

Terreinbeheer voor mieren (Hymenoptera: Formicidae) in het Nationaal Park De Meinweg

Jinze Noordijk, EIS-Nederland, Postbus 9517, 2300 RA Leiden, e-mail: jinze.noordijk@naturalis.nl

Jan Hermans, Hertestraat 21, 6067 ER Linne, e-mail: j.hermans@triangel-linne.nl

André J. van Loon, EIS-Nederland, Postbus 9517, 2300 RA Leiden, e-mail: andre.vanloon@naturalis.nl

Mieren komen op allerlei plekken voor. Een aanzienlijk aandeel van de soorten heeft een uitgesproken voorkeur voor terreinen met droge zandbodems en veel zonlicht dat de bodem opwarmt. Heideterreinen behoren dan ook (samen met de duinen en de kalkgraslanden) tot de rijkste mierenbiotopen in Nederland. Het is dus geen verrassing dat het uitgestrekte natuurgebied de Meinweg al enkele keren door myrmecologen is geïnventariseerd en een zeer hoge soortenrijkdom herbergt. Het terreinbeheer kan hier op verschillende manieren op inspelen.

INLEIDING

In Nederland komen in het buitenmilieu ruim 70 mierensoorten voor; binnenshuis en in verwarmde gebouwen zijn nog enkele andere soorten te vinden (BOER, 2010). Ze zijn in allerlei biotopen aan te treffen. Mieren maken een nest en zijn daarom echt gebonden aan een bepaalde plek. Meer dan andere insecten die solitair leven en overall heen kunnen vliegen of lopen, zegt de aanwezigheid van een mierensoort dus veel over de lokale omstandigheden. Ze staan bekend om hun sociale levenswijze: doorgaans bestaat een kolonie uit een koningin en vele niet-voortplantende werksters. Er bestaan echter variaties in kolonieopbouw. Sommige mierensoorten hebben een boeiende levenswijze: slavenhoudende soorten, sociaal-parasitaire soorten, werksterloze soorten en kolonies met meerdere koninginnen - het komt allemaal voor.

Hiernaast wordt een lijst [zie tabel 1] gegeven van alle mierensoorten

die ooit zijn waargenomen in Nationaal Park De Meinweg. De zeldzame soorten krijgen speciale aandacht. Het artikel besluit met beheeraanbevelingen om de Meinweg als mierenparadijs in stand te houden.

MIERENINVENTARISATIES

Er zijn meerdere miereninventarisaties gehouden in Nationaal Park De Meinweg. Op 7 en 8 september 1996 heeft de Mierenwerkgroep van de Nederlandse Entomologische Vereniging (NEV) er een inventarisatieweekend gehouden (MABELIS, 1996). Ook tijdens de zomerbijeenkomst van de NEV van 31 mei tot en met 2 juni 2002 zijn de mieren onderzocht (BOER & VIERBERGEN, 2003). In het kader van een milieueffectrapportage is in juli 2002 het tracé van de IJzeren Rijn onderzocht, waaronder ook het deel dat door de Meinweg loopt. Tijdens de 1000-soortendag op 9 juni 2012 is een mierenexcursie georganiseerd en zijn waarnemingen verzameld. Een klein deel hiervan is eerder gepubliceerd (NOORDIJK *et al.*, 2012); alle gevonden soorten worden in dit artikel vermeld. Daarnaast zijn er natuurlijk 'losse' waarnemingen gedaan in het gebied, veelal tientallen jaren geleden. Het databestand van EIS-Nederland is hierop nagelopen.

GEVONDEN SOORTEN

In totaal zijn in het Nationaal Park De Meinweg 35 mierensoorten waargenomen [tabel 1], oftewel de helft van de Nederlandse mierenfauna! Twintig hiervan zijn er ook tijdens de 1000-soortendag in 2012 gezien (COLUJN, 2013). Onder de soorten bevinden zich natuurlijk veel algemene soorten, zoals Nederlands algemeenste soort de Wegmier (*Lasius niger*) [figuur 1], maar ook enkele zeldzaamheden die hieronder afzonderlijk worden besproken (zie ook VAN LOON, 2004).

Veenmier

De Veenmier (*Formica picea*) is een specialist van hoogvenen en natte heiden. De nesten worden aangelegd in pollen van Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*) of in veenmospolletjes. Op door het nest lopende grasstengels worden luizen gekweekt. Toekomstige koninginnen van de Veenmier verplaatsen zich niet vliegend, maar lopen vanuit het oudernest naar een andere plek, waar ze een eigen nest kunnen be-



FIGUUR 1

Gevleugeld vrouwtje van de Wegmier (*Lasius niger*) vlak voor een bruidsvlucht. De Wegmier is in ons land de meest algemene mierensoort (foto: Jinze Noordijk).

TABEL 1

Mierensoorten die in Nationaal Park De Meinweg zijn aangetroffen; soorten met een * zijn ook gezien tijdens de 1000-soortendag in 2012.

ginnen. Hierdoor zijn ze zeer gevoelig voor versnippering. Verdwijnt de Veenmier uit een gebied, dan zal hij niet zomaar terug kunnen keren (MABELIS & CHARDON, 2005). De soort is al lange tijd bekend van de Meinweg, met waarnemingen uit 1930, 1943, 1946, 1959 en 1969, vermeld door H. Sanders en J.K.A. van Boven. Materiaal hiervan is in het Natuurhistorisch Museum Maastricht ondergebracht. De Veenmier is in de Meinweg voor het laatst in 1999 door J. Smits gemeld.

Amazonemier

De Amazonemier (*Polyergus rufescens*) heeft een bijzondere leefwijze. De nestbouw en verzorging van de koningin, de werksters en het broed worden overgelaten aan slaven. De slaven zijn werksters van de Grauwzwarte mier (*Formica fusca*) en de Rode en Bruine baardmier (*Formica rufibarbis* en *Formica cunicularia*). Hiervoor worden tijdens strooptochten op hete dagen poppen van deze soorten uit nesten in de omgeving gehaald. Nieuwe koninginnen dringen ook wel nesten van de slaafsoorten binnen, waar ze de koningin doden en de werksters aan zich onderwerpen. De Amazonemier is in 1942 en 1957 in de Meinweg waargenomen door H. Sanders en J.K.A. van Boven. Bewijsexemplaren zijn te vinden in het Natuurhistorisch Museum Maastricht. Deze mier is in Nederland uiterst zeldzaam en op vrijwel alle historische vindplaatsen verdwenen. De kans dat de bedreigde soort nog in de Meinweg aanwezig is, lijkt erg klein.

Diefmier

De Diefmier (*Solenopsis fugax*) [figuur 2] is een specialiteit voor de zuidoosthoek van ons land. De soort komt voor op zeer warme plekjes in schraal grasland en kalkgrasland. De nesten liggen in de nabijheid van nesten van *Formica*- of *Lasius*-soorten. De kleine miertjes dringen de nesten van die soorten binnen en roven hun broed; het zijn dan ook zogenaamde kleptoparasieten of 'diefparasieten'. Ze kunnen overigens ook zonder andere mieren leven en eten dan kleine prooidieren of houden wortelluizen. Het behoud van zeer schaars begroeide bodem, zoals in zeer intensief begraaft terrein of aan de rand van stuifzanden, is essentieel voor het behoud van deze soort.

Mergeldraaigatje

Over het Mergeldraaigatje (*Tapinoma erraticum*) is onvoldoende bekend, omdat de soort mogelijk vaak verward is met het Heidedraaigatje (*Tapinoma subboreale*). Zekere waarnemingen zijn schaars en betreffen slechts een klein aantal vindplaatsen in Limburg, Gelderland en Utrecht. Het is een warmteminnende soort van kalkgraslanden en in mindere mate Maasterrassen en heiden. De vondst van het Mergeldraaigatje uit de Meinweg stamt uit 1946 door J.K.A. van Boven.

FIGUUR 2

De Diefmier (*Solenopsis fugax*) is een zeldzame mier die vrijwel alleen in het zuidoosten van ons land leeft. De soort maakt nesten in zeer schaars begroeide grond aan de randen van stuifzanden of plekken waar zeer intensieve begrazing plaatsvindt (foto: Jap Smits).

Familie/soort	
GEURMIEREN, DOLICHODERINAE	
Heidedraaigatje	<i>Tapinoma subboreale</i> *
Mergeldraaigatje	<i>Tapinoma erraticum</i>
SCHUBMIEREN, FORMICINAE	
Boommier	<i>Lasius brunneus</i> *
Gele weidemier	<i>Lasius flavus</i>
Glanzende houtmier	<i>Lasius fuliginosus</i> *
Wegmier	<i>Lasius niger</i> *
Veldmier	<i>Lasius meridionalis</i>
Humusmier	<i>Lasius platythorax</i> *
Buntgrasmier	<i>Lasius psammophilus</i> *
Schaduwmier	<i>Lasius umbratus</i>
Bruine baardmier	<i>Formica cunicularia</i>
Grauwzwarte mier	<i>Formica fusca</i> *
Duinbaardmier	<i>Formica clara</i> *
Veenmier	<i>Formica picea</i>
Zwartrugbosmier	<i>Formica pratensis</i>
Behaarde bosmier	<i>Formica rufa</i> *
Rode baardmier	<i>Formica rufibarbis</i> *
Bloedrode roofmier	<i>Formica sanguinea</i> *
Amazonemier	<i>Polyergus rufescens</i>
STEEKMIEREN, MYRMICINAE	
Glanzende gastmier	<i>Formicoxenus nitidulus</i>
Gewone steekmier	<i>Myrmica rubra</i> *
Bossteekmier	<i>Myrmica ruginodis</i> *
Kleine steekmier	<i>Myrmica rugulosa</i> *
Zandsteekmier	<i>Myrmica sabuleti</i> *
Moerassteekmier	<i>Myrmica scabrinodis</i> *
Kokersteekmier	<i>Myrmica schencki</i> *
Duinsteekmier	<i>Myrmica specioides</i>
Behaarde slankmier	<i>Leptothorax acervorum</i>
Mosslankmier	<i>Leptothorax muscorum</i>
Bosslankmier	<i>Temnothorax nylanderi</i> *
Boomslankmier	<i>Temnothorax affinis</i> *
Zwarte zaadmier	<i>Tetramorium caespitum</i> *
Diefmier	<i>Solenopsis fugax</i>
Gewone drentelmier	<i>Stenamma debile</i>
Sabelmier	<i>Strongylognathus testaceus</i>

Boomslankmier

Opvallend is de vondst van de Boomslankmier (*Temnothorax affinis*) [figuur 3] op de voet (30 cm boven de grond) van een oude zomereik tijdens de 1000-soortendag in 2012 door G.R. van Hengel. Dit miertje is uit de omgeving slechts bekend van één oude melding van Roermond uit 1944 en werd toen gevonden door H. Sanders. Met de huidige vondst is de aanwezigheid in de buurt van Roermond dus voor het eerst in 68 jaar weer bevestigd. De Boomslankmier is een zeer zeldzame soort die slechts bekend is van enkele locaties in Zuid-Lim-





FIGUUR 3

De zeer zeldzame Boomslandkier (*Temnothorax affinis*) is in 2012 weer waargenomen in de Meinweg, na een eerdere waarneming in 1946 (foto: Tim Faasen).

burg. De kleine miertjes zijn lastig te vinden, omdat ze vaak vrij hoog in een boom in kleine kolonies achter schors nestelen.

Glanzende gastmier en Sabelmier

Mierennesten zijn fijne plekken om te leven. Het is er altijd wat warmer dan erbuiten, er wordt eten naar binnen gesleept en de wersters houden vijanden buiten. Het is dan ook niet verrassend dat enkele andere dieren zich hebben gespecialiseerd in het leven in mierennesten. Hieronder bevinden zich zelfs andere mierensoorten, de zogenaamde sociaal-parasitaire soorten. In de koepelnesten van rode bosmieren (*Formica* subgenus *Formica*) leeft de Glanzende gastmier (*Formicoxenus nitidulus*). In stukjes hout maakt deze soort een eigen nest in het koepelnest. Ze kunnen zelf eten vinden, maar bedelen ook bij de bosmieren om vloeibaar voedsel. De bosmieren zijn niet agressief tegenover de gastmier, waarschijnlijk doordat de Glanzende gastmieren feromonen uitscheiden. Hetzelfde gebeurt door de Sabelmier (*Strongylognathus testaceus*) in de nesten van de Zwarte zaadmier (*Tetramorium caespitum*). Sociaal-parasitaire soorten zijn altijd vrij zeldzaam, omdat ze afhankelijk zijn van grote, min of meer stabiele populaties van hun gastheer.

BEHEER VOOR MIEREN

Hieronder worden enkele beheeraanbevelingen voor de biotopen van de Meinweg gegeven. Een belangrijk aspect hierbij is om binnen de uitvoering van het bestaande beheer ook aandacht te hebben voor het behoud of het ontwikkelen van kleinschalige variaties in de vegetatiestructuur, de zogenaamde microbiotopen. Het gaat daarbij om favoriete nestelplaatsen als plekje kaal zand, afgetrapte steilkantjes, stenen of dode stronken.

Hoewel de meeste mierensoorten over het algemeen behouden kunnen worden door de aangeduide biotopen en microbiotopen waarin ze leven te beheren, is het soms verdedigbaar om bepaalde soorten extra aandacht te geven. Ten eerste is het van groot belang om te weten of enkele soorten nog in het terrein aanwezig zijn of niet. In elk geval moet van de bijzonderheden Veenmier en Amazonemier achterhaald worden of er nog populaties zijn, aangezien hier gericht rekening mee gehouden zou moeten worden. Andere kwetsbare of zeldzame mieren zoals de Diefmier, Glanzende gastmier en Sabelmier zouden nu al extra aandacht moeten krijgen. Ook de rode bosmieren die een belangrijke rol in het ecosysteem vervullen of van belang zijn voor het behoud van gastsoorten, verdienen het om gericht

beschermd te worden [figuur 4]. Zij genieten overigens officiële bescherming onder Flora- en Faunawet; terreinbeheerders moeten dus zorgen dat de nesten niet beschadigd worden. Inventarisaties naar en monitoring van de in deze paragraaf genoemde soorten zijn noodzakelijk om aan de hand van de verkregen ecologische veldinformatie beter te kunnen inzetten op een gerichte bescherming.

Bossen en bosranden

Sommige mieren zoals Behaarde slankmier (*Leptothorax acervorum*), Boommier (*Lasius brunneus*), Bosslankmier (*Temnothorax nylanderi*) en Glanzende houtmier (*Lasius fuliginosus*) hebben nesten in bomen. Voor deze soorten is het van groot belang dat oude, dikke en kwijnende bomen met rust worden gelaten, omdat ze nestmogelijkheden bieden. Andere mierensoorten komen vooral voor in bossen, bosranden of boomgroepen op de heide; voorbeelden zijn de Bossteekmier (*Myrmica ruginodis*), Gewone drentelmier (*Stenammina debile*) en Humusmier (*Lasius platythorax*). Zij worden bevorderd door dood hout op de bodem, omdat ze hieronder goed hun nest kunnen aanleggen en er ook een goed aanbod aan prooidieren is.

De overgangen van bosranden of zomen naar heischrale vegetaties of mozaïekachtige begroeiingen van heiden en grassen zijn goede mierenbiotopen. Deze situaties komen vooral voor langs de Lange Luier op de voormalige kleinschalige akkerperceeltjes, maar zijn ook aanwezig bij het Herkenbossher- en Melickerven. Dergelijke biotopen zijn gebaat bij een zeer extensief beheer. Daarbij kan gedacht worden aan het deels met rust laten van bepaalde terreindelen, eventueel afgewisseld met een zeer extensieve vorm van begrazing of het gericht handmatig weghalen van opslag. Bij een aldus uitgevoerd beheer kunnen veel mierensoorten zich vestigen, waarbij koepelnestbouwende rode bosmieren de opvallendste zijn.

Het aantal nestkoepels van rode bosmieren is in de Meinweg altijd beperkt geweest. Bescherming van de nesten is ook van belang voor de als kwetsbaar aangemerkte Glanzende gastmier, die hier als mierengast leeft. Bescherming moet niet alleen bestaan uit het tegengaan van moedwillige vernieling, maar moet vooral overmatige schaduwwerking van bomen, vergrassing, en verzuivering door braam voorkomen. Geschikte locaties voor de koepelnestbouwende rode bosmieren zijn de op het zuiden geëxponeerde bosranden, met name langs de Lange Luier of op taludgedeelten langs de spoorlijn. Langs de IJzeren Rijn ligt een aantal trajecten met een grote entomologische waarde, die inmiddels zijn dichtgegroeid met struik- en boomopslag. Herstel op korte termijn door het verwijderen van de opslag en het vrijstellen van de aanwezige belangrijke heischrale vegetaties zou hoge prioriteit moeten krijgen. Behalve de koepelnestbouwende rode bosmieren profiteren ook vele andere soorten hiervan.

Droge heide

Heideterreinen zijn in de Meinweg vooral geconcentreerd ten noorden en ten zuiden van de verharde Meinweg. Ten noorden ervan liggen percelen met oude heide, zoals de op Waalsberg, op zuidhellingen van de Kombergen en plaatselijk langs de grens tussen Elfenmeer en Rolvennen. Langs de Herkenbossher Baan zijn voor-



FIGUUR 4

Een nestkeoepel (a) en werksters van de Behaarde bosmier (*Formica rufa*) (b). Nestkeoepels zijn belangrijke elementen in een natuurterrein; Groene spechten (*Picus viridis*) komen er tijdens de winter geregeld eens foerageren (zie gaten in het nest op de foto) en een mierennest kan vele andere ongewervelden een comfortabel onderkomen bieden, bijvoorbeeld de Glanzende gastmier (*Formicoxenus nitidulus*) (foto's: Jinze Noordijk).

namelijk heideterreinen aanwezig die ontstaan zijn uit grootschalige plagwerkzaamheden (1984-1988) in combinatie met intensieve begrazing (1986-2004). De heideterreinen ten zuiden van de verharde Meinweg zijn een mix van oude heide (Honingsberg, Hoogbaan), jonge heide ontstaan uit kleinschalig plaggen en heischrale graslanden op voormalige akkers. Grootschalig plaggen, zoals dat in het verleden langs de Herkenbosscher Baan heeft plaatsgevonden, is ongunstig voor mieren en andere ongewervelden. Over het algemeen laat het herstel lang op zich wachten, zeker als de afstand tussen de afgeplagde en intact gelaten heiden groot is (MABELIS, 1987). Veel oude heiden zijn thans door de meestal aanwezige dichte moslaag niet meer geschikt voor mieren; de zon kan de bodem niet voldoende opwarmen (WALLIS DE VRIES *et al.*, 2013). Een ander probleem in oude heide is het grotendeels ontbreken van kale zandplekjes zoals open pioniervegetatie in de vorm van buntgras- of zandstruisgrasbegroeiingen. Daarom is actief beheer noodzakelijk om deze oude heiden weer geschikt te maken voor mieren en andere warmteminnende, bodembewonende ongewervelden (zie bijvoorbeeld ook DEKONINCK *et al.*, 2007). Voor mieren kansrijke plekken in de Meinweg zijn de Waalsberg, de zuidhellingen van de Kombergen en de Honingsberg. Hier zou een niet te extensief begrazingsbeheer kunnen worden uitgevoerd in combinatie met het verwijderen van bosopslag of incidenteel zeer kleinschalige plagwerkzaamheden. Door begrazing kan de structuurvariatie worden vergroot. In een reliëfrijk terrein is er vrijwel altijd veel variatie in lokale begrazingsdruk, hetgeen gunstig is voor de mierendiversiteit. Eenzelfde variatie kan verkregen worden door stuwend zand, recreatie en erosie.

Onverstoorde heide biedt de beste kansen voor de kwetsbare koepelnesten van rode bosmieren (BOER, 2012); daar kunnen algemene soorten als Gewone steekmier (*Myrmica rubra*), Humusmier, Moerassteekmier (*Myrmica scabrinodis*) en Veldmier (*Lasius meridionalis*) talrijk voorkomen. Waar een geringe verstoring is van heidevegeta-

tie zullen bijvoorbeeld Schaduwmier (*Lasius umbratus*), Grauwzwarte mier en Zandsteekmier (*Myrmica sabuleti*) algemener zijn. Ook de Kokersteekmier (*Myrmica schencki*) komt hier voor; deze soort houdt van open heide, maar er moeten niet al te vaak grazers langslopen, want de kokertjes die als nestingang worden aangelegd zijn gevoelig voor betreding [figuur 5]. Als er zo veel verstoring is dat kale zandplekken ontstaan, komen er meer kansen voor mieren die eigenlijk alleen in natuurterreinen voorkomen, zoals de Bloedrode roofmier (*Formica sanguinea*) [figuur 6], Bruine en Rode baardmier, Duinbaardmier (*Formica clara*) en Duinsteekmier (*Myrmica specioides*). Op plekken waar zeer intensieve begrazing, overstuiving of menselijke betreding plaatsvindt kunnen enkele warmteminnende specialisten talrijk worden, zoals de Diefmier, Buntgrasmier (*Lasius psammophilus*), Kleine steekmier (*Myrmica rugulosa*) en Zwarte zaadmier, inclusief zijn parasiet de Sabelmier.

Tot slot zijn solitaire bomen op de heide voor een aantal soorten van betekenis als voedselbron, omdat ze bladluiskolonies bevatten waarvan verschillende mierensoorten uit de genera *Formica*, *Lasius* en *Myrmica* afhankelijk zijn.

Vochtige heide

Natte heiden komen in de Meinweg voornamelijk voor in de slenk van de Zandbergstoring, rondom vennen en in de beekdalen. Beheermaatregelen moeten gericht zijn op het tegengaan van ver-



FIGUUR 5

De Kokersteekmier (*Myrmica schencki*) maakt kokervormige nestingangen (foto: Jap Smits).



FIGUUR 6

Een werkster van de Bloedrode roofmier (*Formica sanguinea*) (foto: Theodoor Heijerman).

bij is het van belang om af en toe kleinschalig te plaggen en struikopslag te verwijderen, zodat de nesten voldoende zonnewarmte kunnen opvangen voor de ontwikkeling van het broed. Begrazing kan hierin ook een rol spelen. Voor het handhaven van een gevarieerde mierenfauna is ook het in stand houden van de droog-natgradiënten van belang, zoals aanwezig in het Crayhofweiland (Vlodrop-Station), bij verschillende vennen en rond de Rode Beek.

TENSLLOTTE

droging; het verwijderen van opslag en het geleidelijk dichten van afwateringsgreppels zijn goede voorbeelden. Bij vernattingsmaatregelen moet altijd voorkomen worden dat hele populaties verdrinken. Bij een waterstijging van ongeveer 1 cm per jaar kunnen de meeste soorten zich waarschijnlijk aanpassen en in het gebied blijven voorkomen. Het instandhouden of vergroten van het areaal natte heide is van belang voor de Veenmier, maar ook andere meer vochtminnende soorten zoals Mosslankmier (*Leptothorax muscorum*), Bossteekmier en de Moerassteekmier varen daar wel bij. Daar-

De Meinweg herbergt veel mierensoorten: de helft van de Nederlandse fauna. Dit kan verklaard worden door de aanwezigheid van zeer uiteenlopende biotopen en de gunstige ligging in het zuidoosten van ons land, waardoor het binnen het areaal ligt van enkele zeldzame soorten. Wie de verspreidingskaart van de soortenrijkdom aan mieren in Nederland bekijkt (VAN LOON *et al.*, 2010) kan al zien dat de Meinweg ook nationaal gezien een zeer rijk terrein is. Dit is iets om trots op te zijn; beheer voor en monitoring van de mierenfauna is dan ook zeker op zijn plaats voor dit bijzondere Nationale Park.

Summary

CONSERVATION MANAGEMENT FOR THE ANTS (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) OF THE MEINWEG NATIONAL PARK

The Meinweg National Park includes extensive dry and moist heathlands and forests. Several ant inventories have been carried out here, resulting in an impressive list of 35 species, half the number of species present in the Netherlands as a whole. Several nationally rare species have been recorded, including *Formica picea* and *Polyergus rufescens* in the past, and in more recent years also *Tapinoma erraticum*, *Formicoxenus nitidulus*, *Temnothorax affinis*, *Solenopsis fugax* and *Strongylognathus testaceus*. Management options for the forests to favour the ant populations include the preservation of old and partly dead trees and well-developed litter layers, including dead wood. Wet heathlands should be maintained or expanded, and parts should occasionally be subjected to very small-scale sod-cutting. Management of the dry heathlands should include grazing or other measures that reduce or set back vegetation succession. Although undisturbed heather vegetation will benefit red wood ants, almost all other typical ants of

heathlands are promoted by a more open vegetation that includes patches of bare sand. Situations of relatively severe disturbance – for example by grazing, sand drift or even recreation – will cause rare, xerothermic species to thrive.

Literatuur

- BOER, P., 2010. Mieren van de Benelux. Stichting Jeugdbondsuitgeverij, 's Gravenland.
- BOER, P., 2012. Schapenbegrazing in Bergen (NH) funest voor bosmieren. Forum Formicidarum 11 (1-3): 4-5.
- BOER, P. & G. VIERBERGEN, 2003. Hymenoptera Aculeata p.p. - angeldragers: mieren. In: O. Vorst & J.G.M. Cuppen (red.), Entomofauna van Meinweg en Roerdal. Verslag van de 157e zomerbijeenkomst te Herkenbosch. Entomologische Berichten 63 (3): 67-68.
- COLIJN, E., 2013. Het 1000-soortenproject in Nationaal Park De Meinweg. Natuurhistorisch Maandblad 102(10): 229-244.
- DEKONINCK, W., H. DE KONINCK, J.Y. BAUGNÉE & J.-P. MAELFAIT, 2007. Ant biodiversity conservation in Belgian calcareous grasslands: active management is vital. Belgian Journal of Zoology 137 (2): 137-146.
- LOON, A.J. VAN, 2004. Formicidae - mieren. In: M. Reemer, A.J. van Loon & T.M.J. Peeters (red.), De

wespen en mieren van Nederland (Hymenoptera: Aculeata). Nederlandse Fauna 6. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis/KNNV Uitgeverij/EIS-Nederland, Leiden/Utrecht: 227-263

- LOON, A.J. VAN, P. BOER & J. NOORDIJK, 2010. Mieren – Formicidae. In: J. Noordijk, R.M.J.C. Kleukers, E.J. van Nieukerken & A.J. van Loon (red.), De Nederlandse biodiversiteit. Nederlandse Fauna 10. Nederlands Centrum voor Biodiversiteit Naturalis/EIS-Nederland, Leiden: 276-278.
- MABELIS, A.A., 1987. Heidefauna en heidebeheer. De Levende Natuur 88 (4): 130-141.
- MABELIS, B., 1996. Verslag van het inventarisatieweekende (7-8.9.'96) in het Nationaal Park 'De Meinweg' (bij Herkenbosch). Inventarisatieverslag van de Mierenwerkgroep (MWG) van de Nederlandse Entomologische Vereniging.
- MABELIS, A.A. & J.P. CHARDON, 2005. Survival of the black bog ant (*Formica transcaucasica* Nasonov) in relation to the fragmentation of its habitat. Journal of Insect Conservation 9 (2): 95-108.
- NOORDIJK, J., R. VAN HENGEL & T. LENDERS, 2012. Mieren nesten onder reptielenplaten in De Meinweg. Forum Formicidarum 13 (1-3): 14-18.
- WALLIS DE VRIES, M.F., J. NOORDIJK, H. SIERDSEMA, R. ZOLLINGER, J.T. SMIT & M. NUISSEN, 2013. Begrazing in Brabantse heidegebieden – effecten op de fauna. De Vlinderstichting/EIS-Nederland/SOVON Vogelonderzoek/Stichting RAVON/Stichting Bargerveen, Wageningen/Leiden/Nijmegen.