

# Forum Formicidarum

Mededelingenblad van de Mierenwerkgroep

Sectie Formicidae van de Nederlandse Entomologische Vereniging



Forum Formicidarum 22 (3), 2021

gepubliceerd december 2021

ISSN 1572-4093



## Inhoudsopgave

<b>Agenda</b>	2
<b>Bert van der Meijden</b> Over mieren en planten	3
<b>André J. van Loon</b> Excursie Eesveen op 3 juli 2021	6
<b>Nico Ettema</b> MWG-excursie Maashorst/Herperduin op 28 augustus 2021	7
<b>André J. van Loon &amp; Jinze Noordijk</b> Gestage opmars van de plaagmier <i>Lasius neglectus</i>	10
<b>Ludo J.P.M. Smits, Jitte Groothuis, Jinze Noordijk &amp; André J. van Loon</b> Een gynandromorf van de plaagmier <i>Lasius neglectus</i>	13
<b>Leon Otten</b> Kale bosmier slachtoffer van ATB-pad	18
<b>Aniek Ivens</b> Boekbespreking: Mierenhoop (door Petra Bartiková & Magdalena Takáčová 2020)	21

## Agenda

**2022**

**2 juli**                    **excursie Brunsummerheide**  
**27 augustus**         **excursie Luttenberg, Eelerberg & Helledoornsche Berg**

Zie ook [www.nev.nl/mierenwerkgroep](http://www.nev.nl/mierenwerkgroep) (of surf naar [www.nev.nl](http://www.nev.nl) / 'secties' / 'mieren' / 'eigen website').

### Foto voorzijde:

De zwartrugbosmier *Formica pratensis* is een vrij algemene soort van de hogere zandgronden met slechts één historische vindplaats in de duinen, op Schiermonnikoog (foto Theodoor Heijerman)



## Over mieren en planten

*Bert van der Meijden*

Legio zijn de wisselwerkingen, parasitair en symbiotisch, tussen mieren en planten, schimmels en bacteriën: planten die onderdak en voedsel bieden aan mieren; mieren die zaad verspreiden en bestuiven; mieren die planten beschermen en mieren die schimmels kweken. Dit verhaal gaat over een speciale vorm van symbiose die mutualisme genoemd wordt en waarbij tot beider voordeel mieren en planten van elkaar gebruik maken.

Een klassiek geval van mutualisme is dat tussen de vleesetende bekerplant *Nepenthes bicalcarata* (figuur 1) en de schubmier *Camponotus schmitzi* (figuur 2). Het duo komt voor in Borneo. De eerste observatie van het tweetal stamt uit het eind van de 19e eeuw. Aan het eind van de 20e werd gesuggereerd dat het hier om mutualisme gaat. Experimenten sindsdien hebben dat bevestigd.

*Nepenthes bicalcarata* is een plant met grote bladeren en een stengel van enkele centimeters dik die tot hoog in de boomlaag klimt. De beker is een gemodificeerd blad en kan een inhoud hebben van een liter of meer. In de holle ranken waaraan de bekeraars zijn bevestigd bouwen de mieren hun nestje.

Als wederdienst leveren de mieren met hun uitwerpselen voeding aan de planten en reinigen ze het peristoom, de omgebogen rand van de beker. Anders dan bij de meeste zustersoorten ontbreekt in de beker de gebruikelijke waslaag waarlangs insecten in de verterende vloeistof glijden, waaruit de voedingstoffen door klieren



**Figuur 1** De bekerplant *Nepenthes bicalcarata* (foto Jeremiah Harris/CC BY-SA 3.0)

**Figuur 2** *Camponotus schmitzi* in *Nepenthes bicalcarata* (foto Scharmann et al./CC BY 2.5)



op de binnenwand van de beker worden opgenomen. Bij *N. bicalcarata* wordt deze functie ingevuld door het peristoom. Echter alleen maar wanneer het nat is en insecten geen houvast hebben.

De plant reguleert hoe zuur de vloeistof in de beker is. Die is minder zuur dan bij andere *Nepenthes*-soorten en verteert daarmee gebrekkiger de insecten die erin terecht komen. De mieren maken daar gebruik van. Ze vissen de insecten uit de beker, ze kunnen zwemmen en tot 30 seconden ondergedompeld zijn. Ze verteren dit grove voedsel en met hun fecaliën voedt de plant zich.

De verklaring voor dit mutualisme wordt in de evolutiebiologie co-evolutie genoemd, een woord dat in 1958 door de wiskundige Charles J. Mode gemunt werd. Darwin kende het fenomeen wel maar sprak van co-adaptatie: het samenspel van planten en insecten waardoor deze organismen wederzijds evolutionaire veranderingen ondergaan.

In de tweede helft van de 20e eeuw werd co-evolutie een belangrijk studieveld. De impuls daartoe werd gegeven in 1964 door Paul R. Ehrlich en Peter H. Raven in een studie over de co-evolutie van vlinders en planten en in een studie uit 1966 van de Amerikaanse evolutionair bioloog Daniel H. Janzen over de co-evolutie van mutualisme tussen mieren en acacia's (Janzen 1966).

In de jaren voor Janzens experimenten waren er twee opvattingen onder biologen hoe dit samengaan van de mier en de acacia te interpreteren. Was het nu een vorm van exploitatie van de plant door de mier of beschermden de mieren ook de plant? Exponenten van de exploitatieschool waren met name W.M. Wheeler en Elisabeth Skwarra, die van de protectie-school W.L. Brown.

Brown (1960) loste deze tegenstelling indirect op. Hij toonde aan dat in Australië met zijn grootste diversiteit van acaciasoorten van alle continenten en een van de rijkste mierenfauna's ter wereld geen enkele myrmecofyt (een plant die een mutualistische of symbiotische relatie met mieren onderhoudt) wordt aangetroffen. En bovendien dat de meeste Australische soorten hun doorns verloren hebben in tegenstelling tot hun zustersoorten elders.



**Figuur 3** *Acacia cornigera*, Costa Rica (foto [acguanacaste.ac.cr/CC BY 4.0](http://acguanacaste.ac.cr/CC-BY-4.0))



Het directe bewijs werd door Janzen (1966) geleverd. Met zijn experimenten toonde hij onomstotelijk aan dat de mier voor zijn bestaan afhankelijk is van enkele *Acacia*-soorten waaronder *Acacia cornigera* (figuur 3-4). Als wederdienst zorgen de mieren voor bescherming van de plant tegen parasitaire insecten en mogelijk ook zoogdieren en vernietigen ze concurrerende planten in de onmiddellijke omgeving.

*Acacia cornigera* is een heester/boom uit Centraal-Amerika en Mexico. De plant kan enkele meters hoog worden en groeit gewoonlijk in natte laaglanden. Behalve behuizing – myrmecodomatia is de vakterm – heeft de plant nog meer te bieden aan de mier en wel voedsel in de vorm van extraflorale honingklieren op de bladstelen en eiwit- en vetrijke knobbeltjes (Beltiaanse lichaampjes) aan de uiteinden van de blaadjes.

Het epitheton van de wetenschappelijke naam heeft *A. cornigera* te danken aan de op horens lijkende doorns aan de voet van de bladstelen. Uitsluitend in zo'n doorn zal een jonge koningin na de bruidsvlucht zich nestelen. Aan de top knaagt ze er een gat in, kruipt naar binnen en legt er haar eerste 15 tot 20 eitjes. In drie jaar tijd kan de populatie tot 4000 toenemen. De productie van maagdelijke koninginnen en mannetjes begint in het tweede jaar en houdt daarna gestaag aan.

Niet zoals andere acacia's bevatten de bladeren van *A. cornigera* bittere alkaloiden die de plant beschermen tegen vraatzuchtige insecten en andere dieren. Hier komen de mieren te hulp. Indringers, hoe groot ze ook zijn, worden door een zwerm agressieve kleine miertjes van de soort *Pseudomyrmex ferruginea* (figuur 5) belaagd en met venijnige, brandende steken verdreven of gedood. Als zo'n belager zich aandient is het alarmferomoon van *P. ferruginea* meestal al voldoende boodschap voor zo'n belager om zich af te wenden.

Voor zijn experiment in Mexico verwijderde Janzen alle mieren op een groep acacia's en knipte de doorns van de planten af. In de controlegroep niet ver daar vandaan bleven deze ingrepen achterwege en hij observeerde hoe de mieren daar andere insecten aanvielen en met succes doodden of verdreven. Bovendien knaagden ze spruiten van andere planten rondom de stam weg evenals bladeren en tak-



**Figuur 4** *Acacia cornigera*, doorns en Beltiaanse lichaampjes (foto kafka4prez/CC BY-SA 2.0)



**Figuur 5** *Pseudomyrmex ferruginea* (foto April Nobile/AntWeb.org/CC BY-SA 3.0)

ken die schaduw wierpen op deze acacia's.

Na een jaar, bij vergelijking tussen de twee groepen, bleek dat productie van biomassa en de groei van de 'mishandelde' groep sterk vermindert was en waarschijnlijk niet zou overleven, laat staan zaad dragen. Daarmee was het bewijs geleverd dat de relatie tussen *P. ferruginea* en *Acacia cornigera* er een is van wederzijdse afhankelijkheid, zodat hier sprake is van mutualisme.

## Verwijzingen

**Brown, W.L. 1960.** Ants, acacias and browsing mammals. *Ecology* 41: 587-592.

**Janzen, D.H. 1966.** Coevolution of mutualism between ants and acacias in Central America. *Evolution* 20: 249-275.

**Bert van der Meijden, Delft, [bvdm@xs4all.nl](mailto:bvdm@xs4all.nl)**

Een eerdere versie van dit artikel verscheen in *Papyrus* 2020-2, pp. 18-20. Vereniging van Vrienden van de Delftse Botanische Tuin en de Botanische Tuin van de TU Delft.

## Excursie Eesveen op 3 juli 2021

*André J. van Loon*

Op 3 juli 2021 toog er weer een groep MWG'ers op excursie, dit keer naar Eesveen/Landgoed De Eese en omgeving. Tien deelnemers meldten zich bij de parkeerplaats bij het gaswinningsterrein aan de Westvierdeparten en via het voor verkeer afgesloten weggetje De Eese liepen we het gebied in. De onderzochte terreintjes hier liggen in het grensgebied van Friesland, Drenthe en Overijssel en omvatte zelfs een een uurhok waarvan nog geen mierenwaarnemingen bekend waren. De resultaten van de inventarisatie staan in tabel 1. In totaal werden 20 soorten gevonden.



**Tabel 1** Gevonden mierensoorten in Eesveen/Landgoed De Eese e.o., verdeeld over de zes bezochte kilometerhokken.

	Westvierdeparten, Nijensleekerveld	Nijensleekerveld	Nijensleekerveld, Slangenkuijl	Slangenkuijl	Landgoed De Eese	Landgoed De Eese, Nijensleekerveld, Slangenkuijl
soort	204-541	205-541	205-540	205-539	204-539	204-540
<i>Formica fusca</i>	x	x	x	x		x
<i>Formica pratensis</i>			x			x
<i>Formica rufa</i>	x		x	x		x
<i>Formica sanguinea</i>		x	x	x		x
<i>Lasius brunneus</i>						x
<i>Lasius flavus</i>			x			x
<i>Lasius fuliginosus</i>	x		x	x		
<i>Lasius niger</i>	x	x	x			x
<i>Lasius platythorax</i>		x	x	x	x	x
<i>Lasius umbratus</i>	x					
<i>Leptothorax acervorum</i>			x	x		
<i>Leptothorax muscorum</i>			x	x		
<i>Myrmica lonae</i>			x			
<i>Myrmica rubra</i>			x	x	x	x
<i>Myrmica ruginodis</i>	x	x		x	x	x
<i>Myrmica sabuleti</i>	x		x	x	x	x
<i>Myrmica scabrinodis</i>				x		
<i>Stenamma debile</i>				x		
<i>Temnothorax nylanderii</i>				x	x	
<i>Tetramorium caespitum</i>	x		x			

**André J. van Loon, EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden,**  
[andre.vanloon@naturalis.nl](mailto:andre.vanloon@naturalis.nl)

## MWG-excursie Maashorst/Herperduin op 28 augustus 2021

*Nico Ettema*

Op zaterdag 28 augustus 2021 kwamen leden van de mierenwerkgroep (MWG) bijeen in Herperduin, dat een onderdeel vormt van de Maashorst. Herperduin was voor de excursie uitgekozen omdat daar in 2018 de muurmier *Lasius emarginatus* in het vrije veld was gevonden, een in Nederland zeer zeldzame soort. In bijvoorbeeld Frankrijk is de soort, zoals zijn naam aangeeft, vaak op muurtjes en dergelijke aan te treffen, ook in bewoond gebied. Tijdens de wandeling naar het zoekgebied werden al ijverig eikels van de Amerikaanse eik geopend met als resultaat



**Figuur 1** Nestje van de bosslankmier *Temnothorax nylanderii* in een eikel (foto Nico Ettema)

nestjes van de bosslankmier *Temnothorax nylanderii* (figuur 1).

De Maashorst is een natuurgebied tussen Oss en Uden. Het is het grootste aaneengesloten natuurgebied van Noord-Brabant (3500 ha), waarin procesnatuur toegepast wordt. Dit betekent in dit geval dat de grote grazers (taoussen, exmoorponies en wisenten) zorgen voor een gevarieerd gebied. De Maashorst vormt een kerngebied van het Unesco Geopark Peelhorst en Maasvallei in oprichting. Het unieke van het geopark is de aanwezigheid van breuken, die zorgen voor basenrijke kwel langs de breuk. Hierdoor liggen er gebufferde vennen op de

horst en wordt de verzuring van de heide afgeremd. Op de heide bij het Groot Ganzenven groeien nog stekelbrem en klein warkruid of duivelsnaaigaren en op de Snippenjacht kruipbrem en heidekartelblad. Langs en in het Groot Ganzenven en het ven op de Snippenjacht groeien oeverkruid, witte waterranonkel, duizendknoopfonteinkruid en pilvaren. Beide heidegebieden zijn tijdens de excursie onderzocht.

Als ecooloog begeleid ik sinds 2008 studenten Toegepaste Biologie van de Hogere Agrarische School (HAS) Den Bosch bij hun veldwerk. Mijn eigen bodemfaunaonderzoek met trechtersvallen als student in 1982 leverde slechts acht mierensoorten op. Bij het vaststellen van de 0-situatie bij de instelling van het natuurgebied in 2010 was dit aantal opgelopen tot 12. Na zes studentenonderzoeken naar mieren, die voornamelijk in Herperduin zijn uitgevoerd, stonden er 17 soorten op de lijst. In 2021 onderzochten studenten onder begeleiding van Bruce Schoelitz, docent van de HAS en lid van de MWG, ook de Snippenjacht; hierbij werden 13 soorten gevonden, waaronder drie nieuwe voor de Maashorst, boommier *Lasius brunneus*, behaarde slankmier *Leptothorax acervorum* en *Temnothorax nylanderii*, maar geen *Lasius emarginatus*. De MWG-excursie vond deze drie soorten ook, maar bleef steken op zeven soorten op de Snippenjacht, waarschijnlijk omdat er snel werd doorgelopen naar de oostkant van de Snippenjacht, waar *Lasius emarginatus* in 2018 was gevonden. In het tweede kilometerhok, waarin de droge heide bij het Groot Ganzenven ligt met eeuwenoude beboste stuifduinen, zijn nog drie nieuwe soorten gevonden, mosslankmier *Leptothorax muscorum*, zwarte staafmier *Ponera coarctata* en gewone drentelmier *Stenammina debile*, zodat de teller nu op 23 soorten voor de Maashorst staat. De resultaten van de excursie staan vermeld in tabel 1.





Al met al was het een zeer geslaagd bezoek vanuit het oogpunt van de Maashorst, ofschoon volgens enkele leden van de MWG een gebied c.q. kilometerhok pas echt rijk aan soorten is, wanneer het aantal tegen de 30 aanloopt. De MWG wordt van harte uitgenodigd om nog eens terug te komen. Er zijn nog 33 niet onderzochte kilometerhokken over.

Het bezoek kreeg nog een persoonlijk staartje. In mijn tuin vind ik gewoonlijk alleen wegmieren *Lasius niger*, maar sinds drie droge zomers kan ik alleen veilig in mijn tuin werken met mijn broekspijpen in mijn sokken, omdat het er wemelt van de gewone steekmieren *Myrmica*

*rubra*. Ook bij de controle van bloempotten ben ik niet veilig. Na de excursie viel mij in de tuin een zeer klein beestje op, dat ik anders als een klein uitgevallen wegmier zou hebben beschouwd, maar na mijn kennismaking met de zwarte staafmier op de heide bij het Ganzenven had ik het diertje toch maar eens onder mijn binoculair gelegd en al snel vielen de dikke antennen en de vierkante schub op. Met een flinke vergroting kreeg ik het ronde gaatje in beeld, dat kenmerkend is voor *Ponera coarctata* (figuur 2).

**Nico Ettema, Uden,**  
**nico.ettema@gmail.com**

**Tabel 1** Gevonden mierensoorten in de Maashorst-Herperduin tijdens de MWG-excursie op 28 augustus 2021.

	168-418	169-418
<i>Formica fusca</i>	x	x
<i>Formica rufa</i>	x	x
<i>Formica rufibarbis</i>		x
<i>Formica sanguinea</i>	x	x
<i>Lasius brunneus</i>		x
<i>Lasius fuliginosus</i>		x
<i>Lasius niger</i>	x	x
<i>Lasius platythorax</i>	x	x
<i>Lasius umbratus</i>		x
<i>Leptothorax acervorum</i>		x
<i>Leptothorax muscorum</i>		x
<i>Myrmica ruginodis</i>		x
<i>Myrmica sabuleti</i>		x
<i>Myrmica scabrinodis</i>		x
<i>Ponera coarctata</i>		x
<i>Stenamma debile</i>		x
<i>Temnothorax nylanderi</i>	x	x
<i>Tetramorium caespitum</i>	x	x



**Figuur 2** *Ponera coarctata*. Het pijltje wijst naar het lobje onder de schub met kenmerkende gaatje en hoekige achterkant (foto Nico Ettema)



## Gestage opmars van de plaagmier *Lasius neglectus*

André J. van Loon & Jinze Noordijk

De plaagmier *Lasius neglectus* is een invasieve exoot. Na zijn ontdekking (in Boedapest, Hongarije, in de vroege jaren 1970) en formele beschrijving (Van Loon et al. 1990) komt de soort al wijd verspreid voor in Europa en West-Azië. Het oorspronkelijke verspreidingsgebied was tot voor kort onbekend, maar recent onderzoek heeft uitgewezen dat dat – zoals al wel werd vermoed – Centraal-Azië is, met name Oezbekistan (Stukalyuk et al. 2020).

De soort vormt na vestiging in een nieuw gebied uiteindelijk grote kolonies (superkolonies) met veel eierleggende koninginnen, vooralsnog alleen in stedelijk en halfstedelijk gebied. Ze kunnen ook in huizen binnendringen om daar te nestelen en voedsel te zoeken, met soms flink veel overlast tot gevolg. Al verscheidenen keren is over deze probleemsoort gepubliceerd (Van Loon 2009, Mabelis et al. 2010).

Terugkijkend heeft de eerste introductie in Nederland al in het begin van de jaren 1960 plaatsgevonden. De afgelopen jaren raakte de aandacht voor de aanwezigheid en overlast van de plaagmier enigszins op de achtergrond door de spectaculaire opmars van een andere invasieve mier, het mediterrane draaigatje *Tapinoma nigerimum*-complex (Noordijk et al. 2021). Voor de plaagmier is het aantal vindplaatsen de afgelopen jaren echter ook behoorlijk toegenomen en hij zorgt op steeds meer plekken voor overlast. Hier wordt een actueel verspreidingsoverzicht gegeven.

### Toename plaagmier

Elf jaar geleden waren er vijf bevestigde superkolonies van de plaagmier in Nederlandse woonwijken (Mabelis et al. 2010), acht jaar geleden waren dit er zeven (Van



**Figuur 1** Plaagmier *Lasius neglectus* (foto Theodoor Heijerman)

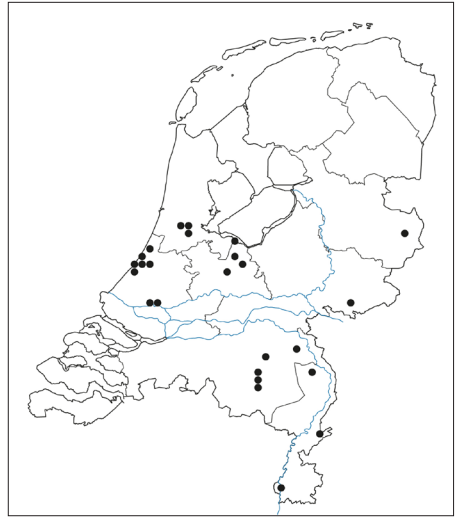
Loon 2013) en in 2017-2018 waren dit er tien (Noordijk et al. 2017, Boer et al. 2018). Het in 2013 genoemde twijfelgeval in Rotterdam kon daarna bevestigd worden en inmiddels zijn er zelfs twee kolonies in deze stad bekend, zowel op de noord- als de zuidoever van de Maas (Smits 2018, Verboom 2019). Ande-



re plaatsen die aan de lijst konden worden toegevoegd zijn Amersfoort, De Bilt, Eindhoven, Huizen, Oldenzaal, Silvolde, Soest, Veghel, Venray, Vlodrop en Wanroy. In totaal is de plaagmier nu dus in 18 dorpen en steden bekend (figuur 2), hoewel enkele van de vondsten niet per se een kolonie hoeven te betekenen (zie hieronder). In Wassenaar werd een nieuwe subpopulatie gemeld en gezien de omvang ervan is ook deze al zeer lang aanwezig.

### Aanvoer met planten

Bij exotische mieren wordt vaak veronderstelt dat ze met pot- of kuipplanten meekomen. Een logische gedachte, helemaal gezien het feit dat de plaagmier in Europa ook bekend is uit enkele botanische tuinen en de soort niet vliegt. Direct bewijs ontbrak echter lang. Door een miereninventarisatie op Nederlandse tuincentra is echter veel meer inzicht hierin gekregen. Op maar liefst zeven tuincentrumterreinen werd de plaagmier aangetroffen. Tweemaal ging het om een individu dat uit een pot met een olijf uit het mediterrane gebied werd verzameld (Amersfoort en Rotterdam), maar in de andere gevallen ging het om diertjes die op de bestrating liepen en is er zeker een kans dat het tuincentrumterrein een populatie bevat.



**Figuur 2** Vindplaatsen van de plaagmier (bron EIS Kenniscentrum Insecten)



**Figuur 3** Enorme dichtheid aan plaagmiernestopeningen onder bestrating (foto Martijn Kos)



## Oproep

We willen waarnemers nogmaals graag oproepen om verdachte mieren te melden. De herkenning van de plaagmier op morfologie is echter lastig omdat ze sterk op enkele verwante gewone Nederlandse mierensoorten lijkt, vooral op de wegmier *Lasius niger* die ook algemeen is in stedelijk gebied en graag onder stoeptegels en terrassen haar nesten maakt. Karakteristieken in het gedrag van de plaagmier zijn:

- \* er is vaak geen sprake van één fysiek nest, maar allerlei mogelijke gaatjes worden bewoond en bij bestrating is sprake van een hoge dichtheid aan nestopeningen
- \* de aantallen werksters bij een voedselbron zijn vaak érg hoog (bv. op bomen, van en naar de bladluizen in de kroon of bij een dood diertje)
- \* in gebouwen is er vaak jaarrond werksteractiviteit.

Het beste is om voor een zekere determinatie een aantal mieren (werksters) op te sturen naar EIS Kenniscentrum Insecten.

## Verwijzingen

**Boer, P., J. Noordijk & A.J. van Loon** 2018. Ecologische atlas van Nederlandse mieren (Hymenoptera: Formicidae). EIS Kenniscentrum Insecten en andere ongewervelden, Leiden.

**Loon, A.J. van** 2009. Risicoanalyse van de plaagmier *Lasius neglectus*. Rapport EIS2009-03. European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden.

**Loon, A.J. van** 2013. De plaagmier in Nederland. [www.naturetoday.com/nl/nl/nature-reports/message/?msg=19337](http://www.naturetoday.com/nl/nl/nature-reports/message/?msg=19337).

**Loon, A.J. van, J.J. Boomsma & A. Andrásfalvy** 1990. A new polygynous *Lasius* species (Hymenoptera: Formicidae) from Central Europe. I. Description and general biology. *Insectes Sociaux* 37: 348-362.

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

**Noordijk, J., P. Boer, A.J. van Loon & M. Brooks** 2017. Invasieve mieren vragen om een gecoördineerde aanpak. *De Levende Natuur* 118: 134-135.

**Noordijk, J., J. Groothuis & M. Brooks** 2021. Hoeveel populaties van mediterrane draaigatjes worden er dit jaar ontdekt? [www.naturetoday.com/nl/nl/nature-reports/message/?msg=27075](http://www.naturetoday.com/nl/nl/nature-reports/message/?msg=27075).

**Smits, L.J.P.M.** 2018. Spread, establishment and ecological impact of the invasive ant *Lasius neglectus* in urban areas. Studentenrapport Radboud Universiteit, Nijmegen / EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden.

**Verboom, H.** 2019. Ecological effects of the invasive garden ant *Lasius neglectus* in the Netherlands. Studentenrapport Radboud Universiteit, Nijmegen/EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden/HAS Hoogeschool, 's-Hertogenbosch.



Stukalyuk, S.V., A.G. Radchenko, A. Ahkmedov & A.A. Reshetov 2020. Uzbekistan – the alleged native range of the invasive ant *Lasius neglectus* (Hymenoptera, Formicidae): geographical, ecological and biological evidences. *Zoodiversity* 54: 111-122.

**André J. van Loon, EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden,**  
**andre.vanloon@naturalis.nl**  
**Jinze Noordijk, EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden,**  
**Jinze.noordijk@naturalis.nl**

### **Een gynandromorf van de plaagmier *Lasius neglectus***

*Ludo J.P.M. Smits, Jitte Groothuis, Jinze Noordijk & André J. van Loon*

Tijdens een onderzoek naar kolonies van de plaagmier *Lasius neglectus* in Nederland, heeft de eerste auteur onder andere gekeken of werksters met de parasitaire schimmel *Laboulbenia formicarum* besmet zijn (Smits 2018). Deze schimmel is zich momenteel aan het uitbreiden in Europa met vindplaatsen in Portugal, Spanje en Frankrijk (Espadaler & Santamaria 2003). De plaagmier kan als gastheer gebruikt worden door *L. formicarum* (Herraiz & Espadaler 2007) en daarmee mogelijk de groei van een invasieve exoot enigszins aan banden leggen. Tijdens dit onderzoek zijn in alle Nederlandse kolonies (toentertijd 10) minstens 500 werksters verzameld en nagekeken op de aanwezigheid van deze schimmel. Er werden geen geïnfecteerde individuen gevonden, maar tijdens het bekijken van de werksters uit de kolonie in Rotterdam die op 19 juni 2018 zijn verzameld, werd een voor de plaagmier nieuw fenomeen gevonden: een gynandromorf.

#### **Gynandromorfisme**

Gynandromorfisme is een overkoepelende term voor organismen die uiterlijke kenmerken vertonen van beide seksen (Laugé 1985). Het brede begrip wordt bij mieren echter weer gebruikt als specifieke omschrijving voor de combinatie van koningin+mannelijke. Daarnaast zijn meerdere combinaties bij mieren te onderscheiden: werkster+mannelijke (ergatandromorf) en soldaat+mannelijke (dynergatandromorf). Er zijn zelfs combinaties bekend van werkster+koningin+mannelijke die bekend staat onder termen als ergatogynandromorfen (Berndt & Kremer 1983). Strikt gezien betreft de in dit artikel besproken mier een ergatandromorf.



Bij gynandromorfen kunnen de uiterlijke kenmerken symmetrisch verdeeld zijn waarbij een helft van het organisme mannelijk is en de andere helft vrouwelijk, maar de verschillen kunnen ook als een mozaïek verspreid over het lichaam voorkomen. Het fenomeen kan zich zeer duidelijk uiten, maar het is soms ook onduidelijk aanwezig (Kinomura & Yamauchi 1994, De Campos et al. 2011). Soms is het enkel een antenne die verschilt (Yang & Abouheif 2011). Gynandromorfisme is wijd verspreid in groepen binnen de orde Hymenoptera (Skarva & Dowling 2014) en is momenteel gedocumenteerd in tientallen mierensoorten waarbij de zeldzaamheid van het fenomeen verschilt tussen soorten (Schifani et al. 2020). Het voorkomen van weefsel van een andere sekse is het meest voorkomend op de kop (Kinomura & Yamauchi 1994, Pie & Traniello 2007). Kinomura & Yamauchi (1994) vonden gynandromorfen in maar liefst 60% van de onderzochte kolonies van de Aziatische knoopmier *Vollenhovia emeryi*, waarmee ze dus niet zeldzaam waren. Terwijl Schifani et al. (2020) slechts één gynandromorf vinden voor de vrij zeldzame Europese steekmier *Myrmica lobulicornis*.

### **Habitus**

De Rotterdamse gynandromorf wordt afgebeeld in figuur 1 en 2. Opvallend, en daarmee in het oog springend onder de binoculair, was de bleke kleur van het lijf ten opzichte van het bruin van de werksters (figuur 1). Bij nadere inspectie bleek dat er toch meer aan de hand was dan enkel een andere kleur. De mier bleek het uiterlijk van een mannelijk geslachtsdier te bezitten over ongeveer 80% van de kop (figuur 2). Duidelijk zichtbaar zijn de drie grote ocelli tussen de facetogen, bij de werksters zijn deze veel kleiner. Het rechter facetoog (het mannelijke) is bovendien groter dan het linker. Ook missen de kleine tandjes op het rechter mandibel die daardoor een meer sabelvormig aanblik heeft; ook typisch voor mannelijke geslachtsdieren die enkel voortplanten en verder geen nut hebben voor kaken met grip. Als laatste is op beide figuren te zien dat de afmetingen van de voelsprietten niet overeenkomen. Het eerste antennelid (scapus) van de rechter antenne is kleiner en de antenneleden daarna zijn smaller.

### **Mogelijke oorzaken gynandromorfisme**

In de literatuur is momenteel geen consensus over de achterliggende oorzaken van gynandromorfisme. Het dominante mechanisme bepalend voor het voorkomen en de frequentie van gynandromorfen lijkt dan ook soortafhankelijk te zijn (Schifani et al. 2020, Yoshizawa et al. 2009). Binnen de Hymenoptera is X0-geslachtsbepa-



**Figuur 1** Habitus van de gynandromorf van *Lasius neglectus* (foto Jitte Groothuis)



**Figuur 2** Dorsaal aanzicht van de kop van de gynandromorf van *Lasius neglectus* (foto Jitte Groothuis)



ling (haplodiploidie) het meest voorkomende mechanisme voor geslachtsbepaling. Hierbij groeit een onbevucht eitje (haploïd) uit tot een mannelijk organisme en een bevrucht eitje (diploïd) tot een vrouwelijk organisme. Een voor de hand liggende oorzaak van gynandromorfen is dan ook een eitje met twee kernen, waarvan er één bevrucht is en de andere niet. Wanneer bij celdeling de kernen gescheiden raken, kan een deel van het weefsel dan doorgroeien als vrouwelijk en het andere als mannelijk. Een tweede oorzaak is geopperd door Kinomura & Yamauchi (1994); in hun studie leek de mate van incest het voorkomen van gynandromorfen te doen laten vergroten. Door Berndt & Kremer (1982) wordt in een laboratoriumstudie aangetoond dat gynandromorfisme opgewekt kon worden door subletale hitte-shock gedurende de ei-ontwikkeling. Een laatste mogelijkheid lijkt te komen door intracellulaire infectie van een *Wolbachia*-bacterie. Bacteriën uit dit geslacht kunnen zichzelf enkel verspreiden via eitjes en niet via zaadcellen, hierdoor zorgt de bacterie voor een significante verandering in de geslachtsratio van de nakomelingen (Werren et al. 2008). Temperatuurverhogingen onderdrukken de werking van de bacterie gedeeltelijk wat resulteert in gynandromorfen (Rafael et al. 2017).

Incest is een veelvoorkomend verschijnsel in de kolonies van de plaagmier en zou daarmee een bepalende factor kunnen zijn voor het voorkomen van gynandromorfisme bij de plaagmier. Het feit dat er slechts één werkster is gevonden was met weefsel van twee geslachten lijkt dit echter tegen te spreken, maar een sample van 500 werksters uit een kolonie van vele miljoenen is geen grote steekproef. Daarnaast is het mogelijk dat er gynandromorfen gemist zijn, omdat deze niet allemaal even zichtbaar zijn.

Het voorkomen van gynandromorfisme bij mieren wordt niet vaak bestudeerd. Ook van Nederland (se soorten) zijn eigenlijk geen gegevens bekend. We hopen dat dit artikel aanleiding is om op dit fenomeen alert te zijn en zijn benieuwd of er meer gynandromorfen opduiken bij Nederlandse mieren.

## Verwijzingen

**Berndt, K.P. & G. Kremer** 1982. Heat shock-induced gynandromorphism in the pharaoh's ant, *Monomorium pharaonis* (L.). *Experientia*, 38: 798-799.

**Berndt, K.P. & G. Kremer** 1983. New categories in the gynandromorphism of ants. *Insectes Sociaux* 30: 461-465.

**de Campos, A.E., L.M. Kato, & F.M. de Maria Zarzuela** 2011. Occurrence of different gynandromorphs and ergatandromorphs in laboratory colonies of the urban ant, *Monomorium floricola*. *Journal of Insect Science* 11: 17.

**Espadaler, X. & S. Santamaria** 2003. *Laboulbenia formicarum* Thaxt. (Ascomycota, Laboul-





beniales) crosses the Atlantic. *Orsis* 18: 97–101.

**Herraiz, J.A. & X. Espadaler** 2007. *Laboulbenia formicarum* (Ascomycota, Laboulbeniales) reaches the Mediterranean. *Sociobiology* 50: 449-455.

**Kinomura, K. & K. Yamauchi** 1994. Frequent occurrence of gynandromorphs in the natural population of the ant *Vollenhovia emeryi* (Hymenoptera: Formicidae). *Insectes Sociaux*, 41: 273-278.

**Laugé, G.** 1985. Sex determination: genetic and epigenetic factors. *Comprehensive Insect Physiology, Biochemistry and Pharmacology* 1: 295-318.

**Pie, M.R. & J.F.A. Traniello** 2007. Morphological evolution in a hyperdiverse clade: the ant genus *Pheidole*. *Journal of Zoology* 271: 99-109.

**Rafael, J.A., D.W.A. Marques & M.S. Engel** 2017. The first gynandromorph of a zorapteran and potential thelytokous parthenogenesis in a population of *Zorotypus brasiliensis* Silvestri (Zoraptera: Zorotypidae). *Revista Brasileira de Entomologia* 61: 318-322.

**Schifani, E., C. Castracani, F.A. Spotti, D. Giannetti, M. Ghizzoni, M. Gobbi, L. Pedrotti, D.A. Grasso & A. Mori** 2020. Ergatandromorphism in the ant *Myrmica lobulicornis* Nylander, 1857 (Formicidae: Myrmicinae). *Sociobiology* 67: 330-334.

**Skvarla, M.J. & A.P. Dowling** 2014. First report of gynandromorphism in *Temnothorax curvispinosus* (Mayr, 1866) (Hymenoptera: Formicidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 116: 349-353.

**Smits, L.J.P.M.** 2018. Spread, establishment and ecological impact of the invasive ant *Lasius neglectus* in urban areas. Studentenrapport Radboud Universiteit, Nijmegen / EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden.

**Werren, J.H., L. Baldo & M.E. Clark** 2008. *Wolbachia*: master manipulators of invertebrate biology. *Nature Reviews Microbiology* 6: 741-751.

**Yang, A.S. & E. Abouheif** 2011. Gynandromorphs as indicators of modularity and evolvability in ants. *Journal of Experimental Zoology Part B: Molecular and Developmental Evolution* 316: 313-318.

**Yoshizawa, J., K. Mimori, K. Yamauchi & K. Tsuchida** 2009. Sex mosaics in a male dimorphic ant *Cardiocondyla kagutsuchi*. *Naturwissenschaften* 96: 49-55.

**Ludo J.P.M. Smits, Nijmegen, ludosmits@live.nl**

**Jitte Groothuis, Wageningen, jgroothuis@gmail.com**

**Jinze Noordijk & André J. van Loon, EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden, jinze.noordijk@naturalis.nl, andre.vanloon@naturalis.nl**



## Kale bosmier slachtoffer van ATB-pad

Leon Otten

Het fietsen met *all terrain bikes* (ATB) in de natuur wordt steeds populairder. De wandelende en genietende natuurliefhebber heeft dit zonder twijfel al vaak mogen ervaren. Veel terreinbeherende organisaties spelen in op de groeiende populariteit van ATB's in de natuur door hiervoor speciale routes aan te leggen op hun terrein, waarschijnlijk enerzijds om de fietsers enigszins te kunnen sturen in de gebieden en anderzijds om 'draagvlak' te creëren. Juist in wat grotere natuurgebieden met reliëf wordt er veelvuldig van de ATB gebruikgemaakt, terwijl deze terreinen ook voor planten en dieren zeer waardevol zijn. De desastreuze effecten van ATB-gebruik op de natuur zijn vanzelfsprekend, en blijken te meer uit het toenemende aantal publicaties hierover. Er is weer een stuk natuur dat doorsneden wordt door nieuwe paden, waardoor er voor de in het gebied levende dieren minder rust is en meer verstoring plaatsvindt. Daarnaast zorgen de fietsers ook voor veel slachtoffers op de paden. Met name reptielen delven hierbij het onderspit, omdat zij de paden gebruiken om op te warmen (Bijlsma 2021, Struijk & Van Delft 2021). Maar ook grote zoogdieren blijven niet gespaard (Dijksterhuis 2021) en zelfs voor insecten zijn er bedreigingen (Smit 2021). In deze bijdrage worden observaties gedaan aan een kolonie kale bosmieren *Formica polyctena* langs een ATB-pad.

### Een grote kolonie van *Formica polyctena*

Ik bezocht een aantal maal een polydome kolonie in een bos in de gemeente Berg en Dal. De kale bosmier staat hier bloot aan allerlei bedreigingen. Het perceel met het grootste nest is recent nagenoeg compleet gekapt door middel van grote *harvesters*. Het nest dat zich tegen een dode boom bevindt is weliswaar gemarkeerd en gespaard gebleven door de terreineigenaar, maar vervolgens is de boom afgezaagd tot net boven de hoogte van de koepel. Het is mij een raadsel waarom een dode boom wordt omgezaagd als deze ver genoeg van recreatiepaden ligt. Er wordt immers hard geroepen dat er meer dood hout in het bos moet komen met een nog verdere nadruk op staand dood hout. Bovendien is door de kapwerkzaamheden geen rekening gehouden met de voedselbehoefte van de mieren, in de bomen voorkomend in de vorm van omvangrijke bladluispopulaties. Aan de overkant van de ATB-route is het bos niet gekapt en hier bevinden zich kleinere nesten. Het grote nest ligt zo'n 10 m van de ATB-route vandaan (figuur 1), de kleinere nesten wat verder.



## Slachtoffers

Aan beide zijden van het pad zijn werksters te zien, omdat in deze polydome kolonie de werksters natuurlijk samenwerken en het te verwachten is dat er vanuit het grote nest meer activiteit naar het perceel aan de overkant plaatsvindt, waar het bos immers nog intact is. Op het ATB-pad zijn dan ook dode werksters te vinden, soms in clusters. Tijdens mijn observaties konden altijd wel overstekende werksters worden gezien, maar van intacte en omvangrijke werksterstraten, zoals die te verwachten zijn tussen zusternesten, was nooit sprake. Sterker nog, de meeste mieren waren bezig dode zussen weg te slepen waardoor zij zelf werden doodgereden. In de lente en zomer passeert er overdag tot elke 4,5 minuut (!) een ATB'er over



**Figuur 1** Het nest van de kale bosmier *Formica polyctena* waarbij de slachtoffers van MTB'ers zijn geobserveerd (foto Leon Otten)

dit pad. Daardoor hebben de meeste werksters te weinig tijd om hun dode soortgenoten op te ruimen. Het looppad van de werksters is dan ook geen mooie smalle snelweg zoals eigenlijk gebruikelijk is bij rode bosmieren. Het geurspoor zal waarschijnlijk te moeilijk tot stand kunnen komen doordat het pad zanderig is en door de frequentie van voorbijkomende ATB'ers wordt het geurspoor sterk uitgesmeerd over een lang gedeelte van het pad. Daardoor verbreedt de werksterstraat over het pad tot enkele meters. Een fiets raakt toch al snel tussen de 5-25 werksters. Het zou nuttig zijn om systematisch tellingen te doen van slachtoffers onder de mieren. Mijn eigen schatting is dat er in de lente en zomer dagelijks tot wel honderden werksters kunnen worden doodgereden. Op basis van de waarnemingen, lijkt het erg aannemelijk dat een ATB-pad het vormen van actieve foerageer- of verbindingstraten flink bemoeilijkt. Een fiets doorsnijdt dergelijke immers straten volledig en kan ook niet uitwijken, in tegenstelling tot wandelaars op wandelpaden.



In hetzelfde gebied zijn meerdere oude nesten van de kale bosmier aanwezig langs druk belopen wandelpaden, waar wel continue werksterstraten overheen lopen. Ook hier vallen slachtoffers, maar niet dusdanig dat de straten onderbroken zijn en dus de uitwisseling tussen nesten compleet belemmerd is. Ter vergelijking is ook het aantal dode mestkevers op ATB-routes (met tot 20 slachtoffers per meter) veel hoger dan op de naastgelegen wandelpaden.

### **Complexe problematiek**

De bestudeerde kolonie staat dus bloot aan een serie bedreigingen die elkaar versterken. Het nest zelf mag dan wel gemarkeerd en gespaard zijn voor boswerkzaamheden, maar de verkleining en bijna gehele kaalkap van het perceel leidt naar alle waarschijnlijkheid tot een voedseltekort. De mieren willen ongetwijfeld gebruik maken van het perceel rondom de zusternesten, maar kunnen dat niet bereiken door het ATB-pad. Bovendien zorgt het opruimen van dode familieleden voor een kettingreactie aan slachtoffers. Het bestudeerde nest laat dan ook in kleine schaal de problematiek in onze bossen zien: te grootschalige houtoogst, te grote doorsnijding met paden en te veel verstoring door de mens.

Door de vele activiteiten op deze plek zijn er ook veel bewegingen van de mieren. Bij latere observaties is waargenomen dat de mieren van het hoofdnest bezig waren met ofwel verhuizen ofwel splitsen van het nest. Er werden op een gegeven moment honderdduizenden werksters met broed gezien over een afstand van 100 m. De nieuwe locatie van het (deel)nest heb ik nog niet kunnen vinden, omdat de mieren vertrokken naar een perceel waar adelaarsvarens tot één meter hoog staan (ongetwijfeld qua microklimaat een minder gunstige plek dan de oude locatie was). Deze winter zal een poging worden gedaan om het nieuwe nest te vinden.

### **Andere soorten en toekomst**

Naast de kale bosmieren heb ik ook slachtoffers kunnen waarnemen bij steekmieren *Myrmica* sp., glanzende houtmieren *Lasius fuliginosus* en grauwwarte renmieren *Formica fusca*. Al is het effect op deze soorten minder goed zichtbaar en waarschijnlijk ook minder ernstig. De eerste twee soorten vormen geen druk belopen straten en hebben kleinere nesten met dus ook een kleinere actieradius van de werksters. Ik heb meerdere *Lasius fuliginosus*-nesten gevonden langs ATB-routes. Bij deze nesten zijn bijna geen werksters waargenomen die de ATB-route passeren, maar wel druk belopen straten er precies langs. Mogelijk kan de glanzende houtmier zich beter aanpassen aan permanente doorsnijdingen, al wordt het foe-



rageergebied wel een stuk kleiner, wat natuurlijk sterk nadelig kan zijn. Ten slotte zou het voor de volledigheid van het onderzoek zinvol zijn te weten of de behaarde bosmier *Formica rufa*, die in tegenstelling tot de hiervoor genoemde soorten doorgaans monodoom is, net zoveel last ondervindt van ATB-paden als de kale bosmier. Al met al leveren de observaties volgens mij voldoende aanwijzingen en aanknopingspunten op om de negatieve effecten van *all terrain bikes* op mieren in meer detail te kunnen bestuderen. Mogelijk (en hopelijk) levert dergelijk onderzoek goede argumenten en gegevens op om ook aan terreinbeherende organisaties duidelijk te maken dat de – zoals Struijk & Van Delft (2021) dat zo treffend omschrijven – ‘wildgroei aan dodelijke fiets- en ATB-routes’ aangepakt moet worden.

### Verwijzingen

**Bijlsma, R.** 2021. Kerken van goud, dominees van hout. Over de verwording van de Nederlandse natuurbescherming. Atlas Contact, Amsterdam.

**Dijksterhuis, K.** 2021. Geplet door een wildfietsers: het ATB-pad is de zoveelste aanslag op de natuur. Trouw, 2 juli 2021.

**Smit, J.T.** (samenstelling) 2021. Nieuwsbrief Werkgroep vliegend hert, nummer 1. EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden.

**Struijk, R. & J. van Delft** 2021. Wildgroei aan dodelijke fiets- en ATB-routes in natuurgebieden. [www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/message/?msg=27938](http://www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/message/?msg=27938).

**Leon Otten, Vereniging Nederlands Cultuurlandschap,**  
[lotten@nederlandscultuurlandschap.nl](mailto:lotten@nederlandscultuurlandschap.nl)

### Boekbespreking

**Petra Bartiková (tekst) & Magdalena Takáčová (illustraties)** 2020. Mierenhoop. Uitgeverij Ploegsma. 14 pp. ISBN 9789021680750. € 12,99

Er is een nieuw lievelingsboek bij ons thuis! Sinds ‘Mierenhoop’ een paar dagen geleden bij ons op de mat viel vraagt mijn driejarige dochter keer op keer of we het samen kunnen lezen. Dat klinkt natuurlijk als muziek in mijn oren bij mij als myrmecoloog. Jong geleerd is immers oud gedaan. Keer op keer bladeren we door het boek en bekijken we de vele plaatjes van hardwerkende mieren in een mierenhoop.



Dit nieuwe kinderboek over mieren, gericht op jonge lezers (3-5 jaar) is dan ook heel uitnodigend. De unieke vormgeving als mierenhoop, compleet met gangen, kamers en doorkijkjes nodigt de jonge lezers uit de mierenhoop te verkennen. Het boek functioneert daarom als een educatief zoekboek. In kleine stukjes tekst wordt uitgebreid beschreven wie of wat je zoal kunt vinden in een mierenhoop, bijvoorbeeld welke types werksters er zijn of welke verschillende functies kamers kunnen hebben.



Als lezer ga je vervolgens direct op zoek naar wat er beschreven is door de plaatjes uitgebreid te bestuderen. Het is soms wel een beetje verwarrend dat het beschrevene niet altijd op dezelfde pagina als de tekst te vinden is, maar als het lezertje weet dat je de hele hoop kunt doorzoeken door heen en weer te bladeren, is dat geen probleem.

Vele facetten van de mierenbiologie komen terug: van taakverdeling en bouw-materiaal, tot aan de ontwikkeling van eitje tot pop en myrmecofielen die in nesten leven. Veel van deze informatie heeft bosmieren als uitgangspunt, maar er worden ook wetenswaardige kenmerken van andere mierensoorten genoemd. Algemene weetjes over mieren en soortspecifieke kenmerken worden door elkaar gebruikt in de beschrijving van mieren in het algemeen, maar een kniesoor die daarop let. Het boek slaagt er op deze manier goed in de interesse in mieren te wekken.

Het boek sluit af met twee informatieve pagina's waarop de biologie van mieren in meer detail wordt beschreven. Dit deel gaat aan de jongste lezers een beetje voorbij, maar maakt het juist ook nog leuk voor wat oudere kinderen. Kortom, 'Mierenhoop' biedt een prachtige introductie tot de wondere wereld van de mieren. Ik verwacht dat het nog een hele tijd één van de favoriete boekjes zal blijven hier in huis!

**Aniek Ivens, Amersfoort, [aniekivens@gmail.com](mailto:aniekivens@gmail.com)**



De **Mierenwerkgroep – sectie Formicidae van de Nederlandse Entomologische Vereniging** (kortweg MWG-NEV, mwg.bestuur@gmail.com) heeft tot doel het bundelen en bevorderen van de kennis van mieren (Formicidae), mede met het oog op natuurbehoud en -beheer. Zij tracht dit doel te bereiken door:

- het uitwisselen van **onderzoekresultaten**
- bestudering van **verspreiding** van mierensoorten
- het doorgeven van **gegevens**
- het bestuderen en verspreiden van relevante **literatuur**
- het uitwisselen van kennis en ervaring m.b.t. het **houden van mierensoorten**
- het bevorderen van onderlinge **samenwerking**

Jaarlijks organiseert de MWG-NEV een studiedag, enkele excursies (terrein-inventarisaties) en een determinatiedag. Ervaren leden helpen met determinaties. Het mededelingenblad Forum Formicidarum (FF) verschijnt 3x per jaar.

Het lidmaatschap van de MWG-NEV staat open voor zowel leden als niet-leden van de NEV.

De **contributie** bedraagt € 9,00 (FF gedrukt) of € 4,00 (FF als pdf).  
MWG-rekening (IBAN): NL21ABNA0451497546 t.n.v. G.R. van Hengel te Soest;  
BIC-code voor betaling vanuit buitenland: ABNANL2A

Het bestuur wordt gevormd door:

**Voorzitter**

André (A.J.) van Loon, andre.vanloon@naturalis.nl, 020-6997585 / 06-52033325

**Vice-voorzitter en coördinator inventarisaties**

Jinze Noordijk, jinzenoordijk@hotmail.com, 0317-419189 / 06-14605259

**Penningmeester en ledenadministrateur**

Rudolf (G.R.) van Hengel, mwg.bestuur@gmail.com, 035-7855775

**Secretaris**

Floris Fokkinga, mwg.bestuur@gmail.com

**Redactie Forum Formicidarum**

Aniek Ivens, André van Loon & Jinze Noordijk

**Redactieadres** jinzenoordijk@hotmail.com

Losse nummers à € 3,00 (franco) verkrijgbaar

Forum Formicidarum ISSN 1572-4093

