

Kleine bosmieren versus grote grazers

Hollands duinen bezitten geschikt leefgebied voor bosmieren, vooral op plaatsen waar een eikenberkenbos tot ontwikkeling is gekomen, zoals in de vallei Bierlap in de duinen bij Den Haag. In dit bos hebben veel studenten tijdens de jaarlijkse cursus ecologie onderzoek verricht naar de relatie tussen bosmieren en andere soorten die in het duin leven. Daartoe werden soms dagen achtereen mieren geteld die naar en van een mierennest liepen, al of niet met een prooi in hun kaken. Gedurende de laatste tien jaar is het aantal bosmierenvolken in de Bierlap echter sterk afgenomen. Getracht is de vraag te beantwoorden of dit een gevolg zou kunnen zijn van de introductie van grote grazers (koeien en paarden) in het duingebied. **Door Bram Mabelis & Violet van Houwelingen**

De vallei Bierlap

Zo'n halve eeuw geleden was de vallei Bierlap voor een groot deel bezet door berkenbos met enkele verspreid voorkomende eiken (Fig. 1a). Deze bomen zijn er spontaan opgeslagen nadat er in de vallei geen landbouw meer werd bedreven. Ruim 100 jaar geleden werd

daarmee gestopt (Boerboom & Coops 1958). Aan het eind van de vorige eeuw zijn veel berken dood gegaan, terwijl er vrijwel geen jonge berken voor in de plaats zijn gekomen. Het berkenbos is hierdoor meer open geworden, als gevolg waarvan de ondergroei is vergrast (Fig. 1b). Plaatselijk heeft de Ratelpopulier (*Populus tremula*) meer ruimte in beslag genomen, evenals de



Fig. 1a. Voetpad door het berkenbos van de Bierlap in 1971.

Fig. 1b. Hetzelfde voetpad in 2011.



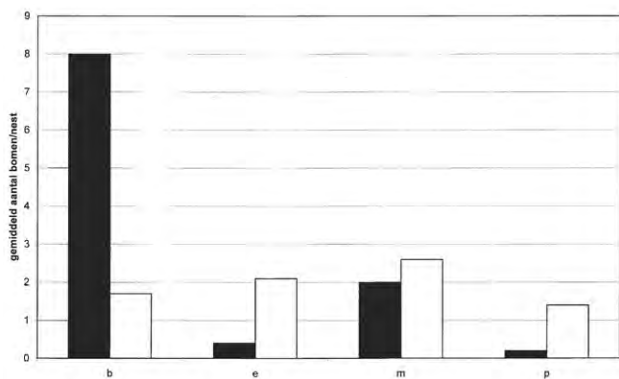


Fig. 2 Gemiddeld aantal bomen van een bepaalde soort dat per nest door bosmieren werd bezocht in 1971 (zwarte kolom) en in 2011 (witte kolom); naar van Houwelingen (2012).

b = berk, e = eik, m = meidoorn, p = ratelpopulier

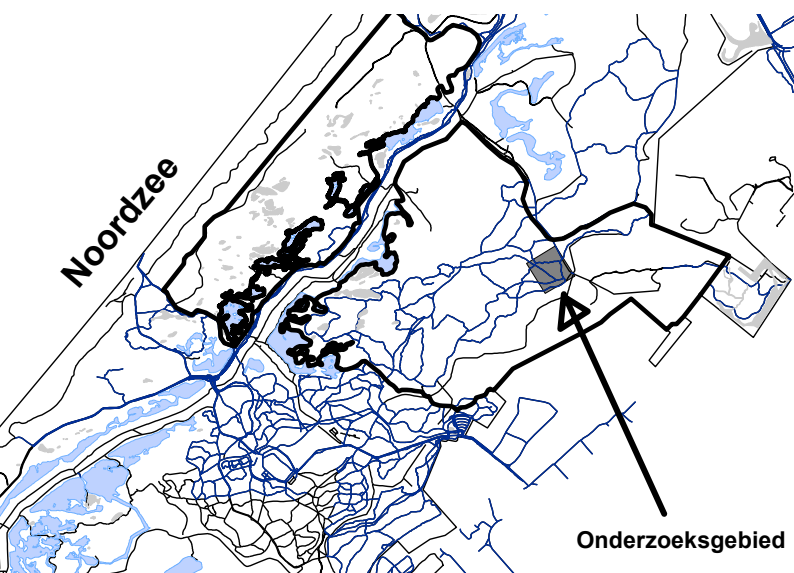


Fig. 3 Deel van het duingebied dat sinds 1990 door paarden en koeien wordt begraasd. Het onderzoekgebied (ca. 6 ha) is grijs.

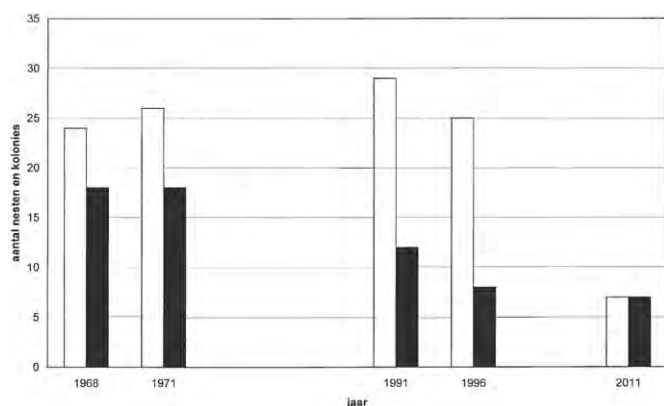


Fig. 4 Afname van het aantal nesten (witte kolom) bosmierenkolonies (zwarte kolom) in het onderzoekgebied van de Bierlap.

Zomereik (*Quercus robur*). Ook het aandeel van de meidoorn (*Crataegus monogyna*) in de vegetatie is enigszins toegenomen (Fig. 2). Al deze soorten bevatten vaak bladluizen die door mieren worden gemolken. Het koolhydraatrijke uitscheidingsproduct van deze bladluizen is voor hen een belangrijke energiebron. De verschuiving in de soortensamenstelling van de vegetatie gedurende de laatste 40 jaar blijkt ook uit de verandering van de bezoekfrequentie van verschillende soorten bomen en struiken (Fig. 3). De mieren profiteren ook van de bladluizen die op enkele andere soorten voorkomen, zoals Hondсроos (*Rosa canina*), Egelantier (*R. rubiginosa*), Vlier (*Sambucus nigra*), Kardinaalsmuts (*Euonymus europaeus*), Kruipwilg (*Salix repens*), Balsumpopulier (*Populus trichocarpa*) en Grove den (*Pinus silvestris*). Het aandeel van deze soorten in de vegetatie is echter gering.

Grote grazers

In 1990 werden Galloway-runderen en Noorse Fjordenpaarden uitgezet in een duingebied ter grootte van 396 ha met het doel om open begroeiingen, zoals schraal duingrasland, in stand te houden en variatie in de structuur van de vegetatie te bevorderen (van der Hagen 1996). Het gebied dat jaarrond wordt begraasd omvat Bierlap, Kijfhoek en de Helmduinen (Fig. 4). Na vijf jaar werd het effect van de begrazing op de structuur en samenstelling van de vegetatie onderzocht, alsmede het mogelijke effect op een aantal diergroepen (De Bonte et al. 1999, van der Hagen 1996). In de Bierlap had het vee in die vijf jaar hoge begroeiingen van Duinriet (*Calamagrostis epigejos*) afgegraasd tot een lage grasmat met mos. In grote delen van het begraasde duingebied werd de vergassing teruggedrongen, maar plaatselijk nam de grasvegetatie toe, zoals in het berkenbos en bij lage struwelen die meer open kwamen te liggen als gevolg van vertrapping door het vee, voornamelijk paarden. Ook de vegetatie in de overgang (zoom) van struweel naar grasland werd sterk door betreding beïnvloed. Om de structuurvariatie van de vegetatie te vergroten werd de dichtheid van grote grazers terug gebracht van 1 grootvee-eenheid per 12 ha naar 1 per 18 ha. De begrazing in de Kijfhoek/Bierlap werd voortgezet met 7 koeien en 4 paarden (van der Hagen 1996). De invloed van de grazers op de natuurkwaliteit van het gebied wordt nauwlettend gevolgd. In het monitoringsprogramma zijn ook bosmieren opgenomen.

Bosmieren aan de monitor

Bosmieren bouwen hun nest bij voorkeur op open plekken in een bos of aan de zuidrand van het bos, zo mogelijk tegen een boomstronk of liggende stam. Ze kunnen door hun sociale levenswijze ongunstige milieuveranderingen goed opvangen. Voor de bouw van een nest graven bosmieren gangen in de grond uit, waarna ze het

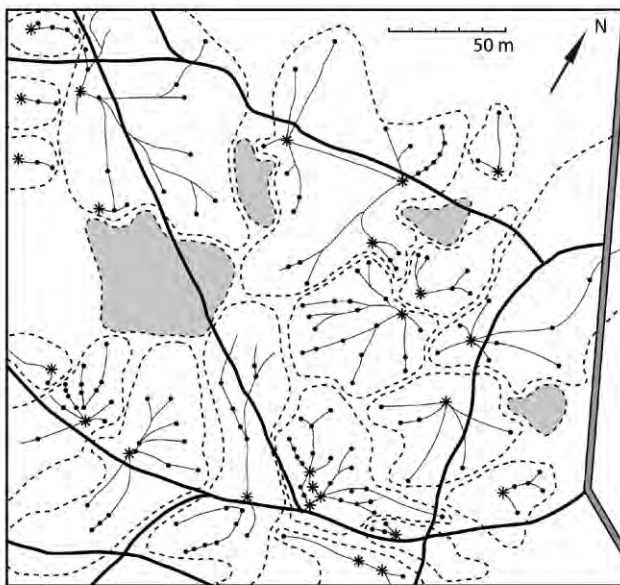


Fig. 5 Verspreiding van bosmierennesten in de Bierlap in 1971 (naar Mabelis 1979).

* = bosmierennest, —•— = mierenpad naar voedselbron,
 = territoriumgrens
 (territoria van de Glanzende houtmier (*Lasius fuliginosus*) zijn grijs),
 — = onverhard pad, ——— = verhard pad.

nest afdekken met een koepel van takjes. Op deze wijze kunnen ze een goede vocht- en temperatuurgradiënt in stand houden. Een nest waarin bij de bouw veel energie is gestoken zullen ze dan ook niet snel verlaten. Bosmieren reageren daardoor traag op milieuveranderingen, maar als het aantal nesten in een terrein toe- of afneemt dan heeft dat belangrijke gevolgen voor het betreffende ecosysteem. Allereerst maken bosmieren veel ongewervelde diersoorten buit: als polyfage predator vervullen ze een belangrijke regulerende functie in het boscysteem. Verder dragen bosmieren in belangrijke mate bij aan de verbreiding van bepaalde plantensoorten waarvan ze de zaden transporteren, zoals viooltjes (*Viola hirta*, *V. canina*, *V. curtisii*). Bovendien zijn veel diersoorten voor hun voortbestaan afhankelijk van bosmieren. Dat zijn niet alleen soorten die van mieren leven, zoals mierenleeuwen, maar ook soorten die een belangrijk deel van hun leven (of hun hele leven) in een bosmierennest doorbrengen, de zogenaamde mierengasten. Van de tientallen soorten mierengasten zijn de Gouden tor (*Potosia cuprea*) en de parasiterende Glanzende gastmier (*Formicoxenus nitidulus*) het bekendst. Bosmierennesten zijn dus eigenlijk habitateilandjes voor mierengasten. Als het aantal bosmierennesten afneemt zal het voor mierengasten moeilijker worden om zich te handhaven. Bosmierennesten zijn gemakkelijk te vinden. Ze zijn dan ook geschikt om in een monitoringsprogramma op te nemen. In verscheidene jaren (1968, 1971, 1991, 1996) is een gedeelte van de Bierlap ter grootte van 4,4 ha geïnventariseerd op het voorkomen van bosmierennesten. Deze inventarisatie is in 2011 herhaald in een wat uitgebreider gebied (6 ha).

Afname aantal kolonies

Het aantal nesten blijkt de laatste 15 jaar te zijn afgenomen (van Houwelingen 2012). Een deel van de verlaten nesten zijn dochternesten die zich van het moedernest hadden afgesplitst. De mieren van moeder- en dochternest behoren tot dezelfde (polydome) kolonie, althans zolang ze nog contact met elkaar hebben. Als ze van elkaar vervreemd raken en zich agressief tegen elkaar beginnen te gedragen dan ontstaan er twee (monodome) kolonies, die elk een eigen foerageergebied bezitten dat verdedigd wordt tegen concurrenten (Mabelis 1979a). Nestpopulaties kunnen zich aan veranderde terrein-omstandigheden aanpassen door dochternesten af te splitsen, met hen te fuseren of te verhuizen naar een andere plek. Voor de bouw van een nest in de duinen zijn de mieren voornamelijk aangewezen op kleine takjes. Deze verteren echter snel, waardoor de werksters veel herstelwerkzaamheden aan het nest moeten verrichten. De nesten zijn in dit gebied dan ook betrekkelijk klein en kwetsbaar. Verhuizingen komen dan ook veel voor. De meeste nesten blijven hier niet langer dan 10 jaar bewoond, terwijl ze in gebieden waar ze van duurzamer nestmateriaal, zoals dennenaalden, gebruik kunnen maken tientallen jaren achtereen bewoond blijven. Kolonies van verscheidene nesten houden langer stand dan van een enkel nest: in 1995 waren ongeveer de helft van de kolonies ouder dan 20 jaar (Nederlof 1996). Toch is het aantal kolonies in de laatste 40 jaar geleidelijk afgenomen, terwijl het aantal nesten pas na 1996 afnam (Fig. 5). In het onderzoekgebied kwamen aanvankelijk veel nestafsplitsingen voor, maar deze namen af na 1996. Voor die tijd bestond een kolonie uit gemiddeld 3 nesten, maar in 2011 uit nog slechts één nest.

Volksverhuizingen

Bosmieren bouwen hun nest bij voorkeur aan de zuidrand van het berkenbos en op open plekken binnen het bos. Het is immers van belang dat ze zoveel mogelijk zonnewarmte opvangen voor een snelle ontwikkeling van het broed. Ook de aanwezigheid van veel nestmateriaal kan een plek aantrekkelijk maken om er een nest te bouwen. Verder is de aanwezigheid van voedsel van belang. Een nest bouwen de mieren dan ook het liefst in de buurt van een boom of struik die bladluizen bevat. Deze voedselvoorraad wisselt echter in ruimte en tijd. Een nestpopulatie kan besluiten te verhuizen als de voedselbronnen te ver van het nest af komen te liggen, wanneer het nest te veel in de schaduw komt te liggen of om de afstand tot concurrerende burens te vergroten. In 1971 heeft bijvoorbeeld het volk van een nest aan de zuidelijke bosrand een nieuw nest in oostelijke richting gebouwd om confrontatie met de inwoners van een buurnest uit de weg te gaan en verhuisde een volk van een nest dat in de schaduw van Ratelpopulieren kwam

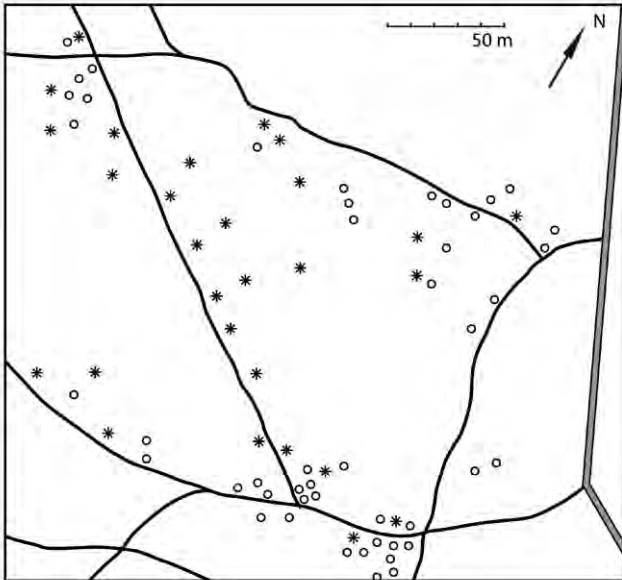


Fig. 6 Verspreiding van bosmierennesten in de Bierlap in 1996 (naar Nederlof 1996).

* = bosmierennest, o = verlaten nest (sinds 1971);
 territoria van de Glanzende houtmier zijn niet aangegeven.

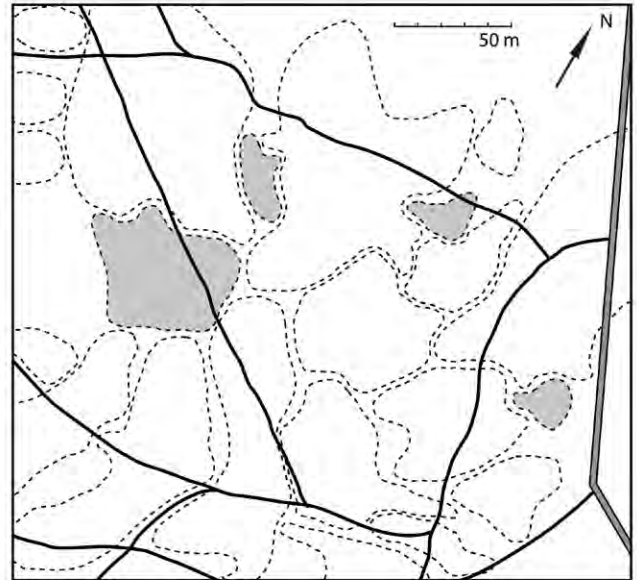


Fig. 8 Verspreiding van bosmierennesten in de Bierlap in 2011 (naar Van Houwelingen 2012).

* = bosmierennest, —• = mierenpad naar voedselbron,
 - - - - = territoriumgrens
 (territoria van de Glanzende houtmier zijn grijs),
 — = onverhard pad, ——— = verhard pad.

Fig. 7 Door de toegenomen openheid van het berkenbos is de ondergroei sterk vergrast.





Fig. 9 Areal van het vegetatietype waar de berk domineert (zwart) en waar de Ratelpopulier domineert (grijs), respectievelijk in 1971 en 2011 (naar Van Houwelingen 2012).

te liggen naar een zonniger plek in noordelijke richting, wellicht ook om agressieve ontmoetingen met werkers van de Glanzende houtmier (*Lasius fuliginosus*) te vermijden (Fig. 6). Na 20 jaar blijkt het verspreidingspatroon van de nesten aanzienlijk gewijzigd. Veel nesten in het noorden van het onderzoekgebied zijn verlaten. In dit gebied heeft de Ratelpopulier zich sterk uitgebreid, vooral door wortelopslag. Het populierenbos geeft veel schaduw en is ongeschikt voor bosmieren om zich te vestigen. In de ondergroei domineren jonge populieren en varens. Ook aan de zuidelijke bosrand zijn nogal wat nesten verlaten, terwijl er in het bos nieuwe nesten zijn gebouwd. Hier is het aantal open plekken toegenomen door de sterfte van berken. Hierdoor kwamen meer zonnige nestplaatsen beschikbaar waardoor het aantal nesten in het bos toenam (Fig. 7). Door de toegenomen openheid van het bos is de ondergroei echter geleidelijk vergrast, waardoor het moeilijker voor de mieren is geworden om zich over lange afstanden te verplaatsen (Fig. 8). De habitatkwaliteit nam dus niet alleen af door sterfte van berken als potentiële voedselbron, maar ook door de toegenomen weerstand van het terrein. De foerageergebieden van de overgebleven nesten zijn in 2011 dan ook kleiner dan in 1971 (Fig. 9). De vraag is in hoeverre de begrazing van het terrein door koeien en paarden mede de oorzaak kan zijn voor de verhuizingen en de afname van het aantal bosmierennesten. In het onderzoekgebied komen twee soorten bosmieren voor: de Kale bosmier (*Formica polyctena*) en de Behaarde bosmier (*F. rufa*).^{*} Alvorens mogelijke oorzaken te bespreken zal eerst moeten worden nagegaan of ze een verschillende overlevingsstrategie bezitten.

Overlevingsstrategieën

Zo'n 40 jaar geleden kwam vrijwel uitsluitend de Kale bosmier in de Bierlap voor, maar tegenwoordig is de Behaarde bosmier algemener. Deze soorten volgen een verschillende overlevingsstrategie. Werksters van de Kale bosmier nemen veel dochterkoninginnen in het nest op en adopteren ook koninginnen van andere bosmiervolken, terwijl jonge koninginnen van de Behaarde bosmier vaak door de werksters gedwongen worden het nest te verlaten en uit te vliegen. Een nest van de Kale bosmier bevat dan ook veel koninginnen, terwijl een nest van de Behaarde bosmier meestal slechts één koningin of in ieder geval weinig koninginnen bevat. Als een nest veel koninginnen bevat dan kunnen de werksters enkele van hen meenemen naar een nieuwe nestplaats. Zo ontstaan dochternesten op enige afstand van het moedernest (Mabelis 1979b). Zolang de volken contact met elkaar blijven houden is de kans dat deze kolonie zal uitsterven geringer dan in het geval de volken van elkaar vervreemd raken en ieder volk voor zichzelf gaat zorgen zijn. Met andere woorden als de polydome kolonie uiteenvalt in een groep monodome kolonies (Mabelis 1986). Samenwerking verkleint de uitsterfkans. Immers, wanneer één van de nesten te veel in de schaduw komt te liggen of door een Groene specht overhoop wordt gehaald, dan kunnen de bewoners verhuizen naar een ander nest dat tot dezelfde kolonie behoort. Door nestafsplitsing kan het volk geleidelijk een groter gebied in bezit nemen. Een voorwaarde voor het succes van zo'n lopende verbreiding is dat er meer leefgebied op mierenloopafstand bereikbaar moet zijn. In 1971 was

dit in het berkenbos het geval. Echter, naarmate meer berken verdwenen werd het bos zo open dat het leefgebied van de bosmieren versnipperd raakte. Belangrijke voedselbronnen kwamen verder uit elkaar te liggen, waardoor bosmieren verder van het nest af moeten lopen om voldoende luizenmelk te kunnen bemachtigen. Ze hebben hierop gereageerd door nieuwe nesten te bouwen die dicht bij de voedselbron liggen. Het contact tussen moeder- en dochternesten nam echter al snel af doordat het bosgebied slecht begaanbaar werd door vergrassing. Het oorspronkelijke leefgebied werd als het ware opgedeeld in habitateilandjes (Fig. 10). Die eilandjes kunnen door een jonge gevleugelde koningin vliegend worden bereikt, maar haar vestiging is problematisch. Ze zal eerst bevrucht moeten worden, maar ook dan is de kans dat ze in een bestaand nest wordt opgenomen gering. Vestiging in onbewoond gebied is nog lastiger omdat ze voor de reproductie geheel afhankelijk is van de hulp van werksters. In dit geval zal ze geadopteerd moeten worden door werksters van een soort hulpmier, in dit geval de Grauwzwarte mier (*Formica fusca*). De kans dat de werksters van deze soort een bosmierenkoningin in het nest opnemen om er als 'slaven' voor te gaan werken is zeer gering. De kans dat een Behaarde bosmier (*F. rufa*) in het nest wordt opgenomen is iets groter (Gösswald 1952). Deze soort komt tegenwoordig talrijker in het onderzoeksgebied voor dan de Kale bosmier. De Behaarde bosmier is dan ook beter aangepast aan een leefgebied dat gefragmenteerd is (Mabelis 1994).

Discussie

Om na te gaan of bosmieren reageren op de aanwezigheid van koeien en paarden in het terrein is het looppatroon van deze grote grazers gerelateerd aan veranderingen in het verspreidingspatroon van bosmierennesten. Het looppatroon van de grazers is voornamelijk afgeleid van de plaatsen waar hun excrementen lagen en van plaatsen waar de vegetatie door hen was vertrapt. Veranderingen die in de vegetatie optreden kan invloed hebben op het verspreidingspatroon van bosmierennesten. Deze veranderingen zijn echter mede het gevolg van natuurlijke successie van de vegetatie en kunnen dus niet zonder meer aan de begrazing worden toegeschreven.

In de buurt van bosmierennesten werden meer excrementen gevonden dan elders, maar dit zou een gevolg kunnen zijn van het feit dat veel mierennesten in de buurt van een pad worden gebouwd en dat grote grazers veel van paden gebruik maken. Vertrapping van een nest door het vee is echter niet waargenomen (van Houwelingen 2012). Waar looppaden van het vee mierenpaden kruisen treedt wel enige verstoring op bij het vertrappen van overstekende mieren, maar de mieren schijnen zich daar weinig van aan te trekken. Voor zover

looppaden in de richting van een voedselbron lopen maken bosmieren er graag gebruik van. Er zijn dan ook geen aanwijzingen dat mieren direct nadeel van het vee ondervinden. Koeien en paarden zouden echter wel indirect invloed kunnen hebben op het verdwijnen van nesten, onder andere door het wegvreten van potentiële voedselbronnen, zoals Kardinaalsmuts, meidoorn en jonge opslag van eik en berk, terwijl opslag van populieren ongemoeid wordt gelaten. Het vee zou ook kunnen bijdragen aan de versnippering van het leefgebied door betreding. Het verloop van het aantal nesten in de Bierlap doet denken aan de versnippering van een bosgebied in Espoo (Finland) als gevolg van bebouwing en toenemende recreatiedruk. Het aantal bosmierennesten nam aanvankelijk toe door afsplitsing van dochternesten, maar deze nesten waren kleiner en kwetsbaarder waardoor het aantal nesten op den duur sterk afnam (Wuorenrinne 1984).

De afname van het aantal bosmierenkolonies kan in eerste instantie worden toegeschreven aan de sterfte van veel berken met bladluizenkolonies, die de mieren energierijk voedsel kunnen leveren. Door de toegenomen openheid van het berkenbos is de vergrassing toegenomen waardoor het bos moeilijker begaanbaar wordt voor de mieren. Het habitat is versnipperd en dat heeft tot gevolg dat de bosmieren minder goed ongunstige milieuveranderingen kunnen opvangen door middel van het afsplitsen van dochternesten of door te verhuizen naar een gunstiger locatie. Jonge gevleugelde koninginnen kunnen het nest vliegend verlaten en elders een geschikt gebied koloniseren. De kans van slagen is het grootst voor de Behaarde bosmier, maar uiteindelijk kan de soort zich alleen in het gebied handhaven als de uitsterfkans van de volken gecompenseerd wordt door de kolonisatiekans van de koninginnen.

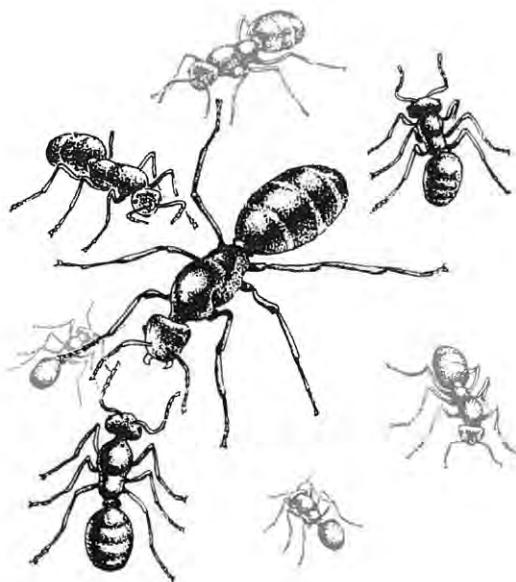
Bram Mabelis
Ds. Keppellaan 36, 3958 JC Amerongen
a.a.mabelis@zonnet.nl

Violet van Houwelingen
Ravenhorst 6, 2317 AH Leiden
violetvanhouwelingen@gmail.com

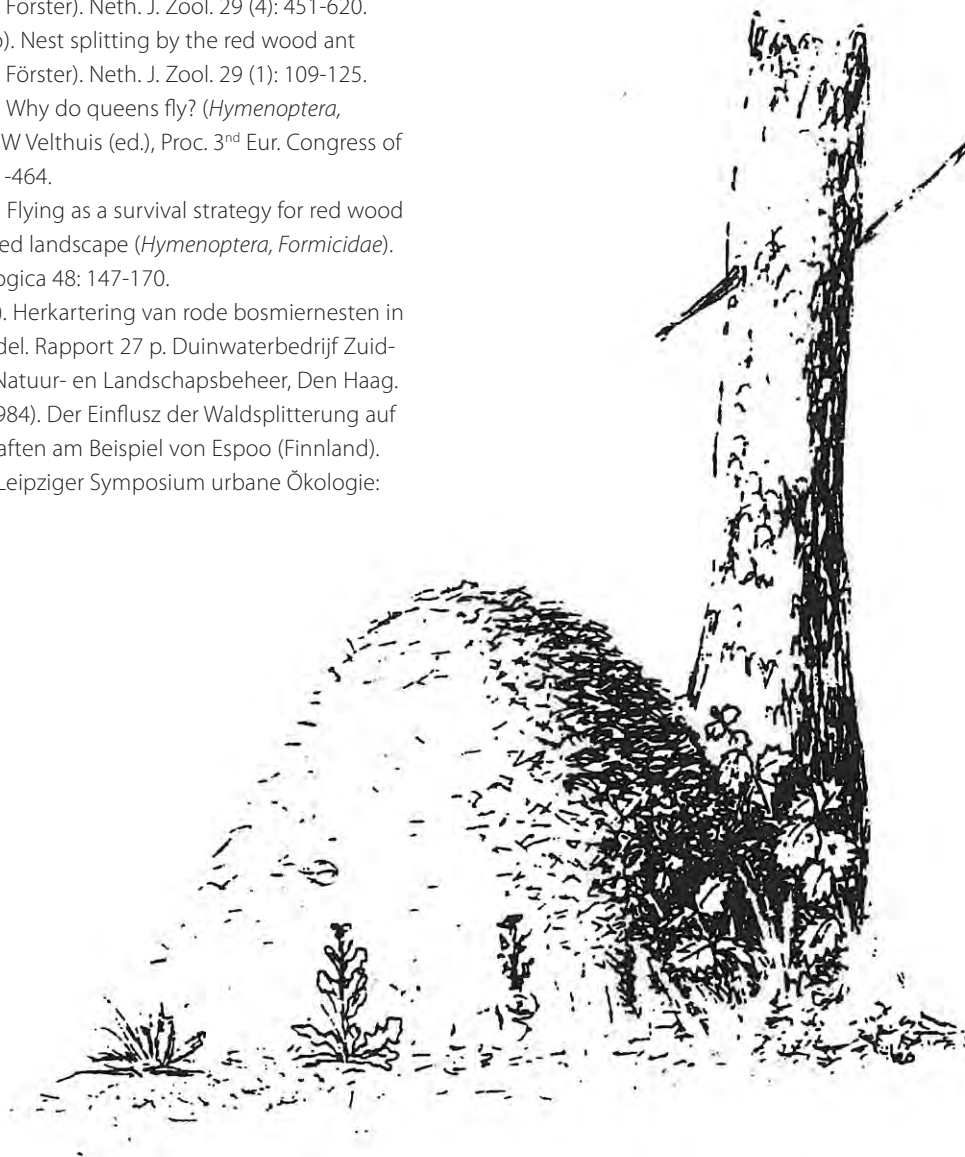
* *F. rufa* en *F. polycтена* worden doorgaans als aparte soorten onderscheiden, al is het onderscheid in beharing lang niet altijd duidelijk en paren ze soms onderling.

Literatuur

- Boerboom JHA & Coops A (1958). Vegetatie en landschap van de Bierlap, een vroeger bewoonde duinvallei bij Wassenaar. Mededeling van het Meijndel-Comité nr. 15; 12 p.
- De Bonte AJ, Boosten A, van der Hagen HGJM & Sýkra KV (1999). Vegetation development influenced by grazing in the coastal dunes near The Hague, The Netherlands. *Journal of Coastal Conservation* 5: 59-68.
- Gösswald K (1952). Über Versuche zur Verwendung von Hilfsameisen zwecks Vermehrung der nützlichen Kleinen Roten Waldameise. *Z. angew. Entomol.*, Hamburg 34: 1-44.
- Hagen HGJM van der (1996). Paarden en koeien in Meijndel: een evaluatie van vijf jaar begrazing in Kijfhoek/Bierlap en Helmduinen. Rapport Duinwaterbedrijf Zuid-Holland, Voorburg.
- Houwelingen V van (2012). Possible causes for wood ant nest decline in a sand dune system in the Netherlands. Rapport Institute for Environmental Sciences (CML), Leiden.
- Mabelis AA (1979a). Wood ant wars, the relationship between aggression and predation in the red wood ant (*Formica polyctena* Förster). *Neth. J. Zool.* 29 (4): 451-620.
- Mabelis AA (1979b). Nest splitting by the red wood ant (*Formica polyctena* Förster). *Neth. J. Zool.* 29 (1): 109-125.
- Mabelis AA (1986). Why do queens fly? (*Hymenoptera, Formicidae*). In: HHW Velthuis (ed.), Proc. 3rd Eur. Congress of Entomology 3: 461-464.
- Mabelis AA (1994). Flying as a survival strategy for red wood ants in a fragmented landscape (*Hymenoptera, Formicidae*). *Memorabilia Zoologica* 48: 147-170.
- Nederlof LJ (1996). Herkartering van rode bosmiernesten in de Bierlap, Meijndel. Rapport 27 p. Duinwaterbedrijf Zuid-Holland, afdeling Natuur- en Landschapsbeheer, Den Haag.
- Wuorenrinne H (1984). Der Einfluss der Waldsplitterung auf Ameisengesellschaften am Beispiel von Espoo (Finnland). Tagungsbericht 2. Leipziger Symposium urbane Ökologie: 25-30.



Getekend door H.P. van der Meer, naar Michael Chinery.



Mierenhoop, getekend door L.J. Nederlof.