b) (Nederlands Soortenregister, 2020b)

Algemene soortinformatie

De mediterrane dwergschubmier (*Plagiolepis pygmaea*) en andere *Plagiolepis*-soorten komen voor in droge bossen in Zuid-Europa en op hellingen, in bermen en natuurlijke terrein waar de bodem niet verstoord is. De nesten liggen onder stenen of in rotsspleten. De nestdichtheid kan in mediterrane bossen hoog zijn, wel tot 4 of 5 nesten per m² (Lebas et al., 2019). De kolonies zijn polygyn en tellen enkele duizenden werksters (Thurin & Aron, 2009). Koninginnen blijken een voorkeur te hebben voor paring met genetische verwante mannetjes. Mannetjes uit andere kolonies worden actief verjaagd door werksters van *P. pygmaea* (Thurin & Aron, 2009). Door de paring tussen genetisch verwante partners versterkt de inteelt waardoor een nog sterker [polygyne](#) populatie kan ontstaan. Dezelfde kolonie kan verschillende satellietnesten vormen, waarvan de mieren zich aan het einde van de zomer weer verzamelen om samen de winter door te brengen. Het is vaak de eerste miersoort die weer activiteit vertoont na de winter. Een belangrijk component voor [hyperpolygyne](#) kolonies is dat werksters van hetzelfde nest elkaar herkennen en daarom nooit agressief zijn tegen elkaar, maar wel altijd vijandig tegen andere soortgenoten ongeacht de genetische of ruimtelijke afstand tussen de kolonies (Thurin & Aron, 2008).

Deze mierensoort is omnivoor en eet kleine geleedpotigen, maar ook zoete stoffen zoals honingdauw van bladluizen en nectar (Lebas et al., 2019). In het nest van *P. pygmaea* kan de sociaalparasiet *Plagiolepis xene* voorkomen (Passera & Aron, 2000). Deze sociaalparasiet heeft geen werksters, maar is wel [polygyn](#). Hierdoor kunnen meer dan 100 parasitaire koninginnen van *P. xene* in een nest van *P. pygmaea* voorkomen. Gebaseerd op de informatie in deze soortomschrijving zijn de berekende maximale invasiescore (0,79), effectscore (1,00) en risicoscore (0,79) hoog ([Bijlage XIV](#)).

Introductie, vestiging en verspreiding

P. pygmaea komt van oorsprong voor in Zuid-, Midden- en Oost-Europa (Borowiec, 2014) en dringt behoorlijk noordelijk door, bijvoorbeeld tot in Luxemburg (Wegnez, 2018). Deze soort werd voor het eerst waargenomen in Nederland in 1997 (Boer & Vierbergen, 2008). Nesten van deze soort zijn op verschillende plekken in Nederland gevonden, namelijk in de provincie Utrecht in woningen en kassen in Leusden, Maarssen, Nieuwegein en Utrecht. Verder komt deze soort ook voor aan de buitenzijde van huizen in de stad Utrecht (Noordijk et al., 2017). Gedetailleerde informatie over introductie en verspreiding is niet gevonden in de literatuur. Introductie met planten, grond, stenen of houten producten ligt voor de hand. Ook is de soort te koop via online winkels (bijvoorbeeld Mierwinkel, 2020). De actieradius van de werksters bovengronds is 1 tot 10 m en van de geslachtsdieren meer dan 1 km (Boer et al., 2018a). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van introductie en verspreiding beoordeeld als hoog (1,00) met een matige zekerheid (0,50). Voor de vestiging is de maximale risicoscore matig (0,50) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Milieueffecten

Er is weinig bekend over de mogelijke milieueffecten van deze soort. Wel is deze mierensoort gastheer voor de schimmel *Myrmicinosporidium durum* die mogelijk ook schadelijk kan zijn voor inheemse mieren (Espadaler & Santamaria, 2012). Over deze schimmel is weinig bekend en lijkt het gedrag en levensverwachting van een mier niet te veranderen, wel kunnen geïnfecteerde mieren eerder doodgaan na de winterslaap (Sanchez-Peña et al., 1993; Espadaler & Santamaria, 2012). Ook zijn ze een nieuwe bron in het voedselweb, wat voor verandering in de biodiversiteit kan zorgen. Voor de bestrijding van de mieren worden verschillende bestrijdingsmiddelen aangeboden. Dit leidt tot gif op straat en in de tuin. Het gebruik van deze middelen kan een risico vormen voor de bodem en het bodemleven (Groothuis & Noordijk, 2020). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van milieu beoordeeld als hoog (1,00) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor plantenteelt

Er is geen informatie over effecten op plantenteelt bekend. Wel kunnen ze overlast veroorzaken doordat ze bladluizen bevorderen op planten (Wegnez, 2018). Wanneer in kwekerijen en tuincentra planten(potten) zijn geïnfecteerd met deze mieren, kunnen deze producten mogelijk (of waarschijnlijk) waarde verliezen doordat ze niet meer te koop kunnen worden aangeboden of niet meer worden gekocht (Noordijk, 2020). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van plantenteelt beoordeeld als matig (0,50) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor dierhouderij

Er is geen informatie over effecten op dierhouderij bekend. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van dierhouderij beoordeeld als laag (0,00) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor volksgezondheid

P. pygmaea kan overlast veroorzaken door in grote aantallen aanwezig te zijn en over alles heen te lopen binnenshuis. Bestrijding brengt kosten met zich mee, maar kwantitatieve informatie hierover ontbreekt. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van volksgezondheid beoordeeld matig (0,50) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op infrastructuur

Er is geen informatie over effecten op infrastructuur bekend. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van overige effecten (infrastructuur) beoordeeld als laag (0,00) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op ecosysteemdiensten

P. pygmaea zou een negatief effect kunnen hebben op de ecosysteemdiensten regulering en onderhoud. Uit onderzoek van Abril & Gomez (2009) bleek dat *L. humile* en *P. pygmaea* zonder agressie naar elkaar kunnen samenleven in een gebied waar ze beide niet inheems zijn. Hierdoor zouden inheemse soorten nog meer verdreven kunnen worden uit het geïnvadeerde gebied.

3.1.1.8 *Plagiolepis schmitzii* Forel, 1895 - Atlantische dwergschubmier



Figuur 3.9. Werksters van *Plagiolepis schmitzii*

© Estella Ortega / © [AntWeb.org](https://antweb.org) / CC-BY-SA-3.0.

Herkomst:	Iberisch Schiereiland en Noordwest-Afrika
Geïntroduceerde gebieden in Europa:	Nederland, Duitsland, Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk
Vestigingsstatus:	Exoot. Tussen 10 en 100 jaar zelfstandige handhaving (2b) (Nederlands Soortenregister, 2020b)

Algemene soortinformatie

De Atlantische dwergschubmier *Plagiolepis schmitzii* komt oorspronkelijk uit het Iberisch Schiereiland en Noordwest-Afrika, maar is ook bekend uit Saoedi-Arabië (Boer et al., 2018a; Nederlands Soortenregister, 2020). De nesten zijn [polygyn](#) en tellen enkele duizenden werksters (Seifert, 2020). Dezelfde kolonie kan verschillende satellietnesten vormen. Op deze manier kunnen er superkolonies ontstaan die hele straten in beslag kunnen nemen (Nederlands Soortenregister, 2020).

Deze mierensoort is omnivoor en eet kleine geleedpotigen, maar ook zoete stoffen zoals honingdauw van bladluizen en nectar (Lebas et al., 2019). De werksters foerageren bovengronds van op de bodem tot in de struiklaag (Boer et al., 2018a). *P. schmitzii* nestelt oppervlakkig in de bodem en in gebouwen (Boer et al., 2018a). Gebaseerd op de informatie in deze soortomschrijving is de maximale invasiescore beoordeeld als hoog (0,79) en de effectscore is ook hoog (0,75). Samen vormt dit een maximale hoge totale risicoscore (0,60) ([Bijlage XIV](#)).

Introductie, vestiging en verspreiding

Plagiolepis schmitzii werd voor het eerst in Nederland waargenomen in 2000 (Boer et al., 2018a). Op dit moment zijn op drie plekken in Nederland populaties bekend, namelijk in Utrecht, Brakel en Tholen (Boer & Vierbergen, 2008; Schoelitz, 2010; Noordijk et al., 2017; Boer et al., 2018a). De nesten laten zich gemakkelijk verslepen en naar verwachting zal de soort in de toekomst op meerdere plekken opduiken, temeer omdat in de Nederlandse kolonies ook gevleugelde geslachtsdieren zijn waargenomen (Boer, 2013; Boer et al., 2018a). Deze mier leeft in het oorspronkelijke gebied ook dicht bij de mens (agrarisch en stedelijk gebied),

en maakt nesten in en onder stenen en plantenpotten (Beltrà et al., 2017; Pekas et al., 2010; Nederlands Soortenregister, 2020b). De actieradius van de werksters bovengronds is 1 tot 10 m en van de geslachtsdieren mogelijk minder dan 100 m (Boer et al., 2018a). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van introductie en verspreiding beoordeeld als hoog (1,00) met een matige zekerheid (0,50). Voor de vestiging is de maximale risicoscore ook matig (0,50) met een matige zekerheid (0,50) ([Bijlage XIV](#)).

Milieueffecten

P. schmitzii kan voor overlast zorgen doordat deze soort zeer klein is en zeer omvangrijke kolonies kan maken door middel van clusternesten, terwijl de nestlocaties erg lastig te vinden zijn (Boer 2013, Boer et al., 2018a). Ze zouden voor concurrentie kunnen zorgen ten opzichte van inheemse (mieren)soorten. Ook zijn ze een nieuwe bron in het voedselweb van inheemse dieren, wat voor verandering in de biodiversiteit kan zorgen. Verder is weinig bekend over de mogelijke milieueffecten van deze soort. Voor de bestrijding van de mieren worden verschillende bestrijdingsmiddelen aangeboden. Dit leidt tot gif op straat en in de tuin. Het gebruik van deze middelen kan een risico vormen voor de bodem en het bodemleven (Groothuis & Noordijk, 2020). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van milieu beoordeeld als matig (0,50) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor plantenteelt

In wijngaarden in Oost-Spanje zorgde *P. schmitzii* voor een toename van de populatie wijnluis (*Planococcus ficus*) (Beltrà et al., 2017). Tevens bleek dat het aanbieden van een alternatieve suikerbron voor de mieren er voor zorgde dat de wijnluispopulatie met 72% afnam (Beltrà et al., 2017). Ook werd in wijngaarden in Tunesië waargenomen dat *P. schmitzii* wolluizen verzorgde op wijnstokken (Mansour et al., 2011). Uit onderzoek in citrusboomgaarden in het Middellandse Zeegebied bleek dat bij aanwezigheid van *P. schmitzii* de populatie van de niet-honingdauwproducerende schildluis *Aonidiella aurantii* (Maskell) groter was dan bij afwezigheid van de soort (Pakas et al., 2010). Deze onderzoeken indiceren dat *P. schmitzii* tevens bladluizen en schildluizen in Nederland zou kunnen beschermen en verzorgen. Dit kan schade aan planten tot gevolg hebben. Wanneer in kwekerijen en tuinentra planten(potten) zijn geïnfecteerd met deze mieren, kunnen deze producten mogelijk (of waarschijnlijk) waarde verliezen doordat ze niet meer te koop kunnen worden aangeboden of niet meer worden gekocht (Noordijk, 2020). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van plantenteelt beoordeeld als matig (0,50) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor dierhouderij

Er is geen informatie over effecten op dierhouderij bekend. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van dierhouderij beoordeeld als laag (0,00) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor volksgezondheid

P. schmitzii kan voor overlast zorgen binnenshuis, omdat individuen van deze soort overal kunnen komen en afkomen op alles wat eetbaar is, inclusief bijvoorbeeld medicijnen (Boer 2013, Boer et al., 2018a). Deze soort maakt omvangrijke kolonies met veel clusternesten. Het leeft in stedelijk gebied in tuinen en tussen spouwmuren en komen ook vaak binnen. Dit kan zorgen voor ergernissen, stress, onverkoopbaarheid van het huis, toepassing van bestrijdingsmiddelen door bewoners of professionele bestrijders (Nederlands Soortenregister, 2020b). Bestrijding brengt kosten met zich mee, maar kwantitatieve informatie hierover

ontbreekt. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van volksgezondheid beoordeeld als hoog (0,75) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op infrastructuur

Er is geen informatie over effecten op infrastructuur bekend. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van overig (infrastructuur) beoordeeld als laag (0,00) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op ecosysteemdiensten

Aanwezigheid van *P. schmitzii* zorgt voor een toename van de populatie van de schildluizen en bladluizen (Pakas et al., 2010; Mansour et al., 2011; Beltrà et al., 2017). Dit kan indirecte schade aan planten tot gevolg hebben en de effectiviteit van biologische bestrijding verminderen. Daarom *P. schmitzii* een negatief effect kunnen hebben op de ecosysteemdiensten leveringsdienst en regulering en onderhoud.

3.1.1.9 Het *Tapinoma nigerrimum*-complex - Mediterrane draaigatjes



Figuur 3.11. Werkster van *Tapinoma nigerrimum*

© Estella Ortega – [AntWeb](#), CC BY-SA 4.0.

Herkomst:	Middellandse Zeegebied
Geïntroduceerde gebieden in Europa:	België, Duitsland, Frankrijk, Nederland en Zwitserland
Vestigingsstatus:	Exoot, tussen 10 en 100 jaar zelfstandige handhaving (2b) (Nederlands Soortenregister, 2020b)

Algemene soortinformatie

Recent onderzoek wees uit dat '*Tapinoma. nigerrimum*' een soortencomplex is, waarvan sommige als invasieve exoot worden beschouwd in West- en Midden-Europa en ook in Nederland (Seifert et al., 2017; Lebas et al., 2019). De vier soorten uit het draaigatjescomplex zijn lastig te onderscheiden (Seifert et al., 2017). Deze soorten zijn *T. nigerrimum*, *Tapinoma darioi* (mediterraan kustdraaigatje), *Tapinoma ibericum* (Iberisch draaigatje) en *Tapinoma magnum* (westmediterraan draaigatje), waarvan de laatste drie in Nederland zijn vastgesteld (Noordijk, 2019). Mieren uit het *T. nigerrimum*-complex kunnen alleen door microscopische analyse onderscheiden worden van de twee in Nederland inheemse draaigatjessoorten.

Het *T. nigerrimum*-complex komt voor op open en warme terreinen in het Middellandse Zeegebied op zandige, stenige tot kleiige en vochtige bodem. Langs rivieroever, gecultiveerde gebieden die regelmatig worden bewaterd, kustduinen, dijken, braakland, onbebouwde gebieden, laag open struikgewas en trottoirs (Lebas et al., 2019). De nesten bevinden zich onder stenen en in de grond (Lebas et al., 2019) of in muren en gebouwen (Noordijk, 2016). De nestdichtheid kan erg hoog zijn. De (super)kolonies kunnen uit vele miljoenen werksters bestaan (Boer et al., 2018a, EIS, 2021). Bevruchte koninginnen kunnen zelf een kolonie stichten of terugkeren naar het nest. De kolonies breiden zich uit via nestafsplitsing. Hierbij begint een koningin een stukje verderop een nieuw nest.

Mieren uit het *T. nigerrimum*-complex zijn dag- en nachtactief, ook met foerageren (Noordijk, 2016; Lebas et al., 2019). De werksters zoeken hun voedsel op de grond of in lage vegetatie. Ze zijn omnivoor en prederen op kleine insecten, eten dode dieren, zoeken naar zoete substanties en exploiteren honingdauw van bladluizen, zowel op de bovengrondse delen van planten als op wortelluizen op de wortels, en eten zaden en resten van menselijk voedsel (Noordijk 2016, Lebas et al., 2019). Gebaseerd op de informatie in deze soortomschrijving is

de maximale invasiescore en effectscore beoordeeld als hoog (1,00). Samen vormt dit een maximale hoge totale risicoscore (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Introductie, vestiging en verspreiding

Het *T. nigerrimum-complex* werd in 1987 in Spijkenisse opgemerkt doordat ze overlast veroorzaakten op een stoep en in tuinen (Noordijk, 2016). Deze mier werd eerst als *T. erraticum* gedetermineerd, maar blijkt na nadere beschouwing tot het *T. nigerrimum-complex* te behoren (Boer et al., 2018), meer specifiek *T. ibericum* (determinatie B. Seifert). In 2013 werd een nest in Wageningen gemeld van *T. nigerrimum* (Noordijk 2016). Na de revisie van het soortencomplex bleek het hier te gaan om *T. darioi* (Seifert et al., 2017). Sinds 2016 worden er elk jaar nieuwe kolonies van mediterrane draaigatjes gemeld in Nederland; eind 2020 waren er 24 kolonies gemeld (Noordijk et al., 2021a) en ook in 2021 zijn er al weer twee nieuwe kolonie gemeld (gegevens tot 7 april). Bij alle onderzochte populaties komen de mieren ook massaal binnenshuis en in tuinen voor (Noordijk et al., 2021a). Mieren uit het *T. nigerrimum-complex* worden vooral getransporteerd met planten en aarde (Boer et al., 2018a). Er is een waarneming van de mieren in grote olijfbompotten op een tuincentrum, waarbij de partij na melding is vernietigd (schriftelijke mededeling P. Boer). Tijdens een steekproef in een Gelderse tuincentrum is een perenboom gekocht die buiten stond in een kolonie van *T. ibericum* (Noordijk, 2020). Na onderzoek werd in de aarde rondom de wortels honderden werksters aangetroffen en duizenden eitjes, larven en poppen. In een holte onder de stam werden tevens vier koninginnen gevonden van deze soort. Het planten van deze perenboom in de tuin zou zorgen voor een introductie op een nieuwe locatie met mogelijk overlast van de soort binnen enkele jaren (Noordijk, 2020). Deze soort wordt ook aangeboden in een online webwinkel, waarbij wordt aangegeven dat de soort in Nederland in het nieuws is geweest vanwege het invasieve karakter, maar desalniettemin wordt aangeraden voor beginners (Mierwinkel, 2021).

De soorten komen steeds meer voor in West-Europa en zijn ook gevonden als plaagsoort in Frankrijk, België, Duitsland en Zwitserland (Noordijk et al., 2017; Lenoir & Galkowski, 2017; Seifert et al., 2017; Freitag & Cherix, 2019). Doordat deze mieren voor overlast in de tuin kunnen zorgen, worden soms attractieve planten voor bladluizen vervangen door andere planten, wat als gevolg kan hebben dat de mieren zich verder kunnen verspreiden tijdens het transport van deze planten (Noordijk, 2016). De actieradius van de werksters bovengronds is 10 tot 25 m en van de geslachtsdieren waarschijnlijk gering (Boer et al., 2018a). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van introductie beoordeeld als hoog (1,00) met een hoge zekerheid (1,00). Voor de vestiging en verspreiding is de maximale risicoscore ook hoog (1,00) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Milieueffecten

Mieren van het *T. nigerrimum-complex* kunnen overlast veroorzaken doordat ze bladluizen bevorderen op tuinplanten (Noordijk, 2016; Van Boesschoten et al., 2017; Boer et al., 2018a). Plaatselijk kunnen ze ook voor overlast zorgen door het opwerken van veel zand onder bestrating (Noordijk, 2016; Van Boesschoten et al., 2017; Boer et al., 2018a; EIS, 2021). Verder wordt door het Nederlands Soortenregister (2020b) genoemd dat deze mieren in nieuwe gebieden een concurrent kunnen zijn van inheemse mierensoorten. Ook kunnen ze voor een verhoogde predatiedruk zorgen en zijn ze een nieuwe bron in het voedselweb van inheemse dieren, wat voor verandering in de biodiversiteit kan zorgen. Voor de bestrijding van de mieren worden verschillende bestrijdingsmiddelen aangeboden. Dit leidt tot gif op straat en in de tuin. Het gebruik van deze middelen kan een risico vormen voor de bodem en het

bodemleven (Groothuis & Noordijk, 2020). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van milieu beoordeeld als hoog (1,00) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor plantenteelt

Mieren uit het *T. nigerrimum-complex* houden dusdanig veel bladluizen, dat sommige planten en bomen hun esthetische waarden verliezen (Noordijk, 2016). Wanneer in kwekerijen en tuincentra planten(potten) zijn geïnfecteerd met deze mieren, kunnen deze producten mogelijk (of waarschijnlijk) waarde verliezen doordat ze niet meer te koop kunnen worden aangeboden of niet meer worden gekocht (Noordijk, 2020). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van plantenteelt beoordeeld als hoog (0,75) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor dierhouderij

Er zijn geen gevolgen voor dierhouderij bekend, wel worden de mieren binnenshuis erg vaak aangetroffen op het voedsel voor huisdieren (Van Boeschoten et al. 2017). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van dierhouderij beoordeeld als laag (0,00) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor volksgezondheid

Mieren van het *T. nigerrimum-complex* kunnen plaatselijk veel overlast veroorzaken door het bevorderen van bladluizen op tuinplanten, hun beten en het binnenshuis voorkomen. Werksters van het *T. nigerrimum-complex* bijten en spuiten afweerstoffen, dat als vervelend ervaren kan worden. Ook kunnen de mieren binnenshuis voor overlast zorgen. Zo zijn situaties bekend waarin contactdozen van elektrische bedrading waren overspoeld met mieren (KAD, 2020). In Zwitserland zorgt een kolonie voor verzakkingen van grafstenen en aantasting van beplanting op een begraafplaats (Freitag & Cherix, 2019). Deze soort zorgt voor aanzienlijke bestrijdingskosten, terwijl een goede combinatie van toegelaten bestrijdingsmiddelen en de juiste wijze van toepassing nog steeds niet gevonden zijn (Noordijk, 2021). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van volksgezondheid beoordeeld als hoog (1,00) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op infrastructuur

Mieren van het *T. nigerrimum-complex* kunnen plaatselijk door het opwerken van zand van onder bestrating op korte termijn verzakking veroorzaken (Noordijk, 2016). Tevens kan het houden van hoge aantallen bladluizen zorgen voor plakkerige honingdauw op het tuinmeubilair (Noordijk, 2016). Op veel plekken met kolonies van invasieve draaigatjes wordt uitgebreid bestreden door zowel de inzet van aaltjes, lokgel en andere bestrijdingsmiddelen, zowel professioneel als door particulieren (NOS, 2021). Het *T. nigerrimum-complex* wordt grootschalig bestreden met Maxforce Quantum. Bestrijding met dit middel is duur en kan ook ongewenste gevolgen hebben voor biodiversiteit (Hallman et al., 2014). De effectiviteit van bestrijding is meestal laag, omdat draaigatjes enorme kolonies maken en zich zeer snel reproduceren. Daarom moet bestrijding jaren volgehouden moeten worden. Dit kost veel geld. Daarbij komen ook gemeentelijke kosten (voor beleid, ureninzet van ambtenaren) en kosten van particulieren voor aanpassingen huizen en tuinen of herstel van bestratingen. Bij kolonies van het mediterrane draaigatje die intensief worden bestreden en onderzocht liggen de kosten (zowel directe kosten van bestrijdingsmiddelen, inhuur professionals, als uren die ambtenaren maken) tussen duizenden tot in een enkele geval wel enkele honderdduizenden euro's per jaar (persoonlijke mededelingen verschillende gemeente-ambtenaren). Bovendien blijkt uit

gesprekken met huiseigenaren dat huizen in gebieden met dergelijke kolonies moeilijk zijn te verkopen. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van overig (infrastructuur) beoordeeld als hoog (0,75) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op ecosysteemdiensten

Mieren uit het *T. nigerrimum*-complex beschermen bladluizen, wat de effectiviteit van bestrijding van plaagdieren in akkers door middel van biologische bestrijders kan verminderen en schade aan gewassen tot gevolg kan hebben. Daarom zou *T. nigerrimum*-complex een negatief effect kunnen hebben op de ecosysteemdiensten leveringsdienst en regulering en onderhoud. Verder zijn de kolonies zo rijk aan werksters dat ze bij een vestiging in het buitengebied zeker ook een invloed zullen hebben op de inheemse soorten (zowel door predatie, verdringing als zijnde een nieuwe voedselbron in een gebied), maar hiernaar is bij deze recente invasieve soort nog geen onderzoek gedaan.

3.1.1.10 *Tapinoma pygmaeum* (Dufour, 1857)- Dwergdraaigatje



Figuur 3.12. Werkster van *Tapinoma pygmaeum*

© Estella Ortega – [AntWeb](#), CC BY-SA 3.0.

Herkomst:

Frankrijk, Italië en Spanje

Geïntroduceerde gebieden in Europa:

Nederland

Vestigingsstatus:

Exoot, minder dan 10 jaar zelfstandige handhaving (2c) (Nederlands Soortenregister, 2020b).

Algemene soortinformatie

Het dwergdraaigatje (*Tapinoma pygmaeum*) komt van oorsprong voor in Frankrijk, Italië en Spanje en is daar mogelijk een zeldzame soort (Blatrix et al., 2013; Borowiec, 2014). Ze leven onder andere in bosranden, heggen en tuinen met bomen, waarbij nesten zich vaak bevinden in liggend of staand dood hout (Blatrix et al., 2013; Lebas et al., 2019). Soms zijn ze ook te vinden in spleten van timmerhout en houten hekpaaltjes. De kolonies zijn zo klein dat een hele kolonie zich zelfs kan vestigen in een pit van een perzik die nog aan de boom hangt (Lebas et al., 2019). De kolonies bestaan uit hoogstens circa honderd individuen (Blatrix et al., 2013). Wel is deze soort, net als alle andere draaigatjes, [polygyn](#). Van een echt nest is geen sprake (Boer & Breidenbach, 2021). Het zijn nomaden en ze verplaatsen zich regelmatig voor vestiging dichtbij voedselbronnen (Lebas et al., 2019). *T. pygmaeum*-werksters zijn actief opzoek naar zoete sappen (Lebas et al., 2019). Gebaseerd op de informatie in deze soortomschrijving is de maximale invasiescore beoordeeld als hoog (0,79) en de effectscore is beoordeeld als laag (0,25). Samen vormt dit een maximale hoge totale risicoscore (0,20) ([Bijlage XIV](#)).

Introductie, vestiging en verspreiding

T. pygmaeum werd voor het eerst waargenomen in Nederland in een huis in Groningen in 2015; vervolgens werd de soort in 2019 waargenomen in een huis in Landsmeer, waar de mieren al vier jaar overlast gaven (Boer & Breidenbach, 2021). Een derde waarneming werd in 2020 gedaan in een op het zuiden georiënteerde tuin in Leeuwarden (Boer & Breidenbach, 2021). Bij deze laatste waarneming werden tien werksters, een koningin en broed aangetroffen in een tuinhekje. Deze soort is waarschijnlijk meegelift met het hout van het tuinhekje (Boer & Breidenbach, 2021). Het meeliften met plantmateriaal is ook waargenomen bij mediterrane draaigatjes (*T. nigerrimum*-complex) en de plaagmier (*L. neglectus*) (Boer & Breidenbach, 2021). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van introductie en

verspreiding beoordeeld als hoog (1,00) met een matige zekerheid (0,50). Voor de vestiging is de maximale risicoscore matig (0,50) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Milieueffecten

Door de kleine kolonies zal *T. pygmaeum* geen grote effecten hebben op het milieu (Boer & Breidenbach, 2021). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van milieu beoordeeld als laag (0,00) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor plantenteelt

Door de kleine kolonies zal *T. pygmaeum* geen (grote) effecten hebben op de plantenteelt (Boer & Breidenbach, 2021). Wanneer in kwekerijen en tuincentra planten(potten) zijn geïnfecteerd met deze mieren, kunnen deze producten mogelijk (of waarschijnlijk) waarde verliezen doordat ze niet meer te koop kunnen worden aangeboden of niet meer worden gekocht (Noordijk, 2020). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van plantenteelt beoordeeld als laag (0,00) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor dierhouderij

Er zijn geen gevolgen voor dierhouderij bekend. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van dierhouderij beoordeeld als laag (0,00) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor volksgezondheid

Bekend is dat deze soort vier jaar overlast gaf in een huis in Landsmeer (Boer & Breidenbach, 2021). Een kolonie kan meerdere koninginnen bevatten en de kolonie kan zich dan ook opsplitsen in meerdere nesten. Tevens is de soort niet honkvast wat betreft de locatie van zijn kolonie, wat betekent dat ze geregeld van standplaats wisselen (Boer & Breidenbach, 2021). Op die manier kunnen ze voor overlast zorgen. Deze overlast zal, in vergelijking met andere invasieve mieren, gering zijn omdat een nest maar uit circa honderd werksters bestaat en het een zeldzame soort is. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van volksgezondheid beoordeeld als laag (0,25) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op infrastructuur

Er zijn geen gevolgen voor infrastructuur bekend en ook niet te verwachten. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van overig (infrastructuur) beoordeeld als laag (0,00) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op ecosysteemdiensten

Door de kleine kolonies zal *T. pygmaeum* geen grote effecten hebben op ecosysteemdiensten (Boer & Breidenbach, 2021).

3.1.2 In Nederland aanwezige mierensoorten in gebouwen

3.1.2.1 *Monomorium pharaonis* (Linnaeus, 1758) – Gele faraomier



Figuur 3.13. Werkster van *Monomorium pharaonis*

© The photographer and www.AntWeb.org, CC BY 4.0.

Herkomst:

Onbekend, mogelijk Afrika

Geïntroduceerde gebieden in Europa:

Heel Europa

Vestigingsstatus:

Exoot. Tussen 10 en 100 jaar zelfstandige handhaving. (2b) (Nederlands Soortenregister, 2020b)

Algemene soortinformatie

De gele faraomier *Monomorium pharaonis* is een tropische soort die in heel Europa voorkomt in woningen en andere gebouwen (McGlynn, 1999). Het gebied van oorsprong is bij deze kosmopolitische soort onbekend, mogelijk is het Afrika (McGlynn, 1999; Boer et al., 2018a; Lebas et al., 2019). In Europa kan deze soort zich alleen in verwarmde gebouwen handhaven. In een kolonie zijn de werksters zeer talrijk en actief. Deze kolonies zijn [polygyn](#). Werksters jagen op verschillende geleedpotigen en exploiteren ook honingdauw van bladluizen. Ze verzamelen tevens ook etenswaren, zoals snoep, honing, cake en vetzig voedsel zoals boter en vlees (Antonelli & Akre, 2003). In Europa kan deze soort verward worden met andere *Monomorium* soorten. Gebaseerd op de informatie in deze soortomschrijving is de maximale invasiescore beoordeeld als hoog (0,79) en de effectscore is ook beoordeeld als hoog (1,00). Samen vormt dit een maximale hoge totale risicoscore (0,79) ([Bijlage XIV](#)).

Introductie, vestiging en verspreiding

M. pharaonis was voor 1886 al een plaag in een bakkerij in Amsterdam en in huizen in Den Haag (Boer & Vierbergen, 2008). Vanaf 1926 was de soort in alle grote steden aanwezig in bakkerijen, huizen en andere gebouwen met centrale verwarming (Boer & Vierbergen, 2008). In 2004 en 2005 is er een grote bestrijding uitgevoerd in Arnhem, waaruit bleek dat het een hardnekkige soort was en alleen succesvol als alle bewoners meewerkten (Boer & Vierbergen, 2008). Gedeeltelijke bestrijding lijkt de kolonie juist te vergroten (Boer, 2016). Er zijn thans nog steeds uitbraken van deze mier in gebouwen. Volgens Boer & Vierbergen (2008) lijkt de soort in de periode 1945-2008 minder vaak voor te komen dan voor 1945. Deze auteurs vermelden

dat dit komt doordat huiseigenaren verplicht waren om mieren te bestrijden (Boer & Vierbergen, 2008). De wettelijke grond voor deze verplichting wordt in de betreffende publicatie echter niet genoemd. De website site van KAD vermeldt dat deze soort juist is toegenomen na 1945 doordat huizen CV kregen (KAD, 2021). *M. pharaonis* lijkt via de import van potplanten en groente geïntroduceerd te worden (Harris & Barker, 2007; Boer & Vierbergen, 2008). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van introductie en verspreiding beoordeeld als hoog (1,00) met een hoge zekerheid (1,00). Voor de vestiging is de maximale risicoscore beoordeeld als matig (0,50) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Milieueffecten

M. pharaonis kan in Nederland niet buitenshuis overleven. Effecten van deze soort op het milieu zijn derhalve ook niet te verwachten, anders dan dat gebruikte bestrijdingsmiddelen wellicht ook buiten de gebouwen terecht kunnen komen. Nesten zijn te vinden in stedelijke omgeving, voornamelijk in gebouwen en er zijn vrijwel geen situaties bekend waarbij deze soort een effect heeft op de inheemse mierensoorten (McGlynn, 1999; Holway et al., 2002). Wel verdedigt deze soort zijn voedselbronnen als andere mierensoorten dicht bij hun nest zijn en zijn ze generalistisch in voedselbehoeften (McGlynn, 1999). Hierdoor kunnen ze een concurrent zijn voor inheemse soorten en voor verandering in het ecosysteem zorgen, maar dit effect zal klein zijn aangezien de soort niet buiten gebouwen kan overleven. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van milieu beoordeeld als matig (0,50) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)). Hierbij wordt opgemerkt dat de milieueffecten volgens het Harmonia+-protocol zijn ingeschat in het geval de soort zich wel massaal buitenshuis zou vestigen.

Gevolgen voor plantenteelt

Er zijn geen gevolgen voor plantenteelt bekend. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van plantenteelt beoordeeld als laag (0,00) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor dierhouderij

Er is een geval bekend van *M. pharaonis* in een commerciële kweek van krekels, hetgeen natuurlijk de opbrengst vermindert (ongepubliceerde data J. Noordijk). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van dierhouderij beoordeeld als matig (0,50) met een matige zekerheid (0,50) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor volksgezondheid

M. pharaonis is een plaagdier in veel bevolkte delen in de wereld. Wanneer de soort zich nestelt in huizen, supermarkten of restaurants, kan het voor overlast zorgen, vooral op plekken waar voedsel bewaard wordt (Antonelli & Akre, 2003). Als voedsel even onbedekt gelaten wordt, kan men al een spoor van faraomieren ernaar vinden. Dit heeft als gevolg dat veel voedsel wordt weggegooid vanwege besmetting. Omdat deze mieren zo klein zijn, kunnen ze ook overal in komen, ook in elektrische apparaten en stopcontacten, wat voor kortsluiting zou kunnen zorgen (Haack & Granovsky, 1990). Ook kunnen ze in ziekenhuizen voorkomen waar ze een vector kunnen zijn voor de overdracht van menselijke bacteriële pathogenen, zoals *Streptococcus pyogenes*, *Pseudomonas aeruginosa* en *Staphylococcus epidermidis*, die vaak ziekenhuispatiënten infecteren zoals in Afrikaanse ziekenhuizen het geval is geweest (Nickerson & Harris, 2003). Er is tevens waargenomen dat gele faraomieren vocht verzamelde uit de monden van slapende baby's en uit in gebruik zijnde infuusflessen (Smith & Whitman,

1992). Het aantal plagen door deze mieren in ziekenhuizen lijkt afhankelijk van de breedtegraad. In Engeland werd in 12% van de ziekenhuizen een plaag van *M. pharaonis* gevonden, in Texas in 25% van de ziekenhuizen en in Brazilië in 75% van de ziekenhuizen (Wetterer, 2010b). Naast dat ze potentiële vectoren zijn, kunnen deze mieren ook huidirritatie en huidbeschadiging veroorzaken (Wetterer, 2010b). Ze zijn tevens direct aangetroffen op open wonden van brandwond patiënten, onder verband van herstellende wonden en op bedlegerige ouderen of net-geopereerde patiënten (Osae et al., 2011). Overlast in ziekenhuizen is evenwel in Nederland niet bekend.

Bestrijding van deze mieren is moeilijk, omdat de mieren vaak op ontoegankelijke plekken nestelen. Bestrijding moet daarom op alle nestplaatsen en in het foerageergebied grondig zijn, omdat het anders geen of een averechts effect heeft (Boer, 2016). Dit betekent dus ook in muren, plafonds, holtes in de vloer en stopcontacten (Smith & Whitman, 1992). Bestrijding brengt kosten met zich mee, maar kwantitatieve informatie hierover ontbreekt. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van volksgezondheid beoordeeld als hoog (1,00) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op infrastructuur

Omdat deze mieren zo klein zijn, kunnen ze ook overal in komen, ook in elektrische apparaten en stopcontacten, wat voor kortsluiting zou kunnen zorgen (Haack & Granovsky, 1990). Huiseigenaren hebben zelfs overwogen om hun huis te verkopen door de verwoestingen van deze mieren (Smith, 1965). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van overig (infrastructuur) beoordeeld als matig (0,50) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op ecosysteemdiensten

Er zijn geen gevolgen voor ecosysteemdiensten bekend.

3.1.2.2 *Paratrechina longicornis* (Latreille, 1802) - Superlangsprietmier



Figuur 3.14. Werkster van *Paratrechina longicornis*

© The photographer and [AntWeb](#), CC BY 4.0.

Herkomst:	Onbekend, waarschijnlijk Aziatische of Afrikaanse tropen
Geïntroduceerde gebieden in Europa:	Wijdverspreid in Europa
Vestigingsstatus:	Exoot. Tussen 10 en 100 jaar zelfstandige handhaving. (2b) (Nederlands Soortenregister, 2020b)

Algemene soortinformatie

De herkomst van de superlangsprietmier *Paratrechina longicornis* is onbekend, maar zal waarschijnlijk de Aziatische of Afrikaanse tropen zijn (Nickerson & Barbara, 2000; Wetterer, 2008), thans is het een kosmopolitische, tropische soort (Lebas et al., 2019). Op wereldschaal wordt deze soort beschouwd als één van de meest invasieve exotische mieren (Lebas et al., 2019). In Europa leeft deze soort in de menselijke omgeving, zoals trottoirs, parken en tuinen, maar ook hotels, restaurants en andere gebouwen aan de Andalusische kust van Spanje (Lebas et al., 2019). Ook in havensteden van het Middellandse Zeegebied is deze soort te vinden. In de rest van Europa is deze soort als exoot te vinden in verwarmde kassen of andere gebouwen (Lebas et al., 2019). Het vermogen om in de kunstmatige omgeving van mensen te leven en de manier van reproductie is een reden voor het succes van deze soort (CABI, 2020). Vanwege de onregelmatige schokkerige bewegingen wordt de soort ook wel 'black crazy ant' genoemd. Ze lopen zeer snel op hoge poten (Lebas et al., 2019). *P. longicornis* is [polygyn](#) en de productie van geslachtsdieren gaat continu door zolang de temperatuur dat toelaat (Lebas et al., 2019). Deze soort heeft geen zwermvluchten, paringen vinden plaats in het nest. Nesten kunnen tot 2.000 werksters en 40 koninginnen bevatten (Harris et al., 2005). *P. longicornis* plant zich op een ongebruikelijke manier voort (Pearcy et al., 2011). Werksters komen voort uit normale seksuele voortplanting, maar koninginnen en mannetjes zijn klonen van hun respectievelijke moeders en vaders. Op deze manier ontstaat er een grote mate aan heterozygotie, waardoor een inteeltdepressie wordt voorkomen (Pearcy et al., 2011). De werksters blijven daardoor heterozygoot, zelfs als ze uit een kleine oprichterspopulatie ontstaan, zoals het geval zou zijn bij introductie in een nieuw gebied. De werksters foerageren onder meer in vuilnisbakken en houden bladluizen en schildluizen voor de honingdauw (Lebas

et al., 2019). Het zijn alleseters die zich voeden met levende en dode insecten, zaden, honingdauw, fruit en etenswaren (CABI, 2020). De vlieg *Megaselia scalaris* parasiteert op *P. longicornis*, maar deze vlieg veroorzaakt geen schade aan *P. longicornis* door de sociale structuur van de mierenkolonies (Solis et al., 2005). Gebaseerd op de informatie in deze soortomschrijving is de maximale invasiescore beoordeeld als hoog (0,79) en de effectscore is beoordeeld als matig (0,50). Samen vormt dit een maximale matige totale risicoscore (0,40) ([Bijlage XIV](#)).

Introductie, vestiging en verspreiding

In Nederland werd deze soort voor het eerst aangetroffen in 1909 in Hortus Botanicus in Utrecht (Boer & Vierbergen, 2008). Hier is de soort tot 1942 aanwezig geweest. Verder was het een plaagsoort in de Hortus Botanicus van Leiden tot 1990 (Boer & Vierbergen, 2008) en zijn er nog vindplaatsen in de provincies Noord-Brabant, Gelderland, Noord-Holland en Groningen (Boer et al. 2018a). In 2010 werd de soort in België waargenomen in een tropische waterpark in De Haan (Dekoninck & Brouckaert, 2011). In Frankrijk werd de soort al in 1856 waargenomen in tropische kassen in Parijs (Blatrix et al., 2018). Deze soort wordt versleept via schepen naar havens en steden en kan zich daar vestigen als het klimaat gunstig is voor hem (Lebas et al., 2019). Door middel van handel is deze mier wijd verspreid; dit is ook gedeeltelijk door hun vermogen om in verstoorde en kunstmatige omgevingen te kunnen overleven, zoals vrachtschepen op zee (CABI, 2020). De invoer van planten is één van de manieren van verspreiding (Miller, 1994; Lebas et al., 2019), maar ook het meeliften met gecontamineerd voedsel en bagage van mensen zijn routes van nieuwe introducties (Frampton & Nalder, 2009). Lokaal verspreid de soort zich op een natuurlijke manier door middel van bruidvluchten en is het een snelle kolonisator (Harris et al., 2005). Aangezien de soort in Nederland niet buitenshuis waargenomen is, speelt dit mogelijk niet voor Nederland en andere gematigde streken. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van introductie en verspreiding beoordeeld als hoog (1,00) met een hoge zekerheid (1,00). Voor de vestiging is de maximale risicoscore beoordeeld als matig (0,50) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Milieueffecten

P. longicornis kan in het zuiden van Europa in grote aantallen buitenshuis voorkomen en op die manier andere mieren en mogelijk andere ongewervelde dieren verdringen (CABI, 2020). Tevens beschermen ze bladluizen, waardoor er indirect schade aan planten kan ontstaan (Koch et al., 2011). Volgens Koch et al. (2011) kan deze mierensoort inheemse bijensoorten in Madagaskar bedreigen door honingdauwconcurrentie. Het is ook een nieuwe voedselbron in het ecosysteem en kan zorgen voor concurrentie met inheemse soorten. Ze kunnen hierdoor de natuurlijke ecosystemen ernstig verstoren (National invasive ants programme, 2015). Deze soort foerageert over grote afstanden van zijn nest, wat het vinden van het nest lastig maakt en daarom moeilijker te bestrijden (CABI, 2020). Aangezien de soort in Nederland niet buitenshuis waargenomen is, speelt dit mogelijk niet voor Nederland en andere gematigde streken. Bestrijding brengt kosten met zich mee, maar kwantitatieve informatie hierover ontbreekt. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van milieu beoordeeld als laag (0,00) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor plantenteelt

P. longicornis kan een negatieve invloed hebben op de plantenteelt doordat ze bladluizen bevorderen, wat indirect voor schade aan planten kan zorgen (CABI, 2020). Door het beschermen en melken van bladluizen worden grote hoeveelheden honingdauw geproduceerd, waardoor schimmelvorming op de bladeren kan ontstaan (Global Invasive Species Database, 2020a). De toename van bladluizen kan nadelige effecten hebben op de plant (Rhoades 1983; Renault et al. 2004; Dewhurst et al. 2010). Dit kan vervolgens stapsgewijs weer zorgen voor meer plantparasitaire insectensoorten die gedijen op de al verzwakte planten (Rhoades 1983; Renault et al. 2004; Dewhurst et al. 2010). Het bestrijden van deze mieren brengt kosten met zich mee, maar kwantitatieve informatie ontbreekt. Wanneer in kwekerijen en tuinentra planten(potten) zijn geïnfecteerd met deze mieren, kunnen deze producten mogelijk (of waarschijnlijk) waarde verliezen doordat ze niet meer te koop kunnen worden aangeboden of niet meer worden gekocht (Noordijk, 2020). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van plantenteelt beoordeeld als matig (0,50) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor dierhouderij

In Nederland werd overlast ervaren in insectenkweken in dierentuinen. Het was een van de redenen om de witvoetmier uit te zetten in tropische kassen als concurrent van de superlangsprietmier, met succes (Boer et al. 2018). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van dierhouderij beoordeeld als matig (0,50) met een matige zekerheid (0,50) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor volksgezondheid

P. longicornis kan in grote aantallen in huis voorkomen, met overlast en stress tot gevolg. Verder kan het ziekten verspreiden in ziekenhuizen (Roxo et al., 2011). Deze soort kan bijten en mierenzuur uitscheiden, maar dit is geen gevaar voor de mens (National invasive ants programme, 2015). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van volksgezondheid beoordeeld als matig (0,50) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op infrastructuur

Er zijn geen gevolgen op infrastructuur bekend. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van overig (infrastructuur) beoordeeld als laag (0,00) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op ecosysteemdiensten

P. longicornis zou een negatief effect kunnen hebben op de ecosysteemdiensten leveringsdienst en regulering en onderhoud, want in warmere streken kan *P. longicornis*-werksters bladluizen beschermen, wat bestrijding van plaagdieren door middel van biologische bestrijders tegen kan gaan in o.a. kwekerijen. Hierdoor zijn er andere bestrijdingsmanieren nodig om de plaagdieren te kunnen bestrijden en dit brengt kosten met zich mee. Kwantitatieve informatie hierover ontbreekt.

3.1.2.3 *Pheidole megacephala* (Fabricius, 1793) - Glimmende dikkop



Figuur 3.15. Minor- en major-werksters van *Pheidole megacephala*

© Sarefo - [Own work](#), CC BY-SA 3.0.

Herkomst:	Waarschijnlijk zuidelijk Afrika
Geïntroduceerde gebieden in Europa:	Duitsland, Denemarken, Frankrijk, Italië, Nederland, Spanje en Verenigd Koninkrijk
Vestigingsstatus:	Exoot. Tussen 10 en 100 jaar zelfstandige handhaving. (2b) (Nederlands Soortenregister, 2020b)

Algemene soortinformatie

De glimmende dikkop *Pheidole megacephala* komt oorspronkelijk waarschijnlijk uit het zuidelijke gedeelte van Afrika (Wetterer, 2012). Het lijkt zich vanaf de koloniale periode snel te hebben verspreid en was vanaf de 19^e eeuw wereldwijd verspreid. In Europa is deze soort waargenomen in Nederland, Duitsland, Denemarken, Verenigd Koninkrijk, Frankrijk, Italië en Spanje (Wetterer, 2012; Antmaps, 2020). De soort staat vermeld op nummer 68 op de lijst van '100 of the world's worst invasive alien species' (Global Invasive Species Database, 2020b). Het is een zeer invasieve soort die gemakkelijk kan vervoerd worden met handel. Deze soort hoort bij de mierensoorten die 'zwermieren' genoemd worden, vanwege het gemakkelijke transport en de wereldwijde verspreiding (Williams, 1994). Ze vormen grote kolonies met meerdere nesten, meerdere koninginnen en afzonderlijke koloniegrenzen of kolonie-specifieke herkenningsgeuren (Wilson, 1971; Hölldobler & Wilson, 1990; Williams, 1994; Wilson, 2003). Iedere koningin in een kolonie kan tot 292 eieren per maand leggen (Global Invasive Species Database, 2020c). In geïntroduceerde gebieden kan de soort andere uitheemse mieren gedeeltelijk vervangen of door hen vervangen worden, zoals *L. humile* (Haskins & Haskins, 1965; Lieberburg et al., 1975). Ze geven wel de voorkeur aan warme tropische en subtropische gebieden en komen dan ook over het algemeen voor in landbouw en stedelijke gebieden (Hoffman, 1998; Hoffman et al., 1999).

Deze mierensoort is een alleseter, die zich voedt met onder andere insecten, zaden, honingdauw en aas (van bijvoorbeeld vis en hagedissen) (Castiñeiras & Brito, 1983; de la Vega et al., 1984; Wetterer, 2012). Ze verzorgen en beschermen ook bladluizen. In Cubaanse citrusboomgaarden bouwden werksters bijvoorbeeld tunnels van aarde op stammen en takken om de bladluizen te verzorgen op de wortels en takken (Castiñeiras & Fernandez, 1983).

Gebaseerd op de informatie in deze soortomschrijving is de maximale invasiescore beoordeeld als hoog (0,79) en de effectscore is ook beoordeeld als hoog (1,00). Samen vormt dit een maximale hoge totale risicoscore (0,79) ([Bijlage XIV](#)).

Introductie, vestiging en verspreiding

P. megacephala werd in Nederland voor het eerst waargenomen in 1977 in een huis in Nederhorst den Berg en in een flat in Groningen, hierna volgde nog enkele waarnemingen in gebouwen (Boer et al., 2018a). Verder is deze soort in Europa al rond 1855 in Engeland waargenomen en rond 1967 in Frankrijk (Wetterer, 2012). Ze worden voornamelijk geïntroduceerd en verspreid door het meeliften met bodem en plantenmateriaal naar boomkwekerijen (Sarnat et al., 2015), maar kunnen met allerlei materiaal in vliegtuigen, boten of vrachtwagens geïntroduceerd worden (Ward et al., 2006; Sarnat et al., 2015; Clarke et al., 2017). Ook in Nederland is de mier aangetroffen tijdens importinspecties (Boer et al., 2018a). Deze soort kan zich niet buiten gebouwen vestigen in het Nederlandse klimaat. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van introductie en verspreiding beoordeeld als hoog (1,00) met een hoge zekerheid (1,00). Voor de vestiging is de maximale risicoscore beoordeeld als matig (0,50) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Milieueffecten

De negatieve effecten van *P. megacephala* worden voornamelijk veroorzaakt door de samenwerking met bladluizen. Door het beschermen en melken van bladluizen worden grote hoeveelheden honingdauw geproduceerd, waardoor schimmelvorming op de bladeren kan ontstaan (Global Invasive Species Database, 2020a). Verder kan deze mierensoort een nadelige invloed hebben op inheemse soorten door onder andere nuttige mieren te verdringen door agressie (Oswald, 1991; Boer et al., 2018a). *P. megacephala* is namelijk een dominante mier die ernstige gevolgen kan hebben op de inheemse soorten (Fisher & Fisher, 2013). Ze kunnen soortensamenstellingen van bossen veranderen door inheemse spinnen en inheemse mieren te verdringen (Heterick, 1997; Dejean et al., 2008). Uit onderzoek van Dejean et al. (2008) bleek dat *P. megacephala* in het herkomstgebied vrij sterke weerstand kreeg tijdens het binnenvallen van nesten van andere mierensoorten, maar in het geïntroduceerde gebied in Mexico alleen maar door [Solenopsis germinata](#), *Dorymyrmex pyramicus* (Roger, 1863) en *Dolichoderus bispinosus* (Olivier, 1792). Op de eilandengroep Florida Keys in de Verenigde Staten is zelfs waargenomen dat deze mierensoort een bedreiging kan zijn voor de inheemse fauna, inclusief zeeschildpadden en nesten van zeevogels (Wetterer & O'Hara, 2002; Wetterer, 2012). Verder kan deze soort voor een verhoogde predatiedruk zorgen en zijn ze een nieuwe bron in het voedselweb van inheemse dieren, wat voor verandering in de biodiversiteit kan zorgen. Aangezien de soort in Nederland niet buitenshuis waargenomen is, speelt dit niet voor Nederland en andere gematigde streken. Bestrijding brengt kosten met zich mee, maar kwantitatieve informatie hierover ontbreekt. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van milieu beoordeeld als matig (0,50) met een lage zekerheid (0,50) ([Bijlage XIV](#)). Hierbij wordt opgemerkt dat de milieueffecten volgens het Harmonia⁺-protocol zijn ingeschat in het geval de soort zich wel massaal buitenshuis zou vestigen.

Gevolgen voor plantenteelt

In het geval *P. megacephala* zich massaal kan vestigen, zal de soort een negatieve invloed hebben op de plantenteelt doordat ze bladluizen bevorderen, wat indirect voor schade aan planten kan zorgen. De toename van bladluizen kan nadelige effecten hebben op de plant (Rhoades 1983; Renault et al. 2004; Dewhurst et al. 2010). Dit kan vervolgens stapsgewijs

weer zorgen voor meer plantparasitaire insectensoorten die gedijen binnen de al verzwakte planten (Rhoades 1983; Renault et al. 2004; Dewhurst et al. 2010). Door het beschermen van bladluizen zorgen de werksters tevens ook voor het verminderen van de effectiviteit van biologische bestrijders (Jahn & Beardsley, 1996). Verder zorgt de aanwezigheid van *P. megacephala* niet alleen voor indirecte schade op planten (Wetterer, 2012), maar ze kunnen ook plantenvirussen en andere ziekten overbrengen. Zo blijkt uit onderzoeken dat *P. megacephala* een rol speelt in de verspreiding van een maïsplaag *Peregrinus maidis*, de suikerrietplaag *Saccharicoccus sacchari* en *Phytophthora palmivora* (bruine peulrot) (Dejean et al., 1997; de Barro, 1990; Evans, 1971). Ook is er een direct effect op planten door het oogsten van zaden (Global Invasive Species Database, 2020c). Ze kunnen tevens ook de landbouwmachines beschadigen (Chang et al., 1980). De genoemde effecten kunnen ook in kassen optreden. Het bestrijden van deze mieren brengt kosten met zich mee, maar kwantitatieve informatie ontbreekt. Het omploegen van landbouwgrond zorgt voor verstoring van de mieren nesten en kan voor verkleining van de populatieomvang van mieren zorgen (Dejean et al., 2000). Ook is de soort in Japan, Korea en Frans-Polynesië een quarantaineorganisme, waardoor exportrestricties kunnen gaan optreden als de soort zich vestigt (USDA, 2021). Aangezien de soort in Nederland niet buitenshuis waargenomen is, speelt dit mogelijk niet voor Nederland en andere gematigde streken. Wanneer in kwekerijen en tuincentra planten(potten) zijn geïnfecteerd met deze mieren, kunnen deze producten mogelijk (of waarschijnlijk) waarde verliezen doordat ze niet meer te koop kunnen worden aangeboden of niet meer worden gekocht (Noordijk, 2020). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van plantenteelt beoordeeld als hoog (1,00) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor dierhouderij

Er is geen informatie over effecten op dierhouderij bekend. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van dierhouderij beoordeeld als laag (0,00) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor volksgezondheid

P. megacephala kan binnenshuis voor overlast zorgen als plaag (Delabie et al., 1995). Ze zorgen voor rotzooi in de vorm van blaadjes en zand in huis en foerageren in badkamers, keukens, rondom deuren en ramen (Warner & Scheffrahn, 2007). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van volksgezondheid beoordeeld als hoog (0,75) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op infrastructuur

P. megacephala kauwt op telefoonkabels en elektrische kabels en kan zo voor overlast zorgen (Wetterer, 2012). Ook graven ze veel, wat voor bodemverplaatsing zorgt (Warner & Scheffrahn, 2007). Bestrijding brengt kosten met zich mee, maar kwantitatieve informatie ontbreekt. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van overig (infrastructuur) beoordeeld als matig (0,50) met een matige zekerheid (0.50) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op ecosysteemdiensten

P. megacephala beschermen bladluizen, wat bestrijding van plaagdieren door middel van biologische bestrijders tegen kan gaan in akkers. Ook is er een direct effect op planten door het oogsten van zaden (Global Invasive Species Database, 2020c). Tevens kunnen ze effect hebben op inheemse soorten, zoals termieten (Cornelius & Grace, 1996). Een positief effect van *P. megacephala* is dat ze plaaginsecten onder controle kunnen houden door de niet-honingdauw producerende plaaginsecten te eten en minder schadelijke insecten die wel honingdauw produceren te tolereren (Jones et al., 2001). *P. megacephala* zou daarom zowel een negatief effect als een positief effect kunnen hebben op de ecosysteemdiensten leveringsdienst en regulering en onderhoud.

3.1.2.4 *Tapinoma melanocephalum* (Fabricius, 1793) – Spookdraaigatje



Figuur 3.16. Koningin van *Tapinoma melanocephalum*

© The photographer and www.antweb.org, CC BY 4.0.

Herkomst:	Waarschijnlijk Indo-Pacifische regio
Geïntroduceerde gebieden in Europa:	Wijdverspreid in Europa
Vestigingsstatus:	Exoot. Tussen 10 en 100 jaar zelfstandige handhaving. (2b) (Nederlands Soortenregister, 2020b)

Algemene soortinformatie

Het spookdraaigatje (*Tapinoma melanocephalum*) is een invasieve tropische soort die wereldwijd geïntroduceerd is (Wilson & Taylor, 1967; Lebas et al., 2019). Het is een van de uitheemse soorten met de hoogste economische impact (Boer & Vierbergen, 2008). De soort is waarschijnlijk afkomstig uit de Indo-Pacifische regio, maar is inmiddels zo wijd verspreid door de mens dat dit niet zeker is (Boer et al., 2018a). In Nederland kan deze soort niet buiten overleven. Ze kan aanwezig zijn in verwarmde gebouwen, zoals ziekenhuizen, woonhuizen, kantoren, tropische zwembaden en warme kassen, zoals dierentuinen en bloemenkwekers (Boer et al., 2018a; Lebas et al., 2019). Kolonies kunnen zeer groot zijn met veel koninginnen ([polygynie](#)) in clusternesten (Boer et al., 2018a). Individuele nesten kunnen 100 tot 1.000 mieren bevatten (Harada, 1990). De mieren van deze soort nestelen in bloempotten of onder losse schors buiten en binnenshuis in scheuren, ruimtes tussen boeken of holtes in muren (Smith, 1965). Nieuwe kolonies worden waarschijnlijk gevormd door migratie van één of meerdere koninginnen met een paar werksters. Er is vrijwel geen agressie tussen verschillende kolonies, mits ze uit hetzelfde gebied komen (Bustos & Cherix, 1998). Ze migreren ook makkelijk als ze worden verstoord of als de omstandigheden ongunstig worden (Williams, 1994). Ze beschermen bladluizen ten behoeve van honingdauw en eten verder suikerhoudend voedsel uit voorraadkasten en nectar van planten (CABI, 2020). Ze zijn omnivoor en eten naast dit zoete voedsel ook bijvoorbeeld insecten (Pimentel, 1955). Gebaseerd op de informatie in deze soortomschrijving is de maximale invasiescore beoordeeld als hoog (0,79) en de effectscore beoordeeld als matig (0,50). Samen vormt dit een maximale hoge totale risicoscore (0,40) ([Bijlage XIV](#)).

Introductie, vestiging en verspreiding

T. melanocephalum is al sinds 1917 in Nederland aanwezig (Boer & Vierbergen, 2008). Ze worden makkelijk geïmporteerd met plantenmateriaal en zijn met name in de jaren 1930 in Europa in kassen ingezet als bestrijder van plaagdieren (Ward, 2006). De soort is in Europa inmiddels aanwezig in in elk geval 18 landen (Klimes & Okrouhlík, 2015). Verder lift deze soort mee met vrachtlading, in vliegtuigen en schepen en met toeristen (Ward, 2006; Turbelin et al., 2017). Deze soort werd in Nederland vaak aangetroffen tijdens importinspecties in de periode van 1990 tot 2005 (uit bijvoorbeeld Taiwan en Thailand) en vestigt zich vaak in huizen (Boer & Vierbergen, 2008). Ze laten zich door hun kleine formaat gemakkelijk vervoeren (Appel et al., 2004). Hun kolonies zijn gevonden op veel verschillende plekken, zoals kasten, bekleding van instrumentenkoffers en afgedankte kleding (Harada, 1990). In Nieuw-Zeeland is de soort in 53% van de gevallen ingevoerd met verse producten en in 17% van de gevallen met persoonlijke bezittingen en dit gebeurt vooral via luchtvracht (>39%) (Harris et al., 2005). Lokaal kan deze mier zich ook op een natuurlijke manier verspreiden door middel van migratie van één of meerdere koninginnen met een paar werksters (Williams, 1994). Aangezien de soort in Nederland niet buitenshuis waargenomen is, speelt de natuurlijke verspreiding door middel van migratie niet voor Nederland en andere gematigde streken. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van introductie en verspreiding beoordeeld als hoog (1,00) met een hoge zekerheid (1,00). Voor de vestiging is de maximale risicoscore beoordeeld als matig (0,50) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Milieueffecten

T. melanocephalum kan zich in Nederland niet buiten vestigen (Appel et al., 2004; Boer et al., 2018a). Hierdoor zijn de effecten op het milieu minder groot dan wanneer de soort zich wel buiten zou kunnen vestigen. Sowieso blijkt uit onderzoek dat deze soort vrijwel alleen maar voorkomt in stedelijk gebied (Fowler et al., 1994; Deyrup et al., 2000). Als deze mier wel aanwezig is in natuurlijkere omgevingen, zoals bos, dan wordt de soort waarschijnlijk gedomineerd door andere mieren en is *T. melanocephalum* nooit dominant en in grote aantallen aanwezig (Lester & Tavite, 2004). Hun invloed op andere mierensoorten is beperkt tot interspecifieke competitie en het is onwaarschijnlijk dat ze andere mierensoorten in een natuurlijke omgeving verdringen (Von Aesch & Cherix, 2005). Wel kan *T. melanocephalum* baat hebben bij de bestrijding van andere invasieve mierensoorten omdat het een snelle kolonisator is. Een positief effect op de biodiversiteit van deze mier is dat de in Amerika bedreigde vlinder *Cyclargus thomasi bethunebakeri* (Comstock & Huntington, 1943) baat heeft bij de aanwezigheid van deze mier (Saarinen & Daniels, 2006). De werksters van *T. melanocephalum* verzorgen namelijk de rupsen van deze vlinder. Het is onbekend of deze mierensoort dit gedrag ook kan vertonen bij rupsen van vlindersoorten die inheems zijn in Nederland. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van milieu beoordeeld als laag (0,00) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor plantenteelt

In kassen kan deze soort nuttig zijn door de bestrijding van plaagdieren. Zo is waargenomen dat deze mieren larven van koolmotten (*Plutella xylostella*) aanvallen en spintmijten (*Tetranychus urticae*) eten (Osborne et al., 1995). Daarentegen kunnen ze ook voor overlast zorgen door het beschermen van bladluizen en het massaal verspreiden door de kas (Boer et al., 2018a). Ze worden niet beschouwd als een plaag in land- of tuinbouw (CABI, 2020), maar kunnen wel een secundaire plaag veroorzaken, wat betekent dat door de bescherming van bladluizen en wolluizen schade kan ontstaan aan de planten, afhankelijk van welke soort ze

beschermen (Appel et al., 2004; Feng et al., 2015). Bestrijding is lastig door de grote hoeveelheid koninginnen per kolonie. Bestrijding brengt kosten met zich mee, maar kwantitatieve informatie hierover ontbreekt. De soort is in Japan, Korea en Nieuw-Zeeland een quarantaineorganisme, waardoor exportrestricties kunnen gaan gelden als de soort zich vestigt (USDA, 2021). Wanneer in kwekerijen en tuincentra planten(potten) zijn geïnfecteerd met deze mieren, kunnen deze producten mogelijk (of waarschijnlijk) waarde verliezen doordat ze niet meer te koop kunnen worden aangeboden of niet meer worden gekocht (Noordijk, 2020). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van plantenteelt beoordeeld als matig (0,50) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor dierhouderij

Er is geen informatie over effecten op dierhouderij bekend. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van dierhouderij beoordeeld als laag (0,00) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor volksgezondheid

T. melanocephalum wordt gezien als een plaagsoort in stedelijk gebied en kan ook schadelijk zijn voor de gezondheid. Ze dringen gebouwen binnen via onder andere kleine scheuren (Deyrup et al., 2000). In huis komt deze mier op allerlei zoetigheid af en kan zo voor overlast zorgen (Deyrup et al., 2000; Boer et al., 2018a). Ze kunnen in grote aantallen voorkomen in keukens en badkamers op zoek naar zoet voedsel. Sommige mensen krijgen last van een lichte huidirritatie na contact met deze mier (Collingwood et al., 1997). Verder kunnen ze ook een rol spelen bij de overdracht van ziekteverwekkers zoals *Staphylococcus*, *Serratia*, *Klebsiella*, *Acinetobacter*, *Enterobacter*, *Candida* en *Enterococcus* in bijvoorbeeld ziekenhuizen (Fowler et al., 1993). Bestrijding brengt kosten met zich mee, maar kwantitatieve informatie hierover ontbreekt. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van volksgezondheid beoordeeld als matig (0,50) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op infrastructuur

Er zijn geen meldingen van beschadigingen aan bedrading of andere constructies in gebouwen. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van overig (infrastructuur) beoordeeld als laag (0,00) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op ecosysteemdiensten

T. melanocephalum beschermen bladluizen, wat bestrijding van plaagdieren door middel van biologische bestrijders tegen kan gaan in akkers. Ze zijn met name in de jaren 1930 in kassen ingezet als bestrijder van plaagdieren (Ward et al., 2006). *T. melanocephalum* zou daarom zowel een negatief effect als een positief effect kunnen hebben op de ecosysteemdiensten leveringsdienst en regulering en onderhoud.

3.1.2.5 *Technomyrmex vitiensis* Mann, 1921 – Witvoetmier



Figuur 3.17 Werkster van *Technomyrmex vitiensis*

© April Nobile / © [AntWeb.org](https://antweb.org/) / CC BY-SA 3.0.

Herkomst:	Australaziatisch of Indomaleisisch
Geïntroduceerde gebieden in Europa:	België, Denemarken, Duitsland, Finland, Frankrijk, Nederland, Oostenrijk, Verenigd Koninkrijk, Zwitserland
Vestigingsstatus:	Exoot. Tussen 10 en 100 jaar zelfstandige handhaving. (2b) (Nederlands Soortenregister, 2020b)

Algemene soortinformatie

De witvoetmier (*Technomyrmex vitiensis*) is waarschijnlijk van Australaziatisch of Indomaleisisch oorsprong (Bolton, 2007; Boer et al., 2018) en is wereldwijd verspreid in Zuidoost-Azië, op eilanden in de Indische Oceaan en in Polynesië (Bolton, 2007; Väänänen et al., 2018). In Europa kan deze soort niet buitenshuis overleven, daarom leven ze voornamelijk in verwarmde gebouwen (Bolton, 2007; Lebas et al., 2019). Ze beschermen bladluizen en eten ook kleine insecten en andere ongewervelden (Warner, 2003). De soort is polygyn en kan zich snel voortplanten (Lebas et al., 2019). Bevruchting vindt plaats in de lucht, waarna een koningin in haar eentje een kolonie sticht. Ze produceert dan zowel werksters als interkastekoninginnen. Dit zijn vruchtbare werksters zonder vleugels (Bolton, 2007). Zij zullen uiteindelijk de koningin vervangen en nieuwe kolonies vormen door nestafplitsing (Lebas et al., 2019). In de tropen staat deze soort bekend om het vermogen om zeer grote gebieden in verschillende ecosystemen in te nemen, waarbij bomen vanaf de grond tot de top bezet kunnen worden (Lebas et al., 2019). Ze zijn namelijk niet kieskeurig wat betreft hun nestlocatie (Oettler & Heinze, 2009). Ze nestelen in verschillende typen holtes, zolang deze bedekt en onverstoorbaar zijn. Broedsel en werksters worden zelfs gevonden aan de binnenzijde van grote bladeren. Door polydomie kan één grote polydome kolonie ontstaan in kassen (Warner, 2003). Gebaseerd op de informatie in deze soortomschrijving is de maximale invasiescore beoordeeld als hoog (0,79) en de effectscore is ook beoordeeld als hoog (0,75). Samen vormt dit een maximale matige totale risicoscore (0,60) ([Bijlage XIV](#)).

Introductie, vestiging en verspreiding

T. vitiensis is in 1988 voor het eerst in Nederland waargenomen, namelijk in Hortus botanicus in Leiden (Boer & Vierbergen, 2008). Na de constatering dat de soort met succes de superlangsprietmier (*Paratrechina longicornis*) kon bestrijden werd de soort ook in andere kassen uitgezet (Boer et al., 2018). Na het uitwisselen van plantenmateriaal kon *T. vitiensis* zich verder verspreiden naar andere botanische tuinen en dierentuinen met kassen, maar ook naar andere verwarmde gebouwen, zoals huizen en kantoorgebouwen (Boer et al., 2018). Ze verspreiden zich verder voornamelijk door het meeliften met verontreinigd kwekerijmateriaal, als contaminant op planten en via transport van aarde (Nederlands Soortenregister, 2020b). Aan het einde van de vorige eeuw werd *T. vitiensis* dusdanig verspreid, dat de soort nu wordt beschouwd als de meest voorkomende exotische mier in gebouwen met tropische milieuomstandigheden in Europa (Pospischil, 2015; Väänänen et al., 2018). De soort kan zich makkelijk binnenshuis vestigen, maar het Nederlandse klimaat is niet geschikt voor vestigingen buiten. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van introductie en verspreiding beoordeeld als hoog (1,00) met een hoge zekerheid (1,00). Voor de vestiging is de maximale risicoscore beoordeeld als matig (0,50) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Milieueffecten

T. vitiensis kan zich in Nederland niet buitenshuis vestigen (Boer et al., 2018). Hierdoor zijn de effecten op het milieu minder groot dan wanneer de soort zich ook buiten zou vestigen. In warmere gebieden zal de soort een effect kunnen hebben als nieuwe voedselbron, maar ook door te concurreren met inheemse mierensoorten. Het is bekend dat deze soort met succes de superlangsprietmier (*Paratrechina longicornis*) kon bestrijden in de Hortus botanicus in Leiden (Boer et al., 2018). Dit indiceert dat het een zeer dominante soort is en dat mede door de polydome kolonies ze grote gebieden kunnen bezetten. De soort predeert ook op eieren van insecten en beschermt bladluizen. Het beschermen van bladluizen kan voor indirecte schade aan planten zorgen (Boer et al., 2018). Gebaseerd op deze informatie is, in het geval van massale vestiging, de maximale risicoscore voor milieueffecten beoordeeld als matig (0,50) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor plantenteelt

Ze verstoren de bestuiving van gewassen (Lebas et al., 2019). In kassen worden bladluizen gehouden en beschermd, waardoor ze de aanwezigheid van bladluizen bevorderen (Boer et al., 2018). De soort wordt in kassen als plaag gezien omdat ze in grote aantallen voorkomen (Warner, 2003). Wel kunnen ze ingezet worden voor de bestrijding van *P. longicornis* en *M. pharaonis* (Boer et al., 2018; Väänänen et al., 2018). Dit kan wel een nieuwe plaag van *T. vitiensis* tot gevolg hebben. Wanneer in kwekerijen en tuincentra planten(potten) zijn geïnfecteerd met deze mieren, kunnen deze producten mogelijk (of waarschijnlijk) waarde verliezen doordat ze niet meer te koop kunnen worden aangeboden of niet meer worden gekocht (Noordijk, 2020). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van plantenteelt beoordeeld als hoog (0,75) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor dierhouderij

Bij vestiging in kweekfaciliteiten voor insecten, kan *T. vitiensis* prederen op de insecteneieren (maar minder dan *P. longicornis*). Dit is onder andere waargenomen bij de kweek van insecten in de dierentuin in Helsinki (Väänänen et al., 2018). Gebaseerd op deze informatie is de

maximale risicoscore van dierhouderij beoordeeld als matig (0,50) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor volksgezondheid

T. vitiensis kan in grote aantallen in gebouwen, onder andere woningen, voorkomen en dan voor overlast zorgen met stress tot gevolg (Warner, 2003). Zo worden ze zelfs in koelkasten waargenomen. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van volksgezondheid beoordeeld als matig (0,50) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op infrastructuur

Doordat ze met in grote aantallen aanwezig kunnen zijn en in kleine ruimtes gaan zitten, vormen ze een risico voor kortsluiting en beschadiging van elektrische apparaten (Väänänen et al., 2018). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van overig (infrastructuur) beoordeeld als matig (0,50) met een matige zekerheid (0,50) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op ecosysteemdiensten

T. vitiensis beschermt bladluizen, wat bestrijding van plaagdieren door middel van biologische bestrijders tegen kan gaan in akkers en tuinbouwgebieden. Wel kunnen ze ingezet worden voor de bestrijding van *P. longicornis* en *M. pharaonis* (Boer et al., 2018; Väänänen et al., 2018). Bestrijding brengt kosten met zich mee, maar hierover ontbreekt kwantitatieve informatie. Het is alleen niet de verwachting dat deze mier zich in agrarische gebieden kan vestigen. *T. vitiensis* zou daarom zowel een negatief effect als een positief effect kunnen hebben op de ecosysteemdiensten leveringsdienst en regulering en onderhoud.

3.1.3 Soorten buiten gebouwen in omringende landen

3.1.3.1 *Monomorium trageri* DuBois, 1986



Figuur 3.18 Werkster van *Monomorium trageri*

© April Nobile / © AntWeb.org / CC BY-SA 3.0.

Herkomst:	Waarschijnlijk Zuidoosten van Verenigde Staten
Geïntroduceerde gebieden in Europa:	Duitsland
Vestigingsstatus:	Niet gemeld

Algemene soortinformatie

Monomorium trageri is waarschijnlijk afkomstig uit het zuidoosten van de Verenigde Staten en elders in de Verenigde Staten geïntroduceerd in St. Louis en New York City (Seifert, 2018). De soort leeft voornamelijk in weilanden, tuinen en parken (Seifert, 2018). Ze nestelen op ietwat zonnige plekken in rottende boomstammen, stronken en takken en soms in de dikke schors aan de voet van een grote boom (Seifert, 2018). De soort is polygyn, waarbij er kolonies kunnen ontstaan van duizenden koninginnen en miljoenen werksters (Seifert, 2018). Hun voedsel bestaat uit verschillende bronnen. Ze houden bladluizen, maar verzamelen ook nectar, dode en levende geleedpotigen, plantenstufmeel en bruikbare menselijke voedselresten in huis en buitenshuis (Seifer, 2018). Tevens beschermen ze grote voedselbronnen tegen concurrenten door het uitscheiden van een giftige stof. Gebaseerd op de informatie in deze soortomschrijving is de maximale invasiescore beoordeeld als hoog (1,00) en de effectscore is ook beoordeeld als hoog (0,75). Samen vormt dit een maximale hoge totale risicoscore (0,75) ([Bijlage XIV](#)).

Introductie, vestiging en verspreiding

Monomorium trageri is (nog) niet waargenomen in Nederland, maar is wel in Weinheim in Duitsland aangetroffen in 2009, waar de soort ook de koude winters lijkt te overleven (Seifert, 2018). Deze introductie is door de mens gebeurd, aangezien het de enige kolonie van deze soort in Europa is. De superkolonie was verspreid over 70 meter aan beide kanten van de straat (Seifert, 2018). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van introductie en verspreiding beoordeeld als hoog (1,00) met een lage zekerheid (0,00). Voor de vestiging is de maximale risicoscore ook beoordeeld als hoog (1,00) met een matige zekerheid (0,75) ([Bijlage XIV](#)).

Milieueffecten

M. trageri beschermt bladluizen, waardoor die flink in aanwezigheid kunnen toenemen (Seifert, 2018). Verder beschermen ze actief grotere voedselbronnen tegen concurrenten en kunnen ze in grote aantallen voorkomen waardoor ze buitenshuis een grote concurrent kunnen vormen voor inheemse mierensoorten (Seifert, 2018). Tevens vormt de soort een nieuwe grote bron in het voedselweb, wat voor verandering in biodiversiteit kan zorgen. In tegenstelling tot veel andere invasieve mieren, heeft *M. trageri* mogelijk een iets lagere behoefte aan warmte en is daardoor mogelijk niet beperkt tot de zeer warme stedelijke, stenige omgeving, maar kan ook leven in grasland en rondom houtige elementen (Seifert, 2018). Hierdoor zijn mogelijk de effecten op inheemse soorten ook groter. Onbekend is echter of deze mierensoort ook een risico vormt voor bedreigde en beschermde soorten in Nederland. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van milieu beoordeeld als matig (0,50) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor plantenteelt

M. trageri beschermt en melkt bladluizen. Hierdoor kan er indirect schade ontstaan aan planten door toename van bladluispopulaties, wat de productie en groei van de plant kan beïnvloeden (Newell & Barber, 1913; Ness & Bronstein, 2004; Seifert, 2018). Door het beschermen en melken van bladluizen worden grote hoeveelheden honingdauw geproduceerd, waardoor schimmelvorming op de bladeren ontstaat (Global Invasive Species Database, 2020b). De toename van bladluizen kan nadelige effecten hebben op de plant (Rhoades 1983; Renault et al. 2004; Dewhurst et al. 2010). Dit kan vervolgens stapsgewijs weer zorgen voor meer plantparasitaire insectensoorten die gedijen binnen de al verzwakte planten (Rhoades 1983; Renault et al. 2004; Dewhurst et al. 2010). Wanneer in kwekerijen en tuinentra planten(potten) zijn geïnfecteerd met deze mieren, kunnen deze producten mogelijk (of waarschijnlijk) waarde verliezen doordat ze niet meer te koop kunnen worden aangeboden of niet meer worden gekocht (Noordijk, 2020). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van plantenteelt beoordeeld als hoog (0,75) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor dierhouderij

Er is geen effect van *M. trageri* op dierhouderij bekend. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van dierhouderij beoordeeld als laag (0,00) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor volksgezondheid

M. trageri is in de omgeving van Gainesville in Florida gevonden waar de soort overlast veroorzaakte in huizen en scholen (Vail et al., 1994). Verder kunnen ze plaatselijk veel overlast veroorzaken door het bevorderen van bladluizen op tuinplanten en het binnenshuis voorkomen (Seifert, 2018). Tevens kan het houden van grote populaties bladluizen in bomen en struiken zorgen voor plakkerige honingdauw. Ook kunnen de mieren binnenshuis voor overlast zorgen door hun omvangrijke kolonies, met stress tot gevolg. De superkolonie in Weinheim in Duitsland veroorzaakte overlast in huizen in 2015, waarschijnlijk door de droge zomer waardoor buiten minder voedsel beschikbaar was; ze beschadigden daar onder andere elektrische apparaten (Seifert, 2018). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van volksgezondheid beoordeeld als matig (0,50) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op infrastructuur

Van *M. trageri* is bekend dat ze schade veroorzaken in elektronische apparaten (Seifert, 2018). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van overig (infrastructuur) beoordeeld als matig (0,50) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op ecosysteemdiensten

M. trageri beschermt bladluizen, wat de effectiviteit van bestrijding van plaagdieren in akkers door middel van biologische bestrijders kan verminderen en schade aan gewassen tot gevolg kan hebben. Door de hoge dichtheid aan mieren, kunnen er ongetwijfeld effecten optreden bij prooidieren, door verdringing van andere dieren en doordat ze een nieuwe bron in het voedselweb zijn, maar hiernaar is bij deze nieuwe invasieve exoot nog geen onderzoek gedaan. Daarom zou *M. trageri* een negatief effect kunnen hebben op de ecosysteemdiensten leveringsdienst en regulering en onderhoud.

3.1.3.2 *Plagiolepis invadens* Seifert, 2020

Herkomst:	Onbekend
Geïntroduceerde gebieden in Europa:	Duitsland
Vestigingsstatus:	Niet gemeld

Algemene soortinformatie

Plagiolepis invadens is een weinig omschreven en pas recent ontdekte soort (Seifert, 2020). De omschrijving van deze soort is gebaseerd op exemplaren uit een superkolonie in Duitsland. De superkolonie in Duitsland bestond uit miljoenen werksters waarbij de looppaden zich uitstrekten langs de weg van ten minste twee huizen. De nesten lijken vooral op de meest vochtige plekken met veel groen te zitten, waar de mieren kleine heuvels maken van zand (Seifert, 2020). Er is verder weinig bekend over deze soort, maar gebaseerd op de algemene eigenschappen van *Plagiolepis*-soorten zal *P. invadens* zich hoogstwaarschijnlijk op een vergelijkbare manier gedragen. Dit houdt in dat de soort zich makkelijk laat verspreiden en introduceren door hun zeer kleine omvang, brede voedselvoorkeur en polygynie (Seifert, 2020). Gebaseerd op de informatie in deze soortomschrijving is de maximale invasiescore beoordeeld als hoog (1,00) en de effectscore is beoordeeld als matig (0,50). Samen vormt dit een maximale matige totale risicoscore (0,50) ([Bijlage XIV](#)).

Introductie, vestiging en verspreiding

P. invadens is tot nu toe alleen nog bekend van een superkolonie in het zuidwesten van Duitsland (Seifert, 2020). De superkolonie kwam op de locatie zowel binnenshuis als buitenshuis voor. Bewoners werden bewust van de aanwezigheid van de soort in hun tuin in 2016, maar tijdens de droge zomers van 2018 en 2019 kwamen de werksters in huis als plaag voor (Seifert, 2020). De soort is nog niet aangetroffen in Nederland, maar aangezien deze mier het klimaat en de koude winters in Duitsland kan overleven, kan de soort waarschijnlijk ook in Nederland overleven. De soort is waarschijnlijk makkelijk te verspreiden omdat de mier klein is. Een middelgrote bloempot kan al voldoende zijn voor langdurige overleving en reproductie van de mier en kan tevens dienen als standplaats voor de vorming van een superkolonie door nestafsplitsing (Seifert, 2020). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van introductie en verspreiding beoordeeld als hoog (1,00) met een lage zekerheid (0,00). Voor de vestiging is de maximale risicoscore ook beoordeeld als hoog (1,00) met een matige zekerheid (0,50) ([Bijlage XIV](#)).

Milieueffecten

Er is weinig bekend van deze soort, maar gezien de mogelijkheid om in grote aantallen aanwezig te zijn kunnen ze concurreren met inheemse (mieren)soorten (Seifert, 2020). Omwonenden melden ook dat de grotere zwarte mieren, waarschijnlijk *Lasius niger*, verdwenen waren na het ontstaan van de superkolonie (Seifert, 2020). Tevens vormen ze een nieuwe abundante bron in het voedselweb, wat voor verandering in biodiversiteit kan zorgen. In tegenstelling tot veel andere invasieve mieren (maar met als *M. trageri*), heeft *P. invadens* mogelijk een iets lagere behoefte aan warmte en is daardoor mogelijk niet beperkt tot de zeer warme stedelijke, stenige omgeving, maar kan ook leven in meer begroeide, groene habitats (Seifert, 2020). Hierdoor zijn mogelijk de effecten op inheemse soorten ook groter. Onbekend is echter of deze mierensoort ook een risico vormt voor bedreigde en beschermde soorten in Nederland. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van milieu beoordeeld als matig (0,50) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor plantenteelt

Er is geen effect van *P. invadens* op plantenteelt bekend tot nu toe. Wanneer in kwekerijen en tuincentra planten(potten) zijn geïnfecteerd met deze mieren, kunnen deze producten mogelijk (of waarschijnlijk) waarde verliezen doordat ze niet meer te koop kunnen worden aangeboden of niet meer worden gekocht (Noordijk, 2020). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van plantenteelt beoordeeld als laag (0,00) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor dierhouderij

Er is geen effect van *P. invadens* op dierhouderij bekend. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van dierhouderij beoordeeld als laag (0,00) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor volksgezondheid

De superkolonie in Duitsland van *P. invadens* zorgde in de zomer van 2018 en 2019 voor dusdanige overlast binnenshuis, dat bewoners de mieren op allerlei manieren hebben bestreden (o.a. door ze op te zuigen met een stofzuiger; Seifert, 2020). Dit indiceert dat de mieren binnenshuis voor overlast zorgen door hun omvangrijke kolonies, met stress tot gevolg. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van volksgezondheid beoordeeld als matig (0,50) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op infrastructuur

Er is geen effect op infrastructuur bekend. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van overig (infrastructuur) beoordeeld als laag (0,00) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op ecosystemendiensten

Er is geen effect op ecosystemendiensten bekend.

3.1.4 Potentiële Unielijssoorten

3.1.4.1 *Solenopsis geminata* (Fabricius, 1804) – Tropische vuurmier



Figuur 3.19 Werkster van *Solenopsis geminata*

© April Nobile / © AntWeb.org / CC BY-SA 3.0.

Herkomst:

Waarschijnlijk het zuiden van de Verenigde Staten tot aan de kust van Peru

Geïntroduceerde gebieden in Europa:

Italië, Griekenland, Verenigd Koninkrijk

Vestigingsstatus:

Exoot. Incidentele import, geen voortplanting.
(2d) (Nederlands Soortenregister, 2020b)

Algemene soortinformatie

De tropische vuurmier (*Solenopsis geminata*) is een zeer polymorfe soort, net als de andere vuurmiersoorten (die als groep ook wel brandmieren of diefmieren worden genoemd). Dit betekent dat ze zowel minor- als major-werksters hebben (Noordijk et al., 2012). Er is een grote variatie in grootte en vorm van de werksters binnen de kolonie, met een kopbreedte die varieert van 0,55 mm tot 2,30 mm (Blight, 2018a). Ook varieert de soort erg in kleur, in open gebieden is de kleur voornamelijk rood, terwijl in beboste gebieden de kleur vaak zwart is (Longino, 2005). Het is tot nu toe onduidelijk hoe deze kleurvariatie ontstaat. Mede door deze variatie is de soort beschreven onder verschillende namen (Blight, 2018a). De soort komt van oorsprong waarschijnlijk uit het zuiden van de Verenigde en Centraal-Amerika (Tschinkel, 2006). Verder is de soort wijdverspreid, voornamelijk in de kustgebieden en op eilanden in tropische, subtropische en droge gebieden komen ze in grote aantallen voor (Wetterer, 2011). In geïntroduceerde gebieden zitten ze vooral in open gebieden zoals landbouwgronden, natuurlijke gebieden met lage vegetatie en rondom gebouwen. In de herkomstgebieden bevinden ze zich voornamelijk in verstoorde gebieden in vochtige tropische laaglanden of in de open gebieden in bossen (Risch & Carroll, 1982; Wetterer, 2011). Ze nestelt in de bovenste laag van de bodem, meestal in de vorm van een grote grondheuvel en vaak onder de beschutting van een steen, plantenwortels of dood hout (Tschinkel, 2006). De soort is zowel monogyn als polygyn. Kolonies kunnen groot worden, met 10.000 tot 100.000 werksters (Way et al., 1998). Werksters verzamelen alles wat eetbaar is en kunnen ook snel zorgen voor hulp bij nieuwe voedselbronnen. Andere dieren zijn ook onderdeel van deze voedselbronnen en worden gestoken. Groter voedsel wordt vaak snel begraven onder zand (Tschinkel, 2006). Ook

zijn de werksters agressief tegen andere mieren (Torres, 1984). Gebaseerd op de informatie in deze soortomschrijving is de maximale invasiescore beoordeeld als hoog (0,79) en de effectscore is ook beoordeeld als hoog (1,00). Samen vormt dit een maximale hoge totale risicoscore (0,79) ([Bijlage XIV](#)).

Introductie, vestiging en verspreiding

De belangrijkste introductieroute van *S. geminata* in Europa is door het onbedoeld verspreiden van nesten als verontreiniging van kwekerijmateriaal inclusief grond en als meelifter in goederen op voertuigen (Blight, 2018a). Het onbewust importeren van alleen een bevruchte koningin zal alleen via het vliegtuig snel genoeg zijn. Ook zou de soort verhandeld kunnen worden als huisdier via online verkoop (Blight, 2018a). *S. geminata* komt door introducties voor op alle continenten (behalve Antarctica) en op zeer veel eilanden (Wetterer, 2011). *S. geminata* is in Nederland vrijwel alleen aangetroffen tijdens importinspecties (Noordijk, 2010). Wel dacht men dat de soort gevestigd is geweest in een flat in Amsterdam in 1992-1993, maar dit bleek achteraf *S. saevissima* te zijn (Noordijk, 2010; Boer et al., 2018). De soort is warmteminnend en daarom is het Nederlandse klimaat niet geschikt om buitenshuis te kunnen vestigen (Noordijk, 2010). Blight (2018a) noemt in de risicobeoordeling dat alle landen rondom de Middellandse Zee, zowel de Zuidelijke Atlantische Kust van Zuid-Frankrijk tot Spanje als de kust van Italië geschikt zullen zijn voor vestiging. Minder dan 2% van Europa is en zal bij klimaatverandering in de toekomst (tot 2080) geschikt zijn voor vestiging buitenshuis. Wel zou de soort zich binnenshuis kunnen vestigen in Nederland. Tijdens de importinspecties werd de soort een aantal keer aangetroffen in import vanuit Thailand, een land waar deze soort al een invasieve exoot is (Noordijk, 2010). De soort is vooral geïntroduceerd en gevestigd in grote delen van subtropische en tropische regio's in de wereld (Trager, 1991). In alle gebieden waar de soort zich kan vestigen, zal de soort zich waarschijnlijk snel kunnen verspreiden. Zonder (onbedoelde) hulp van de mens zal dit maar enkele kilometers per jaar zijn, maar door middel van het meeliften met grond en geïnfecteerde voorwerpen kan deze afstand veel groter zijn (Blight, 2018a). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van introductie en verspreiding beoordeeld als hoog (1,00) met een hoge zekerheid (1,00). Voor de vestiging is de maximale risicoscore matig (0,50) met een matige zekerheid (0,50) ([Bijlage XIV](#)).

Milieueffecten

S. geminata is sterke concurrent ten opzichte van andere mieren. De werksters zijn agressief en kunnen voorkomen in grote aantallen (Torres, 1984; Morrison, 1996). De soort is vaak een pioniersoort in verstoorde gebieden, wat betekent dat het de gebieden snel kan koloniseren en domineren (Blight, 2018a). Doordat in geïntroduceerde gebieden er geen natuurlijke vijanden zijn van de soort en geen sterke competitie van de inheemse soorten, kan *S. geminata* in grotere dichtheden voorkomen dan het kan in het herkomstgebied (Noordijk, 2010). Vooral de polygyne kolonies van vuurmieren kunnen dominant worden in geïntroduceerde gebieden, maar ook werksters uit monogyne kolonies kunnen een impact hebben (Noordijk et al., 2012). Vuurmieren kunnen een negatief effect hebben op het voorkomen van andere mierensoorten en insecten, maar ook kunnen ze prederen op eieren en jongen van reptielen, amfibieën, vogels en zoogdieren (Tschinkel, 2006; Blight, 2018a). Alleen zijn deze effecten niet gekwantificeerd. Daarentegen tonen King & Tschinkel (2006) aan dat in de studies naar competitie tussen vuurmieren en andere mieren het niet precies aan te tonen is wat het effect van de vuurmieren is en wat van de verstoorde gebieden. Verder lijkt het negatieve effect van vuurmieren op andere soorten soms maar tijdelijk (Morrison, 2002). Desalniettemin kunnen vuurmieren een negatieve invloed hebben op inheemse soorten, wat

ook kleine of kwetsbare populaties van deze soorten gevoelig maakt voor de aanwezigheid van vuurmieren (Wojcik et al., 2001; Noordijk et al., 2012). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van milieu, in het geval van massale vestiging, beoordeeld als hoog (1,00) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor plantenteelt

S. geminata kan net als de andere vuurmieren gevolgen hebben voor de plantenteelt. Ze houden en beschermen namelijk bladluizen, waardoor de populatie bladluizen groter kan worden met schade aan planten tot gevolg. Uit een onderzoek van Risch & Carroll (1982) bleek dat de bladluizenpopulatie in experimentele percelen aanzienlijk verminderde na verwijdering van *S. geminata*. Ook is aangetoond dat vuurmieren plaagsoorten kunnen uitdunnen (bijvoorbeeld snuitkevers) (Tschinkel, 2006). Tevens kunnen ze in agrarische gebieden aan gewassen eten. De soort eet zaden en zaailingen van tomaat, citrusvruchten, avocado's, koffie, cacao, maïs en tabak (Risch & Carroll, 1982; Lakshmikantha et al., 1996). Deze verliezen kunnen oplopen tot bijvoorbeeld het aangevreten zijn van 11% van de aardappel- en tomatenoogst (Lakshmikantha et al., 1996). Ook kunnen de mieren de zaadverspreiding belemmeren door de verspreidingsafstand te verkleinen, de zaden te eten en de zaden bloot te laten liggen op de bodem (Holway et al., 2002; Ness & Bronstein, 2004; Blight, 2018a). Echter bleek uit het onderzoek van Le Yannou-Cateine (2017) dat ze ook kunnen bijdragen aan de verspreiding van inheemse plantensoorten. Verder kan de soort ingezet worden als bestrijding van de bananenkever *Cosmopolites sordidus* (Mollot et al., 2012; Blight, 2018a). De predatie op de eieren van deze kever namen toe van 8% tot 70% als de dichtheid van *S. geminata* verviervoudigd werd. Wel kan de aanwezigheid van vuurmieren indirecte economische gevolgen hebben. Andere landen kunnen bepaalde goederen weigeren of de productie en het transport ervan alleen onder strengere voorwaarden toelaten als er vuurmieren aanwezig zouden kunnen zijn (Noordijk et al. 2012). Alleen zijn deze kosten niet gekwantificeerd (Blight, 2018a). Wanneer in kwekerijen en tuincentra planten(potten) zijn geïnfecteerd met deze mieren, kunnen deze producten mogelijk (of waarschijnlijk) waarde verliezen doordat ze niet meer te koop kunnen worden aangeboden of niet meer worden gekocht (Noordijk, 2020). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van plantenteelt beoordeeld als matig (0,50) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor dierhouderij

Er is geen effect op dierhouderij bekend, maar mogelijk is die gelijk aan die van *S. invicta* (zie aldaar). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van dierhouderij beoordeeld als laag (0,00) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor volksgezondheid

S. geminata kan, net als de andere vuurmieren, heel pijnlijk steken en is tevens agressief richting mensen (Tschinkel, 2006). De steken kunnen zelfs voor gezondheidsproblemen zorgen, met een mogelijke anafylactische shock als gevolg. De steek kan een onmiddellijke intense pijn veroorzaken, wat gevolgd wordt door een rode zwelling. Ze hebben namelijk een pijnlijke angel die verwondingen kan veroorzaken bij mensen en huisdieren (Potiwat et al., 2018). Wel is het gif van deze mierensoort minder krachtig dan dat van *S. invicta* (Cabrera et al., 2004). Ze zijn tevens bekend als een potentiële vector van door voedsel overgedragen ziekteverwekkers, zoals *Bacillus spp.* of *Escherichia coli* (Simothy et al., 2018). Ook kan de aanwezigheid van deze soort in huis voor stress zorgen bij de bewoners. Gebaseerd op deze

informatie is de maximale risicoscore van volksgezondheid beoordeeld als matig (0,50) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op infrastructuur

S. geminata wordt aangetrokken door elektrische velden (MacKay et al., 1992; Blight, 2018a). Ze kunnen vervolgens knagen aan de PVC-coating van elektrische bedrading, wat bij beschadiging kan leiden tot kortsluiting en daardoor brand. Ook kan de aanwezigheid van deze mierensoort zorgen voor het uitvallen van veel soorten mechanische en elektrische apparatuur (Harris et al., 2005). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van overig (infrastructuur) beoordeeld als matig (0,50) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op ecosysteemdiensten

S. geminata beschermt, net als de andere vuurmieren, bladluizen, wat de effectiviteit van bestrijding van deze plaagdieren in akkers door middel van biologische bestrijders kan verminderen. Hierdoor zijn andere bestrijdingsmethoden nodig om plaagdieren te kunnen bestrijden en dit brengt kosten met zich mee. Ook kunnen ze invloed hebben op de mutualistische interactie tussen planten en insecten door het verminderen van het aantal soorten dat in interactie leven met planten die de plant beschermen of plantenzaden verspreiden (Ness & Bronstein, 2004; Blight, 2018a). Daarom zou *S. geminata* een negatief effect kunnen hebben op de ecosysteemdiensten leveringsdienst en regulering en onderhoud. Het is alleen niet de verwachting dat deze mier zich in Nederland buiten gebouwen of in agrarische gebieden zal vestigen

3.1.4.2 *Solenopsis invicta* Buren, 1972 – Rode vuurmier



Figuur 3.20 Werkster van *Solenopsis invicta*

© April Nobile / © [AntWeb.org](https://antweb.org/) / CC BY-SA 3.0.

Herkomst:	Midden- en Zuid-Amerika
Geïntroduceerde gebieden in Europa:	Alleen tijdens importinspecties
Vestigingsstatus:	Exoot. Incidentele import, geen voortplanting. (2d) (Nederlands Soortenregister, 2020b)

Algemene soortinformatie

De rode vuurmier (*Solenopsis invicta*) is een polyfyletische, cryptische soortgroep die bestaat uit verschillende soorten die op basis van morfologische kenmerken niet van elkaar te onderscheiden zijn (Martins et al., 2014; Kenis et al., 2017). Ze hebben tevens, net als de andere vuurmieren, polymorfe werksters. Dit betekent dat ze zowel minor- als major-werksters hebben (Tschinkel, 2006). Deze soort komt van oorsprong uit de tropische gebieden in Midden- en Zuid-Amerika (Tschinkel, 2006). In deze gebieden komt de soort vooral voor op de bodem van de regenwouden, waarbij voldoende regen of de aanwezigheid van een permanente waterbron noodzakelijk is (Tschinkel, 2006). In geïntroduceerde gebieden worden de populaties waargenomen in warme lage vegetatie in verstoorde droge, tropische of subtropische gebieden of binnenshuis (Kenis et al., 2017). Kolonies kunnen langere periodes zonder voedsel en met stress overleven. Zo kunnen ze zelfs weken drijvend op water overleven tot ze een geschikte plek voor een nest hebben gevonden (Tschinkel, 2006).

Kolonies van *S. invicta* kunnen heel snel uitbreiden. Uit onderzoek van Markin et al. (1972; 1973) blijkt dat koninginnen na bevruchting gelijk een nest maken in de bodem. De eerste eieren worden binnen twee tot drie dagen gelegd, waarbij tot 200 eieren per uur worden gelegd. Na 20 tot 24 dagen zijn de eerste werksters te zien, die een paar dagen later al beginnen met het foerageren in de omgeving (Markin et al., 1972). Op deze manier kan een kolonie binnen een jaar al bestaan uit 7000 werksters. Binnen twee jaar ongeveer 25.000 werksters en binnen drie jaar zelfs 50.000 tot 230.000 werksters (Markin et al., 1973; Tschinkel, 1988). De soort vormt zowel monogyne als polygyne kolonies (Schoemaker et al., 2006; Tschinkel, 2006). Koninginnen uit een monogyne kolonie hebben een grotere kans om onbezette gebieden te bereiken, terwijl koninginnen uit een polygyne kolonie een hogere overlevingskans hebben doordat al werksters mee gaan naar een nieuwe locatie (Tschinkel, 2006). Vooral de polygyne kolonies zijn zeer succesvol in het verspreiden en vestigen in

nieuwe gebieden. Tevens kan de soort hybridiseren met *S. richteri*, wat resulteert in een hybride die invasiever is (Tschinkel, 2006).

De soort heeft geen specifieke voedselvoorkeur. Ze eten elk type voedsel wat aanwezig is in hun omgeving en kunnen zich makkelijk aanpassen aan de lokale omstandigheden. Ook zijn ze dominant over andere mierensoorten en kunnen daarom dus veel voedsel verzamelen (Tschinkel, 2006). Gebaseerd op de informatie in deze soortomschrijving is de maximale invasiescore beoordeeld als hoog (0,79) en de effectscore is ook beoordeeld als hoog (1,00). Samen vormt dit een maximale hoge totale risicoscore (0,79) ([Bijlage XIV](#)).

Introductie, vestiging en verspreiding

S. invicta wordt vooral geïntroduceerd in Europa door het (onbewust) importeren van nesten als verontreiniging van kwekerijmateriaal (inclusief bodem) en als meelifter met goederen op voertuigen (Kenis et al., 2017). In Nederland werd in 2002 een nest gevonden in de grond van geïmporteerde ficus-planten uit de Verenigde Staten. Nesten van deze soort worden makkelijk versleept naar andere landen, waar ze zich kunnen vestigen en zich verder kunnen verspreiden (Noordijk, 2010). Zo is de soort rond 1930 onbewust geïmporteerd in de zuidelijke staten van de Verenigde Staten, waarschijnlijk via goederen die binnenkwamen op een boot in een haven in Alabama (Tschinkel, 2006). Aangezien de soort warmteminnend is, zal het Nederlandse klimaat niet geschikt zijn om te kunnen vestigen (Noordijk, 2010; Noordijk et al., 2012). Koninginnen hebben een temperatuur tussen 24 en 35 °C nodig voor het produceren van eieren (Markin et al., 1972). Dit sluit niet uit dat de soort zich binnenshuis zou kunnen vestigen in Nederland. *S. invicta* wordt niet vaak waargenomen tijdens importinspecties. Er zijn maar drie waarnemingen van geïntroduceerde werksters en één van een geïntroduceerd nest (Noordijk et al., 2012). Het kan zijn dat importen niet opgemerkt worden of ter plekke worden vernietigd en niet officieel worden genoteerd (Noordijk et al., 2012). In de geïntroduceerde gebieden, waar het klimaat geschikt is, verspreiden ze zich in gebieden zoals landbouwgronden, parken, stedelijke graslanden en tuinen, zolang de gebieden maar in direct contact staan met permanente wateren (Kenis et al., 2017). De soort is geïntroduceerd en gevestigd in subtropische, tropische en droge gebieden van de Verenigde Staten, Azië en Oceanië (Trager, 1991). De verspreiding zal mede met de hulp van de mens gaan, door het meeliften met potplanten en ander gecontamineerd materiaal (Kenis et al., 2017). Dit materiaal kan nesten bevatten en wordt binnen Europa niet gecontroleerd op mogelijke meelifters.

Aangeraden wordt om exemplaren te bewaren, zodat specialisten de soort kunnen determineren en het potentiële risico van introductie kunnen monitoren. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van introductie beoordeeld als hoog (1,00) met een hoge zekerheid (1,00). Voor de verspreiding is de maximale risicoscore ook beoordeeld als hoog (1,00) met een matige zekerheid (0,50). Voor de vestiging is de maximale risicoscore beoordeeld als matig (0,50) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Milieueffecten

S. invicta wordt door de IUCN gezien als één van de 100 ergste invasieve uitheemse soorten ter wereld (Lowe et al., 2004). Het is ook de meest bestudeerde invasieve mier met betrekking tot zijn milieueffecten (Kenis et al., 2009). Lang is gedacht dat *S. invicta* domineert over andere mierensoorten in geïntroduceerde gebieden (King & Tschinkel, 2006). Deze mierensoort is echter succesvol in geïntroduceerde gebieden omdat er geen natuurlijke vijanden zijn, waardoor de kolonies een veel hogere dichtheid krijgen dan in hun herkomstgebieden

(Tschinkel, 2006). Ze kunnen zich immers goed verdedigen tegen voedselconcurrenten en predatoren door hun pijnlijke steken (Tschinkel, 2006). In het zuiden van Noord-Amerika zorgt de soort voor een bedreiging van geleedpotigen, weekdieren, reptielen, vogels, amfibieën en zoogdieren door directe predatie, concurrentie of steken (Tschinkel, 2006; Kenis et al., 2017). Verder zorgt de soort ook voor de verdringing of vermindering van populaties van inheemse en invasieve mieren (McGlynn, 1999; Holway et al., 2002; Kenis et al., 2017). Ook kunnen de inheemse soorten indirect hinder ondervinden door het intensieve gebruik van bestrijdingsmiddelen ter bestrijding van plagen van *S. invicta* (Kenis et al., 2017). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van milieu, in het geval van massale vestiging, beoordeeld als hoog (1,00) met een matige zekerheid (0,50) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor plantenteelt

S. invicta kan net als de andere vuurmieren gevolgen hebben voor de plantenteelt. Ze houden en beschermen namelijk bladluizen, waardoor de populatie bladluizen groter kan worden met schade aan planten tot gevolg. Dit geldt ook in plantenkassen. De planten kunnen ook hinder ondervinden van de mieren door de veranderingen in de bodem, het eten van de zaden en de concurrentie met inheemse mieren die zaden verspreiden (Ness & Bronstein, 2004; Kenis et al., 2017). Het nestelen en foerageren van de soort beïnvloedt namelijk de fysische en chemische bodemeigenschappen en bevordert de plantengroei door de toename van NH_4^+ (Lafleur et al., 2005). Ook kan de aanwezigheid van vuurmieren indirecte economische gevolgen hebben. Andere landen kunnen bepaalde goederen weigeren of de productie en het transport ervan alleen onder strengere voorwaarden toelaten als er vuurmieren aanwezig zouden kunnen zijn (Noordijk et al. 2012). In Australië waren de kosten als gevolg van *S. invicta* voor de landbouw AU\$ 6,7 miljard per jaar (Kenis et al., 2017). Wanneer in kwekerijen en tuincentra planten(potten) zijn geïnfecteerd met deze mieren, kunnen deze producten mogelijk (of waarschijnlijk) waarde verliezen doordat ze niet meer te koop kunnen worden aangeboden of niet meer worden gekocht (Noordijk, 2020). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van plantenteelt beoordeeld als hoog (0,75) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor dierhouderij

S. invicta steekt vee, met name jonge, oude of opgesloten dieren. Ze kruipen dan naar de vochtige delen van het lichaam (bijvoorbeeld ogen of geslachtsdelen) of wonden, en steken dan als ze worden gestoord. De steken kunnen resulteren in blindheid, zwelling of zelfs de dood van dieren (Kenis et al., 2017). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van dierhouderij beoordeeld als hoog (0,75) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor volksgezondheid

S. invicta kan, net als de andere vuurmieren, heel pijnlijk steken en is tevens agressief richting mensen (Tschinkel, 2006). De steken kunnen zelfs voor gezondheidsproblemen zorgen, zoals pijn, blaren en soms zelfs een anafylactische shock ten gevolge van een allergische reactie (Tschinkel, 2006). Deze heftige allergische reactie komt voor bij 0,6 tot 6% van de gestoken mensen en kan dodelijk zijn. Uit een onderzoek in South Carolina bleek dat 0,94% van de mensen medische hulp zocht na het steken en 0,02% werd behandeld voor anafylaxie (Caldwell et al., 1999). Door het steken kunnen plekken waar de soort zich bevindt onveilig worden en mensen zullen daarom hun gedrag aanpassen. In het zuidoosten van de Verenigde Staten worden jaarlijks naar schatting 14 miljoen mensen gestoken. Uit het onderzoek van Drees (2002) bleek dat in Texas 79% van de inwoners door de mier was gestoken dat jaar.

Wanneer *S. invicta* in gebouwen zit kan de soort voor overlast zorgen door op voedsel af te komen (Noordijk et al., 2012). De bestrijding van de soort bedroeg in 1998 gemiddeld per huishouden in stedelijke gebieden in Texas US \$ 141,39 (Lard et al., 2002; Kenis et al., 2017). De gemiddelde kosten voor medische zorg bedroeg US\$ 9,40 per huishouden in Texas in 1998. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van volksgezondheid beoordeeld als hoog (0,75) met een hoge zekerheid (1,00) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op infrastructuur

Wanneer *S. invicta* in gebouwen zit, kan de soort voor overlast zorgen door aan textiel, plastic, elektrische bedrading en rubber te knagen (Tschinkel, 2006). Mieren en de mierenheuvels beschadigen tevens ook wegen en elektrische apparatuur (Kenis et al., 2017). Ze verplaatsen zich naar gebouwen of voertuigen op zoek naar nestplaatsen, vooral tijdens overstromingen en zeer warme, droge omstandigheden (Kenis et al., 2017). De bestrijding van een nest wordt na een juiste identificatie gedaan door het nest op te ruimen door middel van verhitting of bevriezing of door middel van pesticiden als het nest niet te bereiken is (Noordijk et al., 2012; Kenis et al., 2017). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van overig (infrastructuur) beoordeeld als hoog (0,75) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op ecosysteemdiensten

S. invicta beschermt, net als de andere vuurmieren, bladluizen, wat de effectiviteit van bestrijding van deze plaagdieren in akkers, kassen of tuinen door middel van biologische bestrijders kan verminderen. Hierdoor zijn andere bestrijdingsmethoden nodig om de bladluizen te bestrijden en dit brengt hogere kosten met zich mee. Daarom zou *S. invicta* een negatief effect kunnen hebben op de ecosysteemdiensten leveringsdienst en regulering en onderhoud. Het is alleen niet waarschijnlijk dat deze mier zich in agrarische of natuurgebieden in Nederland zal vestigen.

3.1.4.3 *Solenopsis richteri* Forel, 1909



Figuur 3.21 Werkster van *Solenopsis richteri*

© April Nobile / © AntWeb.org / CC BY-SA 3.0.

Herkomst:	Zuidoosten van Brazilië, Uruguay en Argentinië
Geïntroduceerde gebieden in Europa:	Geen
Vestigingsstatus:	Niet vermeld

Algemene soortinformatie

Solenopsis richteri wordt weinig beschreven in de literatuur. De kenmerken van deze soort zijn vergelijkbaar met die van *S. invicta* en *S. geminata*. Ze hebben, net als de andere vuurmiersoorten (die als groep ook wel brandmieren of diefmieren worden genoemd), polymorfe werksters. Dit betekent dat ze zowel minor- als major-werksters hebben (Noordijk et al., 2012). De soort is zowel polygyn als monogyn. Door de introductie van *S. invicta* in de Verenigde Staten wordt *S. richteri* weggeconcurrerd, maar er worden in introductiegebieden ook hybrides gevonden van deze twee soorten die invasiever zijn dan de afzonderlijke soorten (Tschinkel, 2006). Mede door deze hybridisatie kan het lastig zijn om *S. richteri* te onderscheiden van deze hybrides. Sinds een aantal jaar zijn immunoassays beschikbaar om onderscheid te maken tussen *S. invicta*, *S. richteri* en hybriden (Valles et al., 2018). De soort is afkomstig uit het zuidoosten van Brazilië, Uruguay en Argentinië (Blight, 2018b). Gebaseerd op de informatie in deze soortomschrijving is de maximale invasiescore beoordeeld als hoog (0,79) en de effectscore is beoordeeld als matig (0,50). Samen vormt dit een maximale matige totale risicoscore (0,40) ([Bijlage XIV](#))

Introductie, vestiging en verspreiding

De belangrijkste introductieroutes van *S. richteri* in Europa zijn het (onbewust) importeren van nesten als verontreiniging van kwekerijmateriaal (inclusief grond) en meeliften met goederen (Blight, 2018b). *S. richteri* laat zich makkelijk verslepen via potplanten, landbouwproducten zoals planten, gewassen, bodem en materialen die geïnfecteerd zijn met de mieren, maar ook met bosbouw materiaal en materialen voor de aquacultuur, zoals bouwmaterialen voor dammen, vijvers en aquacultuurcontainers (Noordijk, 2010). De soort is geïntroduceerd en gevestigd in het zuiden van de Verenigde Staten (Trager, 1991). In Nederland is de soort nooit onderschept, evenmin in Australië, Hawaï of Nieuw-Zeeland (Blight, 2018b). Eenmaal

gevestigd zal deze soort zich op een natuurlijke manier kunnen verspreiden met een afstand van enkele kilometers per jaar, maar de meeste verspreiding geschiedt onbewust door de mens via het meeliften met bodem en andere geïnfecteerde materialen (Blight, 2018b). Het Nederlandse klimaat is ongeschikt voor deze soort om buitenshuis te overleven, maar binnenshuis zou de soort wel kunnen vestigen. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van introductie beoordeeld als hoog (1,00) met een hoge zekerheid (1,00). Voor de vestiging is de maximale risicoscore beoordeeld als matig (0,50) met een matige zekerheid (0,50). De verspreiding is beoordeeld met een hoge maximale risicoscore (1,00) met een matige zekerheid (0,50) ([Bijlage XIV](#)).

Milieueffecten

Er is vrijwel geen onderzoek gedaan naar de milieueffecten van *S. richteri*. De effecten zijn naar verwachting vergelijkbaar met de andere twee vuurmieren (*S. geminata* en *S. invicta*) die in dit rapport zijn beschreven (paragraaf [3.1.3.3](#) en [3.1.3.4](#)). Dit betekent dat het succes van deze mierensoort ook wordt bepaald door de afwezigheid van natuurlijke vijanden in geïntroduceerde gebieden, waardoor de kolonies een veel hogere dichtheid kunnen krijgen dan in hun herkomstgebied. Door deze hoge dichtheid kunnen ze populaties van andere soorten verdringen of verminderen, ook door de predatie op geleedpotigen (Blight, 2018b). Tevens kunnen ze invloed hebben op de zaadverspreiding door verdringen van inheemse zaadverspreiders. Andere mogelijke effecten op planten zijn het eten van de zaden en zaailingen, en het blootleggen van zaden (Blight, 2018b). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore voor milieueffecten, in het geval van massale vestiging, beoordeeld als matig (0,50) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor plantenteelt

S. richteri kan net als de andere vuurmieren gevolgen hebben voor de plantenteelt. Ze houden en beschermen bladluizen, waardoor de populatie bladluizen groter wordt met schade aan planten tot gevolg. Ook is aangetoond dat vuurmieren plaagsoorten kunnen uitdunnen (bijvoorbeeld snuitkevers) (Tschinkel, 2006). Tevens kunnen ze in agrarische gebieden aan gewassen eten. De aanwezigheid van vuurmieren kan ook indirecte economische gevolgen hebben. Andere landen kunnen bepaalde goederen weigeren of producten en transport ervan alleen onder strenge voorwaarden toelaten als de kans bestaat dat vuurmieren aanwezig zijn (Noordijk et al. 2012). Wanneer in kwekerijen en tuincentra planten(potten) zijn geïnfecteerd met deze mieren, kunnen deze producten mogelijk (of waarschijnlijk) waarde verliezen doordat ze niet meer te koop kunnen worden aangeboden of niet meer worden gekocht (Noordijk, 2020). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van plantenteelt beoordeeld als matig (0,50) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor dierhouderij

Er zijn geen effecten van *S. richteri* op de dierhouderij bekend, maar mogelijk zijn die gelijk aan de effecten van *S. invicta* (zie aldaar). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van dierhouderij beoordeeld als laag (0,00) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor volksgezondheid

S. richteri kan, net als de andere vuurmieren, pijnlijk steken en vertoont agressief gedrag richting mensen (Tschinkel, 2006). De steken kunnen zelfs voor gezondheidsproblemen zorgen, zoals beschreven bij de twee andere vuurmieren. Gebaseerd op deze informatie is de

maximale risicoscore van volksgezondheid beoordeeld als matig (0,50) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op infrastructuur

S. richteri zou net als [S. invicta](#) voor overlast kunnen zorgen door te knagen aan textiel, plastic, elektrische bedrading en rubber (Tschinkel, 2006). Mieren en de mierenheuvels beschadigen tevens ook wegen en elektrische apparatuur (Blight, 2018b). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van overig (infrastructuur) beoordeeld als laag (0,25) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op ecosysteemdiensten

S. richteri beschermt, net als de andere vuurmieren, bladluizen, wat de effectiviteit van bestrijding van deze plaagdieren in akkers of kassen door middel van biologische bestrijders kan verminderen. Hierdoor zijn andere bestrijdingsmethoden nodig om plaagdieren te kunnen bestrijden en dit brengt extra kosten met zich mee. Daarom zou *S. richteri* een negatief effect kunnen hebben op de ecosysteemdiensten leveringsdienst en regulering en onderhoud. Het is alleen niet de verwachting dat deze mier zich in Nederland buitenshuis in agrarische gebieden zal vestigen.

3.1.4.4 *Wasmannia auropunctata* (Roger, 1863) – Dwergvuurmier



Figuur 3.22 Werkster van *Wasmannia auropunctata*

© April Nobile / © AntWeb.org / CC BY-SA 3.0.

Herkomst:	Centraal en Zuid-Amerika
Geïntroduceerde gebieden in Europa:	Duitsland, Italië, Spanje, Verenigd Koninkrijk
Vestigingsstatus:	Exoot. Incidentele import, geen voortplanting. (2d) (Nederlands Soortenregister, 2020b)

Algemene soortinformatie

De dwergvuurmier (*Wasmannia auropunctata*) komt van oorsprong uit Centraal en Zuid-Amerika en is daar een zeer algemene soort in laaglandbossen (Wetterer, 2013; Blight, 2020). De soort wordt omschreven als een echte generalist en heeft geen voorkeur voor specifieke habitats of nestlocaties (Chifflet et al., 2018). Ze leeft in zowel open verstoorde gebieden als beschutte bossen, waarbij het leefgebied kan variëren van nat tot droog (Blight, 2020). Ze koloniseert verstoorde gebieden, echter niet zo snel als *S. geminata* (Harris et al., 2005). Tijdens hevige regenval vormt de soort nesten in gebouwen of bomen om aan overstromingen te ontsnappen (Brooks & Nickerson, 2000). Als voedsel hebben ze een voorkeur voor ongewervelden, zaden en andere plantdelen (Clark et al., 1982; Romanski, 2001). Als er bladluizen aanwezig zijn in hun omgeving, dan zal een groot deel van hun voedsel bestaan uit honingdauw (CABI, 2021). Binnenshuis zal de soort vooral aangetrokken worden door vetrijke producten, zoals pindakaas en andere olieachtige materialen. Met behulp van een angel, kan de soort ook op grotere prooien prederen (Holway et al., 2002).

De soort heeft zowel polygyne als monogyne kolonies (Wetterer & Porter, 2003). Ze vertoont weinig agressie tegen soortgenoten, maar veel agressie naar andere soorten. Er zijn twee verschillende populatietypes bekend, namelijk dominante populaties met een hoge dichtheid van nesten en werksters, vaak geassocieerd met sterk verstoorde omgevingen, en niet-dominante populaties met lage aantallen mieren, een lage dichtheid van nesten en werksters geassocieerd met natuurlijke onverstoorde omgevingen (Orivel et al., 2009). Dichtheden van de dominante populaties worden geschat op 1000-5000 werksters per vierkante meter (Clark et al., 1982).

Het vermogen om twee ecologisch verschillende populatietypes te hebben wordt gezien als een belangrijke factor voor de invasiviteit van deze soort (Foucaud et al., 2009). Ook is het gebrek aan agressie tussen individuen van dezelfde soort een belangrijke factor in hun invasiesucces. Ze kan op die manier namelijk een grote, sterk concurrerende superkolonie vormen, waarbij in geïntroduceerde gebieden de nesten verspreid kunnen zijn over honderden kilometers (Le Breton et al., 2004). Een andere eigenschap die een rol kan spelen bij het invasiesucces is het hebben van twee manieren van voortplanten, namelijk klonaal en seksueel. De klonale populaties hebben mannetjes en vrouwtjes die zich onafhankelijk voortplanten door klonering. Deze klonale populaties zijn meer te vinden in gebieden waar de mens leeft. Deze populaties zijn waarschijnlijk beter aangepast om sterk veranderde leefomgevingen te koloniseren en daarin te overleven (Foucaud et al., 2009). Een grotere verwantschap betekent ook een betere samenwerking en bescherming van een kolonie. De populaties met seksuele voortplanting, waarbij werksters en koninginnen ontstaan door seksuele voortplanting en mannetjes uit onbevuchte eitjes, worden vaker geassocieerd met natuurlijke omgevingen (Orivel et al., 2009). De evolutionaire en ecologische betekenis van deze verschillende manieren van voortplanten is nog niet goed onderzocht. Gebaseerd op de informatie in deze soortomschrijving is de maximale invasiescore beoordeeld als hoog (0,79) en de effectscore is ook beoordeeld als hoog (1,00). Samen vormt dit een maximale hoge totale risicoscore (0,79) [Bijlage XIV](#).

Introductie, vestiging en verspreiding

In Nederland is *W. auropunctata* alleen maar tijdens importinspecties waargenomen (Boer et al., 2018a). *W. auropunctata* wordt voornamelijk (onbewust) geïntroduceerd door de mens. De soort kan zich verspreiden door het meeliften met handelswaar naar nieuwe gebieden (Holway et al., 2002). Zo wordt de soort vervoerd met fruit en groente, maar ook met sierplanten (Causton et al., 2005; Blight, 2020). Vooral de grond van potplanten is een geschikte plek voor de mieren om in mee te liften. Door het kleine formaat van de soort kunnen ze makkelijk over het hoofd gezien worden tijdens importinspecties (Blight, 2020). *W. auropunctata* is verspreid over verschillende continenten, namelijk Afrika, Noord- Amerika, Zuid-Amerika, Europa en Australië. In Zuid-Spanje werd de soort in 2016 voor het eerst buiten waargenomen door lokale bewoners, maar waarschijnlijk is de soort al meer dan vijf jaar daarvoor geïntroduceerd (Espadaler et al., 2018). Dit gebied had een omtrek van 1,2 km en een oppervlakte van 5,8 ha. In kassen werd de soort voor het eerst waargenomen in 1927 in het Verenigd Koninkrijk, in 1988 in Nederland tijdens importinspecties en in 2006 in Italië (Wetterer & Porter, 2003; Boer & Vierbergen, 2008; Blight, 2020).

De soort kan zich op een natuurlijke manier over grotere afstanden verspreiden door het meeliften op drijvende vegetatie, zoals takken (CABI, 2021). De soort wordt ook verspreid door het meeliften op materiaal uit kwekerijen en grond. Tevens kan de soort worden verhandeld als huisdier via online verkoop (Blight, 2020).

Hoewel *W. auropunctata* oorspronkelijk een tropische soort is, komen geïntroduceerde populaties voor onder uiteenlopende klimatologische omstandigheden (Orivel et al., 2009; Chifflet et al., 2018). Zo kan de soort het klimaat in Israël overleven, waar koude winters en warme, droge zomers zijn en beginnen de werksters al met voedsel verzamelen bij 6 °C (Vonschak et al., 2009; Coulin et al., 2019). Toch heeft de soort hoge temperaturen nodig om zijn levenscyclus te voltooien, wat betekent dat deze mier zich in Europa in natuurlijke gebieden alleen kan vestigen in het Middellandse Zeegebied en het zuidelijke deel van het

Atlantische gebied (Blight, 2020). De soort kan namelijk overleven in gebieden met minimumtemperatuur van 8 °C tot 22,7 °C en maximumtemperaturen van 29 °C tot 39,7 °C, evenals maximaal 12 maanden met minder dan 15 mm neerslag (Vonshak et al., 2010). De kritieke maximumtemperatuur voor zowel werksters als koninginnen ligt rond 42°C en de kritieke minimum temperatuur ligt rond 3,7 °C (Coulin et al. 2019). Hierdoor zal vestiging in natuurlijke gebieden in Nederland dus niet kunnen, maar de soort zou zich wel binnenshuis kunnen vestigen. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van introductie beoordeeld als hoog (1,00) met een hoge zekerheid (1,00). Voor de vestiging is de maximale risicoscore beoordeeld als matig (0,50) met een matige zekerheid (0,50). Verspreiding is beoordeeld met een hoge risicoscore (1,00) met een matige zekerheid (0,50) ([Bijlage XIV](#)).

Milieueffecten

W. auropunctata wordt gezien als één van de meest verspreide invasieve soorten op aarde (Blight, 2020). De soort is door de IUCN beoordeeld als één van de 100 ergste invasieve uitheemse soorten ter wereld (Lowe et al., 2004). De soort is zeer agressief en verdringt andere mierensoorten uit hun leefomgeving (Jourdan, 1997; Harris et al., 2005). Zo is in het gebied in Spanje waar de soort zich buitenshuis heeft gevestigd geen andere mierensoort gevonden, terwijl deze wel in het omringende gebied aanwezig zijn (Espadaler et al., 2018). Tevens vormt de soort een bedreiging voor (on)gewervelde dieren. Door predatie en concurrentie kunnen de populaties van inheemse soorten afnemen (Blight, 2020). De soort heeft onder andere de populatieomvang van skinken (hagedissen) verminderd (Jourdan et al., 2001). Ook worden de jongen van de heremietboshoeven (*Megapodius eremita*) gegeten (Wetterer & Porter, 2003). De effecten op populaties van gewervelde dieren zijn echter niet gekwantificeerd.

De effecten op wilde planten zijn weinig onderzocht, maar *W. auropunctata* kan de zaadverspreiding belemmeren en de zaden blootleggen op de bodem (Ness & Bronstein, 2004). Hierdoor zijn de zaden niet beschermd tegen vuur of dieren die de zaden eten. Kiemende zaden kunnen minder goed bij voedingstoffen dan zaden die wel begraven zijn (Blight, 2020). Verder beschermen *W. auropunctata* bladluizen. Hierdoor kan er indirect schade ontstaan aan de planten, maar omdat de mieren hun voedsel beschermen, wordt de plant ook beschermt tegen andere herbivoren (De La Fuente & Marquis, 1999). De aanwezigheid en bestrijding van de mierensoort kan kosten met zich meebrengen. Zo heeft de bestrijding begin jaren 2000 op het eiland Marchena (Galapagos, 22 ha) ongeveer US\$ 183.423 gekost. De kosten voor de monitoring gedurende een periode van 4 jaar na bestrijding waren US\$ 136.000 (Causton et al., 2005). De totale kosten voor het bestrijden van de soort werd in 2004 geschat op US\$ 15.584 per hectare besmet gebied. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore voor milieueffecten, in het geval van massale vestiging, beoordeeld als hoog (1,00) met een lage zekerheid (0,50) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor plantenteelt

W. auropunctata kan net als de vuurmieren gevolgen hebben voor de plantenteelt. Ze houden en beschermen bladluizen, waardoor de populatie bladluizen groter kan worden met schade aan planten tot gevolg. Het aantal bladluizen in cacaoplantages was hoger in aanwezigheid van *W. auropunctata* (Souza et al., 2009). Verder kan de soort ook landarbeiders steken en zijn de arbeiders niet meer bereid om te plukken in besmette gebieden (Blight, 2020). De aanwezigheid en bestrijding van de soort kan kosten met zich meebrengen. Ook kan de aanwezigheid van de soort indirecte economische gevolgen hebben zoals bij vuurmieren. Andere landen kunnen bepaalde goederen weigeren of de import en het transport van bij producten alleen onder strengere voorwaarden toelaten als invasieve mieren aanwezig zijn in het land van herkomst (Noordijk et al. 2012). Ook is de soort in Frans-Polynesië een quarantaineorganisme, waardoor er exportrestricties zouden kunnen gaan optreden als de soort zich vestigt (USDA, 2021). Wanneer in kwekerijen en tuincentra planten(potten) zijn geïnfecteerd met deze mieren, kunnen deze producten mogelijk (of waarschijnlijk) waarde verliezen doordat ze niet meer te koop kunnen worden aangeboden of niet meer worden gekocht (Noordijk, 2020). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van plantenteelt beoordeeld als hoog (0,75) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor dierhouderij

Er is geen effect van *W. auropunctata* op dierhouderij bekend, maar gezien de effecten op gewervelde dieren in het wild is schade bij vestigingen in dierhouderijen aannemelijk. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van dierhouderij beoordeeld als laag (0,25) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Gevolgen voor volksgezondheid

W. auropunctata kan voor overlast zorgen in stedelijke gebieden en wordt in veel landen als een plaagdier gezien (Harris et al., 2005; Wetterer & Porter, 2003). Binnenshuis kunnen ze bedden, meubilair en voedsel aantasten (Smith, 1965; Ambrecht & Ulloa-Chacón, 2003). Deze mierensoort heeft tevens een flinke angel waarmee ze verwondingen kan veroorzaken bij mensen en huisdieren (Harris et al., 2005; Lach et al., 2010). Een steek kan onmiddellijke, intense pijn veroorzaken, wat wordt gevolgd door een rode zwelling. Ook kan de steek onomkeerbaar hoornvliesletsel veroorzaken wat tot blindheid kan leiden (Rosseli & Wetterer, 2017). Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van volksgezondheid beoordeeld als hoog (0,75) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op infrastructuur

Er is geen effect van *W. auropunctata* op infrastructuur bekend. Gebaseerd op deze informatie is de maximale risicoscore van overig (infrastructuur) beoordeeld als laag (0,00) met een lage zekerheid (0,00) ([Bijlage XIV](#)).

Impact op ecosysteemdiensten

W. auropunctata beschermt bladluizen, wat de effectiviteit van bestrijding van deze plaagdieren in kassen of akkers door middel van biologische bestrijders kan verminderen (Souza et al., 2009; Fasi et al., 2013). Hierdoor zijn andere bestrijdingsmethoden nodig om bladluizen te bestrijden en dit brengt extra kosten met zich mee. Daarom zou *W. auropunctata* een negatief effect kunnen hebben op de ecosysteemdiensten leveringsdienst en regulering en onderhoud. Het is alleen niet de verwachting dat deze mier zich in Nederland in agrarische gebieden zal vestigen.

3.1.5 Identificatie

Identificatie van mieren is moeilijk. Veel soorten zijn niet gemakkelijk op het oog te identificeren. Voor een effectieve bestrijding is een juiste determinatie en specifieke soortenkennis essentieel en daarom wordt aanbevolen om de determinatie van een soort altijd te laten uitvoeren of verifiëren door een expert (bijvoorbeeld bij EIS Kenniscentrum Insecten in Leiden, via de website Nlmieren.nl of het Kennis- en Adviescentrum Dierplagen in Wageningen). Bij de soortomschrijvingen is al genoemd (paragraaf 3.1.1 en 3.1.2) dat verwarring van uitheemse mierensoorten met zowel andere uitheemse als inheemse soorten mogelijk is. Om de risico's van uitheemse mieren te beoordelen is het van belang om precies te weten om welke soort het gaat. Effecten op de biodiversiteit en bodemkwaliteit van op elkaar lijkende soorten kunnen immers verschillen vanwege aanzienlijke verschillen in aard en omvang van hun voedsel, voortplantingswijze en nestbouw. Een soort die bijvoorbeeld bladluizen beschermt zal andere effecten veroorzaken dan een soort die ander voedsel eet en een soort die (hyper)polygyn is heeft grotere effecten dan een soort die monogyn is.

3.2 Trends en risico's van soorten

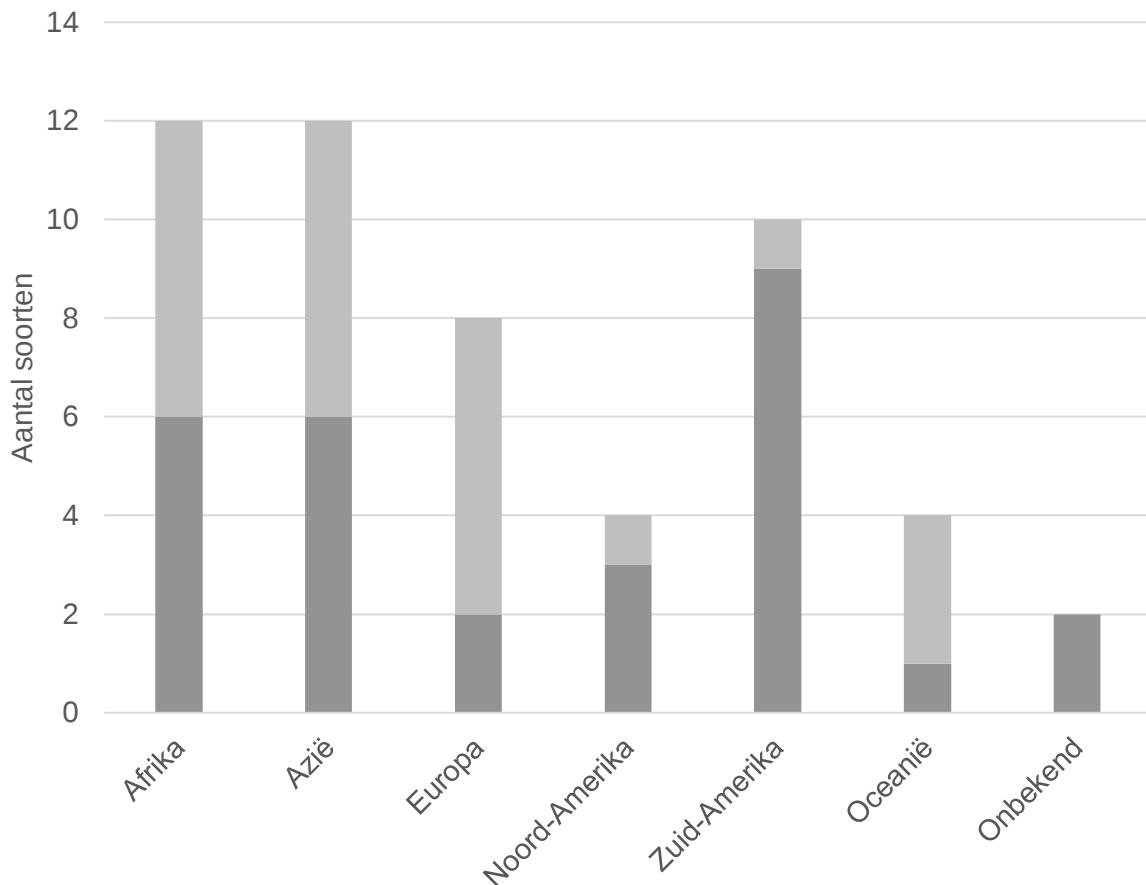
De analyses van temporele trends van introductie en vestigingsstatus en de beschikbare informatie over de risico's van mieren zijn hieronder beschreven voor alle uitheemse soorten die in Nederland en omliggende landen zijn waargenomen.

3.2.1 Route voor introductie

Door de globalisering van de productieketen en handel is de import van (pot)planten vanuit verschillende werelddelen sterk toegenomen (Pieters et al., 2018a). Voor bijna 90% van alle uitheemse plantensoorten die in Nederland worden verhandeld, in botanische tuinen aanwezig zijn, en/of in Nederland zijn geïntroduceerd voor sierdoeleinden is de herkomst bekend (Van Valkenburg et al., 2014). Hierdoor is ook te traceren waar meeliftende mieren vandaan kunnen komen. Verder liften mieren mee met materieel van vakantiegangers of worden ze ingezet als biologische bestrijder, ook dan is de herkomst meestal te traceren. Alleen de introductieroutes van soorten die al in Zuid-Europa aanwezig waren zijn moeilijker vast te stellen.

3.2.2 Herkomstgebieden van uitheemse mieren

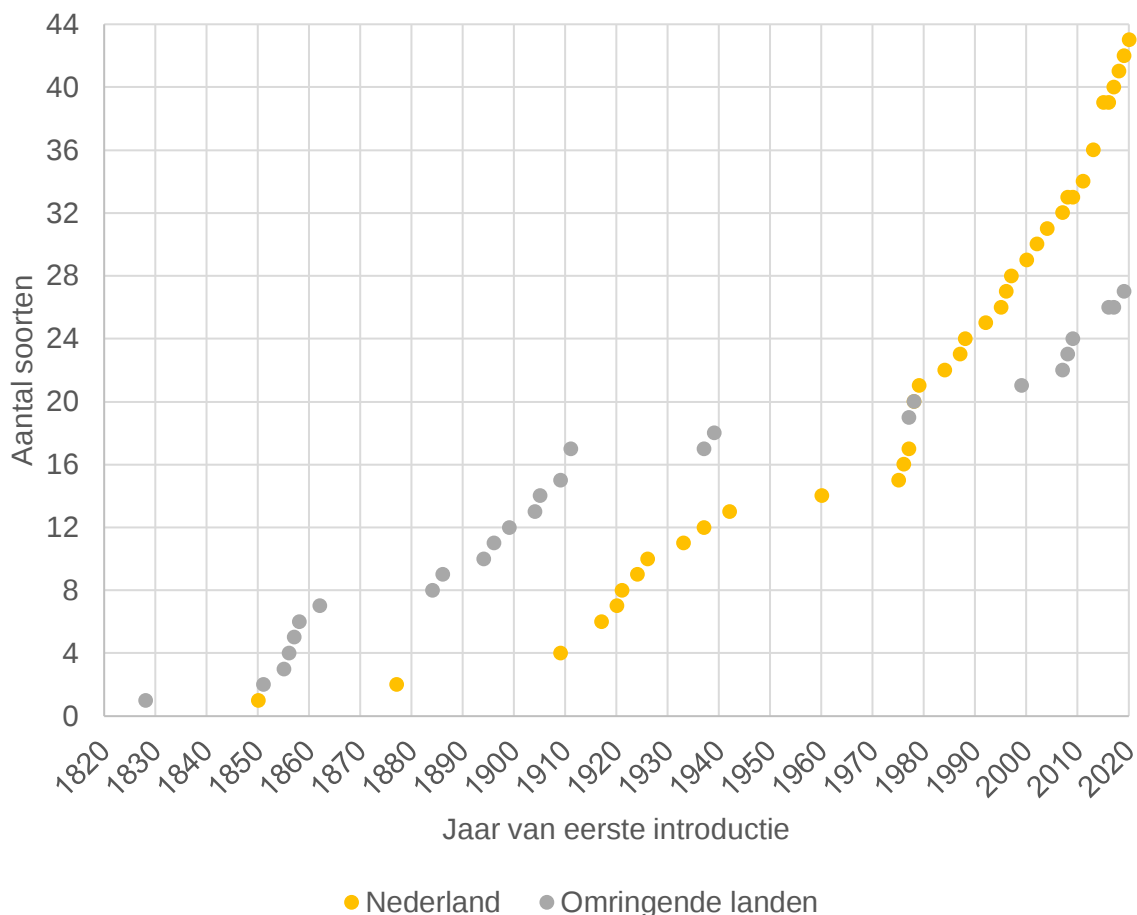
Voor alle 40 waargenomen uitheemse mierensoorten voor Nederland is informatie over hun herkomstgebied beschikbaar ([Bijlage VIII](#)). Een groot deel van deze soorten heeft als herkomstgebied Azië, Afrika of Midden- of Zuid-Europa (Figuur 3.23). Voor kosmopolitische soorten is het moeilijk om hun herkomstgebieden te bepalen.



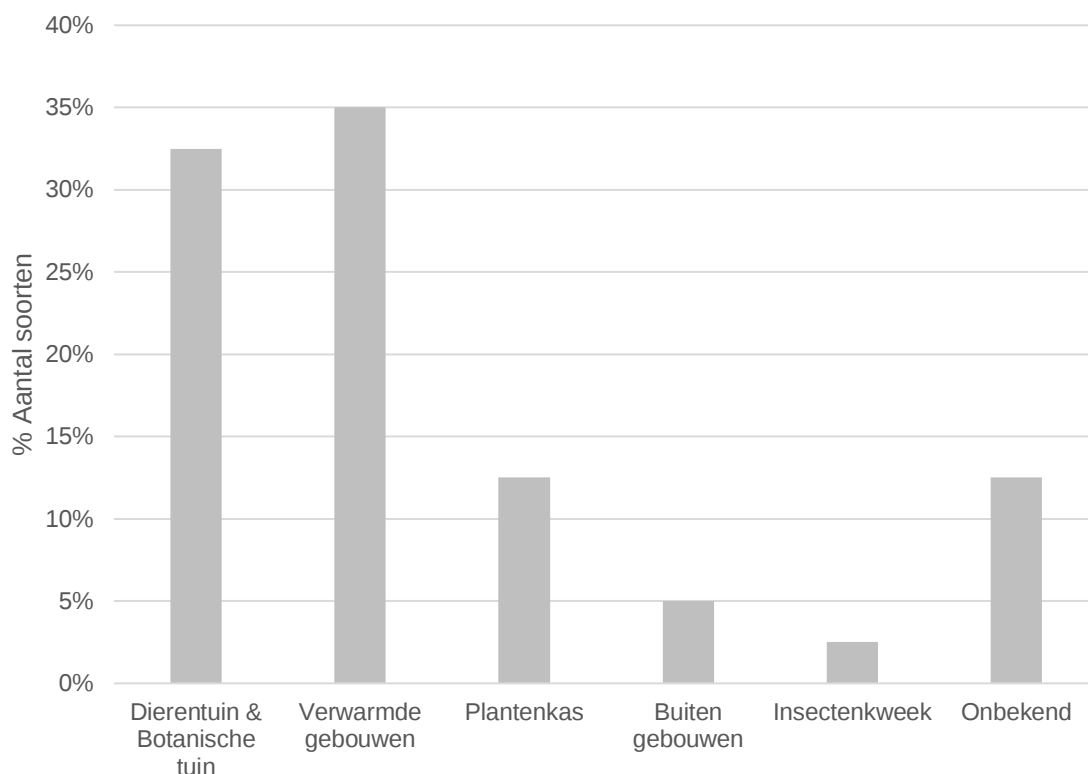
Figuur 3.23 Herkomst van uitheemse mierensoorten (n = 40) gevonden in Nederland en in omringende landen per continent. Sommige soorten hebben meerdere continenten als herkomstgebied (in lichtgrijs). Deze soorten zijn dan bij alle relevante continenten meegerekend.

3.2.3 Eerste waarneming in Nederland en omliggende landen

Figuur 3.24 geeft weer hoe het aantal eerste introducties van uitheemse mieren zich in Nederland en omliggende landen verhoudt over de jaren. De meeste eerste introducties vinden plaats in Nederland. In omliggende landen namen de eerste introductie aanvankelijk sneller en eerder (vanaf 1828) toe dan in Nederland. Sinds 1980 neemt het aantal uitheemse mierensoorten echter sneller toe in Nederland dan in omliggende landen. In Figuur 3.25 is te zien dat de soorten vooral voor het eerst waargenomen worden in dierentuinen en botanische tuinen. Voor 30% van de soorten is onbekend waar zij precies voor het eerst zijn waargenomen. Van alle omliggende landen zijn in het Verenigd Koninkrijk het vaakst uitheemse mierensoorten voor het eerst waargenomen ([Bijlage IX](#)). Dit type gegevens is sterk afhankelijk van waarnemerseffecten. Exotische mierensoorten kunnen lang onder de radar blijven (Miravete et al., 2013), dus de meldingen zijn sterk afhankelijk van of er aandacht wordt besteed aan de identificatie van exotische mieren. In Nederland is het afgelopen decennium zeer veel aandacht besteed aan de determinatie van exotische mieren.



Figuur 3.24 Cumulatief aantal uitheemse mierensoorten in Nederland en omliggende landen in relatie tot jaar van introducties.



Figuur 3.25 Locatie van eerste introductie van uitheemse mierensoorten in Nederland (n=40).

3.2.4 Routes voor introductie en verspreiding in Nederland en omliggende landen

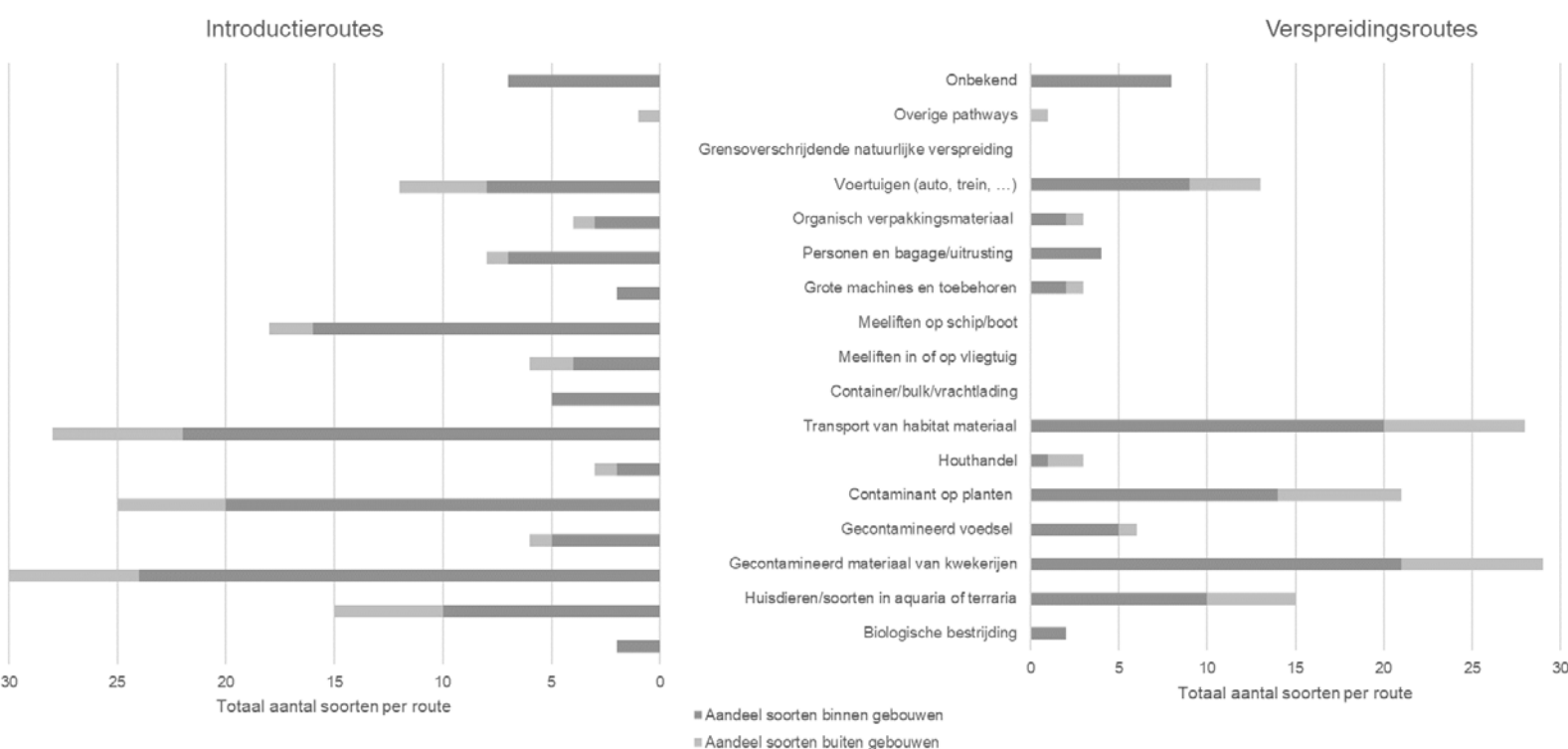
De introductie van uitheemse mierensoorten gaat voor het overgrote deel via het meeliften met de import van kwekerijmateriaal en transport van habitatmateriaal, maar ook als huisdier en met kampeermateriaal van vakantiegangers (Tabel 3.4; Figuur 3.26). De soorten die in Nederland al buiten gebouwen zijn waargenomen (Figuur 3.26 in lichtgrijs) zijn even veel verdeeld over de verschillende introductieroutes als de soorten die alleen binnen gebouwen zijn waargenomen of worden verwacht. De wijze en omvang van vestiging in de natuur van geïntroduceerde uitheemse soorten is moeilijk kwantitatief vast te stellen voor Nederland, omdat hierover voor veel soorten geen (betrouwbare) gegevens beschikbaar zijn. Mogelijke manieren voor soorten om zich te verspreiden in Nederland en omliggende landen zijn onder andere het meeliften met materiaal van plantenkwekerijen, het meeliften met vakantiegangers, via ontsnapping of uitzetten na of tijdens het verhandelen als huisdier en het weggooien van tuinafval en planten in de natuur of het weggooien van dit met mieren besmette materiaal in afvalbrengstations of milieustraten (Tabel 3.4; Figuur 3.26). Door natuurlijke verspreidingsmechanismen en grootschalig grondverzet kunnen soorten vervolgens weer verder worden verspreid. [In Bijlage VI](#) en [VII](#) is een overzicht van de introductie en verspreidingsroutes per soort weergegeven.

Uit een onderzoek van Noordijk (2020) bleek dat het *T. nigerrimum-complex* met planten opgekweekt in het Middellandse Zeegebied meeliften naar Nederland en *P. pallidula* in een mandarijnenpotplant is waargenomen. De zwarte reuzenmier (*Camponotus vagus* (Scopoli, 1763)) heeft een kolonie in Nederland kunnen vestigen na import van druivenstronken uit het Middellandse Zeegebied (Van Loon et al., 2016) en ook bij *L. grandis* wordt het meeliften met een olijfbom vermoed (Boer, 2020). In Nederland komen deze planten terecht bij plantenhandelaren, tuincentra en tuinen. Door het opwarmen van het klimaat, is het sinds grofweg 10 jaar mogelijk om mediterrane planten goed in de tuin te houden, zonder dat ze bijvoorbeeld in de winter binnengehaald hoeven worden. Dit verklaart waarom allerlei mediterrane planten, met olijven als blikvanger, recent enorm populair zijn geworden en waarom recent ook mediterrane draaigatjes (*T. nigerrimum-complex*) in opmars zijn en de Iberische wegmier (*L. grandis*) is gevonden. Mogelijk geldt dit ook voor het dwergdraaigatje (*T. pygmaeum*) en de gewone dikkop (*Pheidole pallidula*). Voor de plaagmier (*L. neglectus*) was al langer bekend (door vondsten in botanische tuinen) dat de soort meekwam met de aarde rondom planten (Van Loon, 2009). Dit proces zorgt niet alleen voor aanvoer naar privétuinen, maar (in elk geval) van mediterrane draaigatjes kunnen zich ook in tuincentra populaties vestigen na het meeliften met geïmporteerde mediterrane planten. De mieren zullen dan overal nestelen waar er ruimte is, waardoor het risico ontstaat op verder verspreiden met allerlei plantenpotten of andere producten die worden verkocht in het tuincentrum. In het onderzoek van Noordijk (2020) werd een perenboom onderzocht die buiten in een kolonie stond. Hieruit werd duidelijk dat één plantenpot al honderden werksters, duizenden eitjes, larven en poppen en een aantal koninginnen kan hebben. Als deze perenboom in de tuin van een koper zou worden geplant, zou dit een ideale uitgangssituatie zijn geweest voor een nieuwe populatie. *T. nigerrimum-complex* is tevens in en onder potten gezien van de algemene tuinplanten dwergmispel (*Cotoneaster*), glansmispel (*Photinia*), klimop (*Hedera*), blauwe regen (*Wisteria*), bamboe (*Bambusa*) en bes (*Ribes*) (Noordijk, 2020). Op deze manier kan deze soort zich dus verspreiden naar woonwijken.

Bij enkele tropische soorten is ook de aanvoer met planten duidelijk gedocumenteerd, zoals voor de gevlekte cecropiamier (*Azteca xanthochroa*) (in een cecropia uit Costa Rica, Noordijk et al., 2019), zwarte acaciamier (*Pseudomyrmex gracilis*) (in een acacia, Boer et al. 2018a) en de tweekleurige hartknoopmier (*Cardiocondyla obscurior*) die is gevonden in een botanische tuin (Boer et al., 2018b). Voor de meeste andere soorten die in dierentuinen en botanische tuinen gevonden zijn, is aanvoer met planten en de aarde om de wortels ook de (vrijwel) zekere aanvoerroute.

Tabel 3.4. Routes voor introductie en verspreiding in binnenshuis en buitenshuis voorkomende uitheemse mierensoorten in Nederland, tevens soorten buiten gevestigd uit omliggende landen en potentiële Unielijssoorten conform de UNEP-methodiek (UNEP, 2014).

	Introductie	Verspreiding
Route categorie	Totaal aantal soorten per route	Totaal aantal soorten per route
Opzettelijk uitzetten	2	2
Ontsnapping uit gevangenschap	15	15
Transport - contaminant	92	87
Transport - Versteekeling	55	23
Corridor	0	0
Zonder invloed van mens	0	0
Overig	1	1
Onbekend	7	8



Figuur 3.26. Routes voor introductie en verspreiding van uitheemse mierensoorten buiten gebouwen en binnen gebouwen in Nederland conform de UNEP-methodiek (UNEP, 2014).

Mierenhandel

Het houden van mierenkolonies als huisdier wordt een steeds populairdere hobby (Buschinger, 2004; Gippet & Bertelsmeier, 2021; Noordijk & Groothuis, 2021). Vooral jongeren zijn geïnteresseerd in het houden van mieren, wat vooral gebeurt in kunstnesten, een [formicarium](#). Ervaringen worden veelal uitgewisseld via internetfora waarbij ook de vraag naar tropische soorten vaak voorbij komt (Formicidae, 2021). Ook scholen en Natuur- en Milieu-educatiecentra maken soms gebruik van mieren als lesmateriaal. Het verkoopaanbod van mierensoorten is groot in online webwinkels, waar ook veel uitheemse soorten worden aangeboden (Antstore, 2020; Marktplaats, 2020; Mierenboerderij, 2020; Mierwinkel, 2020). Er worden grofweg 580 soorten aangeboden (Noordijk & Groothuis 2021). Dit beperkt zich niet alleen tot webwinkels, maar ook via Facebook, Whatsapp of Marktplaats (Noordijk & Groothuis 2021). Van de mieren die in dit rapport worden genoemd zijn zeker 15 soorten te koop in een of meerdere webwinkels, namelijk *Azteca xanthochroa*, *Crematogaster scutellaris*, *Lasius grandis*, *Odontomachus monticola*, *Pheidole megacephala*, *P. pallidula*, *Plagiolepis pygmaea*, *Pseudomyrmex gracilis*, *Solenopsis geminata*, *Tapinoma nigerrimum*-complex, *T. melanocephalum*, *T. sessile*, *Technomyrmex vitiensis*, *Tetramorium insolens* en *Wasmannia auropunctata*. Hieronder bevinden zich ook 6 soorten die een matig of hoog risico hebben, namelijk *Crematogaster scutellaris*, *Lasius grandis*, *Pheidole megacephala*, *P. pallidula*, *Tapinoma nigerrimum*-complex en *Wasmannia auropunctata*, ([Paragraaf 3.3](#)). Er kan een nog veel groter soortenspectrum worden aangeschaft dan voor dit rapport is bekeken (Noordijk & Groothuis 2021).

3.2.5 Verspreiding in Nederland

Tot op heden zijn 40 gevestigde uitheemse mierensoorten gevonden in Nederland ([Paragraaf 3.1](#)). Hiervan is bekend dat 10 soorten (ook) buiten gebouwen voorkomen. Dit betekent dat 30 soorten nog uitsluitend binnenshuis zijn waargenomen. Kolonies van uitheemse mierensoorten zoals uit het *T. nigerrimum*-complex, *P. pallidula* en *L. neglectus* worden steeds meer waargenomen in Nederland. Begin 2020 werd melding gemaakt van 18 kolonies van *T. nigerrimum* s.l in Nederland, maar dit was eind 2020 al opgelopen tot 24 kolonies (Noordijk et al., 2021a). Verwacht wordt dat dit aantal verder zal oplopen. Ook het aantal waarnemingen van *L. neglectus* is toegenomen tot 14 kolonies in 2018 (Smits, 2018; Verboom, 2019). Het aantal waarnemingen en vestigingen van *C. scutellaris* neemt ook toe (Boer et al., 2021). Voor de overige soorten is de documentatie te beperkt om duidelijke trends te signaleren, maar de indruk bestaat dat de verspreiding van soorten die zich buiten kunnen vestigen aan het toenemen is (Noordijk et al., 2017).

Gebaseerd op de km-hokken uit de database van EIS ([Bijlage X](#)), zijn 3 uitheemse soorten zeldzaam (zz) in Nederland, namelijk *Hypoponera ergatandria*, *M. pharaonis* en *T. melanocephalum*. 6 in dit rapport behandelde soorten zijn afwezig in Nederland. De overige 37 soorten zijn zeer zeldzaam (zzz) in Nederland. De drie zeldzame soorten komen alleen binnen verwarmde gebouwen voor.

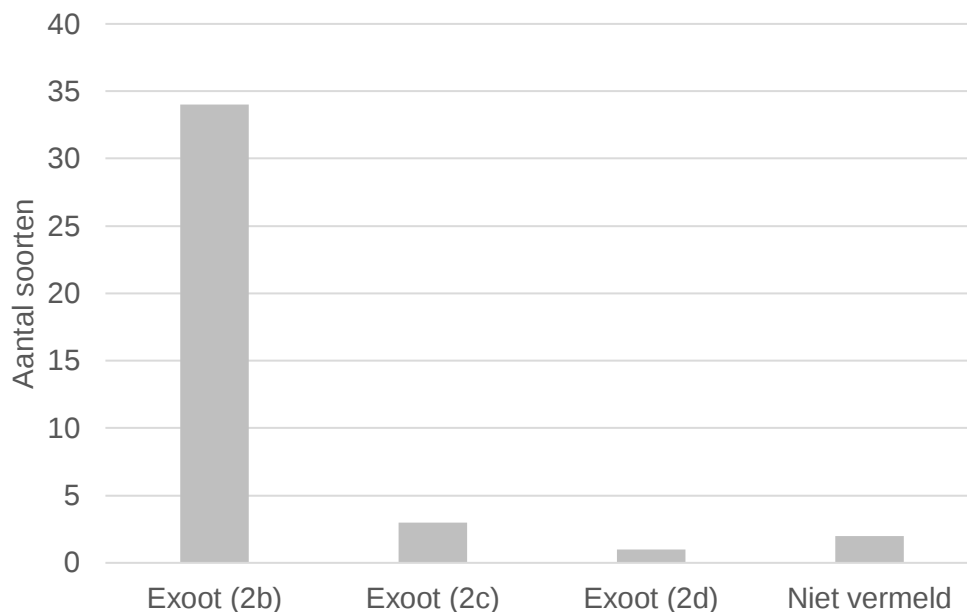
3.2.6 Vestigingsstatus en invasiviteit volgens Nederlands Soortenregister

In totaal zijn alle 40 uitheemse mierensoorten die relevant zijn voor Nederland opgenomen in het Nederlands Soortenregister (2020b). Voor deze soorten is de vestigingsstatus en

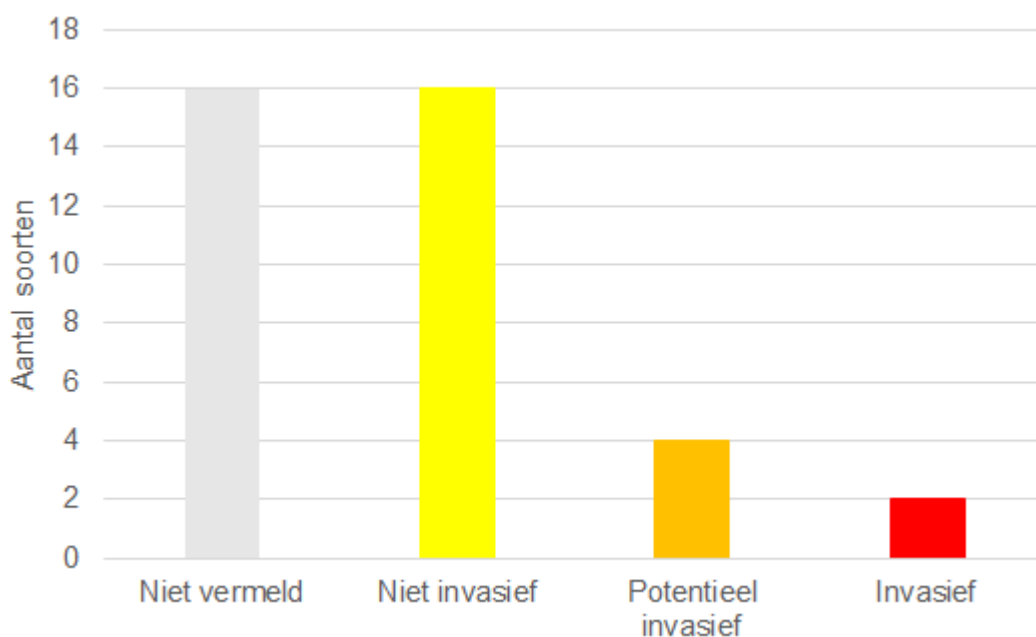
invasiviteit beoordeeld in het kader van het zogenoemde exotenpaspoort (Figuur 3.27; [Bijlage XI](#)). Het overgrote deel hiervan (34 van deze 40 soorten) is vermeld als exoot met tussen 10 en 100 jaar zelfstandige handhaving (2b) van hun populatie(s).

Voor 22 mierensoorten is ook informatie over hun invasiviteit opgenomen in het Nederlands Soortenregister (Figuur 3.28; [Bijlage XI](#)). Twee soorten (*Lasius neglectus* en het *Tapinoma nigerrimum*-complex) zijn beoordeeld als invasieve exoten en vier soorten (*Crematogaster schmidtii*, *Crematogaster scutellaris*, *Linepithema humile* en *Tapinoma sessile*) als potentieel invasief. 16 soorten zijn beoordeeld als niet invasief en van 16 soorten is de invasiviteit niet vermeld.

[Paragraaf 3.3](#) geeft de resultaten van de risicoscan met het Harmonia⁺-protocol van alle 10 uitheemse mierensoorten die buitenhuis aangetroffen zijn in Nederland, waarbij de drie soorten uit het *Tapinoma nigerrimum*-complex als één soort zijn behandeld (vanwege hun zeer gelijke leefwijze, introductieroutes en het feit dat ze nauwelijks onderscheiden kunnen worden en bij een vondst dus ook meestal niet op taxonomisch niveau van soortnaam worden gedetermineerd, maar als complex worden beschreven).



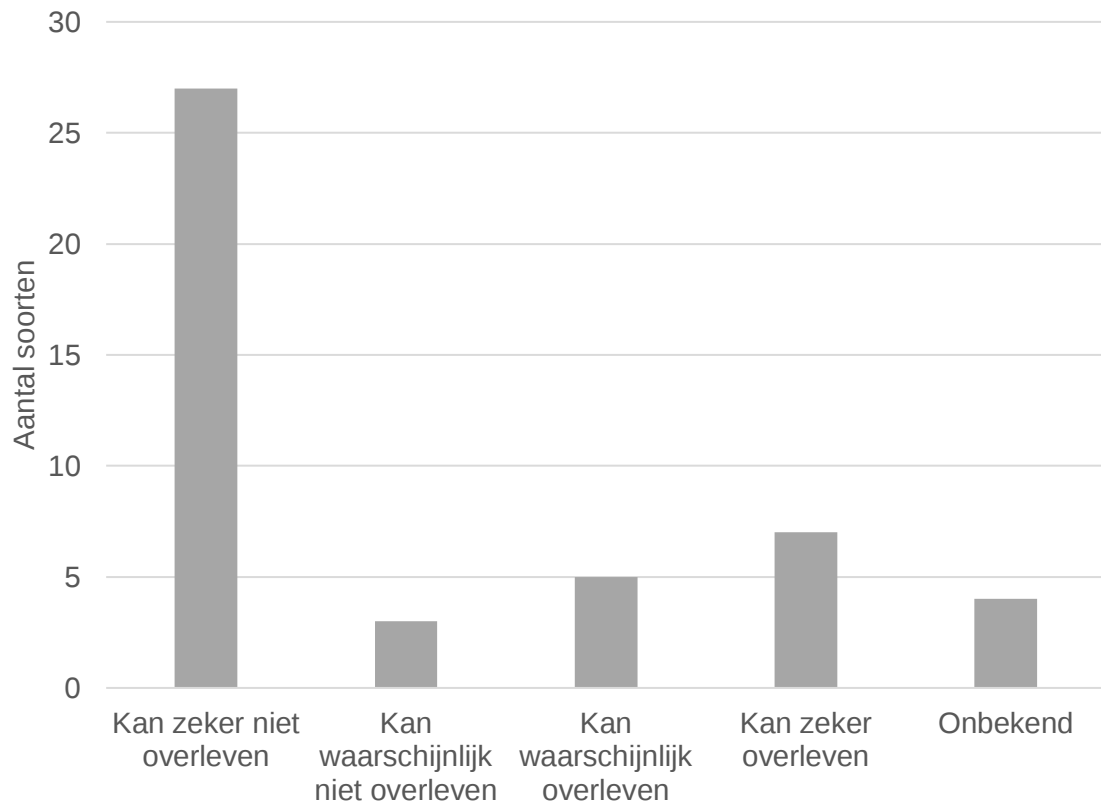
Figuur 3.27. Vestigingsstatus van uitheemse mierensoorten volgens Nederlands Soortenregister (2020b) (n=40). 2b: Exoot. Tussen 10 en 100 jaar zelfstandige handhaving; 2c: Exoot. Minder dan 10 jaar zelfstandige handhaving; 2d: Exoot. Incidentele import, geen voortplanting.



Figuur 3.28. Invasiviteit van uitheemse mierensoorten waargenomen in Nederland volgens Nederlands Soortenregister (2020b) (n=40).

3.2.7 Klimatologische vergelijking

Nederland bevindt zich momenteel in de klimaatregio Cfb volgens het Köppen-Geiger classificatiesysteem (Paragraaf 2.1.4, figuur 2.1; Peel et al., 2007; Beck et al., 2018). Bij toekomstige klimaatverandering zal Nederland de komende 5 decennia in klimaatregio Cfb blijven (Paragraaf 2.1.4, figuur 2.1; Peel et al., 2007; Beck et al., 2018). Van 12 soorten is het bekend dat ze in Europa buiten zijn aangetroffen in vergelijkbare klimaatregio's en dus ook in Nederland buiten gebouwen kunnen overleven (+ en ++) (Figuur 3.24; [Bijlage XII](#)). Deze 12 soorten zijn *Crematogaster schmidtii*, *Crematogaster scutellaris*, *Lasius grandis*, *Lasius neglectus*, *Linepithema humile*, *Monomorium trageri*, *Pheidole pallidula*, *Plagiolepis invadens*, *Plagiolepis schmitzii*, het *Tapinoma nigerrimum*-complex (*Tapinoma darioi*, *Tapinoma ibericum*, *Tapinoma magnum*), *Tapinoma pygmaeum* en *Tapinoma sessile*. Van deze 12 soorten komen al 10 soorten in Nederland buiten gebouwen voor. Van 4 soorten is nog onbekend of ze zich kunnen vestigen in Nederland en/of omliggende landen (Figuur 3.24; [Bijlage XII](#)). Deze 4 soorten zijn *Brachymyrmex cordemoyi*, *Monomorium minimum*, *Pheidole dentata* en *Plagiolepis pygmaea*.



Figuur 3.24. Overleving in het Nederlandse klimaat van uitheemse mierensoorten waargenomen in Nederland, buiten gebouwen in omringende landen en potentiële Unielijstsoorten gebaseerd op vergelijking van de Köppen-Geiger classificatie (Beck et al., 2018) met die voor herkomstgebieden en regio's met geïntroduceerde populaties (n=46).

3.2.8 Effecten op biodiversiteit en het functioneren van ecosystemen

Vaak wordt in artikelen en rapporten over invasieve mieren genoemd dat ze een negatief effect kunnen hebben op de biodiversiteit door predatie op inheemse soorten, verdringing van soorten, introductie van een nieuwe voedselbron, het beschermen van bladluizen en het dragen van ziekteverwekkers (overzicht in Lach et al., 2010). De meest notoire invasieve mieren worden vooral gekenmerkt door hun unikolonialiteitssyndroom, hetgeen betekent dat er zulke hoge dichtheden kunnen worden bereikt dat daardoor significante effecten ontstaan. Door hun hoge werksterdichtheid kunnen ze veel prooien de baas en zijn ze altijd sneller bij voedsel dan andere soorten. Hierdoor kan een deel van de inheemse mierensoorten effectief worden weggeconcentreerd (Bijvoorbeeld de soortbeschrijvingen van *L. neglectus*, *L. humile* en *S. invicta* in respectievelijk de paragrafen 3.1.1.4, 3.1.1.5 en 3.1.3.4). Dit betekent ook dat significante reducties of veranderingen in de soortensamenstelling van ecosystemen kunnen optreden, door de dominante positie van de invasieve mierensoort en het feit dat ze een nieuwe, talrijke nieuwe 'bron' in het lokale voedselweb vormen (Holway et al., 2002a; Nagy et al., 2009; Lach et al., 2010). Door hun symbiose met bladluizen, treden ook bij deze diergroep effecten op. Hoe hoger de werksterdichtheid is, hoe beter bladluizen worden beschermd en gestimuleerd. Een hogere dichtheid aan bladluizen heeft effecten op de planten waarop ze leven, de mogelijk erop volgende infecties met schimmels en ziekten, de lokaal beschikbare hoeveelheid honingdauw (ook voor bijen en wespen als het op de bladeren zit) en de rol van bladluizen als 'bron' in het voedselweb (die prominenter wordt omdat ze worden beschermd) (Lach et al., 2010). Andere mogelijk effecten treden op bij gewervelden dieren waarvan bijvoorbeeld de jongen ten prooi kunnen vallen aan de mieren of die uit een gebied 'weggejaagd' worden door de hoge dichtheid stekende of irriterende stoffen spuitende mieren (Lach et al., 2010). Zo blijken koolmezen de voorkeur hebben om in gebieden te broeden waar *L. humile* afwezig is (Alvarez-blanco et al., 2020). Ook waren de jonge vogels minder goed gevoed en lichter van gewicht binnen kolonies van de Argentijnse mier dan erbuiten. Dit kwam door directe verstoring van *L. humile* bij het nest. Ook de verspreiding van zaden en bestuiving van bloemen kan door invasieve mieren worden beïnvloed (Lach et al., 2010). De meeste mierensoorten nestelen (ook) in de bodem. Het massaal voorkomen van invasieve mieren heeft dan niet alleen effect op de bodemfauna, maar ook op bodemeigenschappen, zoals bioturbatiegraad, nutriëntenbeschikbaarheid, beluchting, watervasthoudend vermogen en zuurgraad (Lach et al., 2010).

De uitheemse soorten die in Nederland buiten worden gevonden kunnen een matig tot hoog risico hebben voor de biodiversiteit en het functioneren van ecosystemen. Het gaat hier met name om *L. neglectus*, *L. humile*, *P. pallidula*, *P. pygmaea*, *P. schmitzii* en *T. nigerrimum*-complex, omdat deze soorten worden gekenmerkt door unikolonialiteit en superkolonies kunnen vormen (*C. schmidtii*, *C. scutellaris* en *L. grandis* doen dit niet). Thans treden deze effecten mogelijk alleen nog heel lokaal op, bij de nu nog zeldzame kolonies van deze soorten. Ook zijn er nu alleen nog populaties in stedelijk gebied aanwezig en is dus nog niet sprake van effecten in natuurgebieden. Het ligt in de lijn der verwachting dat deze soorten meer gaan voorkomen bij verdere opwarming van de aarde en toename van het mondiale handelsverkeer en daardoor zal in de toekomst ook de kans op vestigingen in meer natuurlijke gebieden groter worden.

3.2.9 Effecten op ecosysteemdiensten

Het beschermen en melken van bladluizen kan een negatief effect hebben op de werkzaamheid van biologische bestrijders die worden ingezet voor bestrijding van bladluizen (Jahn & Beardsley, 1996). Dit remmende effect wordt veroorzaakt door het beschermen van bladluizen tegen de biologische bestrijders door de mieren. Dit kan tevens zorgen voor indirecte schade aan gewassen. De mierensoorten *C. schmidtii*, *C. scutellaris*, *L. neglectus*, *L. humile*, *P. pallidula* en het *T. nigerrimum*-complex hebben mogelijk dit negatieve effect op ecosysteemdiensten levering en regulering en onderhoud (Tabel 3.5). *L. humile* heeft tevens een negatief effect op de zaadverspreiding en bestuiving door mieren (Paragraaf 3.1.1.5). *P. pallidula* kan een negatief effect hebben op ecosysteemdiensten doordat het zowel zorgt voor een toename van schildluizen, maar ook de vestiging van invasieve termieten kan onderdrukken (dit is overigens niet aan de orde in Nederlandse steden) (Paragraaf 3.1.1.6). De soorten die (nog) niet buiten gebouwen kunnen voorkomen hebben (nog) geen effect op ecosysteemdiensten, maar zouden dat in warmere streken wel kunnen hebben. Zo zou *P. longicornis* door het beschermen van bladluizen een negatief effect kunnen hebben op ecosysteemdiensten (Paragraaf 3.1.2.2). *P. megacephala*, *T. melanocephalum* en *T. vitiensis* zouden zowel een positief als een negatief effect kunnen hebben op ecosysteemdiensten, doordat deze soorten als biologische bestrijder ingezet kunnen worden, maar ook bladluizen beschermen (Paragraaf 3.1.2.3, 3.1.2.4 en 3.1.2.5). Van de soorten die nog niet waargenomen zijn in Nederland zou *M. trageri* een negatief effect kunnen hebben op de ecosysteemdiensten levering en regulering en onderhoud door het houden van bladluizen (Paragraaf 3.1.3.1). Van *P. invadens* is het mogelijk effect op ecosysteemdiensten onbekend. De vuurmieren (*S. geminata*, *S. invicta*, *S. richteri* en *W. auropunctata*) zullen niet in het Nederlandse klimaat kunnen overleven en daardoor ook geen effect hebben op ecosysteemdiensten.

Tabel 3.5. Mogelijk effect op ecosysteemdiensten van mierensoorten die zijn beschreven in de soortbeschrijvingen. De ecosysteemdiensten zijn geclassificeerd volgens CICES (Paragraaf 2.2.2.10). +: positief, -: negatief, 0: onbekend/geen effect.

Soort	Ecosysteemdienst		
	Levering	Regulering en onderhoud	Cultureel
<i>Crematogaster schmidtii</i>	-	-	0
<i>Crematogaster scutellaris</i>	-	-	0
<i>Lasius grandis</i>	-	-	0
<i>Lasius neglectus</i>	-	-	0
<i>Linepithema humile</i>	-	-	0
<i>Monomorium pharaonis</i>	0	0	0
<i>Monomorium trageri</i>	-	-	0
<i>Paratrechina longicornis</i>	0	0	0
<i>Pheidole megacephala</i>	+/-	+/-	0
<i>Pheidole pallidula</i>	-	-	0
<i>Plagiolepis invadens</i>	-	-	0
<i>Plagiolepis pygmaea</i>	-	-	0
<i>Plagiolepis schmitzii</i>	-	-	0
<i>Solenopsis geminata</i>	0	0	0
<i>Solenopsis invicta</i>	0	0	0
<i>Solenopsis richteri</i>	0	0	0
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	+/-	+/-	0
<i>Tapinoma nigerrimum</i> -complex	-	-	0
<i>Tapinoma pygmaeum</i>	0	0	0
<i>Technomyrmex vitiensis</i>	+/-	+/-	0
<i>Wasmannia auropunctata</i>	0	0	0

3.2.10 Effecten binnenshuis

Van de volgende soorten zijn binnenshuis kolonies aangetroffen in Nederland (Boer et al., 2018a): *Crematogaster schmidtii*, *Crematogaster scutellaris*, *Lasius grandis*, *Lasius neglectus*, *Linepithema humile*, *Pheidole pallidula*, *Plagiolepis pygmaea*, *Plagiolepis schmitzii*, *Tapinoma darioi*, *Tapinoma ibericum*, *Tapinoma magnum*, *Tapinoma pygmaeum*, *Hypoponera ergatandria*, *Monomorium floricola*, *Monomorium minimum*, *Monomorium pharaonis*, *Paratrechina longicornis*, *Pheidole bilimeki*, *Pheidole dentata*, *Pheidole fervens*, *Pheidole megacephala*, *Plagiolepis alluaudi*, *Solenopsis saevissima*, *Tapinoma melanocephalum*, *Tapinoma sessile*, *Technomyrmex vitiensis*, *Tetramorium bicarinatum*, *Tetramorium insolens*, *Tetramorium lanuginosum* en *Tetramorium simillimum*. In de toekomst zullen ongetwijfeld nog meer exotische soorten in huizen worden aangetroffen.

Uitheemse mierensoorten kunnen voor veel overlast zorgen binnenshuis en in Nederland is dit momenteel het grootste probleem. Wanneer zich een kolonie heeft gevestigd in huis, zorgen mieren voornamelijk voor overlast omdat ze overal zitten. Ze kunnen bijvoorbeeld in elektrische apparaten kruipen en daar voedsel opslaan wat onder andere kan leiden tot kortsluiting (Haack & Granovsky, 1990; Global Invasive Species Database, 2020; KAD, 2020). In Nederland schijnt een huis afgebrand te zijn doordat mieren in het stopcontact zaten (persoonlijke, maar niet-geverifieerde, mededeling van bewoners in de plaagmierkolonie in Leiden). Een voorbeeld is de plaagmier (*Lasius neglectus*), die binnenshuis in contactdozen en elektriciteitsbuizen kan gaan zitten ([Paragraaf 3.1.1.4](#)). Maar ook mediterrane draaigatjes (*Tapinoma nigerrimum*-complex) kunnen in contactdozen zitten (Figuur 3.29) ([Paragraaf 3.1.1.9](#)). De gele faraomier (*Monomorium pharaonis*) is zo klein dat die overal kan komen, zoals in elektrische apparaten en stopcontacten ([Paragraaf 3.1.2.2](#)). Deze mieren komen vooral op plekken waar voedsel bewaard wordt en kunnen zo verwoestend zijn dat huiseigenaren een ander huis willen (Smith, 1965). De glimmende dikkop (*Pheidole megacephala*) knaagt aan telefoon- en elektriciteitskabels en veroorzaakt ook overlast in huis door het meenemen van organisch materiaal en zand ([Paragraaf 3.1.2.4](#)).

Verder kunnen mieren (en dus ook uitheemse mierensoorten) bijten, steken en op etenswaar zitten, wat veel ergernis kan opleveren, zoals waargenomen is bij de gewone dikkop (*Pheidole pallidula*), mediterrane draaigatjes, Argentijnse mier en plaagmier, Atlantische dwergschubmier en mediterrane dwergschubmier. De aanwezigheid van grote populaties van dergelijke invasieve exoten kan leiden tot aandacht in de media en gevolgen hebben voor de verkoopbaarheid en prijzen van huizen ([Paragraaf 3.1.1.7](#)).

3.2.11 Mogelijke gevolgen voor plantenteelt

Uitheimse mieren kunnen voor veel overlast zorgen binnen de plantenteelt. Zo kunnen uitheimse mieren de bestrijding van bladluizen door middel van biologische bestrijders tegen gaan door de bladluizen te beschermen. Ook kan de bladluizendruk toenemen met mogelijke schade aan planten tot gevolg. Doordat er meer bladluizen zijn, wordt er ook meer honingdauw geproduceerd. Hierdoor kan er schimmelvorming op bladeren ontstaan. Dit kan vervolgens stapsgewijs weer zorgen voor meer plantparasitaire insectensoorten die gedijen in al verzwakte planten (Rhoades 1983; Renault et al. 2004; Dewhurst et al. 2010). Wanneer in kwekerijen planten(potten) geïnfecteerd zijn met deze mieren, kunnen deze producten mogelijk waarde verliezen doordat ze niet meer te koop aangeboden kunnen worden of dat ze niet gekocht worden. Soorten die een nadelig effect hebben op de plantenteelt zijn *Crematogaster schmidtii*, *C. scutellaris*, *Lasius grandis*, *L. neglectus*, *Linepithema humile*, *Monomorium trageri*, *Paratrechina longicornis*, *Pheidole megacephala*, *P. pallidula*, *Plagiolepis pygmaea*, *P. schmitzii*, *Solenopsis geminata*, *S. invicta*, *S. richteri*, *Tapinoma melanocephalum*, het *Tapinoma nigerrimum*-complex, *Technomyrmex vitiensis* en *Wasmannia auropunctata*. De mogelijke sociaaleconomische schade wordt behandeld in [paragraaf 3.2.13](#).

De plaagmier (*Lasius neglectus*) kan naast het beschermen en bevorderen van bladluizen ook veel overlast veroorzaken doordat het door het graven planten kan beschadigen ([Paragraaf 3.1.1.4](#)). Dergelijk graafactiviteit vertoont de Argetijnse mier (*Linepithema humile*) ook, maar daarnaast eet deze soort ook aan bloemen ([Paragraaf 3.1.1.5](#)). De tropische vuurmier (*Solenopsis geminata*) eet aan planten ([Paragraaf 3.1.4.1](#)), bijvoorbeeld de zaden en zaailingen van tomaat, citrusvruchten, avocado's, koffie, cacao, maïs en tabak. Deze vraat kan zeer omvangrijk zijn. Volgens onderzoek van Lakshmikantha et al. (1996) in Bangalore in India was 11% van de oogst van aardappelen en tomaten aangevreten door de tropische vuurmier.

Vuurmieren hebben sowieso een nadelig effect op de plantenteelt. Zo kunnen de planten hinder ondervinden van rode vuurmieren (*Solenopsis invicta*) door de veranderingen in de bodem en het eten van de zaden ([Paragraaf 3.1.4.2](#)). Het nestelen en foerageren van de soort beïnvloedt namelijk de fysische en chemische bodemeigenschappen en bevordert de plantengroei door de toename van ammonium in de bodem.

Verder kunnen uitheimse mieren ook ziekteverwekkers overbrengen. Zo kan de glimmende dikkop (*Pheidole megacephala*) plantenvirussen overbrengen, zoals de maïsziekte *Peregrinus maidus*, de suikerrietplaag *Saccharicoccus sacchari* en *Phytophthora palmivora* (bruine peulrot) ([Paragraaf 3.1.2.3](#)). En kan deze soort kunnen tevens landbouwmachines beschadigen. Verder speelde de Iberische wegmier (*Lasius grandis*) in Tunesië een rol bij de overdracht van de plantenziekte citrusgummose in citrusboomgaarden ([Paragraaf 3.1.1.3](#)).

De verwachting is dat een aantal van bovengenoemde soorten zich waarschijnlijk niet masaal kan vestigen in het Nederlandse klimaat, namelijk *Paratrechina longicornis*, *Pheidole megacephala*, *Solenopsis geminata*, *S. invicta*, *S. richteri*, *Tapinoma melanocephalum*, *Technomyrmex vitiensis* en *Wasmannia auropunctata*.

3.2.12 Mogelijke gevolgen voor dierhouderij

Uitheemse mieren kunnen niet alleen voor veel overlast zorgen binnen de plantenteelt, maar ook voor de dierhouderij. Deze overlast wordt voornamelijk veroorzaakt door het prederen op insecten in insectenkwekerijen, maar ook door het steken van vee. Soorten die een nadelig effect kunnen hebben op de dierhouderij zijn *Monomorium pharaonis*, *Paratrechina longicornis*, *Solenopsis invicta*, *Technomyrmex vitiensis* en *Wasmannia auropunctata*. De mogelijke sociaaleconomische schade wordt behandeld in [paragraaf 3.2.13](#).

De gele faraomier (*Monomorium pharaonis*) is aangetroffen in een commerciële kweek van krekels, waar het de opbrengst verminderde doordat het onder andere krekels eet ([Paragraaf 3.1.2.1](#)). De superlangsprietmier (*Paratrechina longicornis*) zorgde voor overlast in insectenkweken in dierentuinen, waardoor de witvoetmier (*Technomyrmex vitiensis*) uitgezet werd ter bestrijding van de superlangsprietmier ([Paragraaf 3.1.2.2](#)). Alleen kan de witvoetmier (*Technomyrmex vitiensis*) ook voor overlast zorgen in insectenkwekerijen doordat mieren van deze soort prederen op de insecteneieren ([Paragraaf 3.1.2.5](#)). Dit doen ze alleen wel in mindere mate dan *P. longicornis*.

De rode vuurmier (*Solenopsis invicta*) kan voor veel overlast zorgen binnen de dierhouderij ([Paragraaf 3.1.4.2](#)). Deze mierensoort steekt namelijk vee, met name jonge, oude of opgesloten dieren. Ze kruipen dan naar de vochtige delen van het lichaam (bijvoorbeeld ogen of geslachtsdelen) of wonden, en steken dan als ze worden gestoord. De steken kunnen resulteren in blindheid, zwelling of zelfs de dood van dieren. De andere vuurmieren uit dit rapport (*S. germinata* en *S. richteri*) zouden een soort gelijk effect kunnen hebben, maar dit is niet onderzocht.

De verwachting is dat bovengenoemde soorten zich waarschijnlijk niet masaal kan vestigen in het Nederlandse klimaat, namelijk *Monomorium pharaonis*, *Paratrechina longicornis*, *Solenopsis invicta*, *Technomyrmex vitiensis* en *Wasmannia auropunctata*.

3.2.13 Mogelijke sociaaleconomische schade

In de paragrafen [3.2.8](#) tot en met en [3.2.10](#) is al beschreven dat uitheemse mierensoorten negatieve effecten kunnen hebben op de biodiversiteit en ecosysteemdiensten en ook in de bebouwde omgeving overlast veroorzaken zowel buitenshuis als binnenshuis. Daarom wordt vaak bestrijding uitgevoerd en zijn in sommige gevallen zelfs herstelmaatregelen nodig (KAD, 2020a, 2020b). De bestrijding van mieren is meestal een langdurig en kostbaar proces.

Bij de Argentijnse mier (*Linepithema humile*) wordt geadviseerd om lokazen te gebruiken met een toegelaten biocide en zo nodig contact op te nemen met het Kennis- en Adviescentrum Dierenplagen (KAD) (KAD, 2020b). De gele faraomier (*Monomorium pharaonis*) kan overlast veroorzaken omdat ze voor verwoesting zorgen in huizen door het eten van onder andere kleding en meubels, maar ook bekabeling, waarbij de bestrijding ook moeilijk is omdat de nesten vaak op ontoegankelijke plekken zitten (Smith & Whitman, 1992). De glimmende dikkop (*Pheidole megacephala*) kan plantenvirussen overbrengen en kauwen op telefoonkabels en elektrische bedrading en graven ze veel, wat voor bodemverplaatsing zorgt (Figuur 3.29; Warner & Scheffrahn, 2007). De plaagmier (*Lasius neglectus*) en mediterrane draaigatjes zijn

in Nederland tijdens veldonderzoek veelvuldig waargenomen in een elektriciteitskasten, hetgeen bekend is van veel invasieve miersoorten (zie soortbeschrijvingen hierboven). De werkers verplaatsen rond nesten veel zand en bodemmateriaal, waardoor schade aan bestratingen en overlast ontstaat. Het herstellen van stoepen en andere bestrating kost gemeenten en eigenaren veel geld (persoonlijke mededelingen verschillende gemeente-ambtenaren). Verder brengt het herstellen van de overige bovengenoemde schade sowieso kosten met zich mee. De precieze maatschappelijke schade in Nederland door uitheemse mieren is echter niet gekwantificeerd.



Figuur 3.29. *Tapinoma nigerrimum*-complex op een stekkerdoos in Rotterdam (Foto: Jitte Groothuis).

3.2.14 Gevolgen voor de volksgezondheid

Sommige uitheemse mierensoorten kunnen ook gevolgen hebben voor de volksgezondheid. Zo kunnen ze bijten, steken, op voedsel zitten of ziekteverwekkers verspreiden (Boer et al., 2018a). De beten van de mediterrane draaigatjes (*Tapinoma nigerrimum*-complex) worden door mensen als vervelend ervaren (Van Boesschoten et al., 2017). Van de gele faraomier (*Monomorium pharaonis*) is bekend dat deze soort eet aan open wonden en zo infecties kan veroorzaken ([Paragraaf 3.1.2.2](#)). Het spookdraaigatje (*Tapinoma melanocephalum*) kan voor lichte huidirritatie zorgen en een rol spelen bij de overdracht van ziekteverwekkers ([Paragraaf 3.1.2.5](#)). Bij het Iberisch draaigatje (*Tapinoma ibericum*) in Rotterdam zijn flinke hoeveelheden mieren in de nachtluiers van een baby gevonden met irritaties tot gevolg en waardoor het ledikantje voortaan met de poten in bakjes water werd gezet (persoonlijke mededeling bewoners). De vuurmieren die in dit rapport behandeld zijn kunnen zelfs zo pijnlijk steken dat men er pijn en blaren door kan krijgen, soms zelfs een anafylactische shock ten gevolge van een allergische reactie ([Paragraaf 3.1.3.4](#)). Van de (in dit rapport niet behandelde) tropische compostmier (*Hypoponera ergatandria*) zijn veel meldingen uit kassen met plantenkweken van vervelende steken bij medewerkers door geslachtsdieren tijdens bruidsvluchten (database EIS Kenniscentrum Insecten, EIS 2021). Een keer is gemeld dat de effecten bij sommige personen

erger lijken te worden in de tijd (allergie-opbouw). Tevens kan een mierenplaag in of rond woningen en bedrijven veel ergernis en psychische stress met zich meebrengen. Bewoners durven bijvoorbeeld geen visite meer uit te nodigen, gaan niet meer met de bloten voeten de tuin in of kiezen er voor om helemaal geen planten meer te hebben in de tuin (persoonlijke en schriftelijke mededelingen en interviews op tv en radio van bewoners in kolonies van invasieve mieren). Tijdens het veldonderzoek van Smits (2018) en Verboom (2019) naar de verspreiding van de plaagmier (*Lasius neglectus*) in Nederland gaven diverse bewoners aan dat zij de aanwezigheid van deze soort in en rond hun woningen als zeer hinderlijk ervaren, temeer omdat bestrijding slechts deels of niet succesvol blijkt ([Paragraaf 3.1.1.4](#)). Van *Plagiolepis schmitzii* zijn situaties bekend waarbij werksters in medicijndoosjes zaten (Boer, 2013). Aangezien mieren niet steriel zijn, kan dit ook een risico zijn voor de volksgezondheid.

3.3 Risicobeoordelingen met het Harmonia⁺-protocol

Door het gebrek aan bestaande risicobeoordelingen van uitheemse mierensoorten zijn alle relevante soorten beoordeeld met het Harmonia⁺-protocol van D'hondt et al. (2014) ([Zie paragraaf 2.3](#)). De resultaten hiervan zijn voor de buiten gebouwen aanwezige soorten in Nederland weergegeven in tabel 3.6 en voor de relevante soorten die voorkomen in gebouwen in Nederland samengevat in tabel 3.7. De risicoscores van de soorten die verwacht worden in Nederland zijn samengevat in tabel 3.8. Elf soorten hebben een hoge risicoscore, waarvan *L. neglectus* en het *T. nigerrimum-complex* de hoogst mogelijke risicoscore van 1. *L. humile*, *M. pharaonis*, *M. trageri*, *P. megacephala*, *P. pallidula*, *P. pygmaea*, *S. geminata*, *S. invicta* en *W. auropunctata* hebben tevens ook een hoge risicoscore. Hiervan zijn vier soorten, *M. trageri*, *S. geminata*, *S. invicta* en *W. auropunctata*, (nog) niet waargenomen in Nederland. Vier soorten die buiten gebouwen voorkomen hebben een matige risicoscore, namelijk *C. scutellaris*, *L. grandis*, *P. invadens* en *P. schmitzii*. Waarvan *P. invadens* (nog) niet waargenomen is in Nederland. Drie soorten, *P. longicornis*, *S. richteri*, *T. melanocephalum* en *T. vitiensis* die alleen binnen gebouwen voor kunnen komen hebben een matige risicoscore. De soorten *P. pygmaea* en *T. pygmaeum* hebben een lage risicoscore. Voor de duidelijkheid wordt er op gewezen dat de zekerheidsscore alleen per afzonderlijke effectcategorie worden gegeven, maar met Harmonia⁺ niet worden berekend voor de invasiescore, effectscore en risicoscore.

Tabel 3.6. Risicoscores van de risicobeoordelingen van uitheemse mieren buiten gebouwen aanwezig in Nederland uitgevoerd met het Harmonia⁺-protocol (de 3 soorten van het *Tapinoma nigerrimum*-complex die voorkomen in Nederland zijn als 1 soort behandeld; zie paragraaf 3.1.1.9).

Soort	Score ¹	Maximaal ¹	Gemiddeld ¹
<i>Crematogaster schmidtii</i>	Invasiescore	0,50	0,35
	Effectscore	0,50	0,15
	Risicoscore	0,25	0,05
<i>Crematogaster scutellaris</i>	Invasiescore	1,00	0,63
	Effectscore	0,50	0,15
	Risicoscore	0,50	0,10
<i>Lasius grandis</i>	Invasiescore	0,50	0,40
	Effectscore	0,25	0,11
	Risicoscore	0,13	0,04
<i>Lasius neglectus</i>	Invasiescore	1,00	0,68
	Effectscore	1,00	0,43
	Risicoscore	1,00	0,29
<i>Linepithema humile</i>	Invasiescore	0,79	0,47
	Effectscore	1,00	0,24
	Risicoscore	0,79	0,11
<i>Pheidole pallidula</i>	Invasiescore	0,79	0,59
	Effectscore	1,00	0,19
	Risicoscore	0,79	0,11
<i>Plagiolepis pygmaea</i>	Invasiescore	0,79	0,63
	Effectscore	1,00	0,14
	Risicoscore	0,79	0,09
<i>Plagiolepis schmitzii</i>	Invasiescore	0,79	0,57
	Effectscore	0,75	0,21
	Risicoscore	0,60	0,12
<i>Tapinoma nigerrimum</i> -complex	Invasiescore	1,00	0,86
	Effectscore	1,00	0,38
	Risicoscore	1,00	0,32
<i>Tapinoma pygmaeum</i>	Invasiescore	0,79	0,54
	Effectscore	0,25	0,02
	Risicoscore	0,20	0,09

1: Met Harmonia⁺ worden geen zekerheidsscores berekend voor de invasiescore, effectscore en risicoscore. De zekerheid wordt wel vermeld voor afzonderlijke effectcategorieën (Bijlage XIV).

Tabel 3.7. Risicoscores van de risicobeoordelingen van uitheemse mieren binnen gebouwen aanwezig in Nederland uitgevoerd met het Harmonia⁺-protocol.

Soort	Score ¹	Maximaal ¹	Gemiddeld ¹
<i>Monomorium pharaonis</i>	Invasiescore	0,79	0,43
	Effectscore	1,00	0,23
	Risicoscore	0,79	0,10
<i>Paratrechina longicornis</i>	Invasiescore	0,79	0,40
	Effectscore	0,50	0,18
	Risicoscore	0,40	0,07
<i>Pheidole megacephala</i>	Invasiescore	0,79	0,37
	Effectscore	1,00	0,35
	Risicoscore	0,79	0,13
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	Invasiescore	0,79	0,54
	Effectscore	0,50	0,13
	Risicoscore	0,40	0,07
<i>Technomyrmex vitiensis</i>	Invasiescore	0,79	0,43
	Effectscore	0,75	0,35
	Risicoscore	0,60	0,15

1: Met Harmonia⁺ worden geen zekerheidsscores berekend voor de invasiescore, effectscore en risicoscore. De zekerheid wordt wel vermeld voor afzonderlijke effectcategorieën ([Bijlage XIV](#)).

Tabel 3.8. Risicoscores van de risicobeoordelingen van vier potentiële Unielijssoorten en twee uitheemse soorten die in omringende landen buiten gebouwen zijn waargenomen uitgevoerd met het Harmonia⁺-protocol.

Soort	Score ¹	Maximaal ¹	Gemiddeld ¹
<i>Monomorium trageri</i>	Invasiescore	1,00	0,59
	Effectscore	0,75	0,28
	Risicoscore	0,75	0,17
<i>Plagiolepis invadens</i>	Invasiescore	1,00	0,59
	Effectscore	0,50	0,12
	Risicoscore	0,50	0,07
<i>Solenopsis geminata</i>	Invasiescore	0,79	0,37
	Effectscore	1,00	0,35
	Risicoscore	0,79	0,13
<i>Solenopsis invicta</i>	Invasiescore	0,79	0,37
	Effectscore	1,00	0,50
	Risicoscore	0,79	0,19
<i>Solenopsis richteri</i>	Invasiescore	0,79	0,35
	Effectscore	0,50	0,23
	Risicoscore	0,40	0,08
<i>Wasmannia auropunctata</i>	Invasiescore	0,79	0,35
	Effectscore	1,00	0,33
	Risicoscore	0,79	0,12

1: Met Harmonia⁺ worden geen zekerheidsscores berekend voor de invasiescore, effectscore en risicoscore. De zekerheid wordt wel vermeld voor afzonderlijke effectcategorieën ([Bijlage XIV](#)).

3.4 Opties voor risicomanagement

3.4.1 Preventie

Preventieve maatregelen zijn arbeidsintensief, maar de kosten van introductiepreventie zijn meestal lager dan de schade en bestrijdingskosten van wijdverspreide invasieve soorten (Lach et al., 2010). Om te voorkomen dat invasieve uitheemse mieren in Nederland komen en zich verspreiden, is allereerst van belang dat deze soorten vroegtijdig worden herkend bij meeliften tijdens import en vervoer. De belangrijkste introductieroutes voor uitheemse mieren zijn de import van kwekerijmateriaal en habitatmateriaal en het meeliften met vervoer van materialen via scheepvaart en luchtvaart, maar ook bijvoorbeeld kampeerspullen van toeristen ([Paragraaf 3.2.4](#)). Om introductie van de soort te voorkomen is actief toezicht en vroegtijdige detectie in havens en op vliegvelden belangrijk, vooral als het planten, aarde, hout en voedselproducten afkomstig zijn uit gebieden waar de soort al voorkomt (Noordijk et al., 2012). Fytosanitaire maatregelen in de gehele productieketen van de sierteelt en importcontroles zijn belangrijk om introductie in Nederland zoveel mogelijk te voorkomen. Daarom is het ook belangrijk dat schakels in de keten (importeurs, detailhandel en consumenten) alert zijn op de mogelijke aanwezigheid van meeliftende mieren. Dit betekent dat zowel de producenten, transporteurs, handelaren als kopers van pot- en kuipplanten en andere (natuurlijke) materialen, deze producten goed moeten controleren op ongewenste meelifters. Dit betekent dat ook tuincentra alert moeten zijn op mogelijke kolonies in hun producten of op eigen terrein.

Een methode om te voorkomen dat mieren meeliften in grond is een heetwaterbehandeling. Deze vorm van behandelen wordt al gebruikt binnen de sierteeltketen om plagen te bestrijden. Uit een onderzoek van Sugiura (2010) kwam naar voren dat water van 47 °C al voldoende warm was om *Technomyrmex*-mier te doden. Dit is lager dan de temperatuur die nodig is om andere plaagsoorten, zoals slakken (50 °C), te bestrijden. Deze methode zou experimenteel onderzocht moeten worden op effecten op andere mierensoorten.

Tevens is het aan te raden de (online) handel van potentieel invasieve mierensoorten voor terraria te stoppen. Hiervoor zijn wel voorlichting en educatie over de risico's en aanpak van invasieve mierensoorten en gebruikersvriendelijke sleutels voor de identificatie van relevante soorten nodig. Het is aan te raden om na te denken over opname van mieren (en andere ongewervelden) op de 'huis- en hobbydierenlijst' (vroegere positieflijst), zodat ook wettelijk wordt geregeld voor welke soorten het niet-wenselijk is dat ze gehouden worden.

Nieuwe kolonies van uitheemse mierensoorten in woonwijken moeten eerder worden gemeld bij gemeentelijke bestrijdingsdiensten en bij EIS Kenniscentrum Insecten en Kennis- en Adviescentrum Dierplagen (KAD), zodat men een mogelijk overlast gevende mierenplaag voor kan zijn. Hiertoe dient het thema vaak in het nieuws gebracht te worden, zodat veel mensen zich er van bewust zijn en actie ondernemen bij verdachte mieren. Bij onwetendheid proberen burgers vaak eerst zelf allemaal middeltjes uit die in de supermarkt of tuincentra te koop zijn. Hierdoor bestaat een kans dat een 'cocktail' van verschillende stoffen in de bodem terechtkomen, wat weer schadelijk kan zijn voor het milieu en mogelijk leidt tot het vergoten van de kolonie door vluchtende mieren. Preventie, quarantaine, vroegtijdige signalering en snelle actie zijn volgens de IUCN (2020b) de beste beheerstrategieën om de vestiging van invasieve soorten te voorkomen. Dit vereist gedegen inzicht in de invasiebiologie van relevante

invasieve mierensoorten voor de Nederlandse situatie. Om een mogelijk probleem van uitheemse mieren te kunnen oplossen, is de eerste stap het identificeren of daadwerkelijk sprake is van een probleem en zo ja te definiëren wat dit probleem is. Hierbij kan het opstellen van gedetailleerde risicobeoordelingen een essentieel onderdeel zijn. Het in kaart brengen van het potentiële verspreidingsgebied van mogelijk invasieve mierensoorten is ook een nuttig instrument om risico's en de mogelijke bedreiging van de mierensoort voor mens en milieu in te schatten (IUCN, 2020b).

3.4.2 Eliminatie

Risicomanagement van uitheemse mieren is vaak niet gebaseerd op gedegen biologische kennis (Holway et al., 2002) en niet aangepast aan de mogelijkheden van unikoloniaal gedrag van mieren (Silverman & Brightwell, 2008). Ten minste 8 in dit rapport beoordeelde mierensoorten worden gekenmerkt door het unikolonialiteitssyndroom ([Bijlage XIII](#), paragraaf [3.1](#)), wat effectieve bestrijding zeer moeilijk maakt (Rey & Espadaler, 2004; Buczkowski & Wossler, 2019). De nesten kunnen ook op ontoegankelijke plaatsen zitten, waardoor directe bestrijding lastig is. Het lokaliseren van alle nesten voor de behandeling is in veel situaties praktisch onmogelijk en daarom worden vaak insecticiden toegepast in gebieden waar naar verwachting mieren nestelen en/of foerageren (Hoffman et al., 2011). Foeragerende werksters nemen de insecticiden in de vorm van lokaasgel vervolgens mee naar andere leden van de kolonie. Vaak resulteert dit alleen maar in het bestrijden van een klein deel van de kolonie, waardoor de bestrijding onvolledig is en herstel van de populatie kan optreden (Rust et al., 2005).

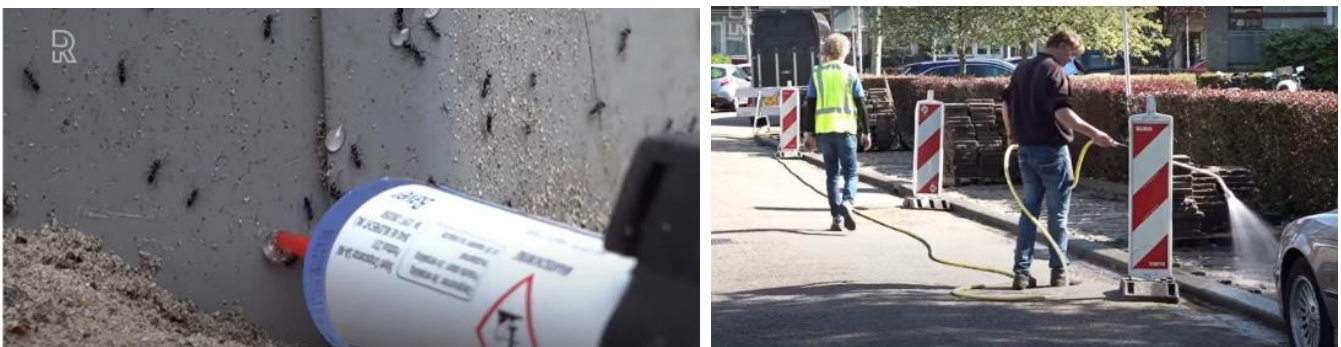
De bestrijding van mieren begint met soortdeterminatie en monitoring van de overlast gevende mieren. Verschillende mierensoorten zullen op een passende manier moeten worden bestreden. Na grondig monitoring kan de mierenplaag bestreden worden vanaf de rand naar het midden in de kolonie. Als een kolonie vanuit het midden wordt bestreden, kan het voorkomen dat de kolonie zich verplaatst en verder uitbreidt (Ongepubliceerde data J. Noordijk). Daarom wordt aangeraden om de bestrijding te laten uitvoeren door een professional die is gespecialiseerd in het bestrijden van mierenplagen onder begeleiding van professionele monitoring van de kolonie (Noordijk et al., 2017; Boer, 2021). In verband met risico's van bestrijdingsmiddelen voor de mens zal de bestrijding van een mierenkolonie binnenshuis op een andere manier moeten worden uitgevoerd dan buitenshuis. Binnenshuis zal bestrijding in het hele huizenblok het meest effectief zijn en buitenshuis gecoördineerde bestrijding vanuit de gemeente (Noordijk et al., 2017). Als bestrijding niet gecoördineerd wordt door de gemeente, dan gaan bewoners zelf proberen te bestrijden. Dit kan resulteren in een verergering van de plaag.

Bij bestrijding van mieren wordt vaak gebruik gemaakt van giftig lokaas (Brooks, 2008; Pospischil, 2008). Veel van deze middelen zijn ontwikkeld voor de landbouw of toepassing in de stedelijke omgeving. Hoewel sommige gifstoffen snel in het milieu worden afgebroken, gaat elk gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen gepaard met ongewenste effecten op inheemse soorten die niet het doelwit zijn (Krushelnycky et al., 2005). Daarom moeten ongewenste neveneffecten zorgvuldig worden afgewogen tegen de voordelen van het elimineren van de doelwitsoort. Het behandelen van een heel ecosysteem is riskant, maar het tijdig uitroeien kan een onbeheersbare miereninvasie voorkomen (Krushelnycky et al., 2005).

Fipronil is bijvoorbeeld heel erg giftig voor Argentijnse mier (*Linepithema humile*), werkt relatief snel en is al effectief in kleine hoeveelheden. Circa 0,25 ng fipronil is al voldoende om een Argentijnse mier (*Linepithema humile*) te doden (Buczowski & Wossler, 2019). Geschat wordt echter dat minder dan 0,1% van de stoffen die voor ongediertebestrijding gebruikt worden hun doelsoort bereikt. De rest blijft achter in het milieu (Buczowski & Wossler, 2019). Daarom is het bij de bestrijding van mieren belangrijk om de gifstoffen zo plaatsgericht mogelijk toe te passen om ongewenste effecten op soorten die niet het doelwit zijn te voorkomen. Een optie hiervoor is het met insecticiden behandelen van voedsel voor broed, dat daarna door de mieren mee wordt genomen in het nest, dicht bij de koningin (Schultner et al., 2017; Buczowski & Wossler, 2019). In het mierlokdoosje van het merk HG wordt de stof imidacloprid gebruikt (HG, 2021). Imidacloprid (een neonicotinoïde) is één van de meest gebruikte pesticiden, maar kan net als fipronil ook schadelijk zijn voor soorten die niet het doelwit zijn (Hallmann et al., 2014; Morrissey et al., 2015; Thunnissen et al., 2020). Daarom mag deze stof sinds september 2018 alleen gebruikt worden in kassen. Een andere optie is om met insecticiden behandelde werksters van een andere soort vrij te laten in de kolonie van een te bestrijden soort, waardoor ook deze doelsoort na agressief gedrag tegen de indringers wordt blootgesteld aan het betreffende bestrijdingsmiddel (Mothapo & Wossler, 2011; Buczowski & Wossler, 2019). Giftig lokaas moet zo geproduceerd worden dat het alleen effect heeft op de doelsoort. Daarom is het essentieel dat de voedselvoorkeuren en foerageer- en gedragskenmerken van de te bestrijden invasieve mierensoort bekend zijn. Het gebruik van de soortspecifieke lokazen en toxines zal ongewenste effecten op inheemse diersoorten verminderen (McGlynn, 1999).

Bij intensive bestrijding van kolonies van het mediterrane draaigatje kunnen de kosten per jaar (zowel directe kosten van bestrijdingsmiddelen, als inhuur professionals, als uren die ambtenaren maken) tussen de duizenden tot enkele tonnen euro's liggen (persoonlijke mededelingen diverse gemeente-ambtenaren).

Veel chemische bestrijdingsmiddelen mogen alleen toegepast worden door gekwalificeerde personen en de wetgeving rondom verschillende stoffen is aan allerlei veranderingen onderhevig. Een mierenkolonie moet dus worden bestreden door een gespecialiseerde professional die eerst vaststelt welke mierensoort het betreft, vervolgens door middel van monitoring nagaat waar de mieren lopen en waar het nest zich mogelijk bevindt (Boer, 2021). Na het inwinnen van deze informatie kan een adequaat bestrijdingsmiddel worden gekozen, dat nauwgezet gedoseerd en selectief ingezet wordt. Een belangrijke stap is de nacontrole of de mieren daadwerkelijk succesvol bestreden zijn.



Figuur 3.30. Toepassing van een gel om koninginnen te vergifigen en het sproeien met aaltjes (Uit NOS, 2021).

3.4.3 Beheersing

Het volledig elimineren van gevestigde populaties van invasieve mierensoorten is waarschijnlijk moeilijk haalbaar in Nederland (Smits, 2018), maar het voorkomen van nieuwe introducties en verspreiding binnen Nederland helpt al om uitbreiding te verminderen. Het tegengaan van verspreiding werkt waarschijnlijk beter dan het gebruik van pesticiden die de mieren maar deels en tijdelijk verwijderen. Mieren laten zich vaak makkelijk verplaatsen via menselijke activiteiten en het controleren van bijvoorbeeld aarde, planten(resten) en pot- en kuipplanten, die van de ene locatie naar de andere locatie worden vervoerd, kan verdere verspreiding inperken.

3.4.4 (Inter)nationale regelgeving en instrumenten

Volgens de EU-exotenverordening 1143/2014 geldt per 3 augustus 2016 een Europees verbod op bezit, handel, kweek, transport en import van een aantal schadelijke uitheemse planten en dieren (Europese Commissie, 2014). Dergelijke invasieve exoten van EU-belang staan vermeld op de zogenoemde Unielijst (Europese Commissie, 2019, 2020). Soorten worden op de Unielijst geplaatst wanneer ze in meerdere lidstaten van de EU significante schade toebrengen (of dat waarschijnlijk gaan doen in de nabije toekomst) aan de biodiversiteit en/of ecosysteemdiensten. Ze kunnen ook nadelige gevolgen hebben voor de menselijke gezondheid, veiligheid of de economie. Voor lidstaten geldt de plicht om in de natuur aanwezige populaties van Unielijstsoorten vroegtijdig op te sporen en te verwijderen. Als bestrijding van eenmaal gevestigde populaties niet kosteneffectief of technisch niet mogelijk is, moeten lidstaten deze populaties zodanig beheren dat verspreiding en schade zoveel mogelijk wordt voorkomen. Invasieve exoten kunnen in het kader van de EU-exotenverordening ook op een nationale lijst worden geplaatst wanneer deze soorten slechts in één of enkele lidstaten significante effecten veroorzaken.

Momenteel zijn nog geen mierensoorten op de Unielijst van invasieve exoten geplaatst. De Europese Commissie heeft wel al risicobeoordelingen laten opstellen van vier soorten, namelijk [*Solenopsis richteri*](#), [*Solenopsis geminata*](#), [*Solenopsis invicta*](#) en [*Wasmannia auropunctata*](#) (CIRCABC, 2020a). Besluitvorming over het al dan niet opnemen van deze soorten op de Unielijst is in voorbereiding. Deze mierensoorten kunnen waarschijnlijk niet buiten in het Nederlandse klimaat overleven, maar zich wel in gebouwen (tijdelijk) vestigen (Noordijk, 2010; Blight, 2020). Voor een doeltreffende aanpak van invasieve mierensoorten die zich met hoge zekerheid nu of in de toekomst kunnen vestigen in Nederland en significante effecten op biodiversiteit, ecosystemen of volksgezondheid, is plaatsing op de Unielijst of nationale lijst nodig. Voor deze soorten is een uitgebreide risicobeoordeling vereist die voldoet aan de gestelde criteria van de EU-exotenverordening. Vooruitlopend hierop kunnen alle actoren die direct of indirect betrokken zijn bij bewuste of onbedoelde introductie van uitheemse mieren hun verantwoordelijkheid al nemen en bijvoorbeeld in het kader van maatschappelijk verantwoord ondernemen op vrijwillige basis hun verantwoordelijkheid nemen om verspreiding en vestiging van invasieve soorten te voorkomen.

4. Discussie

4.1 Introductie invasieve exoten

Invasieve mierensoorten hebben een aantal overeenkomstige biologische eigenschappen, zoals omnivorie, superkolonialiteit, een hoge [polygynie](#), [clusternesten](#), bevruchting van koninginnen in het nest zonder bruidsvlucht, tolerantie voor werksters van dezelfde soort uit andere nesten, agressie tegen werksters van andere mierensoorten en voorkomen dicht bij de mens (Holway et al., 2002; Giraud et al., 2002; Tsutsui & Suarez, 2003; Wetterer & Wetterer, 2006; Wetterer, 2008; Ugelvig et al., 2008; Radchenko & Elmes, 2010; Stukalyuk et al., 2020). Deze eigenschappen zorgen vaak voor een voordeel ten opzichte van niet-invasieve soorten.

De introductie van uitheemse mieren gebeurt voor het overgrote deel als contaminant van geïmporteerde pot- en kuipplanten. Vervolgens verspreidt de mierkolonie zich op eigen kracht of door het meeliften met planten(materiaal) of tuinafval. Een probleem is dat tussen het moment van introductie en het moment van waarneming van de soort meestal een groot aantal jaren zit (Van Loon, 2009). Zo bleek uit een enquête onder enkele Europese onderzoekers van de plaagmier (*L. neglectus*) dat de precieze transportroutes bij vestiging van kolonies nooit met zekerheid bekend waren (Van Loon, 2009). Transportroutes worden aan de hand van aanwijzingen in het veld (zoals aanwezigheid van een tuincentrum of dumping van tuinafval) vaak gebaseerd op voor de hand liggende verklaringen, maar 100% zekerheid over de precieze bron van verspreiding is er uiteraard niet. Enkele voorbeelden van indirecte bewijzen voor deze transportroute zijn de vondst van een kolonie mediterrane draaigatjes (*T. nigerrimum*-complex) op een tuincentrum en geïmporteerde mieren in olijfboompotten op een ander tuincentrum en van de gewone dikkop (*Pheidole pallidula*) in een net gekocht mandarijnenboompje (Noordijk 2020).

Op basis van de risicobeoordeling met het Harmonia⁺-protocol hebben vrijwel alle beoordeelde uitheemse mieren ten minste een matige tot hoge kans op introductie ([Tabellen 3.5 en 3.6](#)). De beschikbare data voor zowel vestigingsstatus als invasiviteit is echter incompleet of niet actueel door gebrek aan monitoring en lastige detectie tijdens vroege vestigingsfasen en identificatie van diverse uitheemse mierensoorten. Mogelijk is het aantal (potentieel) invasieve mierensoorten dat is gevestigd hoger dan de beschikbare data indiceren. Verder zijn er zeker nog andere uitheemse mierensoorten die nog niet in Nederland en omliggende landen zijn waargenomen en beoordeeld in dit rapport, maar vanwege hun soortkenmerken en klimaatmatch met landen waar ze wel al zijn aangetroffen, een risico kunnen vormen als ze in Nederland worden geïntroduceerd.

4.2 Aantal buiten waargenomen en gevestigde (invasieve) soorten

Met de beschikbare informatie kan worden gesteld dat 10 exotische mierensoorten zich buiten hebben gevestigd in Nederland ([Bijlage IV](#)). Voor zover bekend zijn 30 soorten alleen in gebouwen (inclusief warme kassen) gevonden en komen deze mieren nog niet buiten voor. Over het algemeen zijn in Europa tot nu toe de meeste uitheemse mieren in kassen gevonden, maar als men kijkt naar de toename van mierensoorten buitenshuis uit warmere gebieden in Europa, zal met oog op klimaatverandering het aantal soorten buitenshuis naar verwachting toenemen ([Paragraaf 3.2.7](#)).

4.3 Temporele ontwikkelingen

Sinds de 19^e eeuw worden uitheemse mieren waargenomen in Europa. *Monomorium pharaonis* is voor het eerst waargenomen in Hastings in Engeland in 1828 ([Bijlage IX](#)). De eerste melding van een uitheemse mier in Nederland in 1850 betreft *Hypoponera ergatandria* in kassen en soms andere gebouwen met (sub)tropische planten. De trend van eerste waarnemingen in Nederland ten opzichte van omringende landen ([Figuur 3.19](#)) indiceert dat Nederland een belangrijk gebied is voor primaire introducties van mierensoorten en een mogelijke bron is voor verdere verspreiding naar andere landen binnen Europa. Vooral sinds 1980 neemt het aantal eerste waarnemingen van nieuwe uitheemse mierensoorten in Nederland sneller toe dan in omringende landen. Dit kan het gevolg zijn van waarnemerseffecten. In Nederland bestaat veel aandacht voor mieren. Dat komt ten eerste omdat er een mierenspecialist bij de NWWA (NRC) werkt. Dit is in andere landen vaak niet het geval, want mieren hebben over het algemeen geen fyto-sanitair belang. Daarnaast is door P. Boer veel aandacht aan uitheemse mieren besteed, voornamelijk veel determinatie-inspanningen bij meldingen die via zijn website Nlmieren.nl binnenkomen. Het afgelopen decennium is ook vanuit EIS Kenniscentrum Insecten en andere ongewervelden speciale aandacht aan uitheemse mieren besteed met onder andere inventarisaties in dierentuinen. Dit gebeurt allemaal niet of op veel kleinere schaal in omringende landen. Dit verklaart het grootste deel van de recente patronen in figuur 3.24. Hoewel hier zeker waarnemerseffecten spelen is de trend waarschijnlijk ook gerelateerd aan de opkomst van grote tuincentra en het feit dat Nederland een zeer belangrijk handelsland is voor de sierteelt. Veel soorten die in Nederland voor overlast zorgen, komen uit Zuid-Europa: *Crematogaster schmidtii*, *Crematogaster scutellaris*, *Lasius grandis*, *Pheidole pallidula*, *Plagiolepis pygmaea*, *Plagiolepis schmitzii*, *Tapinoma pygmaeum* en de drie mediterrane draaigatjes (*T. darioi*, *T. ibericum* en *T. magnum*). Deze mieren liften onbewust mee met kuipplanten, bodem- en plantenmaterialen afkomstig uit dit gebied en met bagage en kampeeruitrustingen van vakantiegangers ([Paragraaf 3.2.4](#)). Door klimaatverandering is het in Nederland zo warm geworden dat diverse mediterrane planten in de winter niet meer naar binnen gehaald hoeven te worden (Noordijk, 2020). Hierdoor nam de populariteit en dus ook het aanbod in tuincentra van deze planten snel toe. Wanneer deze planten in het Middellandse Zeegebied gekweekt worden, komen ze met bodem en mogelijke meelifters in de bodem naar plantenhandelaren, tuincentra en tuinen (Noordijk, 2020). Dit laat ook zien dat, in een context van voortdurende innovatie in de sector, globalisering en klimaatverandering, het in de lijn der verwachtingen ligt dat ook in de toekomst meer en meer uitheemse soorten worden geïntroduceerd en zich in het wild zullen vestigen (Hellmann et al., 2008; Hulme, 2009; Drew et al., 2010). Klimaatverandering heeft daarbij mogelijk een faciliterend effect, omdat meereizende organismen uit warmere gebieden, in tegenstelling tot de bewust geïmporteerde soorten, niet worden geselecteerd op de eigenschap om de winter te kunnen overleven.

4.4 Risico's van import uitheemse soorten

Ondanks dat honderden mierensoorten zich gevestigd hebben buiten hun herkomstgebied, worden maar van een relatief klein aantal soorten de mogelijke risico's onderzocht (Lach et al., 2010). Vooral de Argentijnse mier (*L. humile*), glimmende dikkop (*P. megacephala*), hazewindmier (*Anoplolepis gracilipes* (Smith, 1857)), dwergvuurmier (*Wasmannia auropunctata*) en rode vuurmier (*Solenopsis invicta*) worden veel onderzocht. Dit geeft dan wel een duidelijk inzicht in de invasiebiologie van deze soorten, maar gedegen inzicht in de overige soorten en algemene patronen ontbreekt, zoals de mogelijke introductieroutes en biogeografische invasiepatronen, inclusief de identificatie van regio's die vatbaar kunnen zijn voor invasies (Lach et al., 2010). Mede daarom ontbreekt kwantitatieve informatie over de mogelijke effecten van veel uitheemse mierensoorten. Zo zijn situaties bekend van een ziekenhuis waarin de gele faraomieren (*M. pharaonis*) onder het verband van net-geopereerde mensen zaten of van gebouwen waar werksters van de plaagmier (*L. neglectus*) uit de gaten van plafondspotjes kwamen (Van Loon, 2009; Osae et al., 2011). Duidelijk is dat in dergelijke gevallen sprake is van overlast, maar het is echter niet mogelijk om uit dit soort anekdotische waarnemingen harde conclusies te trekken over de mogelijke risico's van de betreffende soorten voor de volksgezondheid.

Op basis van de vergaarde informatie in risicobeoordelingen zijn de belangrijkste risico's van invasieve uitheemse mierensoorten het nadelig beïnvloeden van de inheemse biodiversiteit, het functioneren van ecosystemen en effecten op plantenteelt, maar ook risico's voor volksgezondheid en overlast in de woon- en leefomgeving. De meeste risicoscores die voor deze risicocategorieën aan (potentiële) invasieve mierensoorten zijn toegewezen, zijn matig tot hoog maar hebben tevens een hoge onzekerheid, omdat er vaak te weinig gedocumenteerde informatie beschikbaar was om dergelijke effecten te kwantificeren. In gebieden met uitheemse mierensoorten kan zowel de diversiteit van de mierenfauna als van andere bodemfauna lager zijn dan in vergelijkbaar gebieden erbuiten, zoals bijvoorbeeld bij *L. neglectus* het geval is (Nagy et al., 2009; Smits, 2018). In stedelijke gebieden in Nederland is de diversiteit van de mierenfauna vaak niet erg hoog. Vaak is *Lasius niger* de dominante soort en komen er hooguit twee of drie andere inheemse soorten voor (die telkens trouwens óók in meer natuurlijke gebieden gevonden kunnen worden). Uitheemse mieren kunnen deze positie overnemen, maar dan in extreme mate (Van Loon, 2009; Smits, 2018). Een ander groot nadelig effect van uitheemse mieren is het beschermen van bladluizen (Rhoades 1983; Renault et al. 2004; Dewhurst et al. 2010; Smits, 2018; Verboom, 2019). Mede omdat invasieve mieren vaak met heel veel zijn, neemt het aantal bladluizen op planten hard toe. Door deze toename kan schade aan gewassen ontstaan en in straten met bomen overlast en schade door honingdauwneerslag op bijvoorbeeld auto's. Effecten op biodiversiteit en ecosystemen kunnen elkaar beïnvloeden. Veranderingen in de soortensamenstelling kunnen veranderingen in het functioneren van het ecosysteem teweegbrengen (Verbrugge et al., 2015, 2019), wat een verklaring kan zijn voor de vergelijkbare resultaten bij effecten op biodiversiteit en ecosystemen. Effecten op ecosysteemdiensten zijn over het algemeen minder of niet gekwantificeerd. Omdat ecosysteemdiensten echter ook niet los van biodiversiteit staan, is het van groot belang om ook de risico's en effecten van invasieve mierensoorten hierop te kwantificeren. Ook is het moeilijk om te stellen dat de gevolgen die vestiging van uitheemse soorten hebben op de biodiversiteit, zich zullen vertalen in gevolgen voor bijvoorbeeld het functioneren van ecosystemen of ecosysteemdiensten. In Nederland zijn er nog geen invasieve uitheemse mieren in natuurgebieden aanwezig, zodat de effecten daarvan in het

veld nog niet onderzocht kunnen worden, zoals dat wel al in het buitenland is gebeurd (Lach et al., 2010). Deels komt dit ook door het soms nog beperkte inzicht in de aanwezige inheemse soorten en de ecologische functie(s) die zij vervullen. Ook in de oorspronkelijke herkomstgebieden vindt relatief weinig onderzoek plaats.

De effecten van uitheemse mieren op de volksgezondheid uiten zich voornamelijk in overlast binnenshuis en de stress die dit meebrengt, maar ook de kans van verspreiding van bacteriën door de mieren. Mensen vinden mieren in hun thuisomgeving al snel vervelend. Dit verschilt echter per persoon en de mate van stress is daarom ook niet goed te kwantificeren. De beten of steken van sommige mierensoorten worden over het algemeen wel als erg vervelend ervaren en zorgen op die manier voor overlast. Naast dat mieren kunnen steken, kunnen ze ook zorgen voor brandgevaar door kortsluiting te veroorzaken. Ze kunnen aan elektriciteitskabels knagen, maar ook voedsel of nestafval in stopcontacten opslaan of er zelfs in nestelen.

Zolang kennisgebrek over effecten op inheemse soorten blijft spelen, is het vanuit het voorzorgsprincipe aan te bevelen om introductie en verspreiding te voorkomen van soorten die als risicovol en met een hoge kans van vestiging zijn aangemerkt en deze regelmatig te herevalueren op de mogelijke risico's.

4.5 Maatschappelijke kosten en baten

Kwantitatieve informatie over de maatschappelijke kosten van invasieve mierensoorten is helaas schaars. De kosten van invasieve exoten bestaan uit kosten die direct voortvloeien uit de effecten op natuur, volksgezondheid, veiligheid en infrastructuur. In Nederland zijn deze kosten voor uitheemse mieren niet precies geschat, maar het herstellen van een stoep of terras door verzakking van tegels door mierenkolonies kan soms een aanzienlijke kostenpost zijn voor gemeenten en woningbezitters. Ook kunnen kosten verwacht worden voor het vervangen van aangetaste planten in bijvoorbeeld tuinen of kwekerijen. Daarnaast is ook sprake van beheers- en bestrijdingskosten van invasieve exoten. Zodra ontdekt wordt dat een invasieve exoot zich heeft gevestigd is bestrijding vaak lastig, zo niet onmogelijk. Het moment van signalering is meestal pas vele jaren na de vestiging van de soort. Dit maakt dat de kosten voor bestrijding van invasieve exoten hoog kunnen zijn (De Hoop et al., 2016). Deze kosten zijn afhankelijk van de soort en de omvang van de kolonies. In superkolonies van invasieve mierensoorten kunnen de jaarlijkse kosten van bestrijding oplopen van duizenden tot honderdduizenden euro's per jaar (zie [L. neglectus](#) en het [T. nigerrimum-complex](#)).

De effecten van uitheemse mieren in de tuinbouw zijn ook nauwelijks gekwantificeerd. Ook de economische effecten van uitheemse mieren voor de (inter)nationale handel zijn niet bekend. Negatieve publiciteit over een mierenplaag in een tuincentrum of kwekerij kan wellicht de verkoop beïnvloeden (Roy et al., 2018). Een verbod op de invoer van *Dicksonia* boomvarens in 2005 door besmetting met uitheemse ongewervelde dieren zorgde bijvoorbeeld voor negatieve economische gevolgen voor zowel de exporteurs als de gespecialiseerde importeurs binnen Europa (Anoniem, 2005). Fytosanitaire maatregelen, om de kans op verspreiding van uitheemse mieren te verkleinen, zullen ook kosten met zich meebrengen (Alford, 1998). Naar verwachting zal de invoer van de uitheemse mieren van buiten de EU de komende jaren afnemen door de generieke fytosanitaire wetgeving, zoals beperkingen op

grondverplaatsing, bedoeld om de invoer van veel plagen en ziekten te voorkomen. Toch zijn er aanvullende maatregelen nodig, zoals onder andere monitoring, voorlichting en communicatie.

Momenteel bestaat ook onvoldoende inzicht in de omvang en baten van de handel in uitheemse mieren en toebehoren voor de hobbyhouderij. Mierenkolonies zijn namelijk op tal van online webwinkels en fora als Marktplaats te koop (Antstore, 2020; Marktplaats, 2020; Mierwinkel, 2020), evenals via internetfora.

4.6 Vestiging en invasiviteit van aanwezige soorten in de toekomst

Door klimaatverandering kunnen soorten waarvan tot voorheen werd gedacht dat deze niet kunnen overleven in de Nederlandse natuur, zich in de toekomst alsnog vestigen als zij worden of al zijn geïntroduceerd. Hierdoor kan de status veranderen voor soorten die tot nu toe alleen binnenshuis of tijdens importintercepties in Nederland zijn gevonden, voor andere soorten uit het Middellandse Zeegebied, of voor soorten elders uit de wereld.

4.7 Aangrijpingspunten voor beheer

4.7.1 Maatschappelijk-verantwoord ondernemen

Een zeer belangrijk aanknopingspunt in het voorkomen en beheersen van verspreiding van uitheemse mieren is de import van pot- en kuipplanten. Door communicatie en voorlichting van actoren in verschillende schakels van de pot- en kuipplantenhandel kan meer aandacht worden verkregen voor de preventie van de import en verspreiding van uitheemse mieren en andere invasieve exoten. De grootste en snelst behaalbare winst lijkt hierbij te behalen bij de controle van de potten en potgrond van planten uit belangrijke risicogebieden (zoals het Middellands Zeegebied). Ook meer aandacht voor het 'schoon' importeren helpt om meeliftende uitheemse mieren te voorkomen door middel van controleren en fyto-sanitaire maatregelen. Dit betekent dat meer aandacht moet worden geschonken aan controle van sierteeltproducten op meeliftende uitheemse soorten die het land en bedrijven binnenkomen. Vooral het substraat is een belangrijke vector voor meeliftende organismen en moet daarom grondiger worden gecontroleerd. Dit geldt ook voor kassen in dierentuin en botanische tuinen. Verder zijn investeringen in onderzoek naar de mogelijke effecten van uitheemse mieren in Nederland noodzakelijk om te zorgen dat schadelijke soorten effectief worden bestreden en te voorkomen dat geen onnodige beheerskosten ontstaan voor onschadelijke soorten. Een groot aandeel van uitheemse mierensoorten worden namelijk voor het eerst waargenomen in de kassen van botanische tuinen en dierentuinen.

De laatste jaren is sprake van een toenemende interesse in het houden van mieren als huisdieren (Buschinger, 2004; Gippet & Bertelsmeier, 2021; Noordijk & Groothuis, 2021). Online zijn diverse webwinkels te vinden waar mierenkolonies van uitheemse mieren te koop worden aangeboden. Hier worden tevens risicovolle mieren aangeboden zoals mediterrane draaigatjes (*T. nigerrimum*-complex). Verder is de determinatie van diverse mierensoorten zeer moeilijk, zelfs voor de professionele myrmecoloog. Daarom is het in veel gevallen voor zowel verkopers als klanten moeilijk om vast te stellen of een aangeboden of gekochte soort nu of in de toekomst een plaag kan vormen bij (onbedoelde) ontsnapping (Buschinger, 2004). Om de mogelijke introducties van uitheemse mierensoorten te beperken, kan door middel van voorlichtingscampagnes, brochures en informatie op websites meer bewustzijn over invasieve soorten worden gecreëerd (Pieters et al., 2018b).

4.7.2 Voorlichting, communicatie en educatie

Nuchtere feiten delven in maatschappelijke discussies over exoten nogal eens het onderspit ten opzichte van stevige meningen (Van Turnhout et al., 2020). Daarom bestaat behoefte aan betrouwbare informatie over introductieroutes, effecten en aanpak van invasieve soorten. Dit geldt ook voor uitheemse mieren. Voor een succesvolle aanpak van invasieve mierensoorten moeten alle actoren in de probleemketen voldoende kennis hebben en bereid zijn om mee te werken aan een kosteneffectieve aanpak. Dit kan bijvoorbeeld door meer bewustzijn over invasieve soorten te creëren door middel van voorlichtingscampagnes, brochures en informatie op websites (Pieters et al., 2018b).

Middelbare scholen en beroepsopleidingen in de groene sector besteden in hun leermateriaal nog relatief weinig aandacht aan invasieve soorten (Verbrugge & Rutenfrans, 2015). Daarom is in opdracht van de NVWA bijvoorbeeld een digitale leeromgeving invasieve exoten (LINVEXO) ontwikkeld met interactieve animaties, korte teksten, foto's, video's en uitdagende kennistesten (NVWA, 2020) en lesmateriaal 'Exoten in de klas' voor het middelbaar beroepsonderwijs in de groene sector (Rutenfrans et al., 2017; Verbrugge et al., 2021). In de educatieve materialen wordt niet expliciet aandacht besteed aan de introductie en verspreiding van invasieve mierensoorten in Nederland. Het verdient daarom aanbeveling om de ontwikkeling van leermateriaal voor onderwijs gericht op de meelifters binnen sectoren zoals de sierteeltketen, toerisme en hobbydierhouders verder uit te bouwen en daarbij ook aandacht te besteden aan introductiepreventie van invasieve mierensoorten.

Een belangrijke component is meer inzicht verwerven in de mogelijke risico's van het houden van mieren als huisdier. Hierover ontbreekt vooral kwantitatieve informatie wat betreft de omvang en verspreidingskans van soorten. Vaak zijn jonge mensen met weinig ervaring geïnteresseerd in deze dieren. Bij hobbyisten bestaat de kans dat men niet het onderscheid kan maken tussen risicovolle en onschadelijke mierensoorten (Buschinger, 2008). Ook bestaat er een kans op het ontsnappen of bewust uitzetten van de dieren als een hobbyist zijn mieren niet meer interessant vindt. Het risico hierbij is dat makkelijk te houden mieren voor beginners vaak makkelijk een nieuwe schuilplaats kunnen vinden en zich makkelijk aanpassen aan hun nieuwe omgeving. Tevens worden vaak [polygyne](#) kolonies gehouden, omdat men denkt dat deze soorten langer zullen overleven in gevangenschap (Gippet & Bertelsmeier, 2021). Als deze soorten buiten het [formicarium](#) terechtkomen of aan het eind van de hobby losgelaten worden, kan op deze manier een nieuwe kolonie worden geïntroduceerd. Daarom is het van belang om bewustzijn te creëren over de mogelijke gevolgen van het houden van mieren als huisdieren. Indien uit nader onderzoek blijkt dat het houden van mieren als huisdier een significante bijdrage levert aan de introductie van invasieve soorten is aan te raden om na te denken over opname van invasieve mierensoorten op de 'huis- en hobbydierenlijst' (vroegere positieflijst), zodat ook wettelijk wordt geregeld voor welke soorten het niet-wenselijk is dat ze gehouden worden. Een andere optie zou een opvang of mogelijke terugnameverplichting voor de verkoper kunnen zijn ter voorkoming van het uitzetten van de mieren als de hobby wordt beëindigd.

4.7.3 Burgerparticipatie

Aangezien invasieve mierensoorten kunnen verspreiden naar natuurgebieden en een negatief effect kunnen hebben op de biodiversiteit, is het belangrijk dat ook waarnemingen in tuinen, gebouwen, kassencomplexen en tuincentra worden geregistreerd in landelijke databanken. Hiervoor is het van belang om meer bewustzijn te creëren over de mogelijke risico's van uitheemse mieren bij tuiniers. Dit zou bijvoorbeeld kunnen door uitheemse mieren mee te nemen in campagnes zoals 'Tuin er niet in' (Floron, 2020) en te vermelden in nieuwsbrieven en andere informatiebronnen over exoten. Een goed voorbeeld zijn de recente berichten over de verspreiding van mediterrane draaigatjes (en andere exotische mieren) in Nature Today, Kijk op Exoten en diverse andere media, zoals radio, tv en dagbladen.

Het belang van burgerwetenschap heeft zich wereldwijd bewezen (Gallo & Waite, 2011; Gardiner et al., 2012; Novoa et al., 2017). Ook in Nederland leveren tienduizenden burgers een onmisbare bijdrage aan het vroegtijdig signaleren en in kaart brengen van de verspreiding van (uitheemse) soorten. Door samenwerking van de rijksoverheid met Particuliere Gegevensleverende Organisaties (PGO's) is al een goed functionerend signaleringsnetwerk voor invasieve exoten opgezet (Pieters et al., 2018a). Hierbij is meer aandacht voor signalering van invasieve mieren nodig. In overleg met EIS Kenniscentrum Insecten en Waarneming.nl zouden specifieke campagnes voor de werving van waarnemers en signalering van uitheemse mieren kunnen worden opgezet. Tevens wordt aanbevolen om alle relevante soorten op te nemen in de NDFF Verspreidingsatlas, het Nederlands Soortenregister en in de soortenlijsten van de apps voor soortwaarnemingen.

4.8 Kennishiaten en vervolgonderzoek

Tijdens het onderzoek zijn diverse kennishiaten gesignaleerd:

- Informatie over verspreiding van uitheemse mierensoorten in Nederland, zowel in het buitengebied (inclusief tuinen), als in gebouwen en kassen.
- Kwantitatieve informatie over de bijdragen van sierteeltsector en hobbyhouderij aan de verspreiding van uitheemse mierensoorten.
- Gebrek aan (kwantitatieve) informatie over mogelijke effecten van de uitheemse mierensoorten voor biodiversiteit, ecosystemen, volksgezondheid en economie.
- Kwantitatieve methoden voor snelle beoordeling van effecten van nieuwe uitheemse mierensoorten.
- Gebrek aan effectieve bestrijdingsmethoden die geen nadelige effecten hebben op de inheemse natuur.

Door middel van intensivering van monitoring en stimuleren van experimenten met mieren kunnen dergelijke kennishiaten worden opgelost.

5. Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

- Het aantal bekende uitheemse mierensoorten in Nederland neemt toe en van veel soorten ook het aantal populaties. Hoewel weinig kwantitatieve gegevens beschikbaar zijn van de bestrijdingskosten zijn er wel veel anekdotische aanwijzingen dat de kosten van bestrijding van overlast door uitheemse mieren toenemen.
- Import en verkoop van pot- en kuipplanten via tuincentra, meeliften met plantmateriaal van en voor kwekers, meeliften met toeristen en de hobbyhouderij zijn belangrijke introductie- en verspreidingsroutes van uitheemse mierensoorten.
- Tropische planten en grond in kassen van botanische tuinen, dierentuinen en andere instellingen (zwemparadijzen, orchideeënkwekers) zijn reservoirs van exotische mieren.
- Voor 50% van de onderzochte uitheemse mieren ontbreekt (actuele) informatie over de invasiviteit en voor circa 10% de vestigingsstatus in nationale databanken, zoals het Nederlands Soortenregister. In de NDFF verspreidingsatlas zijn mieren helemaal niet opgenomen.

5.2 Aanbevelingen voor risicobeheersing

- Preventie van introductie en verspreiding binnen Nederland zijn belangrijke maatregelen om het toenemend aantal problemen met invasieve mierensoorten te voorkomen. Controle van (de grond van) pot- en kuipplanten op mogelijke meelifters bij de import vermindert de kans op introductie en verspreiding van schadelijke uitheemse (mieren)soorten. Uit onderzoek blijkt dat fytosanitaire maatregelen nuttig zijn om de ongewenste import van invasieve exoten te beperken.
- Voorlichting en educatie zijn belangrijke instrumenten om te bevorderen dat alle betrokkenen (inclusief consumenten) in de sierteeltketen en de hobbydierketen zich bewust zijn van de risico's van import, handel en verspreiding van invasieve mieren.
- Het vergroten van bewustzijn van de mogelijke effecten van uitheemse mieren bij producenten, exporteurs, importeurs, handelaars, consumenten, hobbydierhouders en (burger)wetenschappers door middel van communicatie van betrouwbare informatie kan bijdragen aan vroegtijdige signalering en aanpak van de import en verspreiding van uitheemse mieren.
- Door middel van monitoring en meer onderzoek naar de verspreiding, mogelijke effecten en effectieve bestrijdingsmethoden van uitheemse mieren kan meer kennis worden opgebouwd voor de risicobeoordeling en het beheer van invasieve mieren. Door deze kennis kan beter worden geprioriteerd waar betrokkenen op moeten letten om mogelijke introductie en verspreiding van ongewenste soorten te voorkomen.
- Uitbreiding, standaardisering en periodieke actualisering van informatie over de vestigingsstatus en invasiviteit van uitheemse mieren in nationale databanken.
- Betrouwbare herkenning en snelle actie bij geconstateerde vestiging van nieuwe kolonies kunnen ervoor zorgen dat verspreiding van invasieve mierensoorten beheersbaar blijft. Gedetailleerde gebiedsmonitoring, uitgekende bestrijding vanaf de

koloniseren en juiste toepassing van bestrijdingsmiddelen zijn daarbij belangrijke maatregelen om ongewenste effecten van invasieve mieren te beperken.

- Alle relevante soorten opnemen in de soortenlijsten van de NDFF Verspreidingsatlas, het Nederlands Soortenregister en de apps voor soortwaarnemingen.

5.3 Aanbevelingen voor verder onderzoek

- Stimuleer de ontwikkeling en toelating van kosteneffectieve middelen en methoden om kolonies van invasieve mierensoorten te bestrijden.
- Kwantitatief inzicht verwerven in bijdragen van sierteeltsector en hobbyhouderij aan de verspreiding van uitheemse mierensoorten.
- Ontwikkeling van kwantitatieve methoden voor het beoordelen van risico's van effecten van uitheemse soorten op volksgezondheid en economie.
- Ontwikkeling van kwantitatieve methoden voor het beoordelen van (toekomstige) risico's van effecten van uitheemse soorten op inheemse biodiversiteit.
- Sociaalwetenschappelijk onderzoek naar hoe mensen het best te bereiken zijn om de problematiek te begrijpen en invasieve mieren eerder te melden.

6. Dankwoord

De auteurs bedanken de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) voor financiering van dit onderzoek (NVWA -inkooporder 60031341, d.d. 3 december 2019) en Jenneke Leferink voor de prettige begeleiding vanuit het Team Invasieve Exoten van het bureau Risicobeoordeling & onderzoek van de NVWA. Tevens bedanken wij Christian Brinkman (Radboud Universiteit) voor zijn bijdrage aan het literatuuronderzoek.

7. Referenties

- Abril, S., Gómez López, C., 2009. Ascertaining key factors behind the coexistence of the native ant species *Plagiolepis pygmaea* with the invasive Argentine ant *Linepithema humile* (Hymenoptera: Formicidae). *Sociobiology*, 53(2B), 559-568.
- Abril, S., Oliveras, J., Gomez, C., 2008. Effect of temperature on the oviposition rate of Argentine ant queens (*Linepithema humile* Mayr) under monogynous and polygynous experimental conditions. *Journal of Insect Physiology*, 54(1), 265-272.
- Alford, D.V., 1998. Potential problems posed by non-indigenous terrestrial flatworms in the United Kingdom. *Pedobiologia*, 42, 574-578.
- Alvarez-Blanco, P., Broggi, J., Cerdá, X., González-Jarri, O., Angulo, E., 2020. Breeding consequences for a songbird nesting in Argentine ant-invaded land. *Biological Invasions*, 22(9), 2883-2898.
- André E., 1883. Species des Hyménoptères d'Europe et d'Algérie. Tome Deuxième. Beaune. 919, 345-404
- Anoniem, 2005. Import ban hits tree fern market. www.hortweek.com/import-ban-hits-tree-fern-market/article/792956. Laatst geraadpleegd op 20-10-2020.
- Antmaps, 2020. <https://antmaps.org/>. Laatst geraadpleegd op 12-01-2021
- Antonelli, A.L., Akre, R.D., 2003. EB1514E Pharoah ant. Washington State University. <http://cru.cahe.wsu.edu/CEPublications/eb1514e/eb1514e.pdf>. Laatst geraadpleegd op 15-01-2021.
- Antstore, 2020. www.antstore.net/shop/en/ants/. Geraadpleegd op 20-12-2020.
- Antstore, 2021. www.antstore.net/forum/where-can-i-buy-lasius-neglectus-t14638.html. Laatst geraadpleegd op 03-03-2021.
- Antweb, 2020. Website Antweb. Laatst geraadpleegd op 01-03-2021.
- Antwiki, 2020. Website Antweb. Laatst geraadpleegd op 25-02-2021.
- Appel, A.G., Na, J.P., Lee, C.Y., 2004. Temperature and humidity tolerances of the ghost ant, *Tapinoma melanocephalum* (Hymenoptera: Formicidae). *Sociobiology*, 44, 819-100.
- Armbrecht, I., Ulloa-Chacón, P., 2003. The little fire ant *Wasmannia auropunctata* (Roger) (Hymenoptera: Formicidae) as a diversity indicator of ants in tropical dry forest fragments of Colombia. *Environmental Entomology*, 32(3), 542-547.
- Baroni Urbani, C., 1971. Catalogo delle specie di *Formicidae* d'Italia (studi sulla mirmecofauna d'Italia X). *Società Entomologica Italiana*, 50, 5-287.

- Beck, H.E., Zimmermann, N.E., McVicar, T.R., Vergopolan, N., Berg, A., Wood, E.F., 2018. Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution. *Scientific Data*, 5(1), 1-12.
- Belgian Biodiversity Platform, 2020. Invasive species in Belgium. <http://ias.biodiversity.be/>. Laatst geraadpleegd op 27-03-2021.
- Beltrà, A., Navarro-Campos, C., Calabuig, A., Estopà, L., Wäckers, F.L., Pekas, A., Soto, A., 2017. Association between ants (Hymenoptera: Formicidae) and the vine mealybug (hemiptera: pseudococcidae) in table-grape vineyards in eastern Spain. *Pest Management Science*, 73(12), 2473-2480.
- Benfradj, N., Vettraino, A.M., Tomassini, A., Bruni, N., Vannini, A., Boughalleb-M'Hamdi, N., 2018. Citrus gummosis incidence and role of ants (*Lasius grandis*) and snails (*Helix aspersa*) as vectors of the disease in Tunisia. *Forest Pathology*, 48(3), e12423.
- Bernard, F., 1983. Les fourmis et leur milieu en France méditerranéenne. *Encyclopédie Entomologique XVI*, éditions Lechevalier, Paris/France.
- Blancafort, X., Gómez, C., 2005. Consequences of the Argentine ant, *Linepithema humile* (Mayr), invasion on pollination of *Euphorbia characias* (L.)(Euphorbiaceae). *Acta Oecologica*, 28(1), 49-55.
- Blatrix, R., Colin, T., Wegnez, P., Galkowski, C., Geniez, P., 2018. Introduced ants (Hymenoptera: Formicidae) of mainland France and Belgium, with a focus on greenhouses. *Annales de la Société Entomologique de France (NS)*, 54(4), 293-308.
- Blight, O., 2018a. Risk assessment of *Solenopsis geminata* (Fabricius 1804). Study on Invasive Alien Species - Development of risk assessments to tackle priority species and enhance prevention. Final Report Contract 07.0202/2017/763379/ETU/ENV.D.2. European Commission, Brussels. 50 p.
- Blight, O., 2018b. Risk assessment of *Solenopsis richteri*, Forel, 1909. Study on Invasive Alien Species - Development of risk assessments to tackle priority species and enhance prevention. Final Report Contract 07.0202/2017/763379/ETU/ENV.D.2. European Commission, Brussels. 61 p.
- Blight, O., 2020. *Wasmannia auropunctata* (Roger, 1863). Development of risk assessments to tackle priority species and enhance prevention" Contract No 07.0202/2018/788519/ETU/ENV.D.21. European Commission, Brussels. 90 p.
- Boer, P., 2013. De Atlantische dwergschubmier - *Plagiolepis schmitzii*, de minilastpost. www.nlmieren.nl/websitpages/PLAGIOLEPISSCHMITZII.html Laatst geraadpleegd op 12-03-2021.
- Boer, P., 2015. Mieren van de Benelux. Tweede - herziene druk. Jeugdbondsuitgeverij, 's-Graveland, Nederland. 183 p.

- Boer, P. 2016. Faraomieren - *Monomorium pharaonis* & *M. floricola*. <https://www.nlmieren.nl/websitepages/MONOMORIUM.html> Laatst geraadpleegd op 12-03-2021.
- Boer, P., 2020. De Iberische wegmier *Lasius grandis*, een nieuwe exotische mier in Nederland (Hymenoptera: Formicidae). *Nederlandse Faunistische Mededelingen*, 55, 107-109.
- Boer, P., 2021. De Nederlandse mieren. Mierenbestrijdingsmiddelen. <https://www.nlmieren.nl/websitepages/MIERENBESTRJDINGSMIDDELEN.html> Laatst geraadpleegd op 15-03-2021.
- Boer, P., Brooks, M. 2009. Succesvolle buitenshuis vestigingen van de Argentijnse mier *Linepithema humile* in Nederland (Hymenoptera: Formicidae). *Nederlandse Faunistische Mededelingen*, 31, 17-23.
- Boer, P., Breidenbach, J., 2021. Alweer een nieuw gevestigd draaigatje in Nederland: het dwergdraaigatje *Tapinoma pygmaeum* (Hymenoptera: Formicidae). *Entomologische Berichten*, 81(1), 34-35.
- Boer, P., Noordijk, J., Van Loon, A.J., 2018a. Ecologische atlas van Nederlandse mieren (Hymenoptera: Formicidae). EIS Kenniscentrum Insecten en andere ongewervelden, Leiden, Nederland. 125 p.
- Boer, P., Vierbergen, B., 2008. Exotic ants in the Netherlands (Hymenoptera: Formicidae). *Entomologische Berichten*, 68(4), 121-129.
- Boer, P., Noordijk, J., Heijerman, Th., Verhoogt, K., Van Vugt, R. 2018b. De tweekleurige hartknoopmier, *Cardiocondyla obscurior*, in de Hortus botanicus Leiden. *Entomologische Berichten*, 78(1), 10-15.
- Boer, P., Noordijk, J., Van Loon A.J., 2021. Schorpioenmieren in Nederland (Hymenoptera: Formicidae: *Crematogaster*). *Nederlandse Faunistische Mededelingen*, in druk.
- Bolger, D.T., Suarez, A.V., Crooks, K.R., Morrison, S.A., Case, T.J., 2000. Arthropods in urban habitat fragments in southern California: area, age, and edge effects. *Ecological Applications*, 10(4), 1230-1248.
- Bolton, B., 1977. The ant tribe Tetramoriini (Hymenoptera: Formicidae). The genus *Tetramorium* Mayr in the Oriental and Indo-Australian regions, and in Australia. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology*, 36, 67-151.
- Bolton, B., 2007. Taxonomy of the dolichoderine ant genus *Technomyrmex* Mayr (Hymenoptera: Formicidae) based on the worker caste. *Contributions of the American Entomological Institute*, 35, 1-150.
- Borowiec, L., 2014. Catalogue of ants of Europe, the Mediterranean Basin and adjacent regions (Hymenoptera: Formicidae). *Genus*, 25(1/2), 1-340.
- Borowiec, L., Salata, S., 2015. *Pheidole symbiotica* Wasmann, 1909, an enigmatic supposed social parasite, is a nematode-infested form of *Pheidole pallidula* (Nylander, 1849)(Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae). *Sociobiology*, 62(2), 181-186.

- Brooks, M., 2008. Proeven in de praktijk. KAD door Bayer aangezocht om werkzaamheid Maxforce Quantum te testen. *Dierplagen*, 2, 12.
- Buczkowski, G., Wossler, T.C., 2019. Controlling invasive Argentine ants, *Linepithema humile*, in conservation areas using horizontal insecticide transfer. *Scientific Reports*, 9(1), 1-7.
- Buschinger, A., 2004. Risiken und Gefahren zunehmenden internationalen Handels mit Ameisen zu Privat-Haltungszwecken (Hymenoptera: Formicidae). *Myrmecologische Nachrichten*, 6, 79-82.
- Bustos, X. & Cherix, D., 1998. Contribution to the biology of *Tapinoma melanocephalum* (Fabricius)(Hymenoptera: Formicidae). *Insectes Sociaux*, 11, 95-101.
- CABI, 2020. Centre for Agriculture and Bioscience International, Invasive Species Compendium. www.cabi.org/ISC. Laatst geraadpleegd op 15-03-2021.
- Cabrera, A., Williams, D., Hernandez, J.V., Caetano, F.H., Jaffe, K. 2004: Metapleural- and postpharyngeal-gland secretions from workers of the ants *Solenopsis invicta* and *S. geminata*. *Chemistry & Biodiversity*, 1, 303-311.
- Calabuig, A., Pekas, A., Garcia-Marí, F., 2013. Impact of three ant species on pest populations in Mediterranean citrus orchards. *IOBC-WPRS Bulletin*, 95, 83-87.
- Cammaerts, M.C., Cammaerts, R., 1998. Marking of nest entrance vicinity in the ant *Pheidole pallidula* (Formicidae, Myrmicinae). *Behavioural Processes*, 42(1), 19-31.
- Campbell, F., Kriesch, P., 2003. Final report by the national invasive species council's invasive species pathways team of the prevention working group. www.invasivespeciesinfo.gov/subject/pathways. Laatst geraadpleegd op 18-03-2021.
- Carpintero, S., Reyes-López, J., De Reyna, L.A., 2005. Impact of Argentine ants (*Linepithema humile*) on an arboreal ant community in Doñana National Park, Spain. *Biodiversity & Conservation*, 14(1), 151-163.
- Castiñeiras, A., Brito, A., 1983. Comportamiento de *Pheidole megacephala* (Hymenoptera: Formicidae: Myrmecinae) ante diferentes tipos de cebos. *Ciencia y Técnica en la Agricultura. Protección de Plantas*, 6(3), 63-70.
- Castiñeiras, A., Fernandez, X., 1983. Population increase of *Toumeyella cubensis* (Homoptera: Coccidae) associated with *Pheidole megacephala* (Hymenoptera: Formicidae: Myrmecinae). Report. *Ciencia y Técnica en la Agricultura, Protección de Plantas*, 6(3), 11-14.
- Causton, C.E., Sevilla, C.R., Porter, S.D., 2005. Eradication of the little fire ant, *Wasmannia auropunctata* (Hymenoptera: Formicidae), from Marchena Island, Galapagos: on the edge of success? *Florida Entomologist*, 88(2), 159-168.
- Chang, V.C., Ota, A.K., Sanders, D., 1980. Parallel ridge barrier to control ant damage to orifices of drip irrigation tubes. *Journal of Economic Entomology*, 73(3), 403-406.

- Charles, H., Dukes, J.S., 2008. Impacts of invasive species on ecosystem services. In *Biological Invasions* (Nentwig, W. (ed)). *Ecological Studies* 193, 217-37.
- Chifflet, L., Guzmán, N.V., Rey, O., Confalonieri, V.A., Calcaterra, L.A., 2018. Southern expansion of the invasive ant *Wasmannia auropunctata* within its native range and its relation with clonality and human activity. *Plos one*, 13(11), e0206602.
- CIRCABC. 2020a. 1 Risk assessments - IAS Listed. <https://circabc.europa.eu/w/browse/ed95cea1-4f6a4a3b-b27d-b2bfb8288c42>. Laatst geraadpleegd op 16-03-2021.
- CIRCABC. 2020b. 3 Risk assessments - Check by Scientific Forum. <https://circabc.europa.eu/w/browse/-ed95cea1-4f6a-4a3b-b27d-b2bfb8288c42>. Laatst geraadpleegd op 16-03-2021.
- Clark, D.B., Guayasamin, C., Pazmino, O., Donoso, C., de Villacis, Y.P., 1982. The tramp ant *Wasmannia auropunctata*: autecology and effects on ant diversity and distribution on Santa Cruz Island, Galapagos. *Biotropica*, 14(3), 196-207.
- Clarke, S., Hollings, T., Liu, N., Hood, G., Robinson, A., 2017. Biosecurity risk factors presented by international vessels: a statistical analysis. *Biological Invasions*, 19(10), 2837-2850.
- Cole, F.R., Medeiros, A.C., Loope, L.L., Zuehlke, W.W., 1992. Effects of the Argentine ant on arthropod fauna of Hawaiian high-elevation shrubland. *Ecology*, 73(4), 1313-1322.
- Collingwood, C.A., Tigar, B.J., Agosti, D., 1997. Introduced ants in the United Arab Emirates. *Journal of Arid Environments*, 37(3), 505-512
- Corin, S.E., Lester, P.J., Abbott, K.L., Ritchie, P.A., 2007. Inferring historical introduction pathways with mitochondrial DNA: the case of introduced Argentine ants (*Linepithema humile*) into New Zealand. *Diversity and Distributions*, 13(5), 510-518.
- Cornelius, M.L., Grace, J.K., 1996. Effect of two ant species (Hymenoptera: Formicidae) on the foraging and survival of the Formosan subterranean termite (Isoptera: Rbinotermitidae). *Environmental Entomology*, 25(1), 85-89.
- Coulin, C., Gerardo, J., Chifflet, L., Calcaterra, L.A., Schilman, P.E., 2019. Linking thermo-tolerances of the highly invasive ant, *Wasmannia auropunctata*, to its current and potential distribution. *Biological Invasions*, 21(12), 3491-3504.
- Cremer, S., Ugelvig, L.V., Drijfhout, F.P., Schlick-Steiner, B.C., Steiner, F.M., Seifert, B., Hughes, D.P., Schulz, A., Petersen, K.S., Konrad, H., Stauffer, C., 2008. The evolution of invasiveness in garden ants. *Plos One*, 3(12), e3838.
- De Barro, P.J., 1990. Natural enemies and other species associated with *Saccharicoccus sacchari* (Cockerell)(Hemiptera: Pseudococcidae) in the Bundaberg area, southeast Queensland. *Australian Journal of Entomology*, 29(2), 87-88.
- Dejean, A., Djieto-Lordon, C., Durand, J.L., 1997. Ant mosaic in oil palm plantations of the southwest province of Cameroon: impact on leaf miner beetle (Coleoptera: Chrysomelidae). *Journal of Economic Entomology*, 90(5), 1092-1096.

- Dejean, A., Orivel, J., Durand, J.L., Ngnegueu, P.R., Bourgoïn, T., Gibernau, M., 2000. Interference between ant species distribution in different habitats and the density of a maize pest. *Sociobiology*, 35(1), 175-189.
- Dejean, A., Moreau, C.S., Kenne, M., Leponce, M., 2008. The raiding success of *Pheidole megacephala* on other ants in both its native and introduced ranges. *Comptes Rendus Biologies*, 331(8), 631-635.
- Dekoninck, W., Brouckaert, D., 2011. *Paratrechina longicornis* (Latreille, 1802) another introduced and invasive ant species discovered in Belgium. *Bulletin de la Société Royale Belge d'Entomologie*, 147, 99-101.
- Dekoninck W., Maelfait J.P., Vankerkhoven F., Baugnée J.Y., Grootaert P., 2006. An update of the checklist of the Belgian ant fauna with comments on new species for the country (Hymenoptera, Formicidae). *Belgian Journal of Entomology*, 8, 27-41.
- Delabie, J.H., Do Nascimento, I.C., Pacheco, P., Casimiro, A.B., 1995. Community structure of house-infesting ants (Hymenoptera: Formicidae) in southern Bahia, Brazil. *Florida Entomologist*, 78(2), 264-270.
- De la Fuente, M.A.S., Marquis, R.J., 1999. The role of ant-tended extrafloral nectaries in the protection and benefit of a Neotropical rainforest tree. *Oecologia*, 118(2), 192-202.
- De la Vega, R., Díaz, G., Palacios, M.E., 1984. *Pheidole megacephala* as a predator of *Boophilus microplus*, qualitative and quantitative aspects. *Revista de Salud Animal*, 6(4), 569-575.
- Del Carmen Cuezco, F., Calcaterra, L., Chifflet, L., Follet, P., 2015. *Wasmannia* Forel (Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae) in Argentina: Systematics and Distribution. *Sociobiology*, 62(2), 246-265.
- De Souza, A.L.B., Delabie, J.H.C., Fowler, H.G., 1998. *Wasmannia* spp.(Hym., Formicidae) and insect damages to cocoa in Brazilian farms. *Journal of Applied Entomology*, 122(1-5), 339-341.
- Detrain, C., 1989. Polyphénisme de la caste neutre chez *Pheidole pallidula* (Hymenoptera Formicidae) en relation avec la récolte de nourriture et la défense de la société. PhD dissertation. Université Libre de Bruxelles.
- Detrain, C., 1990. Field study on foraging by the polymorphic ant species, *Pheidole pallidula*. *Insectes Sociaux*, 37(4), 315-332.
- Detrain, C., Pasteels, J.M., 1991. Caste differences in behavioral thresholds as a basis for polyethism during food recruitment in the ant, *Pheidole pallidula* (Nyl.)(Hymenoptera: Myrmicinae). *Journal of Insect Behavior*, 4(2), 157-176.
- Dewhirst, S.Y., Pickett, J.A., Hardie, J., 2010. Aphid pheromones. *Vitamins & Hormones*, 83, 551-574.
- D'hondt, B., Vanderhoeven, S., Roelandt, S., Mayer, F., Versteirt, V., Adriaens, T., Ducheyne, E., San Martin, G., Grégoire, J.C., Stiers, I., Quoilin, S., 2015. *Harmonia*⁺ and *Pandora*⁺:

- risk screening tools for potentially invasive plants, animals and their pathogens. *Biological Invasions*, 17(6), 1869-1883.
- Deyrup, M., Davis, L., Cover, S., 2000. Exotic ants in Florida. *Transactions of the American Entomological Society*, 126(34-4), 293-326.
- Di Giulio, A., Fattorini, S., Moore, W., Robertson, J., Maurizi, E., 2014. Form, function and evolutionary significance of stridulatory organs in ant nest beetles (Coleoptera: Carabidae: Paussini). *European Journal of Entomology*, 111(5), 692-702.
- Do Nascimento, F.S., 2008. Behavioral responses of Mediterranean termite *Reticulitermes lucifugus* (Rossi)(Isoptera, Rhinotermitidae) under presence effects of ant *Pheidole pallidula* (Nyl.)(Hymenoptera, Formicidae). *Revista Brasileira de Zoociências*, 3(2), 195-201.
- Donisthorpe, H., 1927. British ants, their life-history and classification, 2nd edn. George Routledge and Sons, London, England. 436 pp.
- Dos Santos, P.F., Fonseca, A.R., Sanches, N.M., 2009. Ants (Hymenoptera: Formicidae) as vectors for bacteria in two hospitals in the municipality of Divinópolis, state of Minas Gerais. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 42(5), 565-569.
- Drees, B.M., 2000. The Scripps Howard Texas Poll: Fire Ants in Texas. Fire Ant Trails, 3(5), Texas Cooperative Extension, College Station, Texas, USA. //fireant.tamu.edu/. Laatst geraadpleegd op 17-03-2021.
- Drew, J., Anderson, N., Andow, D., 2010. Conundrums of a complex vector for invasive species control: A detailed examination of the horticultural industry. *Biological Invasions*, 12(8), 2837-2851.
- DuBois, M., 1986. A revision of the native New World species of the ant genus *Monomorium* (minimum group)(Hymenoptera: Formicidae). *University of Kansas science bulletin (USA)*, 53, 65-119.
- EIS, 2020. Databestand van verspreiding inheemse/uitheemse mieren, EIS, Leiden.
- EIS, 2021. Mediterraan draaigatje *Tapinoma nigerrimum*-complex. www.eis-nederland.nl/mediterraandraaigatje. Laatst geraadpleegd op 02-03-2021.
- El-Hamalawi, Z.A., Menge, J.A., 1996. The role of snails and ants in transmitting the avocado stem canker pathogen, *Phytophthora citricola*. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 121(5), 973-977.
- Enzmann, B.L., Kapheim, K.M., Wang, T.B., Nonacs, P., 2012. Giving them what they want: manipulating Argentine ant activity patterns with water. *Journal of Applied Entomology*, 136(8), 588-595.
- Espadaler, X., Bernal, V., 2020. *Lasius neglectus*, a polygynous, sometimes invasive, ant. <http://www.creaf.uab.es/xeg/Lasius/index.htm>.
- Espadaler, X., García-Berthou, E., 1997. *Tapinoma pygmaeum* (Dufour, 1857)(Hymenoptera, Formicidae), not a rare species. *Orsis*, 12, 89-92.

- Espadaler, X., Oromí, P., 1997. *Aegeritella tuberculata* Balazy et Wisniewski (Deuteromycetes) found on *Lasius grandis* (Hymenoptera, Formicidae) in Tenerife, Canary Islands. *Vieraea*, 26, 93-98.
- Espadaler, X., Santamaria, S., 2012. Ecto-and endoparasitic fungi on ants from the Holarctic region. *Psyche*, 2012, 168478.
- Espadaler, X., Tartally, A., Schultz, R., Seifert, B., Nagy, C., 2007. Regional trends and preliminary results on the local expansion rate in the invasive garden ant, *Lasius neglectus* (Hymenoptera, Formicidae). *Insectes Sociaux*, 54(3), 293-301.
- Espadaler, X., Pradera, C., Santana, J.A., 2018. The first outdoor-nesting population of *Wasmannia auropunctata* in continental Europe (Hymenoptera, Formicidae). *Iberomyrmex*, 10, 1-8.
- European Environment Agency, 2012. The impacts of invasive alien species in Europe. Publications office of the European Union, Luxembourg. www.eea.europa.eu/publications/impacts-of-invasive-alien-species. Laatst geraadpleegd op 18-03-2021.
- Europese Commissie, 2014. Verordening (EU) Nr. 1143/2014 van het Europees Parlement en de raad van 22 oktober 2014 betreffende de preventie en beheersing van de introductie en verspreiding van invasieve uitheemse soorten. Publicatieblad van de Europese Unie, L317, 35-55. eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX%3A32014R1143&from=NL. Laatst geraadpleegd op 18-03-2021.
- Europese Commissie, 2019. Uitvoeringsverordening (EU) 2019/1262 van de Commissie van 25 juli 2019 tot wijziging van Uitvoeringsverordening (EU) 2016/1141 om de lijst van voor de Unie zorgwekkende invasieve uitheemse soorten te actualiseren. Publicatieblad van de Europese Unie, L199, 1-4.
- Europese Commissie, 2020. List of invasive alien species of Union concern. ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/list/index_en.htm. Laatst geraadpleegd op 18-03-2021.
- Evans, H.C., 1971. Transmission of *Phytophthora* pod rot of cocoa by invertebrates. *Nature*, 232(5309), 346-347.
- Fasi, J., Brodie, G., Vanderwoude, C., 2013. Increases in crop pests caused by *Wasmannia auropunctata* in Solomon Islands subsistence gardens. *Journal of Applied Entomology*, 137(8), 580-588.
- Fattorini, S., Maurizi, E., Di Giulio, A., 2021. Interactional behaviors of the parasitic beetle *Paussus favieri* with its ant host *Pheidole pallidula*: the mimetic role of the acoustical signals. *Insect Science*, 28(2), 548-554.
- Feng, D.D., Michaud, J.P., Li, P., Zhou, Z.S., Xu, Z.F., 2015. The native ant, *Tapinoma melanocephalum*, improves the survival of an invasive mealybug, *Phenacoccus solenopsis*, by defending it from parasitoids. *Scientific Reports*, 5(1), 1-8.

- Fischer, G., Fisher, B.L., 2013. A revision of *Pheidole* Westwood (Hymenoptera: Formicidae) in the islands of the Southwest Indian Ocean and designation of a neotype for the invasive *Pheidole megacephala*. *Zootaxa*, 3683(4), 301-356.
- Floron, 2020. Tuin er niet in. www.floron.nl/tuinernietin. Laatst geraadpleegd op 18-03-2021.
- Formicidae, 2021. www.formicidae.be/mierenhandel.htm. Laatst geraadpleegd op 18-03-2021.
- Foucaud, J., Orivel, J., Fournier, D., Delabie, J.H., Loiseau, A., Le Breton, J., Cerdan, P., Estoup, A., 2009. Reproductive system, social organization, human disturbance and ecological dominance in native populations of the little fire ant, *Wasmannia auropunctata*. *Molecular Ecology*, 18(24), 5059-5073.
- Fournier, D., Aron, S., Milinkovitch, M.C., 2002. Investigation of the population genetic structure and mating system in the ant *Pheidole pallidula*. *Molecular Ecology*, 11(9), 1805-1814.
- Fournier, D., de Biseau, J.C., De Laet, S., Lenoir, A., Passera, L., Aron, S., 2016. Social structure and genetic distance mediate nestmate recognition and aggressiveness in the facultative polygynous ant *Pheidole pallidula*. *PloS one*, 11(5), e0156440.
- Fowler, H.G., Bueno, O.C., Sadatsune, T., Montelli, A.C., 1993. Ants as potential vectors of pathogens in hospitals in the state of São Paulo, Brazil. *International Journal of Tropical Insect Science*, 14(3), 367-370.
- Fowler, H.G., Schlindwein, M.N., Demedeiros, M.A., Williams, D.F., 1994. Exotic ants and community simplification in Brazil - a review of the impact of exotic ants on native ant assemblages. In: WILLIAMS, D.F. (Ed.): Exotic ants: biology, impact, and control of introduced species. – Westview Press, Boulder, 151-162
- Frampton, E.R., Nalder, K., 2009. A novel analysis of the risk of fresh produce imports. *New Zealand Plant Protection*, 62, 114-123.
- Freitag, A., Cherix, D. 2019. *Tapinoma magnum* Mayr, 1861, une nouvelle espèce de fourmi introduite en Suisse (Hymenoptera, Formicidae). *Entomo Helvetica*, 12, 99-110
- Frizzi, F., Talone, F., Santini, G., 2018. Modulation of trail laying in the ant *Lasius neglectus* (Hymenoptera: Formicidae) and its role in the collective selection of a food source. *Ethology*, 124(12), 870-880.
- Gallo, T., Waitt, D., 2011. Creating a successful citizen science model to detect and report invasive species. *BioScience*, 61 (6), 459-465.
- Gardiner, M.M., Allee, L.L., Brown, P.M.J., Losey, J.E., Roy, H.E., Rice Smyth, R., 2012. Lessons from lady beetles: Accuracy of monitoring data from US and UK citizenscience programs. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10(9), 471-76.
- Gaston, K.J., Spicer, J.I., 2004. Biodiversity - An introduction. 2nd ed. Oxford: Blackwell Publishing, Oxford, United Kingdom. 207 p.

- GB NNSS. 2020. Risk assessment. www.nonnativespecies.org/index.cfm?pageid=143. Laatst geraadpleegd op 18-03-2021.
- Gippet, J.M.W., Bertelsmeier, C. 2011. Invasiveness is linked to greater commercial success in the global pet trade. *PNAS*, 118(14), e2016337118.
- Gippet, J.M.W., Mondy, N., Diallo-Dudek, J., Bellec, A., Dumet, A., Mistler, L., Kaufmann, B., 2017. I'm not like everybody else: urbanization factors shaping spatial distribution of native and invasive ants are species-specific. *Urban Ecosystems*, 20(1), 157-169.
- Giraud, T., Pedersen, J.S., Keller, L., 2002. Evolution of supercolonies: the Argentine ants of southern Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99(9), 6075-6079.
- GBNNSS, 2021. GB Non-native species secretariat, www.nonnativespecies.org/home/index.cfm. Laatst geraadpleegd op 18-03-2021.
- Global Biodiversity Information Facility, 2020. Global Biodiversity Information Facility (GBIF) www.gbif.org/. Laatst geraadpleegd op 18-03-2021.
- Global Invasive Species Database, 2020a. Species profile: *Lasius neglectus*. www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Lasius+neglectus on 19-09-2020. Laatst geraadpleegd op 19-09-2020.
- Global Invasive Species Database, 2020b. 100 of the World's Worst Invasive Alien Species. www.iucngisd.org/gisd/100_worst.php on 15-12-2020. Laatst geraadpleegd op 15-12-2020.
- Global Invasive Species Database, 2020c. Species profile: *Pheidole megacephala*. www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=132 on 22-12-2020. Laatst geraadpleegd op 22-12-2020.
- Gómez, K., Espalader, X., 2005. La hormiga argentina (*Linepithema humile*) en las Islas Baleares. *Documentos Técnicos de Conservación. Conselleria de Medi Ambient. Govern de les Illes Balears, II época*, 13, 1-68.
- Gómez, C., Oliveras, J., 2003. Can the Argentine ant (*Linepithema humile* Mayr) replace native ants in myrmecochory? *Acta Oecologica*, 24(1), 47-53.
- Gordon, D.M., Heller, N.E., 2014. The invasive Argentine ant *Linepithema humile* (Hymenoptera: Formicidae) in Northern California reserves: from foraging behavior to local spread. *Myrmecol News*, 19, 103-110.
- Groothuis, J., Noordijk, J., 2020. De meeste mieren hoeven niet bestreden te worden. *Dierplagen Informatie*, 2020(3), 9.
- Haack K.D., Granovsky T.A., 1990. Ants. In Handbook of Pest Control (Story K, Moreland D (eds.)). Franzak & Foster Co., Cleveland, OH. 415-479.
- Haines-Young, R., Potschin, M. (2013): Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): Consultation on Version 4, August-December 2012. EEA

- Hallmann, C. A., Foppen, R.P.B., Van Turnhout C.A.M., De Kroon, H., Jongejans, E. 2014. Declines in insectivorous birds are associated with high neonicotinoid concentrations. *Nature*, **511**, 341-343.
- Harada, A.Y., 1990. Ant pests of the Tapinomini tribe. In *Applied Myrmecology: A World Perspective* (Vander Meer, R.K., Jaffe, K., Cedeno, A. eds), 298-315. Colorado: Westview Press.
- Harris, R., Abbott, K., Barton, K., Berry, J., Don, W., Gunawardana, D., Lester, P., Rees, J., Stanley, M., Sutherland, A., Toft, R., 2005. Invasive ant pest risk assessment project for New Zealand. *Landcare Research Report to the Ministry of Agriculture and Forestry*. Nelson, New Zealand, 67p.
- Harris, R.J., Barker, G., 2007. Relative risk of invasive ants (Hymenoptera: Formicidae) establishing in New Zealand. *New Zealand Journal of Zoology*, **34**(3), 161-178.
- Haskins, C.P., Haskins, E.F., 1965. *Pheidole megacephala* and *Iridomyrmex humilis* in Bermuda-equilibrium or slow replacement? *Ecology*, **46**(5), 736-740.
- Hee, J.J., Holway, D.A., Suarez, A.V., Case, T.J., 2000. Role of propagule size in the success of incipient colonies of the invasive Argentine ant. *Conservation Biology*, **14**(2), 559-563.
- Hellmann, J.J., Byers, J.E., Bierwagen, B.G., Dukes, J.S., 2008. Five potential consequences of climate change for invasive species. *Conservation Biology*, **22**(3), 534-543.
- Heterick, B., 1997. The interaction between the coastal brown ant, *Pheidole megacephala* (Fabricius), and other invertebrate fauna of Mt Coot-tha (Brisbane, Australia). *Australian Journal of Ecology*, **22**(2), 218-221.
- HG, 2021. HGX mierlokdoos, <https://hg.eu/nl/producten/hgx-mierenlokdoos-2-stuks>. Laatst geraadpleegd op 02-02-2021.
- Hoffmann, B., Davis, P., Gott, K., Jennings, C., Joe, S., Krushelnycky, P., Miller, R., Webb, G., Widmer, M., 2011. Improving ant eradications: details of more successes, a global synthesis and recommendations. *Aliens*, **31**, 16-23.
- Hölldobler, B., Wilson, E.O., 1990. The ants. Berlin, Duitsland Springer-Verlag. 732 p.
- Holway, D.A., Lach, L., Suarez, A.V., Tsutsui, N.D., Case, T.J., 2002. The causes and consequences of ant invasions. *Annual Review of Ecology and Systematics*, **33**(1), 181-233.
- Hulme, P.E., 2009. Trade, transport and trouble: Managing invasive species pathways in an era of globalization. *Journal of Applied Ecology*, **46**, 10-18.

- Husemann M., Ortiz-Sepulveda, C.M., 2019. First documented record of the neotropical ant *Brachymyrmex cordemoyi* Forel, 1895 (Formicidae: Formicinae) in Germany. *BiolInvasions Records*, 8(4), 764-773.
- Jahn, G.C., Beardsley, J.W., 1996. Effects of *Pheidole megacephala* (Hymenoptera: Formicidae) on survival and dispersal of *Dysmicoccus neobrevipes* (Homoptera: Pseudococcidae). *Journal of Economic Entomology*, 89(5), 1124-1129.
- Jones, V.P., Westcott, D.M., Finson, N.N., Nishimoto, R.K., 2001. Relationship between community structure and southern green stink bug (Heteroptera: Pentatomidae) damage in macadamia nuts. *Environmental Entomology*, 30(6), 1028-1035.
- Jourdan, H., 1997. Threats on Pacific islands: the spread of the tramp ant *Wasmannia auropunctata* (Hymenoptera: Formicidae). *Pacific Conservation Biology*, 3(1), 61-64.
- Jourdan, H., Sadlier, R.A., Bauer, A.M., 2001. Little fire ant invasion (*Wasmannia auropunctata*) as a threat to New Caledonian lizards: evidence from a sclerophyll forest (Hymenoptera: Formicidae). *Sociobiology*, 38(3A), 283-299.
- KAD, 2020a. Kennis- en Adviescentrum Dierenplagen. Midderraan draaigatje. www.kad.nl/kennisbank/dierplagen/mieren/midderraan-draaigatje/. Laatst geraadpleegd op 15-12-2020
- KAD, 2020b. Kennis- en Adviescentrum Dierenplagen. Argentijnse mier. www.kad.nl/kennisbank/dierplagen/mieren/argentijnse-mier/. Laatst geraadpleegd op 15-12-2020
- KAD, 2021. Kennis- en Adviescentrum Dierenplagen. Faraomier. www.kad.nl/kennisbank/dierplagen/mieren/faraomier/. Laatst geraadpleegd op 23-03-2021
- Kenis, M., Auger-Rozenberg, M.A., Roques, A., Timms, L., Péré, C., Cock, M.J., Settele, J., Augustin, S. Lopez-Vaamonde, C., 2009. Ecological effects of invasive alien insects. *Biological Invasions*, 11(1), 21-45.
- Kenis, M., Rabitsch, W., Roy, H., 2017. Risk assessment of *Solenopsis invicta* Buren, 1972. Study on Invasive Alien Species - Development of risk assessments to tackle priority species and enhance prevention. Final Report Contract 07.0202/2017/763379/ETU/ENV.D.2. European Commission, Brussels, Belgium. 56 p.
- King, J.R., Tschinkel, W.R., 2006. Experimental evidence that the introduced fire ant, *Solenopsis invicta*, does not competitively suppress co-occurring ants in a disturbed habitat. *Journal of Animal Ecology*, 75(6), 1370-1378.
- Klimes, P., Okrouhlik, J., 2015. Invasive ant *Tapinoma melanocephalum* (Hymenoptera: Formicidae): A rare guest or increasingly common indoor pest in Europe? *European Journal of Entomology*, 112(4), 705-712.
- Klimetzek, D., 1976. Bildschlüssel der Ameisenfauna Badens. *Mitteilungen des Badischen Landesvereines für Naturkunde und Naturschutz*, 11, 345-357.

- Koch, H., Corcoran, C., Jonker, M., 2011. Honeydew collecting in Malagasy stingless bees (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) and observations on competition with invasive ants. *African Entomology*, 19(1), 36-41.
- Koopman, K.R., Straatsma, M.W., Augustijn, D.C., Breure, A.M., Lenders, H.J.R., Stax, S.J., Leuven, R.S.E.W., 2018. Quantifying biomass production for assessing ecosystem services of riverine landscapes. *Science of the Total Environment*, 624, 1577-1585.
- Kottek, M., J. Grieser, C. Beck, B. Rudolf, Rubel, F., 2006. World map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorologische Zeitschrift*, 15(3), 259-263.
- Krushelnicky, P.D., Loope, L.L, Reimer, N.J., 2005. The ecology, policy, and management of ants in Hawaii. *Hawaiian Entomological Society*, 37(2005), 1-25.
- Lach, L., Parr, C., Abbott, K., (eds) 2010. *Ant ecology*. Oxford university press, Oxford, England. 402 p.
- Lado, T.F., 2008. Molecular ecology of introduced species in South Africa: the bud gall-forming wasp *Trichilogaster acaciaelongifoliae* and the Argentine ant *Linepithema humile*. Doctoral dissertation. Stellenbosch University. Stellenbosch, South-Africa. 106 p.
- Lafleur, B., Hooper-Bui, L.M., Mumma, E.P., Geaghan, J.P., 2005. Soil fertility and plant growth in soils from pine forests and plantations: Effect of invasive red imported fire ants *Solenopsis invicta* (Buren). *Pedobiologia*, 49(5), 415-423.
- Lard, C., Willis, D.B., Salin, V., Robison, S., 2002. Economic assessments of red imported fire ant on Texas' urban and agricultural sectors. *Southwestern Entomologist*, 25(Suppl), 123-137.
- Lakshmikantha, B.P., Lakshminarayan, N.G., Ali, T.M. and Veeresh, G.K., 1996. Fire-ant damage to potato in Bangalore. *Journal of the Indian Potato Association*, 23(1/2), 75-76.
- Lebas C., Galkowski C., Blatrix R., Wegnez P., 2019. Veldgids Mieren van Europa. KNNV Uitgeverij, Zeist, Nederland. 415 p.
- Le Breton, J., Delabie, J.H., Chazeau, J., Dejean, A., Jourdan, H., 2004. Experimental evidence of large-scale unicoloniality in the tramp ant *Wasmannia auropunctata* (Roger). *Journal of Insect Behavior*, 17(2), 263-271.
- Lee, W., Lee, Y., Kim, S., Lee, J.H., Lee, H., Lee, S., Hong, K.J., 2016. Current status of exotic insect pests in Korea: comparing border interception and incursion during 1996-2014. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 19(4), 1095-1101.
- Lenoir L., Galkowski C., 2017. Sur la présence d'une fourmi envahissante (*Tapinoma magnum*) dans le Sud-Ouest de la France. *Bulletin Société Linnéenne Bordeaux* 45(4), 449-453.
- Lester, P.J., Tavite, A., 2004. Long-legged ants, *Anoplolepis gracilipes* (Hymenoptera: Formicidae), have invaded Tokelau, changing composition and dynamics of ant and invertebrate communities. *Pacific Science*, 58(3), 391-401.
- Le Yannou-Cateine, M., 2017. La myrmécochorie en Nouvelle-Calédonie: importance du

contexte et impact des fourmis introduites sur ce service. PhD Thesis, Université de Nouvelle-Calédonie, New Caledonia.

Lieberburg, I., Kranz, P.M., Seip, A., 1975. Bermudian ants revisited: the status and interaction of *Pheidole megacephala* and *Iridomyrmex humilis*. *Ecology*, 56(2), 473-478.

Longino, J.T., 2005. *Solenopsis geminata* (Fabricius 1804) – <http://academic.evergreen.edu/projects/genera/solenopsis/species/geminata/geminata.html>. Laatst geraadpleegd op 02-03-2021.

Longino, J. T., 2007. A taxonomic review of the genus *Azteca* (Hymenoptera: Formicidae) in Costa Rica and a global revision of the aurita group., *Zootaxa*, 1491, 1-63

López-Sebastián, E., i Arlandis, J.S., Ranera, J.A.T., 2004. Acerca de *Crematogaster scutellaris* (Olivier, 1791)(Hymenoptera, Formicidae) como depredador de huevos de la procesionaria del pino. *Boletín de sanidad vegetal. Plagas*, 30(4), 699-702.

Lowe S., Browne M., Boudjelas S., De Poorter M., 2000. 100 of the World's Worst Invasive Alien Species A selection from the Global Invasive Species Database. Published by The Invasive Species Specialist Group (ISSG) a specialist group of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN), First published as special lift-out in *Aliens* 12, December 2000. Updated and reprinted version: November 2004. 12p.

Mabelis, A.A., van Loon, A.J., Dekoninck, W., 2010. Verovert de plaagmier Nederland? *Entomologische Berichten*, 70(2), 30-36.

MacKay, W.P., Majdi, S., Irving, J., Vinson, S.B., Messer, C., 1992. Attraction of ants (Hymenoptera: Formicidae) to electric fields. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 65(1), 39-43.

Maes, J., Liqueste, C., Teller, A., Erhard, M., Paracchini, M.L., Barredo, J.I., Grizzetti, B., Cardoso, A., Somma, F., Petersen, J.E., Meiner, A., 2016. An indicator framework for assessing ecosystem services in support of the EU Biodiversity Strategy to 2020. *Ecosystem Services*, 17(2016), 14-23.

Mansour, R., Mazzeo, G., Pergola, A., Lebdi, K., Russo, A., 2011. A survey of scale insects (Hemiptera: Coccoidea) and tending ants in Tunisian vineyards. *Journal of Plant Protection Research*, 51(3), 197-203

Markin, G.P., Collins, H.L., Dillier, J.H., 1972. Colony founding by queens of the red imported fire ant, *Solenopsis invicta*. *Annals of the Entomological Society of America*, 65(5), 1053-1058.

Markin, G.P., Dillier, J.H., Collins, H.L., 1973. Growth and development of colonies of the red imported fire ant, *Solenopsis invicta*. *Annals of the Entomological Society of America*, 66(4), 803-808.

- Martins, C., de Souza, R.F., Bueno, O.C., 2014. Molecular characterization of fire ants, *Solenopsis* spp., from Brazil based on analysis of mtDNA gene cytochrome oxidase I. *Journal of Insect Science*, 14(1), 50.
- Marktplaats, 2020. www.marktplaats.nl/a/dieren-en-toebehoren/insecten-en-spinnen/m1591413132-lasius-grandis-kolonies.html?previousPage=lr. Geraadpleegd op 15-12-2020.
- Masoni, A., Frizzi, F., Turillazzi, S., Santini, G., 2018. Making the right choice: how *Crematogaster scutellaris* queens choose to co-found in relation to nest availability. *Insectes Sociaux*, 2(66), 257-263.
- Mastrandrea, M.D., Field, C.B., Stocker, T.F., Edenhofer, O., Ebi, K.L., Frame, D.J., Held, H., Kriegler, E., Mach, K.J., Matschoss, P.R., Plattner, G.K., 2010. Guidance note for lead authors of the IPCC fifth assessment report on consistent treatment of uncertainties. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). IPCC guidance note, Jasper Ridge, CA, USA. 7 p.
- Mastrandrea, M.D., Mach, K.J., Plattner, G.K., Edenhofer, O., Stocker, T.F., Field, C.B., Ebi, K.L., Matschoss, P.R., 2011. The IPCC AR5 guidance note on consistent treatment of uncertainties: a common approach across the working groups. *Climatic Change*, 108(4), 675.
- Matthews, J., Creemers, R., Hollander, H., Van Kessel, N., Van Kleef, H., Van de Koppel, S., Lemaire, A.J.J., Odé, B., Van der Velde, G., Verbrugge, L.N.H., Leuven, R.S.E.W., 2014. Horizonscanning for new invasive non-native species in the Netherlands. *Reports Environmental Science* 461. Radboud University, Nijmegen. 115 p.
- Mayr, G.L., 1861. *Die Europäischen Formiciden: nach der analytischen methode bearbeitet*. Gerolds Sohn, Vienna, Austria. 80 p.
- McGlynn, T.P., 1999. The worldwide transfer of ants: Geographical distribution and ecological invasions. *Journal of Biogeography*, 26(3), 535-548.
- Mierenboerderij, 2020. www.mierenboerderij.nl/pheidole-pallidula-dikkopmier-koningin-en-10-werk.html. Laatst geraadpleegd op 15-12-2020.
- Mierenspecialist, 2020. www.mierenspecialist.nl/pheidolepallidula/ Laatst geraadpleegd op 15-12-2020.
- Mierwinkel, 2020. www.mierwinkel.nl/product-categorie/mieren/ Laatst geraadpleegd op 15-12-2020.
- Mierwinkel, 2021. www.mierwinkel.nl/product/tapinoma-nigerrimum/ Laatst geraadpleegd op 15-12-2020.
- Miller, S.E., 1994. Dispersal of plant pests into the Virgin Islands. *The Florida Entomologist*, 77(4), 520-521.
- Miravete, V., Roura-Pascual, N., Dunn, R.R., Gómez, C., 2013. How many and which ant species are being accidentally moved around the world? *Biology Letters*, 9, 20130540.

- Morrissey, C.A., Mineau, P., Devries, J.H., Sanchez-Bayo, F., Liess, M., Cavallaro, M.C., Liber, K. 2015. Neonicotinoid contamination of global surface waters and associated risk to aquatic invertebrates: a review. *Environment International*, 74, 291-303.
- Morrison, L.W., 2002. Long-term impacts of an arthropod-community invasion by the imported fire ant, *Solenopsis invicta*. *Ecology*, 83(8), 2337-2345.
- Mothapo, N.P., Wossler, T.C., 2011. Behavioural and chemical evidence for multiple colonisation of the Argentine ant, *Linepithema humile*, in the Western Cape, South Africa. *BMC Ecology*, 11(1), 6.
- Nagy, C., Tartally, A., Vilisics, F., Merkl, O., Szita, E., Szél, G., Podlussany, A., Redei, D., Csősz, S., Pozsgai, G., Orosz, A., 2009. Effects of the invasive garden ant, *Lasius neglectus* Van Loon, Boomsma & András-Falvy, 1990 (Hymenoptera: Formicidae), on arthropod assemblages: pattern analyses in the type supercolony. *Myrmecological News*, 12, 171-181.
- National Invasive Ants Programme, 2015. Invasive Ants www.mpi.govt.nz/dmsdocument/5584/direct. Laatst geraadpleegd op 15-12-2020.
- Nederlands Soortenregister, 2020a. Nederlands Soortenregister - Overzicht van de Nederlandse Biodiversiteit. Leiden. www.nederlandsesoorten.nl/. Laatst geraadpleegd op 19-03-2021.
- Nederlands Soortenregister. 2020b, Exotenpaspoort. www.nederlandsesoorten.nl/content/exotenpaspoort. Laatst geraadpleegd op 19-03-2021.
- Nentwig, W., Bacher, S., Kumschick, S., Pyšek, P., Vilà, M., 2018. More than '100 worst' alien species in Europe. *Biological Invasions*, 20(6): 1611-21.
- Ness, J.H., Bronstein, J.L., 2004. The effects of invasive ants on prospective ant mutualists. *Biological Invasions*, 6(4), 445-461.
- Newell, W., Barber, T.C., 1913. The Argentine Ant. *U.S. Dept. Agric. Bureau of Entomology Bulletin*, 122, 98.
- Ng'endo, R.N., Osiemo, Z.B., Brandl, R., Kondo, T., 2013. DNA barcodes for species identification in the hyperdiverse ant genus *Pheidole* (Formicidae: Myrmicinae). *Journal of Insect Science*, 13(1), 1-13.
- Nickerson, J.C., Barbara, K.A., 2000. Crazy ant: scientific name: *Paratrechina longicornis* (Latreille) (Insecta: Hymenoptera: Formicidae). Featured Creatures: University of Florida Institute of Food and Agricultural Sciences. entomology.ifas.ufl.edu/creatures/urban/ants/crazy_ant.htm. Laatst geraadpleegd op 19-03-2021.
- Nickerson, J.C., Harris, D.L., Fasulo, T.R., 2004. Pharaoh ant, *Monomorium pharaonis* (Linnaeus)(Insecta: Hymenoptera: Formicidae). *EDIS*, 2004(14), 1-5.

- Nielsen, M.G., 2011. Status over den danske myrefauna og forslag til danske navne. *Entomologiske Meddelelser*, 79(1), 13-18.
- NINA, 2020. Norsk institutt for naturforskning. www.nina.no. Laatst geraadpleegd op 15-12-2020.
- NOBANIS, 2020. European network on invasive species. www.nobanis.org/. Laatst geraadpleegd op 19-03-2021.
- Noordijk, J., 2010. A risk analysis for fire ants in the Netherlands. Rapport EIS2010-03, EIS-Nederland, Leiden. 35 p.
- Noordijk, J., 2014. Rode schorpioenmieren – met vakantiegangers mee naar Nederland. *Kijk op Exoten*, 2(2), 3-3.
- Noordijk, J., 2016. Leefwijze van *Tapinoma nigerrimum* (Hymenoptera: Formicidae), een nieuwe exotische mier in Nederland. *Entomologische Berichten* 76(3), 86-93.
- Noordijk, J. 2019. Nieuws over invasieve draaigatjes, inclusief literatuurmelding van een nieuwe Nederlandse soort: Iberisch draaigatje *Tapinoma ibericum*. *Forum Formicidarum* 20(2): 12-17.
- Noordijk, J. 2020. Het Iberisch draaigatje, massale vondst in een plantenpot uit een tuincentrum. *Dierplagen Informatie* 23(4): 10-11.
- Noordijk, J., Groothuis, J. 2021. Invasieve mieren zijn geen geschikte huisdieren. *Kijk op Exoten*, 34, 6-7.
- Noordijk, J., Vierbergen, B., Boer, P., 2012. Brandmieren *Solenopsis* in Nederland (hymenoptera: formicidae). *Nederlandse Faunistische Mededelingen*, 37, 5-14.
- Noordijk, J., Boer, P., Van Loon, A.J., Brooks M., 2017. Invasieve mieren vragen om gecoördineerde aanpak. *De Levende Natuur*, 118, 134-135.
- Noordijk, J., De Haas, M., Groothuis, J., 2019a. Een nieuwe mierengastheer van de ectoparasitaire schimmel *Aegeritella tuberculata*. *Entomologische Berichten*, 79(3), 108
- Noordijk, J., Van Veen, K., Groothuis, J., Schimmel, J. 2019b. Een geïmporteerd nest van de gevlekte cecropiamier *Azteca xanthochroa* (Hymenoptera: Formicidae). *Nederlandse Faunistische Mededelingen*, 53, 49-53
- Noordijk, J., Groothuis, J., Brooks, M. 2021a. Hoeveel populaties van mediterrane draaigatjes worden er dit jaar ontdekt? www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/message/?msg=27075. Laatst geraadpleegd op 19-03-2021.
- Noordijk, J., Boer, P., Heijerman, Th., 2021b. Een nieuwe mierenexoot in Nederland: *Crematogaster schmidtii* (Hymenoptera: Formicidae). *Entomologische Berichten*, 81(2), 74-75.

- NOS, 2021. De bijtmieren kruipen weer uit de kieren in Rotterdam Hillegersberg. <https://nos.nl/artikel/2373894-de-bijtmieren-kruipen-weer-uit-de-kieren-in-rotterdam-hillegersberg.html> Laatst geraadpleegd op 24-03-2021.
- Novoa, A., Dehnen-Schmutz, K., Fried, J., Vimercati, G., 2017. Does public awareness increase support for invasive species management? Promising evidence across taxa and landscape types. *Biological Invasions*, 19(12), 3691-3705.
- NVWA, 2020. Lesmateriaal invasieve exoten. www.nvwa.nl/onderwerpen/invasieve-exoten/lesmateriaal-invasieve-exoten. Laatst geraadpleegd op 19-03-2021.
- Odé, B., Van der Meijden R., Bal, D., 2006. Toelichting op de Rode Lijst Vaatplanten. Rapport DK nr. 2006/035. Directie Kennis, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Ede. 78 p.
- Okabe, K., Masuya, H., Kanzaki, N., Goka, K., 2012. Species risk assessment of microscopic exotic organisms associated with forest-related commodities and goods. *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*, 18(6), 1237-1254.
- Orivel, J., Grangier, J., Foucaud, J., Le Breton, J., Andrès, F.X., Jourdan, H., Delabie, J.H., Fournier, D., Cerdan, P., Facon, B., Estoup, A., 2009. Ecologically heterogeneous populations of the invasive ant *Wasmannia auropunctata* within its native and introduced ranges. *Ecological Entomology*, 34(4), 504-512.
- Osae, M.Y., Cobblah, M.A., Djankpa, F.T., Lodoh, E., Botwe, P.K., 2011. Development of a bait system for the Pharaoh's ant, *Monomorium Pharaonis* L. (Hymenoptera: Formicidae). *West African Journal of Applied Ecology*, 18(2011), 29-38.
- Osborne, L.S., Peña, J.E., Oi, D.H., 1995. Predation by *Tapinoma melanocephalum* (Hymenoptera: Formicidae) on twospotted spider mites (Acari: Tetranychidae) in Florida greenhouses. *Florida Entomologist*, 78(4), 565-570.
- Oswald, S., 1991. Application of the selective fire ant bait AMDRO against the harmful brown house ant, *Pheidole megacephala*, for improvement of the biological control of the coconut bug, *Pseudotheraptus wayi*, by the beneficial red weaver ant, *Oecophylla longinoda*/Anwendung des selektiven Feuerameisenköders AMDRO gegen die schädliche braune Hausameise *Pheidole megacephala* zur Verbesserung der biologischen Bekämpfung der Kokoswanze *Pseudotheraptus wayi* durch die nützliche rote Weberameise *Oecophylla longinoda*. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz/Journal of Plant Diseases and Protection*, 358-363.
- Passera, L., Aron, S., 2000. Conflits entre reines et strategies reproductrices chez la fourmi hôte *Plagiolepis pygmaea* Latr. et son parasite social *Plagiolepis xene* st.. *Actes Coll. Insectes Sociaux*, 13, 13-19.
- Pearcy, M., Goodisman, M.A., Keller, L., 2011. Sib mating without inbreeding in the longhorn crazy ant. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 278(1718), 2677-2681.

- Peel, M.C., Finlayson, B.L., McMahon, T.A., 2007. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Science Discussions, European Geosciences Union*, 11(5), 1633-1644.
- Pejchar, L., Mooney, H.A., 2009. Invasive species, ecosystem services and human well-being. *Trends in Ecology and Evolution*, 24 (9), 497-504.
- Pekas, A., Tena, A., Aguilar, A., Garcia-Marí, F., 2010. Effect of Mediterranean ants (Hymenoptera: Formicidae) on California red scale (Hemiptera: Diaspididae) populations in citrus orchards. *Environmental Entomology*, 39(3), 827-834.
- Pieters, B., Hoppenreijts, J.H.T., Beringen, R., Sparrius, L.B., Van Valkenburg, J.L.C.H., Van der Velde, G., Leuven, R.S.E.W., 2018a. Risico's van de sierteeltketen als introductieroute voor invasieve exoten. Rapporten Dierecologie en Fysiologie 2018-3. Radboud Universiteit, Floron en Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit, Nijmegen, Nederland. 100 p.
- Pieters, B., Koopman, K.R., Lorenzo, P., Leuven, R.S.E.W., 2018b. Assessing the impact of invasive alien species on ecosystem services. Radboud University, Nijmegen, Nederland.
- Pimentel, D., 1955. Relationship of ants to pest control in Puerto Rico. *Journal of Economic Entomology*, 48(1), 28-30.
- Pospischil, R., 2008. Maxforce Quantum, de nieuwe siroop tegen verschillende mierensoorten. Zeer effectief, langdurig werkzaam en universeel inzetbaar. *Dierplagen*, 2, 10-11.
- Pospischil, R. 2015. *Technomyrmex vitiensis* - a Challenge for Tropical Greenhouses. - *Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Allgemeine und Angewandte Entomologie*, 20, 285-288.
- Potiwat, R., Tanyaratsrisakul, S., Maneewatchararangsri, S., Manuyakorn, W., Rerkpattanapipat, T., Samung, Y., Sirivichayakul, C., Chaicumpa, W., Sitcharungsi, R., 2018. *Solenopsis geminata* (tropical fire ant) anaphylaxis among Thai patients: its allergens and specific IgE-reactivity. *Asian Pacific Journal of Allergy and Immunology*, 36(2), 101-8.
- Rasplus, J.Y., Villemant, C., Paiva, M.R., Delvare, G., Roques, A. 2010. Hymenoptera. *Bio Risk*, 4(2), 669-776.
- Renault, C.K., Buffa, L.M., Delfino, M.A., 2005. An aphid-ant interaction: effects on different trophic levels. *Ecological Research*, 20(1), 71-74.
- Rey, S., Espadaler, X., 2004. Area-wide management of the invasive garden ant *Lasius neglectus* (Hymenoptera: Formicidae) in Northeast Spain. *Journal of Agricultural and Urban Entomology*, 21(2), 99-112.
- Rhoades, D.F., 1983. Herbivore population dynamics and plant chemistry. In *Variable plants and herbivores in natural and managed systems* (Vol. 6, 155-220). NY: Academic Press.

- Risch, S.J., Carroll, C.R., 1982. The ecological role of ants in two Mexican agroecosystems. *Oecologia*, 55(1), 114-119.
- Roca, J., 2005. Efectes de la formiga argentina (*Linepithema humile*) en la reproducció i condició física de la mallarenga blava (*Parus caeruleus*). *Unpublished MSc thesis, Universitat de Girona*. 98 p.
- Rosselli, D., Wetterer, J.K., 2017. Stings of the ant *Wasmannia auropunctata* (Hymenoptera: Formicidae) as cause of punctate corneal lesions in humans and other animals. *Journal of Medical Entomology*, 54(6), 1783-1785.
- Roxo, E., Campos, A.E.C., Alves, M.P., Couceiro, A.P.M.R., Harakava, R., Ikuno, A.A., Ferreira, V.C.A., Baldassi, L., Almeida, E.A., Spada, D.T.A., Augusto, M., 2010. Ants'role (hymenoptera: formicidae) as potential vectors of mycobacteria dispersion. *Arquivos do Instituto Biológico*, 77(2), 359-362.
- Roy, H.E., Rabitsch, W., Scalera, R., Stewart, A., Gallardo, B., Genovesi, P., Essl, F., Adriaens, T., Bacher, S., Booy, O., Branquart, E., 2018. Developing a framework of minimum standards for the risk assessment of alien species. *Journal of Applied Ecology*, 55(2), 526-538.
- Rust, M. K., Soeprono, A. M., Reiersen, D. A., 2005. Horizontal transfer of barrier insecticides in Argentine ants (Hymenoptera: Formicidae). In *Proceedings of the Fifth International Conference on Urban Pests*. P&Y Design Network, Malaysia, 664-670.
- Rutenfrans, A.H.M., Verbrugge, L.N.H., Leferink, J., 2017. Invasieve exoten in de klas. Basisles; verdiepingsles 1: Invasieve exoten en ecologie; verdiepingsles 2: Invasieve exoten: bestrijding en preventie en docentenhandleiding. Adviesbureau Beleef & Weet, Radboud Universiteit (Institute for Science, Innovation en Society), Nederlands Expertise Centrum Exoten en Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit, Nijmegen. 5, 3, 2 en 11 pp.
- Saarinen, E.V., Daniels, J.C., 2006. Miami blue butterfly larvae (Lepidoptera: Lycaenidae) and ants (Hymenoptera: Formicidae): new information on the symbionts of an endangered taxon. *Florida Entomologist*, 89(1), 69-74.
- Sanchez-Peña, S.R., Buschinger, A., Humber, R.A., 1993. *Myrmicinosporidium durum*, an enigmatic fungal parasite of ants. *Journal of Invertebrate Pathology*, 61(1), 90-96.
- Santini, G., Tucci, L., Ottonetti, L., Frizzi, F., 2007. Competition trade-offs in the organisation of a Mediterranean ant assemblage. *Ecological Entomology*, 32(3), 319-326.
- Sarnat, E.M., Fischer, G., Guénard, B., Economo, E.P., 2015. Introduced *Pheidole* of the world: taxonomy, biology and distribution. *ZooKeys*, 543, 1-109.
- Schär, S., Illum, A.A., Larsen, R.S., 2017. Exotic ants in Denmark (Hymenoptera: Formicidae). *Entomologiske Meddelelser*, 85(1-2), 101-109.

- Schembri, S., Collingwood, C.A., 1995. The myrmecofauna of the Maltese islands. Remarks and additions. *Bollettin della Società Entomologica Italiana*, 127, 153-158
- Schoelitsz, B., 2010. Atlantische dwergschubmier gelokaliseerd in Zeeland. *Dierplagen* 13 (4), 13.
- Scharf, M.E., Ratliff, C.R., Bennett, G.W., 2004. Impacts of residual insecticide barriers on perimeter-invading ants, with particular reference to the odorous house ant, *Tapinoma sessile*. *Journal of economic entomology*, 97(2), 601-605.
- Schultner, E., Oettler, J., Helanterä, H., 2017. The role of brood in eusocial Hymenoptera. *The Quarterly Review of Biology*, 92(1), 39-78.
- Seifert, B., 1992. A taxonomic revision of the Palaearctic members of the ant subgenus *Lasius* s.str. (Hymenoptera: Formicidae). *Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz* 66(5), 1-67.
- Seifert, B., 2000. Rapid range expansion in *Lasius neglectus* (Hymenoptera, Formicidae)—an Asian invader swamps Europe. *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, 47(2), 173-179.
- Seifert B. 2003. The ant genus *Cardiocondyla* (Insecta: Hymenoptera: Formicidae) - a taxonomic revision of the *C. elegans*, *C. bulgarica*, *C. batesii*, *C. nuda*, *C. shuckardi*, *C. stambuloffii*, *C. wroughtonii*, *C. emeryi*, and *C. minutior* species groups. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien. B, Botanik, Zoologie*, 104, 203-338.
- Seifert, B., 2007. *Die ameisen Mittel- und Nordeuropas*. Lutra Verlags- und Betriebsgesellschaft. Görlitz/Tauer, Germany. 368 p.
- Seifert, B., 2013. *Hypoponera ergatandria* (Forel, 1893) – a cosmopolitan tramp species different from *H. punctatissima* (Roger, 1859)(Hymenoptera: Formicidae). *Soil Organisms*, 85(3), 189-201.
- Seifert, B., 2016. Inconvenient hyperdiversity—the traditional concept of “*Pheidole pallidula*” includes four cryptic species (Hymenoptera: Formicidae). *Soil Organisms*, 88(1), 1-17.
- Seifert, B., 2018. *The ants of Central and North Europe*. Lutra Verlags- und Vertriebsgesellschaft. Tauer, Germany. 408 p.
- Seifert, B., 2020. Revision of the *Plagiolepis schmitzii* group with description of *Pl. invadens* sp. nov.—a new invasive supercolonial species (Hymenoptera: Formicidae). *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, 67(2), 183-196.
- Seifert, B., d'Eustacchio, D., Kaufmann, B., Centorame, M., Lorite, P., Modica, M., 2017. Four species within the supercolonial ants of the *Tapinoma nigerrimum* complex revealed by integrative taxonomy (Hymenoptera: Formicidae). *Myrmecological News*, 24, 123-144.
- Sempo, G., Detrain, C., 2010. Social task regulation in the dimorphic ant, *Pheidole pallidula*: the influence of caste ratio. *Journal of Insect Science*, 10(1), 1-16
- Silverman, J., Brightwell, R.J., 2008. The Argentine ant: challenges in managing an invasive unicolonial pest. *Annual Review Of Entomology*, 53, 231-252.

- Simothy, L., Mahomoodally, F., Neetoo, H., 2018. A study on the potential of ants to act as vectors of foodborne pathogens. *AIMS Microbiology*, 4(2), 319.
- Smith, M.R., 1965. House-infesting ants of the eastern United States. Their recognition, biology, and economic importance. *USDA Technical Bulletin*, 1326,1-105
- Smith, E.H., Whitman, R.C., 1992. Field guide to structural pests. *National Pest Management Associated, Dunn Loring*, Fairfax, Virginia, United States. 800 p.
- Smits, L., 2018. Spread, establishment and ecological impact of the invasive ant *Lasius neglectus* in urban areas. Unpublished MSc thesis. European Invertebrate Survey (EIS) and Radboud University, Leiden/Nijmegen, Nederland. 16 p.
- Solis, D.R., Reiss, I.C., Bueno, O.C., Gomes, L., 2005. Ocorrência de *Megaselia scalaris* (Loew, 1866)(Diptera, Phoridae) em ninhos de laboratório de *Monomorium pharaonis* (Linnaeus, 1758) e *Paratrechina longicornis* (Latreille, 1802)(Hymenoptera, Formicidae). *Revista Brasileira de Zoociências*, 7(2), 339-343
- Stukalyuk, S.V., Radchenko, V.G., 2011. Structure of multi-species ant assemblages (Hymenoptera, Formicidae) in the Mountain Crimea. *Entomological Review*, 91(1), 15-36.
- Stukalyuk, S.V., Radchenko, A.G., Ahkmedov, A., Reshetov, A.A., 2020. Uzbekistan—the alleged native range of the invasive ant *Lasius neglectus* (Hymenoptera, Formicidae): geographical, ecological and biological evidences. *Zoodiversity*, 54(2), 111-122.
- Suarez, A.V., Holway, D.A., Case, T.J., 2001. Patterns of spread in biological invasions dominated by long-distance jump dispersal: insights from Argentine ants. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98(3), 1095-1100.
- Suarez, A.V., Richmond, J.Q., Case, T.J., 2000. Prey selection in horned lizards following the invasion of Argentine ants in southern California. *Ecological Applications*, 10(3), 711-725.
- Sugiura, S., 2010. Hot water tolerance of soil animals: utility of hot water immersion in preventing invasions of alien soil animals. *Applied Entomology and Zoology*, 43(2), 207-212.
- Suhr, E.L., O'Dowd, D.J., McKechnie, S.W., Mackay, D.A., 2011. Genetic structure, behaviour and invasion history of the Argentine ant supercolony in Australia. *Evolutionary Applications*, 4(3), 471-484.
- Sunamura, E., Espadaler, X., Sakamoto, H., Suzuki, S., Terayama, M., Tatsuki, S., 2009. Intercontinental union of Argentine ants: behavioral relationships among introduced populations in Europe, North America, and Asia. *Insectes Sociaux*, 56(2), 143-147.
- Taber, S.W., 2000. Fire ants. *College Station, Texas A&M University Press*. Texas, United States. 308 p.

- Teal, S., Segarra, E., Barr, C., Drees, B., 1999. The cost of red imported fire ant infestation: the case of the Texas cattle industry. *Texas Journal of Agriculture and Natural Resources*, 12, 86-95.
- Thurin, N., Aron, S., 2008. Seasonal nestmate recognition in the polydomous ant *Plagiolepis pygmaea*. *Animal Behaviour*, 75(3), 1023-1030.
- Thurin, N., Aron, S., 2009. Sib-mating in the ant *Plagiolepis pygmaea*: adaptative inbreeding?. *Journal of evolutionary biology*, 22(12), 2481-2487.
- Thunnissen, N.W., Lautz, L.S., Van Schaik, T.W.G., Hendriks, A.J., 2020. Ecological risks of imidacloprid to aquatic species in the Netherlands: Measured and estimated concentrations compared to species sensitivity distributions. *Chemosphere*, 254, 126604.
- Trager, J.C., 1991. A revision of the fire ants, *Solenopsis geminata* group (Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae). *Journal of the New York Entomological Society*, 99, 141-198.
- Tragust, S., Feldhaar, H., Espadaler, X., Pedersen, J.S., 2015. Rapid increase of the parasitic fungus *Laboulbenia formicarum* in supercolonies of the invasive garden ant *Lasius neglectus*. *Biological Invasions*, 17(10), 2795-2801.
- Tschinkel, W.R., 1998. The reproductive biology of fire ant societies. *Bioscience*, 48(8), 593-605.
- Tschinkel, W.R. 2006. The fire ants. – Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Turbelin, A.J., Malamud, B.D., Francis, R.A., 2017. Mapping the global state of invasive alien species: patterns of invasion and policy responses. *Global Ecology and Biogeography*, 26(1), 78-92.
- Ugelvig, L.V., Drijfhout, F.P., Kronauer, D.J., Boomsma, J.J., Pedersen, J.S, Cremer, S., 2008. The introduction history of invasive garden ants in Europe: integrating genetic, chemical and behavioural approaches. *BMC Biology*, 6(11), 1-14.
- UNEP, 2014. Pathways of introduction of invasive species, their prioritization and management. Montreal. www.cbd.int/doc/meetings/sbstta/sbstta-18/official/sbstta-18-09-add1-en.pdf. Laatst geraadpleegd op 19-03-2021.
- United Nations, 1992. Convention on Biological Diversity. <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf>. Laatst geraadpleegd op 19-03-2021.
- USDA, 2021. Phytosanitary Export database (PExD), Harmful organisms. <https://pcit.aphis.usda.gov/PExD/faces/ViewHarmfulOrgs.jsp>. Laatst geraadpleegd op 19-03-2021
- Väänänen, S., Vepsäläinen, K., Vepsäläinen, V., 2018. *Technomyrmex vitiensis* Mann, 1921 (Hymenoptera, Formicidae, Dolichoderinae), a new exotic tramp ant in Finland. *Sahlbergia*, 24(1), 14-19.

- Vail, K., Davis, L., Wojcik, D., Koehler, P., Williams, D., 1994. *Structure Invading Ants of Florida*. University of Florida. Institute of Food and Agricultural Science, Gainesville, United States. 164 p.
- Valles, S.M., Strong, C.A., Callcott, A.M., 2018. Multiplexed lateral flow immunoassay to discriminate *Solenopsis invicta*, *Solenopsis richteri*, and *Solenopsis invicta* × *richteri* hybrids. *Insectes Sociaux*, 65(3), 493-501.
- Van Boesschoten, L., Blanckaert, F., Noordijk, J., 2017. Het mediterrane draaigatje, invasief en overlastgevend. *Dierplagen Informatie*, 2017(3), 4-6.
- Van der Meijden, R., Odé, B., Flip, J. P. W., Bal, D., 2000. Bedreigde en kwetsbare vaatplanten in Nederland. Basisrapport met voorstel voor de Rode Lijst. *Gorteria*, 26(4), 85-208.
- Van Loon, A.J., 2009. Risicoanalyse van de plaagmier *Lasius neglectus*. Rapport EIS2009-03. EIS-Nederland, Leiden, Nederland. 32 p.
- Van Loon, A.J., Boomsma, J.J., Andrasfalvy, A., 1990. A new polygynous *Lasius* species (Hymenoptera; Formicidae) from central Europe. *Insectes Sociaux*, 37(4), 348-362.
- Van Loon, A.J., Noordijk, J., Verschoor, M. 2016. Import van de zwarte reuzenmier (Hymenoptera: Formicidae: *Camponotus vagus*) met wijnstokken. *Entomologische Berichten* 76(5): 197-198.
- Van Loon, A.J., Noordijk, J., Verboom, H., 2021. Exotische mieren in Maastricht: een voorbode voor meer Nederlandse steden? *Natuurhistorisch Maandblad* 110(4), 63-68.
- Van Turnhout, C., Hustings, F., De Jong, A., Van Kleunen, A., Van Diek, H., Van Betteray, J., 2020. Vogelbalans 2020. Sovon Vogelonderzoek Nederland. Nijmegen, Nederland. 22 p.
- Van Valkenburg, J.L.C.H., Brunel, S., Brundu, G., Ehret, P., Follak, S., Uludag, A., 2014. Is terrestrial plant import from East Asia into countries in the EPPO region a potential pathway for new emerging invasive alien plants?. *EPPO Bulletin*, 44(2), 195-204.
- Verboom, H., 2019. Ecological effects of the invasive garden ant *Lasius neglectus* in the Netherlands. Unpublished BSc thesis. European Invertebrate Survey (EIS), Radboud University and HAS-Hogeschool, Leiden/Nijmegen/Den Bosch, Nederland. 28 p.
- Verbrugge, L.N.H., De Hoop, L., Leuven, R.S.E.W., Aukema, R., Beringen, R., Creemers, R.C.M., Van Duinen, G.A., Hollander, H.D., Scherpenisse, M., Spikmans, F., Van Turnhout, C.A.M., 2015. Expertpanelbeoordeling van (potentiële) risico's en managementopties van invasieve exoten in Nederland; inhoudelijke input voor het Nederlandse standpunt over de plaatsing van soorten op EU-verordening 1143/2014. Nederlands Expertise Centrum Exoten, Nijmegen, Nederland.
- Verbrugge, L.N.H., Rutenfrans, A.H.M., 2015. Exoten in groen onderwijs. <http://repository.ubn.ru.nl/bitstream/handle/2066/157688/157688.pdf>. Laatst geraadpleegd op 19-03-2021.
- Verbrugge, L.N.H., De Hoop, L., Aukema, R., Beringen, R., Creemers, R.C.M., Van Duinen, G.A., Hollander, H., De Hullu, E., Scherpenisse, M., Spikmans, F., Van Turnhout,

- C.A.M., Wijnhoven, S., Leuven, R.S.E.W., 2019. Lessons learned from rapid environmental risk assessments for prioritization of alien species using expert panels. *Journal of Environmental Management*, 249, Article Number 109405.
- Verbrugge, L.H.N., Dawson, M., Gettys, L.A., Leuven, R.S.E.W., Marchante, H., Marchante, E., Nummi, P., Rutenfrans, A.H.M., Schneider, K., Vanderhoeven, S., 2021. Novel tools and best practices for education about invasive alien species. *Management of Biological Invasions*, 12(1), 8-24.
- Visser, D., Wright, M.G., Giliomee, J.H., 1996. The effect of the Argentine ant, *Linepithema humile* (Mayr)(Hymenoptera: Formicidae), on flower-visiting insects of *Protea nitida* Mill.(Proteaceae). *African Entomology*, 4(2), 285-287.
- Vonshak, M., Dayan, T., Foucaud, J., Estoup, A., Hefetz, A., 2009. The interplay between genetic and environmental effects on colony insularity in the clonal invasive little fire ant *Wasmannia auropunctata*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 63(11), 1667-1677.
- Von Aesch, L., Cherix, D., 2005. Introduced ant species and mechanisms of competition on Floreana Island (Galápagos, Ecuador)(Hymenoptera: Formicidae). *Sociobiology*, 45(2), 463-481.
- Ward, D.F., 2006. *Prioritised surveillance strategy for invasive ant species in Northland*. Landcare Research Report 0607/044 to Northland Regional Council. Auckland, New Zealand, 28p.
- Ward, D.F., Beggs, J.R., Clout, M.N., Harris, R.J., O'Connor, S., 2006. The diversity and origin of exotic ants arriving in New Zealand via human-mediated dispersal. *Diversity and Distributions*, 12(5), 601-609.
- Warner, J.R., 2003. Bait preferences and toxicity of insecticides to white-footed ants *Technomyrmex albipes* (Hymenoptera: Formicidae). Unpublishe MSc Thesis, University of Florida, Gaines-ville. 59 p.
- Warner, J., Scheffrahn, R.H., 2007. Bigheaded ant. University of Florida, EENY-369. http://entnemdept.ufl.edu/creatures/urban/ants/bigheaded_ant.htm.
Laatst geraadpleegd op 19-03-2021.
- Way, M.J., Javier, G., Heong, K.L., 2002. The role of ants, especially the fire ant, *Solenopsis geminata* (Hymenoptera: Formicidae), in the biological control of tropical upland rice pests. *Bulletin of Entomological Research*, 92(5), 431-437.
- Wegnez, P., 2018. Redécouverte de *Formica exsecta* Nylander, 1846 et de *Plagiolepis pygmaea* (Latreille, 1798) au Luxembourg (Hymenoptera: Formicidae). *Bulletin de la Société royale belge d'Entomologie*, 154, 168-175.
- Wetterer, J.K., 2008. Worldwide spread of the longhorn crazy ant, *Paratrechina longicornis* (Hymenoptera: Formicidae). *Myrmecological News*, 11, 137-149.
- Wetterer, J.K., 2010a. Worldwide spread of the flower ant, *Monomorium floricola* (Hymenoptera: Formicidae). *Myrmecological News*, 13, 19-27.

- Wetterer, J.K., 2010b. Worldwide spread of the pharaoh ant, *Monomorium pharaonis* (Hymenoptera: Formicidae). *Myrmecological News*, 13, 115-129.
- Wetterer, J.K., 2010c. Worldwide spread of the wooly ant, *Tetramorium lanuginosum* (Hymenoptera: Formicidae). *Myrmecological News*, 13(2), 81-88.
- Wetterer, J.K., 2011. Worldwide spread of the tropical fire ant, *Solenopsis geminata* (Hymenoptera Formicidae). *Myrmecological News*, 14(1), 21-35
- Wetterer, J.K., 2013. Worldwide spread of the little fire ant, *Wasmannia auropunctata* (Hymenoptera: Formicidae). *Terrestrial Arthropod Reviews*, 6(3), 173-184.
- Wetterer, J.K., O'Hara, B.C., 2002. Ants (Hymenoptera: Formicidae) of the dry Tortugas, the outermost Florida keys. *Florida Entomologist*, 85(2), 303-307.
- Wetterer, J.K., Porter, S.D., 2003. The little fire ant, *Wasmannia auropunctata*: distribution, impact and control. *Sociobiology*, 42(1), 1-41
- Wetterer, J.K., Wild, A.L., Suarez, A.V., Roura-Pascual, N., Espadaler, X., 2009. Worldwide spread of the Argentine ant, *Linepithema humile* (Hymenoptera: Formicidae). *Myrmecological News*, 12, 187-194.
- Wheeler, G.C. & Wheeler, J., 1953. The ant larvae of the myrmicine tribe Pheidologetini. *Psyche*, 60(4), 129-147.
- Wild, A.L., 2007. Taxonomic revision of the ant genus *Linepithema* (Hymenoptera: Formicidae). *University of California Publications in Entomology*, 126, 1-151.
- Williams, D.F., 1994. *Biology, impact, and control of introduced species*. Westview Press, Boulder, Colorado. 307 p.
- Williamson, M., Fitter, A., 1996. The varying success of invaders. *Ecology*, 77(6), 1661-1666.
- Wilson, E. O., 1971. *The Insect Societies*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, United States. 548 p.
- Wilson, E.O., 1984. The relation between caste ratios and division of labor in the ant genus *Pheidole* (Hymenoptera: Formicidae). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 16(1), 89-98.
- Wilson, E.O., 2003. *Pheidole in the New World: a dominant, hyperdiverse ant genus* (Vol. 1). Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, United States. 794 p.
- Wilson, E.O., Taylor R.W., 1967. The ants of Polynesia (Hymenoptera: Formicidae). *Pacific Insects Monograph*, 14, 1-109.
- Wojcik, D.P., Allen, C.R., Brenner, R.J., Forsys, E.A., Jouvenaz, D.P., Lutz, R.S., 2001. Red imported fire ants: impact on biodiversity. *American Entomologist*, 47, 16-23.

Bijlagen

Bijlage I. Begrippenlijst

Begrip	Beschrijving
Afhankelijke koloniestichting	Een bevruchte koning kan alleen met behulp van een andere soort een nieuwe kolonie stichten (Boer et al., 2018a).
Clusternest	Concentraties van mieren waarbij geen speciale nestruimte is gecreëerd (Boer et al., 2018a).
Eurytoop	Wanneer een soort niet gebonden is aan een specifiek habitatype.
Exoot	Uitheimse soort die niet op eigen kracht Nederland heeft bereikt, maar bewust of onbedoeld door de mens buiten zijn natuurlijke verspreidingsgebied is geïntroduceerd. In het Nederlands Soortenregister worden soorten die voor 1500 zijn geïntroduceerd en zich sindsdien in het wild handhaven niet als exoot beschouwd.
Formicarium	Een type terrarium waarin mieren gehouden worden.
Gaster	Bij mieren het achterste deel van het lichaam dat ervaren wordt als 'het achterlijf', maar het eerste gastersegment is het derde (na de petiolus) of vierde (na een eventuele postpetiolus) segment van het abdomen (Lebas et al., 2019).
Gevestigde exoot	Uitheimse soort die niet op eigen kracht Nederland heeft bereikt, maar bewust of onbedoeld buiten zijn natuurlijke verspreidingsgebied door de mens is geïntroduceerd en zich meer dan 10 jaar zelfstandig kan handhaven (voortplantend).
Hygrofiel	Vochtminnend.
Hyperpolygynie	Een situatie (nest of kolonie) met extreem veel reproductieve koninginnen
Invasieve exoot	Uitheimse soort die niet op eigen kracht Nederland heeft bereikt, maar bedoeld of onbedoeld buiten zijn natuurlijke verspreidingsgebied door de mens is geïntroduceerd en significante gevolgen kan veroorzaken voor biodiversiteit, functioneren van ecosystemen, ecosysteemdiensten, volksgezondheid en/of economie.
Meelifter	Uitheimse soort (plant, dier of ander organisme) die meelift met importen van goederen, bijvoorbeeld met kweekmateriaal, of op planten.
Mesohygrofiel	De soort is niet vochtminnend, maar ook niet droogteminnend.
Mesosoma	Het tweede zichtbare hoofdgedeelte van het lichaam van een mier, tussen de kop en de gaster.
Monogynie	Eén koningin per kolonie.
Petiolus	Het taillesegment dat het mesosoma scheidt van het gaster en de postpetiolus. Bij mieren het tweede segment van het achterlijf (abdomen). Het eerste segment (propodeum) is geheel vergroeid met het borststuk (thorax) tot het mesosoma (Lebas et al., 2019).
Polydomie	Het verschijnsel waarbij een (klein) deel van de werksters uit een polygyn nest vertrekt samen met één of meer koninginnen uit hetzelfde nest om op enige afstand een nieuw nest te stichten. Hierdoor ontstaat een polydome kolonie (Boer et al., 2018).
Polygynie	Een kolonie met meerdere reproductieve koninginnen.
Postpetiolus	Een gemakkelijke term voor wat morfologisch het derde abdominale segment is wanneer het verkleind is en duidelijk gescheiden is van de petiolus ervoor en van het vierde abdominale segment erachter.
Thermofiel	Deze soort is warmteminnend.

Unikolonialiteit	Koloniestructuur gekenmerkt door kolonievorming, inteelt en het ontbreken van duidelijke koloniegrenzen binnen een populatie (Lach et al., 2010).
Xerofiel	Deze soort is droogteminnend.

Bijlage II. Lijst met afkortingen en acroniemen

Afkorting	Betekenis
BuRO	Bureau Risicobeoordeling & onderzoek (van de NVWA)
EIS	Kenniscentrum insecten en andere ongewervelden
EU	Europese Unie
GBIF	Global Biodiversity Information Facility
IUCN	International Union for Conservation of Nature and Natural Resources
KAD	Kennis- en Adviescentrum Dierenplagen
NRC	Nationaal Referentiecentrum van de NVWA
NVWA	Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit
UNEP	United Nations Environmental Program

Bijlage III. Metadata literatuuronderzoek

Zoekdatum	Zoekterm	Zoekmachine	Aantal hits	Aantal relevante hits
22-7-2020	<i>Azteca xanthochroa</i>	Web of Science	1	0
22-7-2020	<i>Brachymyrmex cordemoyi</i>	Web of Science	6	4
22-7-2020	<i>Cardiocondyla obscurior</i>	Web of Science	51	4
22-7-2020	<i>Crematogaster scutellaris</i>	Web of Science	74	3
3-8-2020	<i>Hypoponera ergatandria</i>	Web of Science	0	0
3-8-2020	<i>Lasius grandis</i>	Web of Science	29	7
3-8-2020	<i>Lasius neglectus</i>	Web of Science	52	21
3-8-2020	<i>Linepithema humile</i>	Web of Science	725	38
3-8-2020	<i>Linepithema iniquum</i>	Web of Science	2	1
4-8-2020	<i>Monomorium floricola</i>	Web of Science	31	7
4-8-2020	<i>Monomorium minimum</i>	Web of Science	40	4
4-8-2020	<i>Monomorium pharaonis</i>	Web of Science	193	18
4-8-2020	<i>Nylanderia guatemalensis</i>	Web of Science	4	2
4-8-2020	<i>Nylanderia vaga</i>	Web of Science	4	1
4-8-2020	<i>Nylanderia vividula</i>	Web of Science	2	1
4-8-2020	<i>Odontomachus monticola</i>	Web of Science	5	0
5-8-2020	<i>Paratrechina longicornis</i>	Web of Science	87	19
5-8-2020	<i>Pheidole bilimeki</i>	Web of Science	4	2
5-8-2020	<i>Pheidole dentata</i>	Web of Science	62	1
6-8-2020	<i>Pheidole fervens</i>	Web of Science	7	0
6-8-2020	<i>Pheidole megacephala</i>	Web of Science	245	21
6-8-2020	<i>Pheidole pallidula</i>	Web of Science	130	11
6-8-2020	<i>Plagiolepis alluaudi</i>	Web of Science	9	5
7-8-2020	<i>Plagiolepis pygmaea</i>	Web of Science	48	4
7-8-2020	<i>Plagiolepis schmitzii</i>	Web of Science	9	2
7-8-2020	<i>Pseudomyrmex gracilis</i>	Web of Science	19	1
7-8-2020	<i>Solenopsis pollux</i>	Web of Science	1	0
7-8-2020	<i>Solenopsis saevissima</i>	Web of Science	117	9
7-8-2020	<i>Strumigenys</i> f.nov.sp.1 [naam bekend]	Web of Science	8	1
7-8-2020	<i>Strumigenys</i> f.nov.sp.2 [naam bekend]	Web of Science	8	1
7-8-2020	<i>Tapinoma darioi</i>	Web of Science	3	1
7-8-2020	<i>Tapinoma ibericum</i>	Web of Science	1	0
7-8-2020	<i>Tapinoma magnum</i>	Web of Science	3	1
7-8-2020	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	Web of Science	59	12
7-8-2020	<i>Tapinoma melanocephalum</i>	Web of Science	97	19
7-8-2020	<i>Tapinoma sessile</i>	Web of Science	47	7
7-8-2020	<i>Technomyrmex vitiensis</i>	Web of Science	7	1
7-8-2020	<i>Tetramorium bicarinatum</i>	Web of Science	47	6

Zoekdatum	Zoekterm	Zoekmachine	Aantal hits	Aantal relevante hits
7-8-2020	<i>Tetramorium insolens</i>	Web of Science	1	0
7-8-2020	<i>Tetramorium lanuginosum</i>	Web of Science	8	1
7-8-2020	<i>Tetramorium simillimum</i>	Web of Science	12	1
12-8-2020	<i>Azteca xanthochroa</i> invasive	Google scholar	5	0
12-8-2020	<i>Brachymyrmex cordemoyi</i> invasive	Google scholar	33	9
12-8-2020	<i>Cardiocondyla obscurior</i> invasive	Google scholar	205	14
12-8-2020	<i>Crematogaster scutellaris</i> invasive	Google scholar	265	37
12-8-2020	<i>Hypoponera ergatandria</i> invasive	Google scholar	21	12
12-8-2020	<i>Lasius grandis</i> invasive	Google scholar	144	22
12-8-2020	<i>Lasius neglectus</i> invasive	Google scholar	539	0
12-8-2020	<i>Linepithema humile</i> invasive	Google scholar	4,530	1
12-8-2020	<i>Linepithema iniquum</i> invasive	Google scholar	41	2
12-8-2020	<i>Monomorium floricola</i> invasive	Google scholar	401	21
12-8-2020	<i>Monomorium minimum</i> invasive	Google scholar	103	18
12-8-2020	<i>Monomorium pharaonis</i> invasive	Google scholar	920	34
12-8-2020	<i>Nylanderia guatemalensis</i> invasive	Google scholar	22	3
12-8-2020	<i>Nylanderia vaga</i> invasive	Google scholar	31	6
12-8-2020	<i>Nylanderia vividula</i> invasive	Google scholar	57	9
12-8-2020	<i>Odontomachus monticola</i> invasive	Google scholar	19	2
12-8-2020	<i>Paratrechina longicornis</i> invasive	Google scholar	943	36
12-8-2020	<i>Pheidole bilimeki</i> invasive	Google scholar	27	3
12-8-2020	<i>Pheidole dentata</i> invasive	Google scholar	231	22
12-8-2020	<i>Pheidole fervens</i> invasive	Google scholar	98	12
13-8-2020	<i>Pheidole megacephala</i> invasive	Google scholar	1,690	25
13-8-2020	<i>Pheidole pallidula</i> invasive	Google scholar	387	19
13-8-2020	<i>Plagiolepis alluaudi</i> invasive	Google scholar	106	10
13-8-2020	<i>Plagiolepis pygmaea</i> invasive	Google scholar	247	34
13-8-2020	<i>Plagiolepis schmitzii</i> invasive	Google scholar	56	6
13-8-2020	<i>Pseudomyrmex gracilis</i> invasive	Google scholar	231	16
13-8-2020	<i>Solenopsis pollux</i> invasive	Google scholar	15	1
13-8-2020	<i>Solenopsis saevissima</i> invasive	Google scholar	526	34
13-8-2020	<i>Strumigenys</i> f.nov.sp.1 [naam bekend] invasive	Google scholar	81	19
13-8-2020	<i>Strumigenys</i> f.nov.sp.2 [naam bekend] invasive	Google scholar	83	17
13-8-2020	<i>Tapinoma darioi</i> invasive	Google scholar	3	0
13-8-2020	<i>Tapinoma ibericum</i> invasive	Google scholar	2	0
13-8-2020	<i>Tapinoma magnum</i> invasive	Google scholar	15	2
14-8-2020	<i>Tapinoma nigerrimum</i> invasive	Google scholar	205	28
14-8-2020	<i>Tapinoma melanocephalum</i> invasive	Google scholar	768	34
14-8-2020	<i>Tapinoma sessile</i> invasive	Google scholar	547	3

Zoekdatum	Zoekterm	Zoekmachine	Aantal hits	Aantal relevante hits
14-8-2020	<i>Technomyrmex vitiensis</i> invasive	Google scholar	40	6
14-8-2020	<i>Tetramorium bicarinatum</i> invasive	Google scholar	432	7
14-8-2020	<i>Tetramorium insolens</i> invasive	Google scholar	54	2
14-8-2020	<i>Tetramorium lanuginosum</i> invasive	Google scholar	127	36
14-8-2020	<i>Tetramorium simillimum</i> invasive	Google scholar	220	22
16-8-2020	<i>Azteca xanthochroa</i> risk	Google scholar	8	1
16-8-2020	<i>Brachymyrmex cordemoyi</i> risk	Google scholar	22	3
16-8-2020	<i>Cardiocondyla obscurior</i> risk	Google scholar	329	25
16-8-2020	<i>Crematogaster scutellaris</i> risk	Google scholar	377	19
16-8-2020	<i>Hypoponera ergatandria</i> risk	Google scholar	9	1
16-8-2020	<i>Lasius grandis</i> risk	Google scholar	270	34
16-8-2020	<i>Lasius neglectus</i> risk	Google scholar	3,040	29
16-8-2020	<i>Linepithema humile</i> risk	Google scholar	2,890	39
16-8-2020	<i>Linepithema iniquum</i> risk	Google scholar	32	4
17-8-2020	<i>Monomorium floricola</i> risk	Google scholar	363	18
17-8-2020	<i>Monomorium minimum</i> risk	Google scholar	883	19
17-8-2020	<i>Monomorium pharaonis</i> risk	Google scholar	918	34
17-8-2020	<i>Nylanderia guatemalensis</i> risk	Google scholar	11	1
17-8-2020	<i>Nylanderia vaga</i> risk	Google scholar	22	2
17-8-2020	<i>Nylanderia vividula</i> risk	Google scholar	24	2
19-8-2020	<i>Odontomachus monticola</i> risk	Google scholar	30	3
19-8-2020	<i>Paratrechina longicornis</i> risk	Google scholar	553	35
19-8-2020	<i>Pheidole bilimeki</i> risk	Google scholar	24	8
19-8-2020	<i>Pheidole dentata</i> risk	Google scholar	344	21
19-8-2020	<i>Pheidole fervens</i> risk	Google scholar	63	6
19-8-2020	<i>Pheidole megacephala</i> risk	Google scholar	1210	28
19-8-2020	<i>Pheidole pallidula</i> risk	Google scholar	420	23
20-8-2020	<i>Plagiolepis alluaudi</i> risk	Google scholar	108	23
20-8-2020	<i>Plagiolepis pygmaea</i> risk	Google scholar	267	22
20-8-2020	<i>Plagiolepis schmitzii</i> risk	Google scholar	31	2
20-8-2020	<i>Pseudomyrmex gracilis</i> risk	Google scholar	190	14
20-8-2020	<i>Solenopsis pollux</i> risk	Google scholar	9	1
21-8-2020	<i>Solenopsis saevissima</i> risk	Google scholar	940	14
21-8-2020	<i>Strumigenys</i> f.nov.sp.1 risk [naam bekend]	Google scholar	93	2
21-8-2020	<i>Strumigenys</i> f.nov.sp.2 risk [naam bekend]	Google scholar	264	33
21-8-2020	<i>Tapinoma darioi</i> risk	Google scholar	6	1
21-8-2020	<i>Tapinoma ibericum</i> risk	Google scholar	3	0
21-8-2020	<i>Tapinoma magnum</i> risk	Google scholar	11	1
21-8-2020	<i>Tapinoma nigerrimum</i> risk	Google scholar	216	29

Zoekdatum	Zoekterm	Zoekmachine	Aantal hits	Aantal relevante hits
24-8-2020	<i>Tapinoma melanocephalum</i> risk	Google scholar	474	27
24-8-2020	<i>Tapinoma sessile</i> risk	Google scholar	448	29
24-8-2020	<i>Technomyrmex vitiensis</i> risk	Google scholar	38	6
24-8-2020	<i>Tetramorium bicarinatum</i> risk	Google scholar	260	31
24-8-2020	<i>Tetramorium insolens</i> risk	Google scholar	39	2
24-8-2020	<i>Tetramorium lanuginosum</i> risk	Google scholar	72	3
24-8-2020	<i>Tetramorium simillimum</i> risk	Google scholar	227	12
27-1-2021	<i>Crematogaster schmidtii</i>	Web of Science	3	0
27-1-2021	<i>Crematogaster schmidtii</i> invasive	Google scholar	363	4
27-1-2021	<i>Crematogaster schmidtii</i> risk	Google scholar	456	4
27-1-2021	<i>Tapinoma pygmaeum</i>	Web of Science	1	0
27-1-2021	<i>Tapinoma pygmaeum</i> invasive	Google scholar	13	1
27-1-2021	<i>Tapinoma pygmaeum</i> risk	Google scholar	8	1
9-2-2021	<i>Plagiolepis invadens</i>	Web of Science	1	1
9-2-2021	<i>Plagiolepis invadens</i> invasive	Google scholar	5	2
9-2-2021	<i>Plagiolepis invadens</i> risk	Google scholar	7	1
9-2-2021	<i>Monomorium trageri</i>	Web of Science	1	0
9-2-2021	<i>Monomorium trageri</i> invasive	Google scholar	9	0
9-2-2021	<i>Monomorium trageri</i> risk	Google scholar	9	0
9-2-2021	<i>Wasmannia auropunctata</i>	Web of Science	228	41
9-2-2021	<i>Wasmannia auropunctata</i> invasive	Google scholar	1760	49
9-2-2021	<i>Wasmannia auropunctata</i> risk	Google scholar	991	38
10-2-2021	<i>Solenopsis richteri</i>	Web of Science	195	22
10-2-2021	<i>Solenopsis richteri</i> invasive	Google scholar	1010	21
10-2-2021	<i>Solenopsis richteri</i> risk	Google scholar	1440	17
10-2-2021	<i>Solenopsis geminata</i>	Web of Science	250	12
10-2-2021	<i>Solenopsis geminata</i> invasive	Google scholar	1860	14
10-2-2021	<i>Solenopsis geminata</i> risk	Google scholar	1480	19
11-2-2021	<i>Solenopsis invicta</i>	Web of Science	2307	43
11-2-2021	<i>Solenopsis invicta</i> invasive	Google scholar	7060	47
11-2-2021	<i>Solenopsis invicta</i> risk	Google scholar	6760	32

Bijlage IV. Soortenlijst van beoordeelde exoten

Overzicht van uitheemse mierensoorten in Nederland, in Nederland onderschepte uitheemse mierensoorten en uitheemse mierensoorten in omliggende landen met een vergelijkbaar klimaat (Bronnen: Boer et al., 2018a, EIS, 2020). *Ponera testacea* Emery, 1895 wordt in Boer et al. (2018a) als exoot beschouwd op basis van de enige vindplaats op een dijk, maar de uitheemse status is onzeker. Bij eventuele vondsten in de natuur die niet duiden op introductie door de mens zal de soort door EIS Kenniscentrum Insecten worden beschouwd als inheemse soort en is derhalve niet meegenomen in deze studie).

In Nederland aanwezige uitheemse mierensoorten buiten gebouwen		
Wetenschappelijke naam		Nederlandse naam
<i>Crematogaster schmidtii</i> (Mayr, 1853)		Oranje schorpioenmier
<i>Crematogaster scutellaris</i> (Olivier, 1792)		Rode schorpioenmier
<i>Lasius grandis</i> Forel, 1909		Iberische wegmier
<i>Lasius neglectus</i> Van Loon, Boomsma & Andrásfalvy, 1990		Plaagmier
<i>Linepithema humile</i> (Mayr, 1868)		Argentijnse mier
<i>Pheidole pallidula</i> (Nylander, 1849)		Gewone dikkop
<i>Plagiolepis pygmaea</i> (Latreille, 1798)		Mediterrane dwergschubmier
<i>Plagiolepis schmitzii</i> Forel, 1895		Atlantische dwergschubmier
<i>Tapinoma darioi</i> Seifert et al., 2017	Samengenomen als: <i>Tapinoma nigerrimum</i> -complex	Mediterraan kustdraaigatje
<i>Tapinoma ibericum</i> Seifert et al., 2017		Iberisch draaigatje
<i>Tapinoma magnum</i> Mayr, 1861		Westmediterraan draaigatje
<i>Tapinoma pygmaeum</i> (Dufour, 1857)		Dwergdraaigatje
In Nederland aanwezige uitheemse mierensoorten in gebouwen		
Wetenschappelijke naam		Nederlandse naam
<i>Azteca xanthochroa</i> (Roger, 1863)		Gevlekte cecropiamier
<i>Brachymyrmex cordemoyi</i> Forel,1895		Amerikaanse negenspriet
<i>Cardiocondyla obscurior</i> Wheeler, 1929		Tweekleurige hartknoopmier
<i>Hypoponera ergatandria</i> (Forel, 1893)		Tropische staafmier
<i>Linepithema iniquum</i> (Mayr, 1870)		Kasgeurmier
<i>Monomorium floricola</i> (Jerdon, 1851)		Aziatische faraomier
<i>Monomorium minimum</i> (Buckley, 1867)		Kleine faraomier
<i>Monomorium pharaonis</i> (Linnaeus, 1758)		Gele faraomier
<i>Nylanderia guatemalensis</i> (Forel, 1885)		Midden-Amerikaanse langsprietmier
<i>Nylanderia vaga</i> (Forel, 1901)		Polynesische langsprietmier
<i>Nylanderia vividula</i> (Nylander, 1846)		Glanzende langsprietmier
<i>Odontomachus monticola</i> Emery, 1892		Aziatische klapkaakmier
<i>Paratrechina longicornis</i> (Latreille 1802)		Superlangsprietmier
<i>Pheidole bilimeki</i> Mayr, 1870		Gele dikkop
<i>Pheidole dentata</i> Mayr, 1886		Amerikaanse dikkop
<i>Pheidole fervens</i> Smith, 1858		Zuidoost-Aziatische dikkop
<i>Pheidole megacephala</i> (Fabricius, 1793)		Glimmende dikkop
<i>Plagiolepis alluaudi</i> Emery, 1894		Gele dwergschubmier
<i>Pseudomyrmex gracilis</i> Fabricius, 1804		Zwarte acaciamier
<i>Solenopsis pollux</i> Forel, 1893)		Dwergdiefmier
<i>Solenopsis saevissima</i> (Smith, 1855)		Braziliaanse brandmier
<i>Strumigenys</i> f.nov.sp. 1		
<i>Strumigenys</i> f.nov.sp. 2		
<i>Tapinoma melanocephalum</i> (Fabricius, 1793)		Spookdraaigatje
<i>Tapinoma sessile</i> (Say, 1836)		Huisdraaigatje
<i>Technomyrmex vitiensis</i> Mann, 1921		Witvoetmier
<i>Tetramorium bicarinatum</i> (Nylander, 1846)		Ribbelzaadmier
<i>Tetramorium insolens</i> (Smith, 1861)		Gele zaadmier
<i>Tetramorium lanuginosum</i> (Mayr, 1870)		Wollige zaadmier
<i>Tetramorium simillimum</i> (Smith, 1851)		Dwergzaadmier

In Nederland onderschepte uitheemse mierensoorten
Wetenschappelijke naam
<i>Acromyrmex coronatus</i> (Fabricius, 1804)
<i>Acromyrmex lundii</i> (Guérin-Ménéville, 1838)
<i>Anoplolepis gracilipes</i> (Smith, 1857)
<i>Camponotus aegyptiacus</i> Emery, 1915
<i>Camponotus atriceps</i> Smith, 1858
<i>Camponotus bugnioni</i> Forel, 1899
<i>Camponotus canescens</i> Mayr, 1870
<i>Camponotus fallax</i> (Nylander, 1856)
<i>Camponotus fastigatus</i> Roger, 1863
<i>Camponotus herculeanus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Camponotus maculatus</i> Fabricius, 1782
<i>Camponotus mitis</i> Smith, 1858
<i>Camponotus pennsylvanicus</i> (De Geer, 1773)
<i>Camponotus planatus</i> Roger, 1863
<i>Camponotus rectangularis</i> Emery, 1890
<i>Camponotus sylvaticus</i> (Olivier, 1792)
<i>Cardiocondyla emeryi</i> Forel, 1881
<i>Cardiocondyla nuda</i> (Mayr, 1866)
<i>Cephalotes curvistratus</i> (Forel, 1899)
<i>Cephalotes pusillus</i> (Klug, 1824)
<i>Colobopsis truncata</i> (Spinola, 1808)
<i>Crematogaster algerica</i> (Lucas, 1849)
<i>Crematogaster ashmeadi</i> Mayr, 1886
<i>Crematogaster carinata</i> Mayr, 1862
<i>Crematogaster crinosa</i> Mayr, 1862)
<i>Crematogaster curvispinosa</i> Mayr, 1862
<i>Crematogaster rochai</i> Forel, 1903
<i>Crematogaster rogenhoferi</i> Mayr, 1879
<i>Crematogaster sordidula</i> (Nylander, 1849)
<i>Crematogaster torosa</i> Mayr, 1870
<i>Dolichoderus lutosus</i> (Smith, 1858)
<i>Dolichoderus thoracicus</i> (Smith, 1860)
<i>Ectatomma brunneum</i> Smith, 1858
<i>Gnamptogenys striatula</i> Mayr, 1884
<i>Hypoponera eduardi</i> (Forel, 1894)
<i>Lepisiota capensis</i> (Mayr, 1862)
<i>Lepisiota obtusa</i> (Emery, 1901)
<i>Linepithema dispertitum</i> (Forel, 1885)
<i>Meranoplus castaneus</i> Smith, 1857
<i>Monomorium cf buxtoni</i> Crawley, 1920
<i>Monomorium dichroum</i> Forel, 1902
<i>Monomorium latinode</i> Mayr, 1872
<i>Monomorium salomonis</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Myrmicaria natalensis</i> (Smith, 1858)
<i>Nesomyrmex dalmasi</i> (Forel, 1899)
<i>Nylanderia flavipes</i> (Smith, 1874)
<i>Nylanderia steinheili</i> (Forel, 1893)
<i>Ochetellus glaber</i> (Mayr, 1862)
<i>Odontomachus brunneus</i> (Patton, 1894)
<i>Odontomachus haematodes</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Oecophylla longinoda</i> (Latreille, 1802)
<i>Oecophylla smaragdina</i> (Fabricius, 1775)
<i>Pachycondyla unidentata</i> Mayr, 1862
<i>Pheidole cocciphaga</i> Borgmeier, 1934

<i>Pheidole dossena</i> Wilson, 2003
<i>Pheidole harrisonfordi</i> Wilson, 2003
<i>Pheidole indica</i> Mayr, 1879
<i>Pheidole laticornis</i> Wilson, 2003
<i>Pheidole punctatissima</i> Mayr, 1870
<i>Pheidole radoszkowskii</i> (Mayr, 1884)
<i>Pheidole subarmata</i> Mayr, 1884
<i>Pheidole susannae</i> Forel, 1886
<i>Pheidologeton diversus</i> (Jerdon, 1851)
<i>Polyrhachis dives</i> Smith, 1857
<i>Polyrhachis nigrita</i> Mayr, 1895
<i>Polyrhachis thrinax</i> Roger, 1863
<i>Prenolepis nitens</i> (Mayr, 1853)
<i>Solenopsis gayi</i> (Spinola, 1851)
<i>Solenopsis picea</i> Emery, 1896
<i>Strumigenys minutula</i> Terayama & Kubota, 1989
<i>Tapinoma pygmaeum</i> (Dufour, 1857)
<i>Tapinoma ramulorum</i> Emery, 1896
<i>Technomyrmex albipes</i> (Smith 1861)
<i>Technomyrmex difficilis</i> Forel, 1892
<i>Technomyrmex elatior</i> Forel, 1902
<i>Technomyrmex kraepelini</i> Forel, 1905
<i>Technomyrmex pallipes</i> (Smith, 1876)
<i>Temnothorax schaumii</i> (Roger, 1863)
<i>Temnothorax subditivus</i> (Wheeler, 1903)
<i>Tetramorium pacificum</i> Mayr, 1870
<i>Trichomyrmex destructor</i> (Jerdon, 1851)
In Nederland verwachte uitheemse soorten met gevestigde kolonies buiten gebouwen in omringende landen
<i>Monomorium trageri</i> DuBois, 1986
<i>Plagiolepis invadens</i> Seifert, 2020
Unielijstsoorten
<i>Solenopsis geminata</i> (Fabricius, 1804) -> Tevens onderschept tijdens importinspecties
<i>Solenopsis invicta</i> Buren, 1972 -> Tevens onderschept tijdens importinspecties
<i>Solenopsis richteri</i> (Forel, 1909)
<i>Wasmannia auropunctata</i> (Roger, 1863) -> Tevens onderschept tijdens importinspecties

Bijlage V. Indeling introductieroutes conform de UNEP-methodiek (UNEP, 2014)

Cat. #	Cat. Omschrijving	Subcat. #	Subcat. Omschrijving
1	Opzettelijk uitzetten (ten behoeve van)	1.1	Biologische bestrijding
		1.2	Bestrijding erosie/duinversteving
		1.3	Visserij (incl. sportvisserij)
		1.4	Jacht
		1.5	Verbetering/ontwikkeling landschap/flora/ fauna in natuurlijke omgeving
		1.6	Introductie voor beschermingsdoeleinden of wildbeheer
		1.7	Uitzetten in de natuur voor gebruik (anders dan hierboven, bijvoorbeeld bont, transport, medische doeleinden)
		1.8	Overige opzettelijke uitzettingen
2	Ontsnapping uit gevangenschap	2.1	Landbouw (inclusief biobrandstoffen)
		2.2	Aquacultuur/ mariene cultuur
		2.3	Botanische tuinen/dierentuinen/aquaria (exclusief aquaria particulieren)
		2.4	Huisdieren/soorten in aquaria of terraria (inclusief levende organismen dienende als voedsel voor de gehouden soorten)
		2.5	Veehouderij/ productiedieren (inclusief dieren onder beperkt toezicht)
		2.6	Bosbouw (inclusief aanplanting of herbebossing)
		2.7	Pelsdierfokkerijen
		2.8	Tuinbouw (horticultuur)
		2.9	Sierplanten (anders dan horticultuur)
		2.10	Onderzoeksdoeleinden en ex-situ kweken/ fokken (in voorzieningen)
		2.11	Levende organismen dienende als voedsel en levend aas
		2.12	Overige ontsnappingen
3	Transport contaminant	3.1	Gecontamineerd materiaal van kwekerijen
		3.2	Gecontamineerd aas
		3.3	Gecontamineerd voedsel (inclusief levende organismen)
		3.4	Contaminant op dieren (uitgezonderd parasieten, soorten getransporteerd door gastheer/drager)
		3.5	Parasieten op dieren (inclusief soorten getransporteerd door gastheer/drager)

Cat. #	Cat. Omschrijving	Subcat. #	Subcat. Omschrijving
		3.6	Contaminant op planten (uitgezonderd parasieten, soorten getransporteerd door gastheer/drager)
		3.7	Parasieten op planten (inclusief soorten getransporteerd door gastheer/drager)
		3.8	Gecontamineerd zaad (mengsel)
		3.9	Houthandel
		3.10	Transport van habitatmateriaal (grond, vegetatie, ...)
4	Transport verstekeling	4.1	Hengelsport/ beroepsvisserij benodigdheden
		4.2	Container/bulk/vrachtlading
		4.3	Meeliften in of op vliegtuig
		4.4	Meeliften op schip/boot (exclusief ballastwater en aangroei op scheepswanden)
		4.5	Grote (landbouw/grondverzet/graaaf) machines en toebehoren
		4.6	Personen en bagage/uitrusting (met name toerisme)
		4.7	Organisch verpakkingsmateriaal (met name houtverpakkingen)
		4.8	Ballastwater schepen
		4.9	Aangroei op scheepswanden
		4.10	Voertuigen (auto, trein, ...)
		4.11	Overige transport(middelen)
5	Corridor	5.1	Verbinden van waterwegen/ stroomgebieden/zeeën
		5.2	Tunnels en landbruggen
6	Zonder invloed mens	6.1	Grensoverschrijdende natuurlijke verspreiding van invasieve soorten die eerder geïntroduceerd zijn via introductieroutes 1 t/m 5
7	Overige	7.1	Overige introductieroutes

Bijlage VI. Routes voor introductie van uitheemse soorten

Soort	Pathways van introductie																																														
	Categorie 1								Categorie 2								Categorie 3										Categorie 4								Categorie 5		Categorie 6	Categorie 7									
	Opzettelijk uitzetten								Ontsnapping uit gevangenschap								Transport - contaminant										Transport - Verstekeling								Corridor		Zonder invloed van mens	Overig									
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	2.10	2.11	2.12	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	3.10	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	4.10	4.11	5.1	5.2	6.1	7.1		
Azteca xanthochroa												9									16										4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	4.10	4.11						
Brachymyrmex cordemoyi																					16										16																
Cardiocondyla obscurior																					6					6					6			6													
Crematogaster schmidtii																					19					19					19																
Crematogaster scutellaris												7,8																																			
Hypoponera ergatandria																					6										6				6												
Lasius grandis												8																							6												
Lasius neglectus																					6, 12, 13, 17					6, 12, 13, 14, 17				6, 12, 13, 14, 17		13	13							16,6							
Linepithema humile																					12, 17		18			11, 14, 17		4		12, 14, 17			3	1,3,6			14		6, 14,17							18	
Linepithema iniquum																					16					16																					
Monomorium floricola																					6					6, 11				6				6, 10		15			15								
Monomorium minimum																																															
Monomorium pharaonis																					14		16,6			11, 14				16,6		14		6		6			6								
Monomorium trageri																															23																
Nylanderia guatemalensis																					19										16			16													
Nylanderia vaga																					16										16																
Nylanderia vividula																					16										16																
Odontomachus monticola												7,8																																			
Paratrechina longicornis																					14		14			11,14		14		14		14		6, 10		14,15		15									
Pheidole bilimeki																					16					16				16			6				16										
Pheidole dentata																																															
Pheidole fervens																																															
Pheidole megacephala												21									14		44			11,14				14				2,6		14,15		14,15									
Pheidole pallidula												7,8																																			
Plagiolepis alluaudi																					6					6					6			6		6											
Plagiolepis invadens																					24					24					24																
Plagiolepis pygmaea													7																																		
Plagiolepis schmitzii																					28					28					28																
Pseudomyrmex gracilis													9																																		
Solenopsis geminata												25									14, 25					11				6, 14, 25			25		10				25								
Solenopsis invicta																					14, 26					14, 26				14, 26		5	3	3,5,10, 26			14			14, 26							
Solenopsis pollux																																															
Solenopsis richteri																					14, 25					14, 25				14, 25				14													
Solenopsis saevissima																																															
Strumigenys emmae																																															
Strumigenys rogeri																																															
Tapinoma darjoi																					16					16					16				16												
Tapinoma ibericum													7								16					16					16																
Tapinoma magnum																					16					16					16																
Tapinoma melanocephalum	16											7,9									6, 14		6,14			6,11		14		16		6,14	6,14	6, 10	14	6, 14	14		6								
Tapinoma pygmaeum																					20					20					20																
Tapinoma sessile													16								16																										
Technomyrmex vitiensis	22											16									16, 22					16,22				16, 22																	
Tetramorium bicarinatum																					16					11					16																
Tetramorium insolens												7,8									16										16																
Tetramorium lanuginosum																										11																					
Tetramorium simillimum																										11																					
Wasmannia auropunctata												27									12,27		12,27				12,14,27				12,14,27		14			14		14									
Totaal aantal soorten per (sub)categorie	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	6	0	0		26	0	0	3		30	0	5	6		18	2	8	4	0	0	12	0	0	0	0

Dikgedrukt zijn de in Nederland buiten gebouwen waargenomen soorten. 1: Roura-Pascual et al., 2009; 2: Ward et al., 2006; 3: Inoue & Goka, 2011; 4: Okabe et al., 2012; 5: Lach et al., 2010; 6: EASIN, 2020; 7: Mierwinkel, 2021; 8: Marktplaats, 2020; 9: Antstore, 2021; 10: Gunawardana, 2013; 11: Lee et al., 2016; 12: Zhang, et al., 2009; 13: Buckham-Bonnett & Robinson, 2016; 14: CABI, 2020; 15: Pallewatta, n.d.; 16: Nederlands Soortenregister, 2020b; 17: GBNNSS, 2021; 18: Lado, 2008; 19: Noordijk et al., 2021; 20: Boer & Breidenbach, 2021; 21: ISC, 2019; 22: Boer et al., 2018a, 23: Seifert, 2018; 24: Seifert, 2020; 25: Blight, 2018b; 26: Blight, 2018a; 27: Blight, 2020; 28: Boer, 2013.

Bijlage VII. Routes voor verspreiding van uitheemse soorten

[illegible]

Dikgedrukt zijn de in Nederland buiten gebouwen waargenomen soorten. 1: Roura-Pascual et al., 2009; 2: Ward et al., 2006; 3: Inoue & Goka, 2011; 4: Okabe et al., 2012; 5: Lach et al., 2010; 6: EASIN, 2020; 7: Mierwinkel, 2021; 8: Marktplaats, 2020; 9: Antstore, 2021; 10: Gunawardana, 2013; 11: Lee et al., 2016; 12: Zhang, et al., 2009; 13: Buckham-Bonnett & Robinson, 2016; 14: CABI, 2020; 15: Pallewatta, n.d.; 16: Nederlands Soortenregister, 2020b; 17: GBNNSS, 2021; 18: Lado, 2008; 19: Noordijk et al., 2021; 20: Boer & Breidenbach, 2021; 21: ISC, 2019; 22: Boer et al., 2018a; 23: Seifert, 2018; 24: Seifert, 2020; 25: Blight, 2018b; 26: Blight, 2018a; 27: Blight, 2020; 28: Boer, 2013.

Bijlage VIII. Herkomst van uitheemse mierensoorten gevonden in Nederland en in omliggende landen.

Soort	Herkomstland	Bron
<i>Azteca xanthochroa</i>	Midden-Amerika, Zuid-Amerika (uiterste noorden)	Antwiki, 2020a
<i>Brachymyrmex cordemoyi</i>	Zuid-Amerika	Antmaps, 2020
<i>Cardiocondyla obscurior</i>	Zuidoost-Azië	Antmaps, 2020
<i>Crematogaster schmidtii</i>	Oost-Europa en West-Azië	Antmaps, 2020
<i>Crematogaster scutellaris</i>	Westmediterraan Europa en Noord-Afrika	Antmaps, 2020
<i>Hypoponera ergatandria</i>	Tropisch Afrika	Antmaps, 2020
<i>Lasius grandis</i>	Westelijk Middellandse Zeegebied	Seifert, 1992
<i>Lasius neglectus</i>	Turkije en Oezbekistan	Antweb, 2020a
<i>Linepithema humile</i>	Zuid-Amerika	Antmaps, 2020
<i>Linepithema iniquum</i>	Zuid-Amerika	Antmaps, 2020
<i>Monomorium floricola</i>	Zuidoost-Azië	Antmaps, 2020
<i>Monomorium minimum</i>	Noord- en/of Zuid-Amerika	Antmaps, 2020
<i>Monomorium pharaonis</i>	Tropisch Afrika	Antmaps, 2020
<i>Monomorium trageri</i>	Zuidoosten van Verenigde Staten	Antmaps, 2020
<i>Nylanderia guatemalensis</i>	Midden-Amerika	Antmaps, 2020
<i>Nylanderia vaga</i>	Onbekend, mogelijk Polynesië	Antmaps, 2020
<i>Nylanderia vividula</i>	Noord-Amerika	Antmaps, 2020
<i>Odontomachus monticola</i>	Zuidoost-Azië	Antmaps, 2020
<i>Paratrechina longicornis</i>	Tropisch Afrika of Azië	Antmaps, 2020
<i>Pheidole bilimeki</i>	Midden-Amerika	Antmaps, 2020
<i>Pheidole dentata</i>	Verenigde Staten en Mexico	Antmaps, 2020
<i>Pheidole fervens</i>	Zuidoost-Azië of Oceanië	Antmaps, 2020
<i>Pheidole megacephala</i>	Afrika	Antmaps, 2020
<i>Pheidole pallidula</i>	Zuid-Europa en Marokko, Tunesië en Algerije	Antmaps, 2020
<i>Plagiolepis alluaudi</i>	Tropisch Afrika (mogelijk Kenia, Madagascar Tanzania en/of Mozambique)	Antmaps, 2020
<i>Plagiolepis invadens</i>	Onbekend	n.v.t.
<i>Plagiolepis pygmaea</i>	Zuid-Europa, West-Azië en Noord-Afrika	Antmaps, 2020
<i>Plagiolepis schmitzii</i>	Westmediterraan gebied (Europa en Afrika)	Antmaps, 2020
<i>Pseudomyrmex gracilis</i>	Zuid-Amerika	Antmaps, 2020
<i>Solenopsis geminata</i>	Midden- en Zuid-Amerika	Antmaps, 2020
<i>Solenopsis invicta</i>	Zuid-Amerika	Antmaps, 2020
<i>Solenopsis pollux</i>	Midden- en Zuid-Amerika	Antmaps, 2020
<i>Solenopsis richteri</i>	Zuid-Amerika	Antmaps, 2020
<i>Solenopsis saevissima</i>	Zuid-Amerika	Antmaps, 2020
<i>Strumigenys f.nov.sp. 1</i>	Australië	Antmaps, 2020
<i>Strumigenys f.nov.sp. 2</i>	Tropisch Afrika	Antmaps, 2020
<i>Tapinoma darvici</i>	Frankrijk, Spanje en Italië	Antmaps, 2020
<i>Tapinoma ibericum</i>	Spanje en Portugal	Antmaps, 2020
<i>Tapinoma magnum</i>	Frankrijk, Spanje, Italië, Sicilië, Tunesië. Algerije en Marokko	Antmaps, 2020
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	Zuidoost-Azië	Boer et al., 2018a

Soort	Herkomstland	Bron
<i>Tapinoma pygmaeum</i>	Zuid-Europa	Antmaps, 2020
<i>Tapinoma sessile</i>	Verenigde Staten en Canada	Antmaps, 2020
<i>Technomyrmex vitiensis</i>	Australaziatisch of Indomaleisisch	Antmaps, 2020
<i>Tetramorium bicarinatum</i>	Mogelijk Zuidoost-Azië	Antmaps, 2020
<i>Tetramorium insolens</i>	Australaziatisch gebied	Antmaps, 2020
<i>Tetramorium lanuginosum</i>	Tropisch Azië	Antmaps, 2020
<i>Tetramorium simillimum</i>	Tropisch Afrika	Antmaps, 2020
<i>Wasmannia auropunctata</i>	Centraal- en Zuid-Amerika	Antmaps, 2020

Bijlage IX. Overzicht van de eerste waarneming van uitheemse mierensoorten in Nederland en in omliggende landen.

Soort	Eerste waarneming in Nederland			Eerste waarneming in omliggende landen		
	Locatie	Datum	Bron	Locatie	Datum	Bron
<i>Azteca xanthochroa</i>	Tropische kas van Wildlands, Emmen	2015	1	Onbekend	n.v.t.	n.v.t.
<i>Brachymyrmex cordemoyi</i>	Plantenkas in voormalige dierentuin, Den Haag	1942	2	Binnenshuis in Euskirchen, Duitsland	2019	6
<i>Cardiocondyla obscurior</i>	Kassen van Hortus Botanicus, Leiden	2017	2	Berlijn, Duitsland	1999	7
<i>Crematogaster schmidtii</i>	Huis in Amsterdam	2007	21	Onbekend	n.v.t.	n.v.t.
<i>Crematogaster scutellaris</i>	Bij een huis in Zoetermeer	1933	1,4	Greenwich, Verenigd Koninkrijk	1884	8
<i>Hypoponera ergatandria</i>	In kassen en soms andere gebouwen met (sub) tropische planten	1850	1, 2	Tropische kas van botanische tuin in Brussel, België	1909	9
<i>Lasius grandis</i>	Tuin in 's-Gravenzande, Zuid-Holland	Mei 2020	20	Niet waargenomen	n.v.t.	n.v.t.
<i>Lasius neglectus</i>	Leiden	Waarschijnlijk al in 1960	2	Buiten in Gent, België	1978	9
<i>Linepithema humile</i>	Zierikzee	1976	2, 4	Ierland	1899	15
<i>Linepithema iniquum</i>	In kassen in Aerdenhout en Loosdrecht	Periode 1926-1932	2	Jardin Botanique, Brussel, België	2007	16
<i>Monomorium floricola</i>	Onbekend	1975	1, 4	Duitsland	1939	3
<i>Monomorium minimum</i>	Rotterdam	2011	2	Onbekend	n.v.t.	n.v.t.
<i>Monomorium pharaonis</i>	Bakkerij in Amsterdam en huizen in Den Haag	1877	2, 4	Hastings, Verenigd Koninkrijk	1828	17
<i>Monomorium trageri</i>	Niet waargenomen	n.v.t.	n.v.t.	Straat in Weinheim, Duitsland	2009	23
<i>Nylanderia guatemalensis</i>	Tropische kas van het arboretum, Wageningen	1937	2	Kew Gardens, Verenigd Koninkrijk	1911	18
<i>Nylanderia vaga</i>	Hoofddorp	1979	2	Onbekend	n.v.t.	n.v.t.

Soort	Eerste waarneming in Nederland			Eerste waarneming in omringende landen		
	Locatie	Datum	Bron	Locatie	Datum	Bron
<i>Nylanderia vividula</i>	In de kassen en dierenverblijven in Dierentuin Artis en in de voormalige dierentuin van Den Haag	Jaren 1920-1930	2	Een huis in Plymouth, Verenigd Koninkrijk	1896	18
<i>Odontomachus monticola</i>	Tropische kas, Wageningen	1978	2, 4	Onbekend	n.v.t.	n.v.t.
<i>Paratrechina longicornis</i>	Hortus botanicus, Utrecht	1909	2, 4	Frankrijk	1856	11
<i>Pheidole bilimeki</i>	Artis, Amsterdam	1917	2	Tropische kas van de Botanische tuin in Brussel, België	1911	9
<i>Pheidole dentata</i>	Amsterdams hotel	2000	2	Onbekend	n.v.t.	n.v.t.
<i>Pheidole fervens</i>	Botanische tuin in Leiden	1924	4	Onbekend	n.v.t.	n.v.t.
<i>Pheidole megacephala</i>	Huis in Nederhorst den Berg en flat in Groningen	1977	2, 4	Battersea, Verenigd Koninkrijk	1855	17
<i>Pheidole pallidula</i>	Naast en in woningen in Ridderkerk	2008	2, 4	Londen, Verenigd Koninkrijk	1858	18
<i>Plagiolepis alluaudi</i>	Niet vermeld	1921	2, 4	Frankrijk	1894	18
<i>Plagiolepis invadens</i>	Niet waargenomen	n.v.t.	n.v.t.	Duitsland	2016	24
<i>Plagiolepis pygmaea</i>	Niet vermeld	1997	4	Frankrijk	1857	18
<i>Plagiolepis schmitzii</i>	Niet vermeld	2004	4	Onbekend	n.v.t.	n.v.t.
<i>Pseudomyrmex gracilis</i>	Dierenpark Emmen, Emmen	1995	2	Onbekend	n.v.t.	n.v.t.
<i>Solenopsis geminata</i>	Importinspecties	Onbekend	26	Onbekend	n.v.t.	n.v.t.
<i>Solenopsis invicta</i>	Nest in geïmporteerde ficus plant	2002	26	Onbekend	n.v.t.	n.v.t.
<i>Solenopsis pollux</i>	Artis, Amsterdam	2013	2	Onbekend	n.v.t.	n.v.t.
<i>Solenopsis richteri</i>	Niet waargenomen	n.v.t.	n.v.t.	Onbekend	n.v.t.	n.v.t.
<i>Solenopsis saevissima</i>	Flatgebouw, Amsterdam	1992	2	Onbekend	n.v.t.	n.v.t.
<i>Strumigenys</i> f.nov.sp. 1	Diergaarde Blijdorp, Rotterdam	2018	25	Onbekend	n.v.t.	n.v.t.

Soort	Eerste waarneming in Nederland			Eerste waarneming in omringende landen		
	Locatie	Datum	Bron	Locatie	Datum	Bron
<i>Strumigenys</i> f.nov.sp. 2	Emmen Wildlands Zoo, Emmen	2019	25	Edinburgh Botanical Gardens, Verenigd Koninkrijk	1904	18
<i>Tapinoma darioi</i> ^a	Wageningen	2013	25	Onbekend	n.v.t.	n.v.t.
<i>Tapinoma ibericum</i> ^a	Spijkenisse	1987	25	Ventnor Botanic Gardens Isle of Wight, Verenigd Koninkrijk	2016	17
<i>Tapinoma magnum</i> ^a	Ulf	2015	25	Onbekend	n.v.t.	n.v.t.
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	Onbekend	1917	2, 4	Kew Gardens, Verenigd Koninkrijk	1886	17
<i>Tapinoma pygmaeum</i>	Huis in Groningen	2015	22	Onbekend	n.v.t.	n.v.t.
<i>Tapinoma sessile</i>	Insectenweek in Ermelo	1996	2, 4	Onbekend		
<i>Technomyrmex vitiensis</i>	Hortus Botanicus, Leiden	1988	2	Tropische kas van het park Pairi Daiza in Brugelette, België	2008	9
<i>Tetramorium bicarinatum</i>	Dierentuin in Amsterdam	1909	2, 4	Botanische tuin, Exeter, Verenigd Koninkrijk	1862	18
<i>Tetramorium insolens</i>	Maassluis	1978	2, 4	Dierentuin in Leipzig, Duitsland en Orchideënhuis in Rawdon, Verenigd Koninkrijk	1977	19
<i>Tetramorium lanuginosum</i>	Flat, Amsterdam- Zuidoost	1984	2, 4	Verenigd Koninkrijk	1905	13
<i>Tetramorium simillimum</i>	Kas, Wageningen	1978	2, 4	Glanvills Wooton, Verenigd Koninkrijk	1851	17
<i>Wasmannia auropunctata</i>	Niet waargenomen	n.v.t.	n.v.t.	Verenigd Koninkrijk	Onbekend	27

a: samengenomen onder *T. nigerrimum*-complex

1: Nederlands Soortenregister, 2020b; 2: Boer et al., 2018a; 3: Wetterer, 2010a; 4: Boer & Vierbergen, 2008; 5: Noordijk et al., 2020; 6: Husemann & Ortiz-Sepulveda, 2019; 7: Seifert, 2003; 8: Raspul et al., 2010; 9: Blatrix et al., 2018; 10: Schär et al., 2017; 11: Wetterer, 2008; 12: DeKoninck et al., 2006; 13: Wetterer, 2010c; 14: André, 1883; 15: Wetterer et al., 2009; 16: Wild, 2007; 17: GBNNSS, 2021; 18: Donisthorpe, 1927; 19: Bolton, 1977; 20: Boer, 2020; 21: Noordijk, 2021; 22: Boer & Breidenbach, 2021; 23: Seifert, 2018; 24: Seifert, 2020; 25: EIS, 2020; 26: Noordijk, 2010; 27: CABI, 2021.

Bijlage X. Overzicht van het aantal km-hokken waar de mierensoorten aangetroffen zijn in Nederland.

Soort	Binnen of buiten gebouwen?	Aantal km-hokken			Zeldzaamheid
		Totaal	Vanaf 1990	>2010	
<i>Azteca xanthochroa</i>	Binnen	1	1	1	zzz
<i>Brachymyrmex cordemoyi</i>	Binnen	3	1	1	zzz
<i>Cardiocondyla obscurior</i>	Binnen	1	1	1	zzz
<i>Crematogaster schmidtii</i>	Binnen en buiten	2	1	1	zzz
<i>Crematogaster scutellaris</i>	Buiten	17	16	12	zzz
<i>Hypoponera ergatandria</i>	Binnen	49	40	12	zz
<i>Lasius grandis</i>	Buiten	0	1	1	zzz
<i>Lasius neglectus</i>	Buiten	27	25	23	zzz
<i>Linepithema humile</i>	Binnen en buiten	34	30	4	zzz
<i>Linepithema iniquum</i>	Binnen	7	1	1	zzz
<i>Monomorium floricola</i>	Binnen	5	2	0	zzz
<i>Monomorium minimum</i>	Binnen	1	1	1	zzz
<i>Monomorium pharaonis</i>	Binnen	91	74	14	zz
<i>Monomorium trageri</i>	Buiten in Duitsland	0	0	0	x
<i>Nylanderia guatemalensis</i>	Binnen	3	2	1	zzz
<i>Nylanderia vaga</i>	Binnen	3	1	0	zzz
<i>Nylanderia vividula</i>	Binnen	2	0	0	zzz
<i>Odontomachus monticola</i>	Binnen	2	1	0	zzz
<i>Paratrechina longicornis</i>	Binnen	9	3	0	zzz
<i>Pheidole bilimeki</i>	Binnen	15	4	2	zzz
<i>Pheidole dentata</i>	Binnen	1	1	0	zzz
<i>Pheidole fervens</i>	Binnen	5	2	1	zzz
<i>Pheidole megacephala</i>	Binnen	7	3	0	zzz
<i>Pheidole pallidula</i>	Binnen en buiten	3	3	3	zzz
<i>Plagiolepis alluaudi</i>	Binnen	24	20	7	zzz
<i>Plagiolepis invadens</i>	Buiten in Duitsland	0	0	0	x
<i>Plagiolepis pygmaea</i>	Binnen en buiten	4	4	0	zzz
<i>Plagiolepis schmitzii</i>	Binnen en buiten	4	4	4	zzz
<i>Pseudomyrmex gracilis</i>	Binnen	1	1	0	zzz
<i>Solenopsis geminata</i>	Importinspecties, unielijstsoort	0	0	0	x
<i>Solenopsis invicta</i>	Importinspecties, unielijstsoort	0	0	0	x
<i>Solenopsis pollux</i>	Binnen	2	2	2	zzz
<i>Solenopsis richteri</i>	Niet waargenomen, unielijstsoort	0	0	0	x
<i>Solenopsis saevissima</i>	Binnen	1	1	0	zzz
<i>Strumigenys</i> f.nov.sp. 1	Binnen	1	1	1	zzz
<i>Strumigenys</i> f.nov.sp. 2	Binnen	1	1	1	zzz
<i>Tapinoma darior</i> ^a	Buiten	1	1	1	zzz
<i>Tapinoma ibericum</i> ^a	Buiten	3	3	3	zzz
<i>Tapinoma magnum</i> ^a	Buiten	4	4	4	zzz

Soort	Binnen of buiten gebouwen?	Aantal km-hokken			Zeldzaamheid
		Totaal	Vanaf 1990	>2010	
	Buiten	21	21	21	zzz
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	Binnen	40	30	16	zz
<i>Tapinoma pygmaeum</i>	Binnen en buiten	3	0	3	zzz
<i>Tapinoma sessile</i>	Binnen	1	1	0	zzz
<i>Technomyrmex vitiensis</i>	Binnen	21	21	10	zzz
<i>Tetramorium bicarinatum</i>	Binnen	22	9	5	zzz
<i>Tetramorium insolens</i>	Binnen	5	3	1	zzz
<i>Tetramorium lanuginosum</i>	Binnen	1	0	0	zzz
<i>Tetramorium simillimum</i>	Binnen	2	1	0	zzz
<i>Wasmannia auropunctata</i>	Importinspecties, unielijstsoort	0	0	0	x

Bijlage XI. Invasiviteit en vestigingsstatus van uitheemse mierensoorten volgens Nederlands Soortenregister (2020b).

Soort	Invasiviteit	Vestigingsstatus
<i>Azteca xanthochroa</i>	Niet invasief	Exoot (2c)
<i>Brachymyrmex cordemoyi</i>	Niet invasief	Exoot (2b)
<i>Cardiocondyla obscurior</i>	Niet invasief	Exoot (2b)
<i>Crematogaster schmidtii</i>	Potentieel invasief	Exoot (2c)
<i>Crematogaster scutellaris</i>	Potentieel invasief	Exoot (2b)
<i>Hypoponera ergatandria</i>	Niet invasief	Exoot (2b)
<i>Lasius grandis</i>	Niet vermeld	Exoot (2c)
<i>Lasius neglectus</i>	Invasief	Exoot (2b)
<i>Linepithema humile</i>	Potentieel invasief	Exoot (2b)
<i>Linepithema iniquum</i>	Niet vermeld	Exoot (2b)
<i>Monomorium floricola</i>	Niet invasief	Exoot (2b)
<i>Monomorium minimum</i>	Niet vermeld	Exoot (2b)
<i>Monomorium pharaonis</i>	Niet invasief	Exoot (2b)
<i>Monomorium trageri</i>	Soort nog niet gemeld voor NL	n.v.t.
<i>Nylanderia guatemalensis</i>	Niet invasief	Exoot (2b)
<i>Nylanderia vaga</i>	Niet invasief	Exoot (2b)
<i>Nylanderia vividula</i>	Niet invasief	Exoot (2b)
<i>Odontomachus monticola</i>	Niet vermeld	Exoot (2b)
<i>Paratrechina longicornis</i>	Niet invasief	Exoot (2b)
<i>Pheidole bilimeki</i>	Niet invasief	Exoot (2b)
<i>Pheidole dentata</i>	Niet vermeld	Exoot (2b)
<i>Pheidole fervens</i>	Niet vermeld	Exoot (2b)
<i>Pheidole megacephala</i>	Niet vermeld	Exoot (2b)
<i>Pheidole pallidula</i>	Niet vermeld	Exoot (2b)
<i>Plagiolepis alluaudi</i>	Niet invasief	Exoot (2b)
<i>Plagiolepis invadens</i>	Soort nog niet gemeld voor NL	n.v.t.
<i>Plagiolepis pygmaea</i>	Niet vermeld	Exoot (2b)
<i>Plagiolepis schmitzii</i>	Niet vermeld	Exoot (2b)
<i>Pseudomyrmex gracilis</i>	Niet vermeld	Exoot (2b)
<i>Solenopsis geminata</i>	Niet vermeld	Exoot (2d)
<i>Solenopsis invicta</i>	Soort nog niet gemeld voor NL	Exoot (2d)
<i>Solenopsis pollux</i>	Niet vermeld	Exoot (2b)
<i>Solenopsis richteri</i>	Soort nog niet gemeld voor NL	n.v.t.
<i>Solenopsis saevissima</i>	Niet vermeld	Exoot (2b)
<i>Strumigenys f.nov.sp.1</i>	Soort nog niet gemeld voor NL	n.v.t.
<i>Strumigenys f.nov.sp.2</i>	Soort nog niet gemeld voor NL	n.v.t.
<i>Tapinoma darioi</i>	Invasief	Exoot (2b)
<i>Tapinoma ibericum</i>	Invasief	Exoot (2c)
<i>Tapinoma magnum</i>	Invasief	Exoot (2b)
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	Niet invasief	Exoot (2b)
<i>Tapinoma pygmaeum</i>	Niet vermeld	Exoot (2d)
<i>Tapinoma sessile</i>	Potentieel invasief	Exoot (2b)
<i>Technomyrmex vitiensis</i>	Niet invasief	Exoot (2b)
<i>Tetramorium bicarinatum</i>	Niet invasief	Exoot (2b)
<i>Tetramorium insolens</i>	Niet invasief	Exoot (2b)
<i>Tetramorium lanuginosum</i>	Niet vermeld	Exoot (2b)
<i>Tetramorium simillimum</i>	Niet vermeld	Exoot (2b)
<i>Wasmannia auropunctata</i>	Niet vermeld	Exoot (2d)

1b: Incidenteel/Periodiek. Minder dan 10 jaar achtereen voortplanting en toevallige gasten; 2b: Exoot. Tussen 10 en 100 jaar zelfstandige handhaving; 2c: Exoot. Minder dan 10 jaar zelfstandige handhaving; 2d: Exoot. Incidentele import, geen voortplanting.

Bijlage XII. Overleving uitheemse mierensoorten in Nederlandse klimaat

Overleving van de in Nederland waargenomen en verwachte uitheemse mierensoorten in het Nederlandse klimaat gebaseerd op vergelijking van de Köppen-Geiger classificatie (Beck et al., 2018) met die voor herkomstgebieden en regio's met geïntroduceerde populaties.

++: kan zeker overleven, +: kan waarschijnlijk overleven, 0: onbekend, -: kan waarschijnlijk niet overleven, --: kan zeker niet overleven.

Soort	Herkomst	Voorkomen in Europa als uitheemse soort	Soort aangetroffen buitenshuis in Europa	Mogelijk overleving in Nederlandse klimaat
<i>Azteca xanthochroa</i>	Noord-Amerika	Nederland	Nee	--
<i>Brachymyrmex cordemoyi</i>	Zuid-Amerika	Duitsland en Nederland	Onbekend	0
<i>Cardiocondyla obscurior</i>	Zuidoost-Azië	Nederland, Duitsland, Frankrijk en Spanje	Onbekend	--
<i>Crematogaster schmidtii</i>	Oost-Europa en West-Azië	Nederland	Ja	+
<i>Crematogaster scutellaris</i>	Westelijk mediterraan Europa en Afrika	Verenigd Koninkrijk, Denemarken, Nederland en Duitsland	Ja	++
<i>Hypoponera ergatandria</i>	Tropisch Afrika	Spanje, Frankrijk, Verenigd Koninkrijk, België, Nederland, Duitsland, Zwitserland, Denemarken, Polen, Noorwegen en Slowakije	Nee	--
<i>Lasius grandis</i>	Frankrijk, Spanje, Portugal, Algerije en Marokko	Nederland	Ja	+
<i>Lasius neglectus</i>	Turkije en Oezbekistan	Andorra, België, Bulgarije, Duitsland, Frankrijk, Griekenland, Hongarije, Italië, Nederland, Polen, Roemenië, Spanje, Verenigd Koninkrijk, Zwitserland	Ja	++
<i>Linepithema humile</i>	Zuid-Amerika	Noorwegen, Zweden, Verenigd Koninkrijk, Ierland, Nederland, Frankrijk, Portugal, Spanje, Italië, België, Duitsland, Zwitserland, Oostenrijk, Polen, Tsjechië, Servië, Bosnië, Bulgarije, Griekenland en Montenegro	Ja	+
<i>Linepithema iniquum</i>	Zuid-Amerika	Ierland, Verenigd Koninkrijk, Nederland, België, Duitsland en Oostenrijk	Nee	--
<i>Monomorium floricola</i>	Zuidoost-Azië	Zweden, Verenigd Koninkrijk, Duitsland en Nederland	Nee	--

Soort	Herkomst	Voorkomen in Europa als uitheemse soort	Soort aangetroffen buitenshuis in Europa	Mogelijk overleving in Nederlandse klimaat
<i>Monomorium minimum</i>	Noord- en/of Zuid-Amerika	Nederland	Nee	0
<i>Monomorium pharaonis</i>	Mogelijk tropisch Afrika	Heel Europa behalve Bosnië	Nee	--
<i>Monomorium trageri</i>	Zuidoosten van Verenigde Staten	Duitsland	Ja	++
<i>Nylanderia guatemalensis</i>	Midden-Amerika	Duitsland, Nederland en Verenigd Koninkrijk	Nee	--
<i>Nylanderia vaga</i>	Onbekend, mogelijk Polynesië	Nederland	Nee	--
<i>Nylanderia vividula</i>	Noord-Amerika	Verenigd Koninkrijk, Ierland, Zweden, Noorwegen, Finland, Denemarken, Frankrijk, Spanje, Duitsland, Nederland, Polen, Oekraïne, Servië en Kroatië	Ja, Spanje	-
<i>Odontomachus monticola</i>	Zuidoost-Azië	Nederland	Nee	--
<i>Paratrechina longicornis</i>	Tropisch Afrika of Azië	Noorwegen, Zweden, Estland, Denemarken, Verenigd Koninkrijk, Nederland, België, Duitsland, Frankrijk, Oostenrijk, Tsjechië, Italië, Spanje en Sicilië	Ja, in Spanje en Sicilië	--
<i>Pheidole bilimeki</i>	Midden-Amerika	Noorwegen, Verenigd Koninkrijk, Ierland, België, Nederland, Duitsland, Frankrijk en Zwitserland	Nee	--
<i>Pheidole dentata</i>	Verenigde Staten en Mexico	Nederland	Nee	0
<i>Pheidole fervens</i>	Zuidoost-Azië of Oceanië	Nederland	Nee	--
<i>Pheidole megacephala</i>	Afrika	Nederland, Duitsland, Denemarken, Verenigd Koninkrijk, Frankrijk, Italië en Spanje	Ja, in Spanje	--
<i>Pheidole pallidula</i>	Zuid-Europa en Marokko, Tunesië en Algerije	Nederland, Duitsland, Noorwegen en Denemarken	Ja	++
<i>Plagiolepis alluaudi</i>	Tropisch Afrika (mogelijk Madagascar, Kenia, Tanzania en/of Mozambique)	Nederland, Duitsland, Verenigd Koninkrijk, Ierland, Frankrijk, Estland en Zwitserland	Nee	--
<i>Plagiolepis invadens</i>	Onbekend	Duitsland	Ja	++
<i>Plagiolepis pygmaea</i>	Zuid-Europa, West-Azië en Noord-Afrika	Nederland	Ja	0

Soort	Herkomst	Voorkomen in Europa als uitheemse soort	Soort aangetroffen buitenshuis in Europa	Mogelijk overleving in Nederlandse klimaat
<i>Plagiolepis schmitzii</i>	Westmediterraan gebied (Europa en Afrika)	Nederland, Verenigd Koninkrijk, Duitsland en Frankrijk	Ja	++
<i>Pseudomyrmex gracilis</i>	Zuid-Amerika	Nederland en Verenigd Koninkrijk	Nee	--
<i>Solenopsis geminata</i>	Midden- en Zuid-Amerika	Italië, Griekenland, Nederland, Verenigd Koninkrijk	Nee	--
<i>Solenopsis invicta</i>	Midden- en Zuid-Amerika	Geen	Nee	--
<i>Solenopsis pollux</i>	Midden- en Zuid-Amerika	Nederland	Nee	--
<i>Solenopsis richteri</i>	Zuid-Amerika	Geen	Nee	--
<i>Solenopsis saevissima</i>	Zuid-Amerika	Nederland	Nee	--
<i>Strumigenys f.nov.sp.1</i>	Australië	Nederland	Nee	--
<i>Strumigenys f.nov.sp.2</i>	Tropische Afrika	Nederland, Duitsland, Denemarken, Noorwegen en Verenigd Koninkrijk	Nee	--
<i>Tapinoma darioi</i>	Frankrijk, Spanje en Italië	Nederland	Ja	++
<i>Tapinoma ibericum</i>	Spanje en Portugal	Nederland en Verenigd Koninkrijk	Ja	++
<i>Tapinoma magnum</i>	Frankrijk, Spanje, Italië, Sicilië, Tunesië. Algerije en Marokko	Nederland, België, Duitsland, Zwitserland, Noorwegen en Slovenië	Ja	++
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	Zuidoost-Azië	Nederland, België, Duitsland, Frankrijk, Spanje, Verenigd Koninkrijk, Noorwegen, Zweden, Finland, Denemarken, Zwitserland, Italië, Tsjechië, Oostenrijk, Roemenië, Hongarije en Oekraïne	Nee	--
<i>Tapinoma pygmaeum</i>	Zuid-Europa	Nederland	Ja	+
<i>Tapinoma sessile</i>	Verenigde Staten en Canada	Nederland en Zwitserland	Nee	+
<i>Technomyrmex vitiensis</i>	Australaziatisch of Indomaleisisch	Nederland, België, Frankrijk, Zwitserland, Oostenrijk, Duitsland, Finland, Denemarken en Verenigd Koninkrijk	Nee	--
<i>Tetramorium bicarinatum</i>	Mogelijk Zuidoost-Azië	Nederland, België, Duitsland, Frankrijk, Italië, Spanje, Oostenrijk, Hongarije, Montenegro, Denemarken, Zweden,	Ja, in Spanje en Italië	-

Soort	Herkomst	Voorkomen in Europa als uitheemse soort	Soort aangetroffen buitenshuis in Europa	Mogelijk overleving in Nederlandse klimaat
		Noorwegen, Verenigd Koninkrijk en Ierland		
<i>Tetramorium insolens</i>	Australaziatisch gebied	Nederland, Duitsland, Frankrijk, Verenigd Koninkrijk, Polen, Zwitserland, Oostenrijk en Hongarije	Nee	--
<i>Tetramorium lanuginosum</i>	Tropisch Azië	Nederland, Duitsland, Verenigd Koninkrijk, Sicilië en Spanje	Ja, in Spanje	--
<i>Tetramorium simillimum</i>	Tropisch Afrika	Nederland, Duitsland, Frankrijk, Denemarken en Verenigd Koninkrijk	Nee	--
<i>Wasmannia auropunctata</i>	Centraal- en Zuid-Amerika	Duitsland, Italië, Nederland, Spanje, Verenigd Koninkrijk	Nee	-

Bijlage XIII. Beschikbare soortinformatie met betrekking tot mogelijke invasiviteit

Soort	Kolonieopbouw				Gedrag in ruimte			Voedsel	Leefomgeving			
	Aantal nesten per kolonie	Aantal werkers per nest	Polygyn?	Unikolonaliteit?	Agressie	Plaatsgebondenheid nest	Periode bovengrondse activiteit werkers		Nesttype	Kieskeurigheid nestplaats	Vocht- en warmte-behoefte	Biotoop in Nederland
<i>Azteca xanthochroa</i>	1 ⁴	Onbekend	Nee ⁴	Nee	Ja, bescherm en de nestboom door uit spleten in de stam en takken te komen ^{2,3}	Plaatsgetrouw, symbiose met <i>Cecropia</i> 's ^{2,3}	Onbekend	Plantaardig: Mierenbroodjes ³	Boomnest ²	In bomen, exclusief in het plantengeslacht <i>Cecropia</i> ^{2,3}	Vochtige, natte tropische bossen ³	Kassen en dierentuinen ³
<i>Brachymyrmex cordemoyi</i>	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Nectar en honingdauw ¹	Tussen plantendelen ¹	Onbekend	Tropisch ¹	Kassen en dierentuinen ¹
<i>Cardiocondyla obscurior</i>	Onbekend	tot 500 ¹	Ja ¹	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Strooisel-nest ¹	Onbekend	Onbekend, tropisch?	Kassen ¹
<i>Crematogaster schmidtii</i>	Meestal 1, maar kunnen ook satallietnesten hebben ⁶	Tot 70.000 ⁶	Nee ^{2,5}	Nee	Ja, ter bescherming van het nest ^{2,5, 6}	Onbekend	24 uur actief gedurende mei tot september ²	Honingdauw; dierlijk: insecten, aas; plantaardig: nectar ^{2,5}	Voet van bomen of struiken, holtes van bomen en zegge of in dood hout ²	Indifferent, maar vaak in de buurt van bebost terrein ⁵	Onbekend	In de buurt van menselijke bewoning ⁷
<i>Crematogaster scutellaris</i>	1 ¹	100-1000 ¹	Nee ¹	Nee	Ja, tegenover andere dieren ¹	Matig plaats trouw ¹	Vroege voorjaar - late najaar ¹	Honingdauw; dierlijk: kleine ongewervelden, aas; plantaardig: nectar, plantensappen, mierenbroodjes ¹	Boomnest, nest in gebouwen ¹	Indifferent, maar altijd in opgaande structuren (bomen, balken, muren) ¹	Xerofiel, thermofiel ¹	In de buurt van menselijke bewoning (mits er bomen, klimop of struiken staan) ¹
<i>Hypoponera ergatandria</i>	Enkele ⁸	Onbekend	Ja ⁸	Onbekend	Ja, tegenover andere	Niet plaatsgetrouw ⁸	Leven vooral ondergronds ⁸	Dierlijk: kleine bodemgeleedpotigen ^{5,8}	Bodem-nest, in bodem of organisch	Vaak in de buurt van water of rivieren ⁵	Hygrofiel, thermofiel ^{5,8}	Woningen, dierentuinen, kassen ^{1,5,8}

					mierensoorten ⁸				materiaal. Ook op zeer vochtige plekken onder hout of onder schors ^{5,8}			
<i>Lasius grandis</i>	1 ⁵	Enkele duizenden ⁵	Nee ⁵	Nee	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Honingdauw; dierlijk: kleine ongewervelden, aas; plantaardig: nectar ⁵	Koepel-nest, nest in gebouwen, onder stenen ^{5,9}	Op open vlaktes als in bos (zowel naaldbossen als loofbossen), wel zijn deze gebieden vochtig ⁹	Hygrofiel ⁹	Tuinen, in de buurt van menselijke bewoning ¹⁰
<i>Lasius neglectus</i>	Veel ¹	1000 - 10.000 ¹	Ja ¹	Ja	Ja, verdringt andere mierensoorten ¹	Waarschijnlijk beperkt ¹	Vroege voorjaar – late najaar ¹	Honingdauw; dierlijk: kleine ongewervelden, aas; plantaardig: nectar, mierenbroodjes ¹	Bodemnest ¹	Eurytoop ¹	Indifferent ¹	Woonwijken en parken ¹
<i>Linepithema humile</i>	Veel ¹	Niet te bepalen, grens tussen nesten ontbreekt ¹	Ja ¹	Ja	Ja, tegenover voedsel-concurrent en en andere mierensoorten ¹	Niet plaatsgetrouw ¹	Hele jaar ¹	Honingdauw; dierlijk: kleine ongewervelden, aas; plantaardig: nectar, plantensappen, mierenbroodjes ¹	Bodem-nest, oppervlakte-nest, nest in gebouwen (clusteren) ¹	Eurytoop ¹	Xerofiel, thermofiel ¹	Huizen, kassen, dierentuinen, bestrating, tuinen ¹
<i>Linepithema iniquum</i>	Meerdere ²	Onbekend	Waarschijnlijk ²	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Honingdauw; dierlijk: kleine ongewervelden, plantaardig: nectar ²	Strooisel-nest ¹	In bomen ¹	Thermofiel ²	Kassen ¹
<i>Monomorium floricola</i>	Veel ¹	Onbekend	Ja ¹	Ja ²	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Clusternest ¹	Onbekend	Thermofiel ²	Kassen, gebouwen ¹
<i>Monomorium minimum</i>	Veel ²	Tot 2.000 ²	Ja ²	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Honingdauw; dierlijk: kleine ongewervelden, aas	Grondheuvels ²	Voornamelijk zandige bodem ²	Thermofiel ²	Open, vaak schaars begroeide habitats, huizen ¹

								plantaardig: nectar ²				
<i>Monomorium pharaonis</i>	Veel ¹	1.000 tot 2.500 ²	Ja ¹	Ja	Ja ²	Onbekend	Onbekend	Honingdauw; dierlijk: kleine ongewervelden, aas, vetig vlees plantaardig: nectar ²	Clusternes t ¹	Onbekend	Thermofiel ²	Huizen ¹
<i>Monomorium trageri</i>	Veel ¹⁰	Miljoenen ¹⁰	Ja ¹⁰	Onbekend	Ja ¹⁰	Onbekend	Onbekend	Honingdauw; dierlijk: kleine ongewervelden, aas; plantaardig: nectar, stuifmeel, bruikbare menselijke voedselresten ¹⁰	In rottende boomstammen, stronken takken en dikke schors aan voet van boom ¹⁰	Onbekend	Indifferent? ¹⁰	Stedelijke omgeving ¹⁰
<i>Nylanderia guatemalensis</i>	Meerdere ²	Onbekend	Ja ²	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Kassen en dierentuinen ¹
<i>Nylanderia vaga</i>	Meerdere ²	Onbekend	Ja ²	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Verwarmde gebouwen ¹
<i>Nylanderia vividula</i>	Meerdere ²	Onbekend	Ja ²	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Kassen en dierentuinen ¹
<i>Odontomachus monticola</i>	1 ¹¹	Paar honderd ¹¹	Nee ¹¹	Nee ¹¹	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Kleine bodemdierjes ¹	Onbekend	Onbekend	Thermofiel ¹¹	Kassen, subtropische zwembaden ¹
<i>Paratrechina longicornis</i>	Tot 40 ¹²	2000 ¹²	Ja ⁵	Onbekend	Ja ¹³	Onbekend	Hele jaar door ⁵	Honingdauw; dierlijk: kleine ongewervelden, aas; plantaardig: zaden, fruit, bruikbare menselijke voedselresten ¹³	Oppervlakt enest ¹	Eurytoop ¹³	Thermofiel ⁵	Kassen ¹
<i>Pheidole bilimeki</i>	1 ⁹	600-4.000 ⁹	Nee ⁹	Nee ⁹	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Oppervlakt enest ¹	Onbekend	Thermofiel ⁶	Dierentuinen ¹
<i>Pheidole bilimeki</i>	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Huizen ¹
<i>Pheidole fervens</i>	Meerdere ⁹	Ca. 1.000 ⁹	Ja ⁹	Ja ⁹	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Kassen, dierentuinen en huizen ¹

<i>Pheidole megacephala</i>	Meerdere ⁹	Meer dan 10.000? ⁹	Ja ⁹	Ja ⁹	Ja ¹	Onbekend	Onbekend	Alleseter, o.a. insecten, zaden, vis, hagedissen en honigdauw ¹⁶	Clusternes t ¹	Eurytoop ¹	Thermofiel ¹	Kassen, dierentuinen en huizen ¹
<i>Pheidole pallidula</i>	Enkele ¹	100-1.000 ¹	Ja, soms ¹	Ja	Ja, naar andere mieren ¹	Matig plaatsgetrouw ¹	Late voorjaar – nazomer ¹	Honingdauw; dierlijk: kleine ongewervelden, aas; plantaardig: nectar, vruchtensappen, zaden ¹	Oppervlakenest, nest in gebouwen (cluster-nest) ¹	Eurytoop ¹	Mesohygrofiel, thermofiel ¹	In stedelijk gebied, zowel rondom als in huizen ¹
<i>Plagiolepis alluaudi</i>	Veel ¹	Onbekend	Ja ¹	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Cluster-nest ¹	Onbekend	Onbekend	(Verwarmde) Kassen, subtropische binnentuinen, kantoren laboratoria ¹
<i>Plagiolepis invadens</i>	Veel ²³	Miljoenen ²³	Ja ²³	Ja ²³	Ja ²³	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Cluster-nest ²³	Eurytoop ²³	Onbekend	Tuinen, stedelijke omgeving ²³
<i>Plagiolepis pygmaea</i>	1 ¹	100-1.000 ¹	Ja ¹	Ja	Onbekend ¹	Niet plaatstrouw ¹	Vroege voorjaar – late najaar ¹	Honingdauw; dierlijk: kleine ongewervelden, aas; plantaardig: nectar ¹	Bodem-nest, oppervlakenest, nest in gebouwen (cluster-nest) ¹	Eurytoop ¹	Xerofiel, thermofiel ¹	In huizen en tuinen in stedelijk gebied ¹
<i>Plagiolepis schmitzii</i>	1 ¹	100-1000 ¹	Ja ¹	Ja	Onbekend ¹	Niet plaatstrouw ¹	Vroege voorjaar – late najaar ¹	Honingdauw; dierlijk: kleine ongewervelden, aas; plantaardig: nectar ¹	Oppervlakenest, nest in gebouwen (cluster-nest) ¹	Eurytoop ¹	Xerofiel, thermofiel ¹	In huizen en tuinen in stedelijk gebied ¹
<i>Pseudomyrmex gracilis</i>	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Plantaardig: mierenbroodjes ³	Boomnest ³	In bomen, vooral in acacia's ^{1,3}	Onbekend	Kassen en dierentuinen ³
<i>Solenopsis geminata</i>	Meerdere ² ⁴	10.000 tot 100.000 ²⁵	Ja, deels ²⁴	Onbekend	Ja ²⁶	Onbekend	Onbekend	Honingdauw;	Strooise-lnest ²⁵	Onbekend	Thermofiel ²⁴	Verwarmde gebouwen ²⁴

								dierlijk: kleine ongewervelden ²⁵				
<i>Solenopsis invicta</i>	Meerdere ² ₇	Ruim 230.000 ²⁷	Ja, deels ²⁷	Onbekend	Ja ²⁷	Onbekend	Onbekend	Omnivoor, eten alles wat beschikbaar is ²⁷	Strooisel-nest ²⁷	In aanwezigheid van permanente waterbron ²⁷	Thermofiel, hygrofiel ²⁷	Verwarmde gebouwen ²⁷
<i>Solenopsis pollux</i>	Onbekend	Tientallen ¹	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Oppervlakenest ¹	Eurytoop ¹	Onbekend	Dierentuinen en kassen ¹
<i>Solenopsis richteri</i>	Meerdere ² ₈	Onbekend	Ja, deels ²⁸	Onbekend	Waarschijnlijk ²⁹	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Thermofiel ²⁸	Verwarmde gebouwen ²⁸
<i>Solenopsis saevissima</i>	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Huizen ¹
<i>Strumigenys f.nov.sp.1</i>	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend
<i>Strumigenys f.nov.sp.2</i>	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend
<i>Tapinoma nigerrimum</i> -complex	Veel ¹	Niet te bepalen, grens tussen nesten ontbreekt ¹	Ja ¹	Ja ¹	Ja, territoriaal tegenover andere mieren ¹	Niet plaatstrouw ¹	Hele jaar ¹	Honingdauw; dierlijk: kleine ongewervelden, aas; plantaardig: nectar ¹	Oppervlakenest, nest in gebouwen ¹	Eurytoop ¹	Xerofiel, thermofiel ¹	Bestraat terrein, tuinen ¹
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	Veel ¹	100 tot 1.000 ¹⁷	Ja ¹	Ja ¹	Amper, niet dominant ¹⁸	Niet plaatsgetrouw ¹⁹	Onbekend	Honingdauw, insecten ¹	Cluster-nest ¹	Eurytoop ¹⁷	Thermofiel ¹	Huizen, tropische zwembaden, warme kassen ¹
<i>Tapinoma pygmaeum</i>	Meerdere ¹ ₄	Rond de 100 ¹⁴	Ja ¹⁴	Onbekend	Onbekend	Niet plaatsgetrouw ⁵	Onbekend	Zoete sappen ⁵	Cluster-nest ¹⁴	Eurytroop ⁵	Onbekend	Huizen en tuinen ¹⁵
<i>Tapinoma sessile</i>		>10.000 ¹										Stedelijk gebied ¹
<i>Technomyrmex vitiensis</i>	Veel ¹	Veel ⁵	Ja ¹	Ja ²⁰	Ja ²¹	Niet plaatsgetrouw ²²	Onbekend	Honingdauw; dierlijk: kleine ongewervelden ²⁰	Cluster-nest ¹	Eurytroop ²²	Thermofiel ⁵	Dierentuinen, botanische tuinen, kassen en huizen ¹
<i>Tetramorium bicarinatum</i>	Veel ¹	Onbekend	Ja ¹	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Cluster-nest ¹	Onbekend	Onbekend	Dierentuinen, botanische tuinen, kassen en huizen ¹
<i>Tetramorium insolens</i>	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Bodem-nest ¹	Onbekend	Onbekend	Kassen ¹
<i>Tetramorium lanuginosum</i>	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Huizen ¹

<i>Tetramorium simillimum</i>	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Ja, tegenover andere mierensoorten ¹	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Kassen en huizen ¹
<i>Wasmannia auropunctata</i>	Meerdere	1.000 tot 5.0000 per m ² ³⁰	Ja ³⁰	Ja ³⁰	Ja, tegenover andere mierensoorten ³⁰	Niet plaatsgetrouw ³⁰	Onbekend	Honingdauw; dierlijk: ongewervelden; plantaardig: zaden en andere plantendelen. Vetrijk menselijk voedsel ³⁰	Geen voorkeur ³⁰	Eurytoop ³⁰	Thermofiel ³⁰	Verwarmde gebouwen ³⁰

a: samengenomen onder *T. nigerrimum*-complex zijn *Tapinoma darioi*, *Tapinoma ibericum* en *Tapinoma magnum*

1: Boer et al., 2018; 2: Antwiki, 2021; 3: Noordijk et al., 2019b; 4: Longino, 2007; 5: Lebas et al., 2019; 6: Stukalyuk & Radchenko, 2011; 7: Noordijk et al., 2021; 8: Siefert, 2013; 9: Sarnat et al., 2015; 10: Seifert, 2018; 11: Antstore, 2020; 12: Harris et al. 2005; 13: CABI, 2020; 14: Blatrix et al., 2013; 15: Boer & Breidenbach, 2021; 16: Wetterer, 2012; 17: Harada, 1990; 18: Lester & Tavite, 2004; 19: Williams, 1994; 20: Warner, 2003; 21: Boer & Vierbergen, 2008; 22: Oettler & Heinze, 2009; 23: Seifert, 2020; 24: Noordijk, 2010; 25: Way et al., 1998; 26: Torres, 1984; 27: Tschinkel, 2006; 28: Noordijk et al., 2012; 29: Blight, 2018b; 30: Blight, 2020.

Bijlage XIV. Risicoscores per soort met het Harmonia⁺-protocol

Per soort staat telkens in de bovenste tabel de maximale risicoscore en in de onderste tabel de gemiddelde risicoscore.

Crematogaster schmidtii (Oranje schorpioenmier)

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Matig	0.50	Matig	0.50
Vestiging ¹	Matig	0.50	Matig	0.50
Verspreiding ¹	Matig	0.50	Laag	0.00
Milieu ¹	Matig	0.50	Laag	0.00
Plantenteelt ¹	Matig	0.50	Matig	0.50
Veeteelt ¹	Laag	0.00	Hoog	1.00
Volksgezondheid ¹	Laag	0.25	Matig	0.50
Overige ¹	Laag	0.25	Matig	0.50
Invasiescore ²	Matig	0.50		
Effectscore ²	Matig	0.50		
Risicoscore (Invasie x effect)	Laag	0.25		

1: Risicoscore = maximum score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

Crematogaster schmidtii (Oranje schorpioenmier)

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Laag	0.17	Laag	0.17
Vestiging ¹	Matig	0.50	Matig	0.50
Verspreiding ¹	Matig	0.50	Laag	0.00
Milieu ¹	Laag	0.08	Laag	0.25
Plantenteelt ¹	Laag	0.25	Matig	0.50
Veeteelt ¹	Laag	0.00	Matig	0.33
Volksgezondheid ¹	Laag	0.17	Matig	0.33
Overige ¹	Laag	0.25	Matig	0.50
Invasiescore ²	Matig	0.35		
Effectscore ²	Laag	0.15		
Risicoscore (Invasie x effect)	Laag	0.05		

1: Risicoscore = gemiddelde score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

***Crematogaster scutellaris* (Rode schorpioenmier)**

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Hoog	1.00	Matig	0.50
Vestiging ¹	Hoog	1.00	Hoog	1.00
Verspreiding ¹	Hoog	1.00	Hoog	1.00
Milieu ¹	Matig	0.50	Matig	0.50
Plantenteelt ¹	Matig	0.50	Matig	0.50
Veeteelt ¹	Laag	0.00	Hoog	1.00
Volksgezondheid ¹	Laag	0.25	Matig	0.50
Overige ¹	Laag	0.25	Matig	0.50
Invasiescore ²	Hoog	1.00		
Effectscore ²	Matig	0.50		
Risicoscore (Invasie x effect)	Matig	0.50		

1: Risicoscore = maximum score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

***Crematogaster scutellaris* (Rode schorpioenmier)**

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Matig	0.33	Matig	0.33
Vestiging ¹	Hoog	1.00	Hoog	0.75
Verspreiding ¹	Hoog	0.75	Hoog	0.75
Milieu ¹	Laag	0.08	Laag	0.25
Plantenteelt ¹	Laag	0.25	Matig	0.33
Veeteelt ¹	Laag	0.00	Matig	0.33
Volksgezondheid ¹	Laag	0.17	Matig	0.33
Overige ¹	Laag	0.25	Matig	0.50
Invasiescore ²	Matig	0.63		
Effectscore ²	Laag	0.15		
Risicoscore (Invasie x effect)	Laag	0.10		

1: Risicoscore = gemiddelde score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

***Lasius grandis* (Iberische wegmier)**

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Matig	0.50	Laag	0.00
Vestiging ¹	Matig	0.50	Laag	0.00
Verspreiding ¹	Matig	0.50	Laag	0.00
Milieu ¹	Laag	0.25	Matig	0.50
Plantenteelt ¹	Laag	0.25	Hoog	1.00
Veeteelt ¹	Laag	0.00	Hoog	1.00
Volksgezondheid ¹	Laag	0.25	Laag	0.00
Overige ¹	Laag	0.25	Laag	0.00
Invasiescore ²	Matig	0.50		
Effectscore ²	Laag	0.25		
Risicoscore (Invasie x effect)	Laag	0.13		

1: Risicoscore = maximum score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

***Lasius grandis* (Iberische wegmier)**

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Matig	0.33	Laag	0.00
Vestiging ¹	Matig	0.50	Laag	0.00
Verspreiding ¹	Matig	0.38	Laag	0.00
Milieu ¹	Laag	0.04	Laag	0.25
Plantenteelt ¹	Laag	0.17	Matig	0.50
Veeteelt ¹	Laag	0.00	Matig	0.33
Volksgezondheid ¹	Laag	0.08	Laag	0.00
Overige ¹	Laag	0.25	Laag	0.00
Invasiescore ²	Matig	0.40		
Effectscore ²	Laag	0.11		
Risicoscore (Invasie x effect)	Laag	0.04		

1: Risicoscore = gemiddelde score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

***Lasius neglectus* (Plaagmier)**

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Hoog	1.00	Hoog	1.00
Vestiging ¹	Hoog	1.00	Hoog	1.00
Verspreiding ¹	Hoog	1.00	Hoog	1.00
Milieu ¹	Hoog	1.00	Hoog	1.00
Plantenteelt ¹	Hoog	0.75	Hoog	1.00
Veeteelt ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Volksgezondheid ¹	Hoog	0.75	Hoog	1.00
Overige ¹	Hoog	0.75	Matig	0.50
Invasiescore ²	Hoog	1.00		
Effectscore ²	Hoog	1.00		
Risicoscore (Invasie x effect)	Hoog	1.00		

1: Risicoscore = maximum score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

***Lasius neglectus* (Plaagmier)**

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Matig	0.50	Hoog	0.67
Vestiging ¹	Hoog	1.00	Hoog	1.00
Verspreiding ¹	Matig	0.63	Hoog	1.00
Milieu ¹	Matig	0.58	Hoog	0.75
Plantenteelt ¹	Matig	0.50	Hoog	1.00
Veeteelt ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Volksgezondheid ¹	Matig	0.33	Matig	0.50
Overige ¹	Hoog	0.75	Matig	0.50
Invasiescore ²	Hoog	0.68		
Effectscore ²	Matig	0.43		
Risicoscore (Invasie x effect)	Laag	0.29		

1: Risicoscore = gemiddelde score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

***Linepithema humile* (Argentijnse mier)**

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Hoog	1.00	Hoog	1.00
Vestiging ¹	Matig	0.50	Hoog	1.00
Verspreiding ¹	Hoog	1.00	Hoog	1.00
Milieu ¹	Hoog	1.00	Hoog	1.00
Plantenteelt ¹	Hoog	0.75	Hoog	1.00
Veeteelt ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Volksgezondheid ¹	Hoog	0.75	Hoog	1.00
Overige ¹	Hoog	0.75	Matig	0.50
Invasiescore ²	Hoog	0.79		
Effectscore ²	Hoog	1.00		
Risicoscore (Invasie x effect)	Hoog	0.79		

1: Risicoscore = maximum score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

***Linepithema* humile (Argentijnse mier)**

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Hoog	0.67	Matig	0.33
Vestiging ¹	Laag	0.25	Hoog	1.00
Verspreiding ¹	Matig	0.63	Hoog	0.75
Milieu ¹	Matig	0.46	Matig	0.33
Plantenteelt ¹	Matig	0.50	Hoog	1.00
Veeteelt ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Volksgezondheid ¹	Laag	0.25	Matig	0.33
Overige ¹	Hoog	0.75	Matig	0.50
Invasiescore ²	Matig	0.47		
Effectscore ²	Laag	0.24		
Risicoscore (Invasie x effect)	Laag	0.11		

1: Risicoscore = gemiddelde score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

***Monomorium pharaonis* (Gele faraomier)**

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Hoog	1.00	Hoog	1.00
Vestiging ¹	Matig	0.50	Hoog	1.00
Verspreiding ¹	Hoog	1.00	Hoog	1.00
Milieu ¹	Matig	0.50	Hoog	1.00
Plantenteelt ¹	Laag	0.00	Hoog	1.00
Veeteelt ¹	Matig	0.50	Matig	0.50
Volksgezondheid ¹	Hoog	1.00	Hoog	1.00
Overige ¹	Matig	0.50	Laag	0.00
Invasiescore ²	Hoog	0.79		
Effectscore ²	Hoog	1.00		
Risicoscore (Invasie x effect)	Hoog	0.79		

1: Risicoscore = maximum score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

***Monomorium pharaonis* (Gele faraomier)**

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Matig	0.50	Matig	0.33
Vestiging ¹	Laag	0.25	Hoog	1.00
Verspreiding ¹	Matig	0.63	Matig	0.50
Milieu ¹	Laag	0.08	Laag	0.17
Plantenteelt ¹	Laag	0.00	Hoog	1.00
Veeteelt ¹	Laag	0.17	Laag	0.17
Volksgezondheid ¹	Hoog	0.67	Hoog	0.83
Overige ¹	Matig	0.50	Laag	0.00
Invasiescore ²	Matig	0.43		
Effectscore ²	Laag	0.28		
Risicoscore (Invasie x effect)	Laag	0.12		

1: Risicoscore = gemiddelde score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

Monomorium trageri

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Hoog	1.00	Laag	0.00
Vestiging ¹	Hoog	1.00	Matig	0.50
Verspreiding ¹	Hoog	1.00	Laag	0.00
Milieu ¹	Matig	0.50	Laag	0.00
Plantenteelt ¹	Hoog	0.75	Hoog	1.00
Veeteelt ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Volksgezondheid ¹	Matig	0.50	Hoog	1.00
Overige ¹	Matig	0.50	Laag	0.00
Invasiescore ²	Hoog	1.00		
Effectscore ²	Hoog	0.75		
Risicoscore (Invasie x effect)	Hoog	0.75		

1: Risicoscore = maximum score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

Monomorium trageri

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Matig	0.33	Laag	0.00
Vestiging ¹	Hoog	1.00	Matig	0.50
Verspreiding ¹	Matig	0.63	Laag	0.00
Milieu ¹	Laag	0.25	Laag	0.00
Plantenteelt ¹	Matig	0.33	Matig	0.33
Veeteelt ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Volksgezondheid ¹	Matig	0.33	Matig	0.33
Overige ¹	Matig	0.50	Laag	0.00
Invasiescore ²	Matig	0.59		
Effectscore ²	Laag	0.28		
Risicoscore (Invasie x effect)	Laag	0.17		

1: Risicoscore = gemiddelde score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

***Paratrechina longicornis* (Superlangsprietmier)**

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Hoog	1.00	Hoog	1.00
Vestiging ¹	Matig	0.50	Hoog	1.00
Verspreiding ¹	Hoog	1.00	Hoog	1.00
Milieu ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Plantenteelt ¹	Matig	0.50	Hoog	1.00
Veeteelt ¹	Matig	0.50	Matig	0.50
Volksgezondheid ¹	Matig	0.50	Hoog	1.00
Overige ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Invasiescore ²	Hoog	0.79		
Effectscore ²	Matig	0.50		
Risicoscore (Invasie x effect)	Matig	0.40		

1: Risicoscore = maximum score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

***Paratrechina longicornis* (Superlangsprietmier)**

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Matig	0.33	Matig	0.33
Vestiging ¹	Laag	0.25	Hoog	1.00
Verspreiding ¹	Hoog	0.75	Matig	0.50
Milieu ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Plantenteelt ¹	Matig	0.33	Hoog	1.00
Veeteelt ¹	Laag	0.17	Laag	0.17
Volksgezondheid ¹	Matig	0.42	Hoog	0.83
Overige ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Invasiescore ²	Matig	0.40		
Effectscore ²	Laag	0.18		
Risicoscore (Invasie x effect)	Laag	0.07		

1: Risicoscore = gemiddelde score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

***Pheidole megacephala* (Glimmende dikkop)**

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Hoog	1.00	Hoog	1.00
Vestiging ¹	Matig	0.50	Hoog	1.00
Verspreiding ¹	Hoog	1.00	Hoog	1.00
Milieu ¹	Matig	0.50	Laag	0.00
Plantenteelt ¹	Hoog	1.00	Hoog	1.00
Veeteelt ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Volksgezondheid ¹	Hoog	0.75	Hoog	1.00
Overige ¹	Matig	0.50	Matig	0.50
Invasiescore ²	Hoog	0.79		
Effectscore ²	Hoog	1.00		
Risicoscore (Invasie x effect)	Hoog	0.79		

1: Risicoscore = maximum score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

***Pheidole megacephala* (Glimmende dikkop)**

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Matig	0.33	Matig	0.33
Vestiging ¹	Laag	0.25	Hoog	1.00
Verspreiding ¹	Matig	0.63	Matig	0.50
Milieu ¹	Laag	0.25	Laag	0.00
Plantenteelt ¹	Matig	0.58	Hoog	1.00
Veeteelt ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Volksgezondheid ¹	Matig	0.42	Matig	0.33
Overige ¹	Matig	0.50	Matig	0.50
Invasiescore ²	Matig	0.37		
Effectscore ²	Matig	0.35		
Risicoscore (Invasie x effect)	Laag	0.13		

1: Risicoscore = gemiddelde score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

***Pheidole pallidula* (Gewone dikkop)**

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Hoog	1.00	Matig	0.50
Vestiging ¹	Matig	0.50	Laag	0.00
Verspreiding ¹	Hoog	1.00	Matig	0.50
Milieu ¹	Hoog	1.00	Laag	0.00
Plantenteelt ¹	Matig	0.50	Matig	0.50
Veeteelt ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Volksgezondheid ¹	Matig	0.50	Laag	0.00
Overige ¹	Laag	0.25	Laag	0.00
Invasiescore ²	Hoog	0.79		
Effectscore ²	Hoog	1.00		
Risicoscore (Invasie x effect)	Hoog	0.79		

1: Risicoscore = maximum score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

***Pheidole pallidula* (Gewone dikkop)**

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Hoog	0.67	Laag	0.17
Vestiging ¹	Matig	0.50	Laag	0.00
Verspreiding ¹	Matig	0.63	Laag	0.25
Milieu ¹	Matig	0.38	Laag	0.17
Plantenteelt ¹	Laag	0.17	Laag	0.17
Veeteelt ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Volksgezondheid ¹	Laag	0.17	Laag	0.00
Overige ¹	Laag	0.25	Laag	0.00
Invasiescore ²	Matig	0.59		
Effectscore ²	Laag	0.19		
Risicoscore (Invasie x effect)	Laag	0.11		

1: Risicoscore = gemiddelde score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

Plagiolepis invadens

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Hoog	1.00	Laag	0.00
Vestiging ¹	Hoog	1.00	Matig	0.50
Verspreiding ¹	Hoog	1.00	Laag	0.00
Milieu ¹	Matig	0.50	Laag	0.00
Plantenteelt ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Veeteelt ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Volksgezondheid ¹	Matig	0.50	Laag	0.00
Overige ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Invasiescore ²	Hoog	1.00		
Effectscore ²	Matig	0.50		
Risicoscore (Invasie x effect)	Matig	0.50		

1: Risicoscore = maximum score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

Plagiolepis invadens

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Matig	0.33	Laag	0.00
Vestiging ¹	Hoog	1.00	Matig	0.50
Verspreiding ¹	Matig	0.63	Laag	0.00
Milieu ¹	Laag	0.25	Laag	0.00
Plantenteelt ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Veeteelt ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Volksgezondheid ¹	Matig	0.33	Laag	0.00
Overige ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Invasiescore ²	Matig	0.59		
Effectscore ²	Laag	0.12		
Risicoscore (Invasie x effect)	Laag	0.07		

1: Risicoscore = gemiddelde score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

***Plagiolepis pygmaea* (Mediterrane dwergschubmier)**

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Hoog	1.00	Matig	0.50
Vestiging ¹	Matig	0.50	Laag	0.00
Verspreiding ¹	Hoog	1.00	Matig	0.50
Milieu ¹	Hoog	1.00	Laag	0.00
Plantenteelt ¹	Matig	0.50	Hoog	1.00
Veeteelt ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Volksgezondheid ¹	Matig	0.50	Laag	0.00
Overige ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Invasiescore ²	Hoog	0.79		
Effectscore ²	Hoog	1.00		
Risicoscore (Invasie x effect)	Hoog	0.79		

1: Risicoscore = maximum score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

***Plagiolepis pygmaea* (Mediterrane dwergschubmier)**

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Hoog	0.67	Laag	0.17
Vestiging ¹	Matig	0.50	Laag	0.00
Verspreiding ¹	Hoog	0.75	Matig	0.50
Milieu ¹	Matig	0.38	Laag	0.17
Plantenteelt ¹	Laag	0.17	Matig	0.33
Veeteelt ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Volksgezondheid ¹	Laag	0.17	Laag	0.00
Overige ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Invasiescore ²	Matig	0.63		
Effectscore ²	Laag	0.14		
Risicoscore (Invasie x effect)	Laag	0.09		

1: Risicoscore = gemiddelde score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

***Plagiolepis schmitzii* (Atlantische dwergschubmier)**

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Hoog	1.00	Matig	0.50
Vestiging ¹	Matig	0.50	Matig	0.50
Verspreiding ¹	Hoog	1.00	Matig	0.50
Milieu ¹	Matig	0.50	Laag	0.00
Plantenteelt ¹	Matig	0.50	Hoog	1.00
Veeteelt ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Volksgezondheid ¹	Hoog	0.75	Laag	0.00
Overige ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Invasiescore ²	Hoog	0.79		
Effectscore ²	Hoog	0.75		
Risicoscore (Invasie x effect)	Matig	0.60		

1: Risicoscore = maximum score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

***Plagiolepis schmitzii* (Atlantische dwergschubmier)**

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Matig	0.50	Laag	0.17
Vestiging ¹	Matig	0.50	Matig	0.50
Verspreiding ¹	Hoog	0.75	Laag	0.25
Milieu ¹	Laag	0.29	Laag	0.17
Plantenteelt ¹	Matig	0.33	Matig	0.33
Veeteelt ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Volksgezondheid ¹	Matig	0.42	Laag	0.00
Overige ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Invasiescore ²	Matig	0.57		
Effectscore ²	Laag	0.21		
Risicoscore (Invasie x effect)	Laag	0.12		

1: Risicoscore = gemiddelde score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

***Solenopsis geminata* (Tropische vuurmier)**

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Hoog	1.00	Laag	0.00
Vestiging ¹	Matig	0.50	Matig	0.50
Verspreiding ¹	Hoog	1.00	Laag	0.00
Milieu ¹	Hoog	1.00	Matig	0.50
Plantenteelt ¹	Matig	0.50	Hoog	1.00
Veeteelt ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Volksgezondheid ¹	Matig	0.50	Hoog	1.00
Overige ¹	Matig	0.50	Hoog	1.00
Invasiescore ²	Hoog	0.79		
Effectscore ²	Hoog	1.00		
Risicoscore (Invasie x effect)	Hoog	0.79		

1: Risicoscore = maximum score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

***Solenopsis geminata* (Tropische vuurmier)**

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Matig	0.33	Laag	0.00
Vestiging ¹	Laag	0.25	Matig	0.50
Verspreiding ¹	Matig	0.63	Laag	0.00
Milieu ¹	Matig	0.42	Laag	0.25
Plantenteelt ¹	Matig	0.33	Hoog	0.67
Veeteelt ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Volksgezondheid ¹	Matig	0.50	Hoog	1.00
Overige ¹	Matig	0.50	Hoog	1.00
Invasiescore ²	Matig	0.37		
Effectscore ²	Matig	0.35		
Risicoscore (Invasie x effect)	Laag	0.13		

1: Risicoscore = gemiddelde score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

***Solenopsis invicta* (Rode vuurmier)**

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Hoog	1.00	Hoog	1.00
Vestiging ¹	Matig	0.50	Hoog	1.00
Verspreiding ¹	Hoog	1.00	Matig	0.50
Milieu ¹	Hoog	1.00	Matig	0.50
Plantenteelt ¹	Hoog	0.75	Hoog	1.00
Veeteelt ¹	Hoog	0.75	Matig	0.50
Volksgezondheid ¹	Hoog	0.75	Matig	0.50
Overige ¹	Hoog	0.75	Laag	0.00
Invasiescore ²	Hoog	0.79		
Effectscore ²	Hoog	1.00		
Risicoscore (Invasie x effect)	Hoog	0.79		

1: Risicoscore = maximum score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

***Solenopsis invicta* (Rode vuurmier)**

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Matig	0.33	Matig	0.33
Vestiging ¹	Laag	0.25	Hoog	1.00
Verspreiding ¹	Matig	0.63	Laag	0.25
Milieu ¹	Matig	0.50	Laag	0.25
Plantenteelt ¹	Matig	0.50	Hoog	0.67
Veeteelt ¹	Laag	0.25	Laag	0.17
Volksgezondheid ¹	Matig	0.50	Hoog	0.67
Overige ¹	Hoog	0.75	Laag	0.00
Invasiescore ²	Matig	0.37		
Effectscore ²	Matig	0.50		
Risicoscore (Invasie x effect)	Laag	0.19		

1: Risicoscore = gemiddelde score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

Solenopsis richteri

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Hoog	1.00	Hoog	1.00
Vestiging ¹	Matig	0.50	Matig	0.50
Verspreiding ¹	Hoog	1.00	Matig	0.50
Milieu ¹	Matig	0.50	Laag	0.00
Plantenteelt ¹	Matig	0.50	Laag	0.00
Veeteelt ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Volksgezondheid ¹	Matig	0.50	Laag	0.00
Overige ¹	Laag	0.25	Laag	0.00
Invasiescore ²	Hoog	0.79		
Effectscore ²	Matig	0.50		
Risicoscore (Invasie x effect)	Matig	0.40		

1: Risicoscore = maximum score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

Solenopsis richteri

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Matig	0.33	Hoog	0.67
Vestiging ¹	Laag	0.25	Matig	0.50
Verspreiding ¹	Matig	0.50	Laag	0.25
Milieu ¹	Laag	0.25	Laag	0.00
Plantenteelt ¹	Matig	0.33	Laag	0.00
Veeteelt ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Volksgezondheid ¹	Matig	0.33	Laag	0.00
Overige ¹	Laag	0.25	Laag	0.00
Invasiescore ²	Matig	0.35		
Effectscore ²	Laag	0.23		
Risicoscore (Invasie x effect)	Laag	0.08		

1: Risicoscore = gemiddelde score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

***Tapinoma melanocephalum* (Spookdraaigatje)**

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Hoog	1.00	Hoog	1.00
Vestiging ¹	Matig	0.50	Hoog	1.00
Verspreiding ¹	Hoog	1.00	Hoog	1.00
Milieu ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Plantenteelt ¹	Matig	0.50	Hoog	1.00
Veeteelt ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Volksgezondheid ¹	Matig	0.50	Hoog	1.00
Overige ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Invasiescore ²	Hoog	0.79		
Effectscore ²	Matig	0.50		
Risicoscore (Invasie x effect)	Matig	0.40		

1: Risicoscore = maximum score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

***Tapinoma melanocephalum* (Spookdraaigatje)**

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Matig	0.50	Matig	0.33
Vestiging ¹	Matig	0.50	Matig	0.50
Verspreiding ¹	Matig	0.63	Matig	0.50
Milieu ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Plantenteelt ¹	Laag	0.25	Hoog	1.00
Veeteelt ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Volksgezondheid ¹	Matig	0.42	Matig	0.33
Overige ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Invasiescore ²	Matig	0.54		
Effectscore ²	Laag	0.13		
Risicoscore (Invasie x effect)	Laag	0.07		

1: Risicoscore = gemiddelde score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

***Tapinoma nigerrimum*-complex (Mediterrane draaigatjes)**

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Hoog	1.00	Hoog	1.00
Vestiging ¹	Hoog	1.00	Hoog	1.00
Verspreiding ¹	Hoog	1.00	Hoog	1.00
Milieu ¹	Hoog	1.00	Hoog	1.00
Plantenteelt ¹	Hoog	0.75	Hoog	1.00
Veeteelt ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Volksgezondheid ¹	Hoog	1.00	Hoog	1.00
Overige ¹	Hoog	0.75	Hoog	1.00
Invasiescore ²	Hoog	1.00		
Effectscore ²	Hoog	1.00		
Risicoscore (Invasie x effect)	Hoog	1.00		

1: Risicoscore = maximum score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

***Tapinoma nigerrimum*-complex (Mediterrane draaigatjes)**

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Hoog	0.83	Matig	0.50
Vestiging ¹	Hoog	1.00	Hoog	1.00
Verspreiding ¹	Hoog	0.75	Hoog	0.75
Milieu ¹	Matig	0.46	Matig	0.33
Plantenteelt ¹	Laag	0.25	Hoog	0.67
Veeteelt ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Volksgezondheid ¹	Matig	0.42	Matig	0.33
Overige ¹	Hoog	0.75	Hoog	1.00
Invasiescore ²	Hoog	0.86		
Effectscore ²	Matig	0.38		
Risicoscore (Invasie x effect)	Laag	0.32		

1: Risicoscore = gemiddelde score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

***Tapinoma pygmaeum* (Dwergraaigatje)**

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Hoog	1.00	Matig	0.50
Vestiging ¹	Matig	0.50	Hoog	1.00
Verspreiding ¹	Hoog	1.00	Matig	0.50
Milieu ¹	Laag	0.00	Hoog	1.00
Plantenteelt ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Veeteelt ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Volksgesondheid ¹	Laag	0.25	Hoog	1.00
Overige ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Invasiescore ²	Hoog	0.79		
Effectscore ²	Laag	0.25		
Risicoscore (Invasie x effect)	Laag	0.20		

1: Risicoscore = maximum score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

***Tapinoma pygmaeum* (Dwergraaigatje)**

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Matig	0.50	Matig	0.33
Vestiging ¹	Matig	0.50	Hoog	0.75
Verspreiding ¹	Matig	0.63	Laag	0.25
Milieu ¹	Laag	0.00	Laag	0.17
Plantenteelt ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Veeteelt ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Volksgesondheid ¹	Laag	0.08	Matig	0.33
Overige ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Invasiescore ²	Matig	0.54		
Effectscore ²	Laag	0.02		
Risicoscore (Invasie x effect)	Laag	0.09		

1: Risicoscore = gemiddelde score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

***Technomyrmex vitiensis* (Witvoetmier)**

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Hoog	1.00	Hoog	1.00
Vestiging ¹	Matig	0.50	Hoog	1.00
Verspreiding ¹	Hoog	1.00	Hoog	1.00
Milieu ¹	Matig	0.50	Laag	0.00
Plantenteelt ¹	Hoog	0.75	Hoog	1.00
Veeteelt ¹	Matig	0.50	Laag	0.00
Volksgezondheid ¹	Matig	0.50	Hoog	1.00
Overige ¹	Matig	0.50	Matig	0.50
Invasiescore ²	Hoog	0.79		
Effectscore ²	Hoog	0.75		
Risicoscore (Invasie x effect)	Matig	0.60		

1: Risicoscore = maximum score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

***Technomyrmex vitiensis* (Witvoetmier)**

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Matig	0.50	Matig	0.33
Vestiging ¹	Laag	0.25	Hoog	1.00
Verspreiding ¹	Matig	0.63	Matig	0.50
Milieu ¹	Laag	0.25	Laag	0.00
Plantenteelt ¹	Matig	0.50	Hoog	1.00
Veeteelt ¹	Laag	0.17	Laag	0.00
Volksgezondheid ¹	Matig	0.33	Matig	0.33
Overige ¹	Matig	0.50	Matig	0.50
Invasiescore ²	Matig	0.43		
Effectscore ²	Matig	0.35		
Risicoscore (Invasie x effect)	Laag	0.15		

1: Risicoscore = gemiddelde score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

Wasmannia auropunctata (Dwergvuurmier)

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Hoog	1.00	Hoog	1.00
Vestiging ¹	Matig	0.50	Matig	0.50
Verspreiding ¹	Hoog	1.00	Matig	0.50
Milieu ¹	Hoog	1.00	Laag	0.00
Plantenteelt ¹	Hoog	0.75	Laag	0.00
Veeteelt ¹	Laag	0.25	Laag	0.00
Volksgezondheid ¹	Hoog	0.75	Laag	0.00
Overige ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Invasiescore ²	Hoog	0.79		
Effectscore ²	Hoog	1.00		
Risicoscore (Invasie x effect)	Hoog	0.79		

1: Risicoscore = maximum score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.

Wasmannia auropunctata (Dwergvuurmier)

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	Matig	0.33	Hoog	0.67
Vestiging ¹	Laag	0.25	Matig	0.50
Verspreiding ¹	Matig	0.50	Laag	0.25
Milieu ¹	Matig	0.50	Laag	0.00
Plantenteelt ¹	Matig	0.58	Laag	0.00
Veeteelt ¹	Laag	0.08	Laag	0.00
Volksgezondheid ¹	Matig	0.50	Laag	0.00
Overige ¹	Laag	0.00	Laag	0.00
Invasiescore ²	Matig	0.35		
Effectscore ²	Laag	0.33		
Risicoscore (Invasie x effect)	Laag	0.12		

1: Risicoscore = gemiddelde score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde.