De Levende Natuur 94 (1):4-10 (1993)

H.J.M. van Buggenum

Rode bosmieren in Midden-Limburg

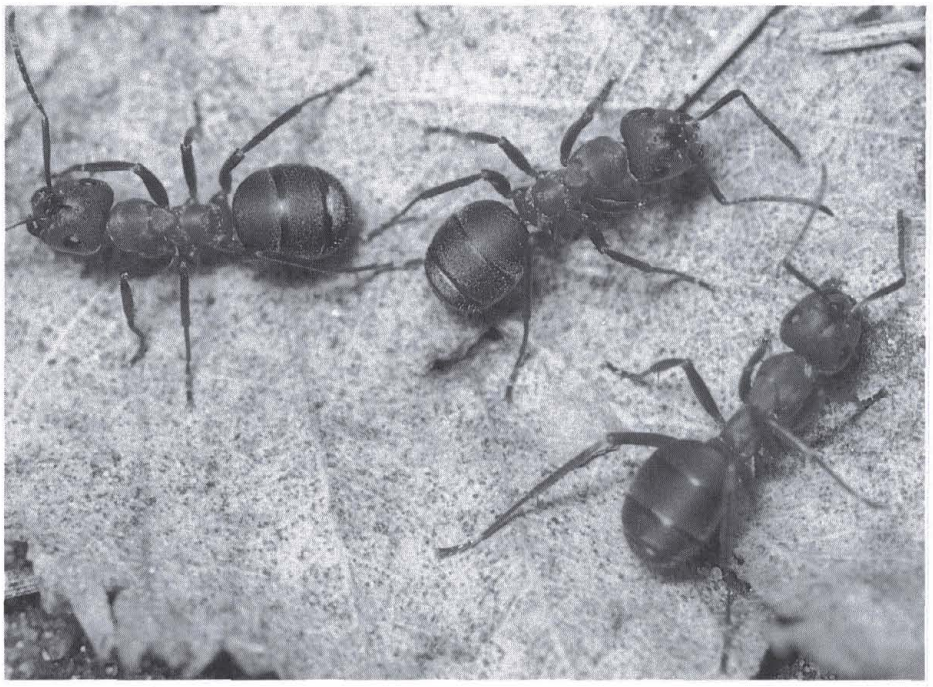


Foto 1. In Midden-Limburg zijn nog drie soorten rode bosmieren aanwezig; op de foto waarschijnlijk Behaarde rode bosmieren (foto: Jan van de Kam).

Het gaat slecht met de rode bosmieren. In een groot deel van hun verspreidingsgebied in Europa gaan de rode bosmieren achteruit. In het Invertebrate Red Data Book 1983 van de IUCN worden als oorzaken hiervoor genoemd: verandering in landgebruik, intensievere bosexploitatie, toenemende verstedelijking, gebruik van insekticiden en coconroof.
De laatste jaren richt het onderzoek zich steeds meer op de effecten van luchtverontreiniging en versnippering van het landschap. De Raad voor het Milieu- en Natuuronderzoek pleit in haar rapport (Opdam & Hengeveld, 1990) voor een zo breed mogelijke benadering van dit laatste thema. Dit artikel zal vooral ingaan op de relatie tussen de grootte en isolatie van (potentiële) habitats in Midden-Limburg enerzijds en de aanwezigheid van rode bosmieren anderzijds (foto 1).

In Nederland komen vier soorten rode bosmieren voor, die behoren tot de *Formica rufa*-groep. Onderzoek naar de precieze verspreiding van deze mieren is in het begin van de jaren tachtig goed op gang gekomen (Mabelis, 1984). De minst voorkomende soort, de Stronkmier (*Formica truncorum*), is dan ook pas vrij recent ontdekt (Mabelis et al., 1986). De overige drie soorten (Kale rode bosmier (*Formica polyctena*), Behaarde rode bosmier (*Formica rufa*) en Zwartrugbosmier (*Formica pratensis*)), zijn veel langer bekend en komen in Nederland algemeen voor (Van Boven & Mabelis, 1986). Rode bosmieren zijn vrij eenvoudig op te sporen vanwege hun opvallende nestkoepels, die vooral worden aangetroffen op heidevelden, langs bosranden of in open bossen (foto 2). Daardoor kon in het onderzoeksgebied in Midden-Limburg een goed beeld van het voorkomen van rode bosmieren worden verkregen. Alleen de drie laatst genoemde soorten bleken daar aanwezig te zijn.

De van oorsprong grote, aaneengesloten Europese bossen zijn in de loop der eeuwen op vele plaatsen steeds verder opgedeeld in kleinere fragmenten, die in toenemende mate van elkaar geïsoleerd zijn komen te liggen. Het voortbestaan van diersoorten, die het bos als belangrijke habitat hebben, kan daardoor in gevaar komen. Door natuurlijke fluctuaties en andere factoren kunnen geïsoleerde populaties altijd (tijdelijk) uitsterven. Dit geldt ook voor rode bosmieren. De kans op aanwezigheid van een populatie in een bos hangt dus enerzijds af van de uitsterfkans (met name gerelateerd aan de kwaliteit en grootte van de habitat, alsmede aan populatiedynamische factoren) en anderzijds van de (her-)kolonisatiekans (die vooral gerelateerd is aan de isolatie van een habitat en de kolonisatiecapaciteit van een soort (Mabelis, 1991)).

Tussen de drie onderzochte mieresoorten bestaan verschillen op morfologisch, ecologisch en populatiedynamisch gebied (Gösswald, 1989). Of en hoe dit leidt tot verschillen in verspreiding en overlevingskansen in bestaande en/of veranderende landschappen wordt door diverse auteurs belicht (Wuorenrinne, 1988; Mabelis & Soesbergen, 1989; Mabelis, 1991).

Vestigingshypothese

Rode bosmieren hanteren verschillende overlevingsstrategieën, die onder andere tot uiting komen in het aantal koninginnen per nest, het aantal nesten per volk en de wijze van het stichten van nieuwe volken (foto 3). Bij de Behaarde rode bosmier komt over het algemeen slechts één koningin per nest voor (monogyn), soms zijn er enkele koninginnen aanwezig (oligogyn). De Kale rode bosmier heeft daarentegen honderden (vaak duizenden) koninginnen per nest (polygyn). Tevens verschillen beide soorten in de wijze waarop nieuwe volken worden gesticht. Bij de Behaarde rode bosmier vliegen jonge, gevleugelde koninginnen uit op zoek naar een geschikte habitat, waar tevens een gastmier (meestal de Grauwzwarte mier (*Formica fusca*)) aanwezig moet zijn. Dit betekent dat een

De Levende Natuur 94 (1):4-10 (1993)



Foto 2. Nestkoepel van de Kale rode bosmier (*Formica polyctena*).

volk meestal slechts één nest bewoont (monodoom). De Kale rode bosmier sticht door nestafsplitsing nieuwe dochternesten in de nabijheid van het moedernest, zodat in hetzelfde gebied door één volk vele nesten bewoond kunnen worden (polydoom; (zie ook Mabelis, 1986)).

Mabelis & Soesbergen (1989) formuleren nu de volgende vestigingshypothese: kleine geïsoleerde bosjes worden voornamelijk door mono-(of oligo-)gyne volken bewoond, terwijl polygyne volken vooral in grote aaneengesloten bossen voorkomen.

Het onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied (fig. 1) heeft een oppervlakte van veertig vierkante kilometer en bevindt zich grotendeels in de Middenlimburgse gemeente Echt. In het noordelijke deel vinden we Pleistocene afzettingen van de Maas, waarop zich in de loop der tijden een landschap met dekzand en verstoven rivierzandruggen heeft ontwikkeld. Op deze gronden treffen we naast akkers (hakvruchten, granen, mais, asperges) vooral gemengde- en loofbossen aan. Het middendeel van het onderzoeksgebied betreft een lager gelegen, oud rivierzandlandschap. Dit deelgebied heeft een hoger grondwaterpeil en bevat vrijwel uitsluitend akkers en weilanden. Het zuidoostelijk deel ligt op het Hoogterras van de Rijn, waar grof zand en grind worden aangetroffen. Hier zijn akkers en grote naaldboscomplexen aanwezig. Het onderzoeksgebied ligt vrijwel geïsoleerd ten opzichte van andere bosgebieden, met uitzondering van het noordoosten waar op een afstand van 650 meter een groot aaneengesloten bosgebied van bijna 400 ha is.

Inventarisatie

Na de eerste inventarisaties in de periode 1984-1988 zijn in de zomer en herfst van 1989 en 1990 alle boscomplexen, bosrestanten en hakhoutbosjes onderzocht. Enkele aanvullende inventarisaties hebben in het voorjaar van 1991 plaatsgevonden. Alle toegankelijke bospaden, bosranden en kapvlakten zijn afgezocht op het voorkomen van nestkoepels van rode bosmieren. Indien niet direct een koepel is waargenomen, is de bodem onderzocht op rondlopende bosmieren. Vooral koepels die niet langs een pad of bosrand gelegen zijn, zijn op deze wijze ontdekt.

In veel gevallen hebben de volken verscheidene nestkoepels in hun woongebied kunnen opbouwen. Soms is er sprake van een duidelijke scheiding tussen groepen van nesten. In een aantal gevallen is dit echter niet zo. Indien de afstand tussen de nesten meer dan 50 meter bedraagt, worden ze als aparte volken beschouwd, tenzij er duidelijke verbindende straten aanwezig zijn. Vooral bij de Kale rode bosmier komt het voor dat door afsplitsing van dochternesten in de nabijheid van een bestaand nest een volk uit elkaar valt in meer volken. Van elke gevonden nestkoepel zijn diverse gegevens over de aard van de koepel en de omringende habitat opgenomen.

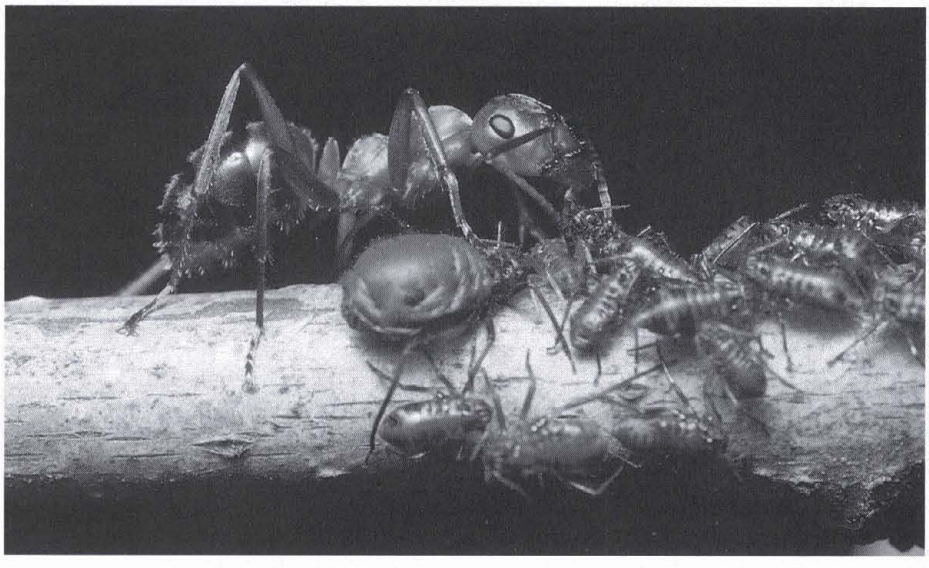
Voor het onderzoek naar de invloed van de grootte en isolatie van de (potentiële) habitats op het voorkomen van rode bosmieren zijn de oppervlakte- en afstandsvariabelen gemeten met behulp van topografische kaarten en een atlas met luchtfoto's. De oppervlakte wordt tot op één decimaal in hectare weergegeven en de afstanden zijn berekend met een nauwkeurigheid van 50-100 meter. Bij de uitwerking van de gegevens zijn de gevonden waarden ingedeeld in vier klassen (tabel 1).

In het gebied kunnen in totaal 81 bossen, (hakhout-)bosjes of bosrestanten worden onderscheiden. Het criterium om een houtopstand tot een ander bos(-je) te rekenen is isolatie door een weiland, een akker, een verharde weg, een waterloop of een spoorlijn. Als isolatieparameter tussen populaties of tussen (potentiële) habitats is gekozen voor de afstand van de rand van het onderzochte bos tot de rand van het dichtstbijzijnde 'kerngebied': een bos met een oppervlakte van meer dan 50 ha waarin zich voldoende volken van de betreffende soort bevinden.

Resultaten

In alle aanwezige bostypen èn bossen met uiteenlopende oppervlakten zijn rode bosmieren aangetroffen. In totaal kunnen op basis van de gehanteerde criteria tachtig volken van rode bosmieren worden onderscheiden. De Kale rode

Foto 3. Rode bosmieren vervullen belangrijke functies in een bos: ze verspreiden zaden, voorkomen plagen van allerlei insekten, leven samen met 'mierengasten' en vormen zelf een voedselbron. Hier worden bladluizen gemolken door een rode bosmier (foto: Jan van de Kam).



De Levende Natuur 94 (1):4-10 (1993)

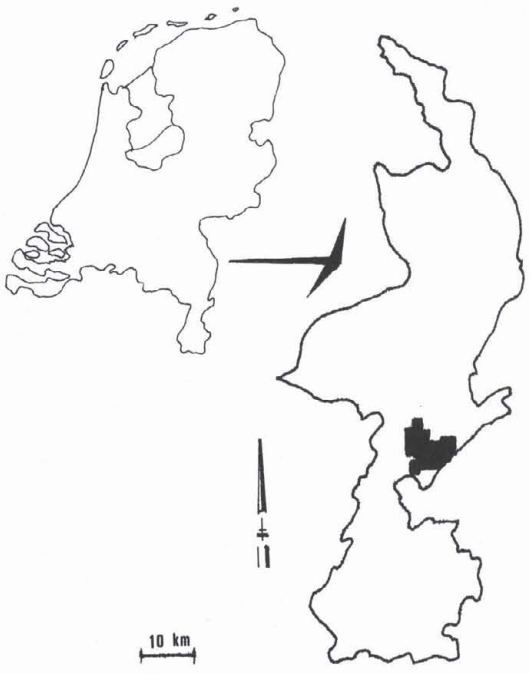


Fig. 1. Ligging van het onderzoeksgebied in Midden-Limburg.

bosmier blijkt de meest succesvolle soort te zijn, zowel wat betreft het aantal bewoonde bossen als het aantal volken. Van de Behaarde rode bosmier en de Zwartrugbosmier zijn veel minder volken ontdekt en ligt het aantal bewoonde bossen beduidend lager (tabel 1).

In de verspreiding van de drie soorten in het onderzoeksgebied komen opvallende verschillen naar voren (fig.2). Bijna negentig procent van de volken van de Kale rode bosmier werd gevonden in de vele kleine loofhoutbosjes en de drie grotere gemengde bossen in het noordwestelijk deel van het gebied. De Zwartrugbosmier is juist meer in de zuidoostelijk gelegen grote naaldbossen aangetroffen. De Behaarde rode bosmier komt verspreid over het onderzoeksgebied voor, maar ontbreekt geheel in de loofhoutbosjes.

Bosgrootte en aantal volken

Teneinde na te gaan of de grootte van de bossen van invloed is op het aantal volken dat er zich gevestigd heeft, zijn de bossen ingedeeld in vier klassen (tabel 1). De kleinste bosjes in het onderzoeksgebied hebben een oppervlakte van 0,1 ha. De bosjes van bosklasse I (<1 ha) blijken het minst vaak door een rode bosmieresoort bewoond te zijn. In de grote boscomplexen van bosklasse IV (>20 ha) zijn het vaakst mierenvolken aangetroffen. Meer dan de helft van deze bossen is bevolkt en het verschil met de tussenliggende klassen II en III bedraagt ruim 10%.

Indien we als uitgangspunt nemen dat alle bossen, ongeacht hun grootte, evenveel kans zouden hebben om gekoloniseerd te worden, kunnen we de gevonden aantallen bewoonde bossen toetsen tegen de verwachting op basis van het aantal bossen per bosklasse. De Behaarde rode bosmier en de Zwartrugbosmier vertonen een overeenkomstig beeld: in de twee laagste bosklassen zijn minder bossen bewoond en in de twee hoogste bosklassen zijn duidelijk meer bossen bewoond dan wordt verwacht. Bij de Kale rode bosmier vertoont het beeld een ander patroon. Bij deze soort scoren de vier bosklassen in dezelfde orde van grootte van hetgeen verwacht zou worden.

Veel waarschijnlijker is echter dat het aantal geslaagde kolonisaties in hoge mate wordt bepaald door het aantal geschikte potentiële territoria. Dat aantal zal in het algemeen toenemen met de grootte van het bos. Een tweede mogelijkheid om de invloed van de bosgrootte te toetsen is dus na te gaan hoe het aantal gevonden volken zich verhoudt tot het verwachte aantal op basis van de totale oppervlakte per bosklasse. Uit tabel 1 kan worden afgeleid dat alleen het aantal volken van de Zwartrugbosmier gelijke tred houdt met een toenemende bosoppervlakte. Bij de andere twee soorten is dit niet het geval. Met name de Kale rode bosmier heeft duidelijk meer volken gesticht in de kleinere bossen van klasse I en II.

Aangezien de geschikte plekken zich veelal aan de bosrand bevinden is tot slot bekeken in hoeverre het gevonden aantal volken aansluit bij het verwachte aantal, indien dit wordt berekend aan de hand van de totale bosrandlengte per bosklasse. Hoewel er nog steeds enkele verschillen te constateren zijn, blijken de gevonden aantallen beter overeen te komen met de verwachting dan bij de voorgaande twee toetsen.

Een ander aspect betreft het aantal gevonden soorten per bos (fig. 3). De bewoonde bosjes van bosklasse I en II bevatten telkens slechts één soort, die van bosklasse III één of twee soorten (gemiddeld 1,5) en die van bosklasse IV één tot drie soorten per gekoloniseerd bos (gemiddeld 2,2). Deze resultaten liggen in de lijn der verwachtingen, daar grotere bossen per definitie meer woonruimte bieden, minder kans geven op concurrentie tussen de soorten onderling, een stabieler ecosysteem vormen enz.

Klopt de vestigingshypothese?

De verschillen tussen de verdelingen van de soorten over de bosklassen worden verduidelijkt in tabel 2. Hierin zijn klasse I en II samengenomen tot de categorie 'klein' en III en IV tot de categorie 'groot'. Het valt op dat de meest uitgesproken polygyne soort (de Kale rode bosmier) meer voorkomt in de kleine bossen dan de andere soorten, terwijl een bij uitstek monogyne soort als de Zwartrugbosmier veel meer in de grote boscomplexen te vinden is. Dit lijkt dus in strijd met de hypothese van Mabelis en Soesbergen.

In tabel 2 is echter geen onder-

Tabel 1. Mate van bevolking per bosklasse. l = loofbos; n = naaldbos; g = gemengd bos; * = één volk is gevonden buiten een bos; pol = Kale rode bosmier; ruf = Behaarde rode bosmier; pra = Zwartrugbosmier.

Bosklasse	Opp	Aantal bossen (l/n/g)	Totale opp (ha)	Totale bosrandlengte (km)	Percent bevolkt	Gevonden aantal bewoonde bossen			Gevonden aantal volken		
						pol	ruf	pra	pol	ruf	pra
I	0,1-1 ha	20/10/1	14,1	10,9	23%	4	3	0	6	3	0
II	1-5 ha	13/11/1	53,3	21,2	44%	9	1	1	17	1	1
III	5-20 ha	3/ 9/2	127,0	22,7	43%	3	3	3	9	4	5
IV	> 20 ha	0/ 8/3	575,0	54,1	55%	4	5	5	13	7	13
Totaal						20	12	9	45	15	19 (+1*)

De Levende Natuur 94 (1):4-10 (1993)

	F.pol	F.ruf	F.pra
klein	0,74	0,21	0,05
groot	0,30	0,28	0,42

Tabel 2. De kans om een volk van de Kale rode bosmier (F. pol.), de Behaarde rode bosmier (F. ruf.) of de Zwartrugbosmier (F. pra.) in een bos van de categorie klein of groot aan te treffen, er vanuit gaande dat in dat bos een volk gevonden is.

scheid gemaakt in bostypen noch is de geografie hierin betrokken. Opsplitsen naar bostype of geografie levert echter te kleine verzamelingen van bossen en/of bosmiervolken op om verantwoorde conclusies te trekken.

Er is één uitzondering: de volken van de Kale rode bosmier in de gemengde - en loofbossen in de noordwesthoek. Als we het gemengde bos van 50 ha met 9 volken van die soort als kerngebied beschouwen en we kijken naar de hele archipel van kleine (<2,5 ha) geïsoleerde loofhoutbosjes tot een afstand van ca 3,5 km van de rand van dat kerngebied, dan kunnen we vaststellen dat er een significant negatief verband is tussen de afstand van een bosje tot dat kerngebied en de kans op het voorkomen van een volk van de Kale rode bosmier in dat bosje. Verder is duidelijk dat voor de meeste bosjes groter dan 2,5 ha geldt dat het aantal volken van die soort veel groter is dan in kleine bosjes op dezelfde afstand van het kerngebied. Deze uitkomsten zijn conform de hypothese van Mabelis & Soesbergen.

Om de geldigheid van de hypothese van Mabelis & Soesbergen voor de beschreven Middenlimburge situatie na te gaan, is een vergelijking gemaakt met twee overige onderzoeksgebieden in Twente en Polen. Bij een onderzoek in Twente bleken de kleinste bosjes onbewoond te zijn en kwamen de rode bosmieren alleen in grotere bossen of direct aansluitende kleine bosjes voor (Mabelis & Soesbergen, 1989; Mabelis, 1991). Dat heel kleine bosfragmenten wel degelijk geschikt kunnen zijn voor rode bosmieren, is duidelijk gemaakt aan de hand van onderzoek in Polen. Ook de isolatieafstand in Twente zou geen verklaring kunnen zijn voor afwezigheid van rode bosmieren in de kleinste habitats: gevleugelde koninginnen kunnen afstanden tot 500 meter en verder goed overbruggen. Als één van de weinige verklaringen blijft de ongeschiktheid van de Twentse habitat over.

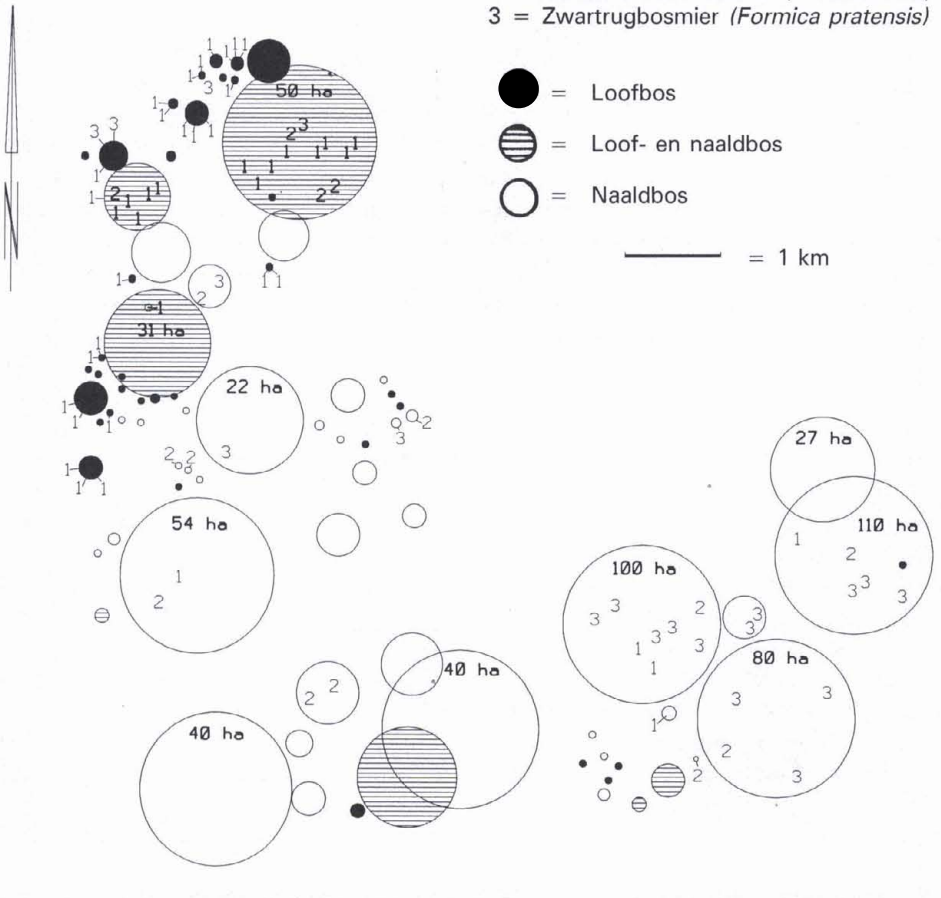
De onderzoeksgegevens uit Midden-Limburg zitten met betrekking tot het aantal gevonden volken van de Kale rode bosmier (polygyn) en de Behaarde rode bosmier (monogyn/oligogyn) tussen 'Twente' en 'Polen' in (tabel 3). De Kale rode bosmier is in de kleinste bosjes (0,1-1 ha) nog vrij goed vertegenwoordigd en komt gezien het aantal bosjes in deze klasse in de buurt van de Poolse situatie. Het aantal volken van deze soort in de grote bossen van meer dan 20 ha komt in de drie gebieden, ook weer in vergelijking tot het aantal aanwezige bossen, vrij goed met elkaar overeen.

Dit laatste geldt ook voor de Behaarde rode bosmier. Met betrekking tot het aantal volken van de Behaarde rode bosmier in de kleinste bosjes komt Midden-Limburg iets gunstiger naar voren dan Twente,maar het aantal is nog ruimschoots lager dan in Polen.

De Kale rode bosmier komt als polygyne soort in Midden- Limburg dus niet voornamelijk in grote aaneengesloten bosgebieden voor. Toch volgt uit de verzamelde gegevens dat de vermelde hypothese voor deze soort grotendeels van toepassing is: de kleinere bewoonde habitats liggen dicht bij elkaar of ze liggen dicht bij een groter bewoond bos (fig. 2). Er dient te worden opgemerkt dat het merendeel van de volken in het noordwestelijk deel van het onderzoeksgebied is gevonden. Hier liggen vele kleine eikenberkenhakhoutbosjes geconcentreerd en die vormen kennelijk een geschikte habitat voor deze soort. Voor de Behaarde rode bosmier geldt dat ze, als voornamelijk mono-(of oligo-)gyne soort, kennelijk in staat is geweest op grote afstand van elkaar volken te stichten. De gevonden volken liggen min of meer willekeurig over het gebied verspreid, zowel in grote als in kleine bosjes. Er is geen duidelijke relatie met isolatieafstanden te vinden. Een en ander betekent dat de hypothese van Mabelis & Soesbergen hier in ieder geval ten dele van toepassing is (dus vooral wat betreft de isolatieafstand).

De Zwartrugbosmier is in het onderzoeksgebied zeer sterk gebonden aan de grote naaldboscomplexen in het zuidoostelijke deelgebied (foto 4). Daarbuiten komt een aantal volken min of meer verspreid voor. De soort is in de bosjes tot 5 ha vrijwel niet aangetroffen. De soort lijkt zich dus te gedragen als een

Fig. 2. Schematische weergave van de verspreiding van de gevonden mierenvolken in relatie tot het type bos, de bosgrootte en de isolatie.
1 = Kale rode bosmier *(Formica polyctena)*
2 = Behaarde rode bosmier *(Formica rufa)*
3 = Zwartrugbosmier *(Formica pratensis)*



De Levende Natuur 94 (1):4-10 (1993)

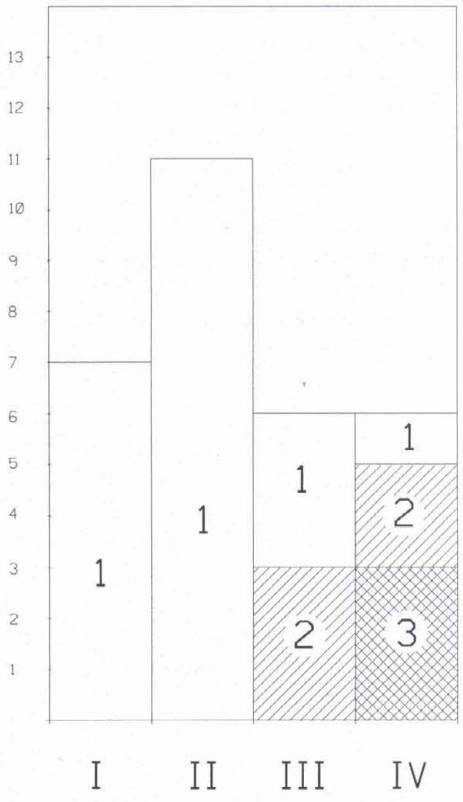


Fig. 3. Aantal bossen met een, twee of drie soorten rode bosmieren per bos, ingedeeld naar bosklasse.

'polygyne' mier, die vooral in staat is de grote, aaneengesloten boscomplexen te bewonen. Polygynie komt bij de Zwartrugbosmier weinig voor (Mabelis, 1986) en wordt door Gösswald (1989) als een aparte 'Form 2' binnen zijn indeling van de rode bosmieren vermeld. Hij geeft aan dat deze vorm vooral in bossen voorkomt, hetgeen hier misschien bevestigd zou kunnen worden. Een andere mogelijkheid is dat we hier te maken hebben met restpopulaties van vóór het aanplanten van de dennenbossen, toen er voor de Zwartrugbosmier bij uitstek geschikte open terreinen waren.

Mabelis & Soesbergen (1989) en Mabelis (1991) verklaren de afwezigheid van rode bosmieren in de kleinste Twentse bosjes door aan te geven dat naast grootte en isolatie ook kwalitatieve habitatfactoren een rol spelen: de aanwezigheid van te schaduwrijke zuidranden, intensieve landbouw op belendende percelen en de afwezigheid van de gastmier (vooral *Formica fusca*). Zowel in Twente als in Midden-Limburg zou de gemiddelde isolatieafstand van de nog onbewoonde habitats voor gevleugelde koninginnen geen onoverkomelijk probleem mogen vormen. Hun verklaringen zijn dus op de situatie in Midden-Limburg waarschijnlijk grotendeels van toepassing. Bovendien neemt de verruiging van de bossen de laatste jaren schrikbarend toe. Vele bossen hebben een volledig bedekkende onderbegroeiing van Braam (*Rubus* sp.), een situatie die op korte termijn handhaving en vestiging van volken nagenoeg onmogelijk maakt.

Zoals reeds vermeld is, zijn in het onderzoeksgebied de soorten die een 'polygyne strategie' kunnen toepassen het meest succesvol. Ze komen in de grote bossen en nabij gelegen habitateilanden regelmatig voor. In de grote bossen zijn ze veelvuldig tot nestafsplitsing overgegaan. Hierdoor kunnen er diverse volken worden onderscheiden, welke zich over grotere delen van een bos hebben verspreid. Treffend in dit kader is het feit dat van één volk van de Behaarde rode bosmier tientallen nestkoepels, verspreid over een groot oppervlak, in elkaars nabijheid zijn gevonden. Mogelijk betreft het hier de door Gösswald (1989) genoemde polygyne 'Kleine Rote Waldameise, *Formica rufa*'.

Beheersmaatregelen

Rode bosmieren vervullen in een levensgemeenschap van bosplanten en -dieren belangrijke functies. Zij verspreiden zaden van planten, houden plagen van allerlei soorten insekten tegen, leven samen met diverse 'mierengasten', beschermen tal van andere insekten en vormen zelf een voedselbron voor verschillende hogere dieren. Samenvattend kan worden gesteld dat het onderzoeksgebied in Midden-Limburg een geschikt leefgebied vormt voor rode bosmieren. Zoals is gebleken bieden hier zowel zeer kleine bosjes alsook grotere bossen mogelijkheden tot vestiging en bewoning.

Het beheer dat ten behoeve van rode bosmieren kan worden uitgevoerd richt zich enerzijds op het handhaven, herstellen en uitbreiden van (potentiële) habitats en anderzijds op het instandhouden van de bestaande volken door directe beschermingsmaatregelen. Beide aspecten zullen hier, deels toegespitst op situaties zoals die in het onderzoeksgebied zijn aangetroffen, worden besproken. Een aantal voorgestelde maatregelen is niet gebaseerd op onderzoeksgegevens, maar dient gezien te worden als aanvullende maatregelen of suggesties. Door het ontbreken van gegevens uit vroegere jaren is het niet mogelijk om na te gaan of de bosmierenstand in de loop der jaren veranderd is en of sommige soorten sterk achteruit zijn gegaan. Het is niet de bedoeling om ernaar te streven dat in alle bossen en bosfragmenten rode bosmieren aanwezig zijn, maar wel dat het voortbestaan van alle drie de soorten in het onderzoeksgebied op lange termijn gewaarborgd kan worden (foto 5).

Bosgrootte en isolatie

1. Het handhaven van de bestaande bossen (potentiële habitats) is wettelijk geregeld en zal voor de toekomst geen problemen opleveren.
2. Uitbreiding van bossen heeft hier en daar plaatsgevonden door het beplanten van tussenliggende akkertjes met loof- of naaldhout. Enerzijds betekent dit een uitbreiding van het bosoppervlak, anderzijds een afname van beschikbare bosranden als belangrijke habitat. In een aantal gevallen kon worden geconstateerd dat de aanplant de aanwezige nestkoepels te zeer is gaan beschaduwen. Dit kan worden voorkomen door de aanplant langs de zuidrand van bestaande bossen op geruime afstand (meer dan 10 meter) vanaf de bosrand te beginnen (op zijn minst op die plaatsen waar reeds nestkoepels van rode bosmieren aanwezig zijn).
3. Een zeer positief effect kan uitgaan van het aanleggen van verbindingsstroken tussen de aanwezige bewoonde bosjes en bossen. Met name de soorten die een verbreidingsstrategie via het stichten van dochternesten hebben kunnen hier voordeel van hebben. Ook wordt op deze wijze de totale beschikbare 'bosrandlengte' aanzienlijk vergroot.

	Twente 1988		Polen 1988		Midden-Limburg 1990	
	> 20 ha	0,1-1 ha	>20 ha	0,1-1 ha	>20 ha	0,1-1 ha
Aantal bossen	5	24	3	33	11	31
Kale rode bosmier (F.pol)	8	0	5	9	13	6
Behaarde rode bosmier (F.ruf)	4	1	3	18	7	3

Tabel 3. Vergelijking van het gevonden aantal volken in kleine en grote habitats (Twente en Polen = Mabelis & Soesbergen, 1989).

De Levende Natuur 94 (1):4-10 (1993)



Foto 4. Kolonies van de Zwartrugbosmier (*Formica pratensis*) zijn het meest aangetroffen langs de rand van grote naaldboscomplexen.

Kwaliteitsverbetering

1. Een groot deel van het bosareaal in het onderzoeksgebied staat onder beheer van Staatsbosbeheer (Nieuw- en Annendaals bosch) of de Stichting het Limburgs Landschap (Landgoed Rozendaal en Schrevenhof). Verder zijn er veel bossen van de gemeente Echt (Marissen en Haeselaar) en een beperkt deel is particulier. Het onderhoud aan de bossen wordt met verschillende doeleinden uitgevoerd. Met name de naaldbossen van Staatsbosbeheer en de gemeente Echt worden als produktiebos geëxploiteerd. Kapwerkzaamheden verstoren de aanwezige habitat, maar een jonge heraanplant is vaak een geschikte plaats voor nieuwe vestiging van rode bosmieren. Indien men hier nestkoepels aantreft, zou men na enige jaren enkele bomen kunnen kappen om de volken aldaar te handhaven. Daar waar een meer natuurlijk bos wordt nagestreefd, kan een biotoopverbetering worden toegepast in de vorm van verbreding van bospaden (zodat er meer zonnestralen kunnen doordringen) of een lokaal kapbeheer zonder nieuwe aanplant. Het cyclisch hakhoutbeheer dat door het Limburgs Landschap wordt uitgevoerd blijkt op korte termijn goede resultaten te hebben opgeleverd. Ook na het onderhoud aan kleine landschapselementen in Het Leen (door de Stichting Instandhouding Kleine Landschapselementen Limburg) heeft een uitbreiding van de aanwezige nestkoepels plaatsgevonden.

2. In diverse bossen is geconstateerd dat de verbraming en uitbreiding van de overige struiklaag (als direct of indirect gevolg van 'zure regen' of gebrek aan onderhoud?) zeer sterk toenemen. De bedekking met Braam is reeds in vele bossen volledig. Hierdoor worden tal van nestkoepels overwoekerd. Plaatselijk verwijderen van de struiklaag, te beginnen rond de bestaande nestkoepels, zal een gevarieerde mozaïekvormige struiklaag opleveren, die voor vele diergroepen een geschikte habitat betekent. Langs de bosranden zijn het vaak overhangende takken van de bomen en struiken die voor overmatige beschaduwing zorgen. Het opsnoeien van de bomen die aan de zuidrand van bossen staan is een manier om een zonnige expositie te garanderen.

3. Een goed ontwikkelde bosmantel en -zoom komt de rode bosmieren ten goede. Vaak grenzen deze echter onmiddellijk aan akkers of weilanden. De invloed van onder andere drijfmest en pesticiden doet zich dan sterk gelden. In verschillende beleids- en beheersplannen (voor onder andere vogels, vlinders en reptielen) wordt hiervoor aandacht gevraagd. Ook in het kader van een daadkrachtig beleid ten aanzien van rode bosmieren zouden rond bestaande mierenvolken beschermingszones kunnen worden ingesteld. Bij de grotere bossen kunnen overgangszones tussen de landbouwgronden en het bos worden gemaakt door een gedeelte van de (zuidelijke) bosrand periodiek te kappen.

Overige maatregelen

1. Eenvoudige, maar effectieve maatregelen kunnen de bestaande nesten beschermen: bij onderhoud aan de bossen de nestkoepels markeren, zodat ze bij kap- en sleepwerkzaamheden kunnen worden ontzien (bijvoorbeeld tijdelijk voorzien van een stalen nestbeschermer); koepels die op de overgang van een bosrand en een wegberm liggen kunnen aan weerszijden van een paaltje worden voorzien, zodat bij het maaien van de bermen de maaibalk omhoog moet worden getild.

2. Een optreden tegen het roven van mierenpoppen door onder meer volièrehouders en vissers, waardoor hele nestkoepels worden vernietigd, wordt mogelijk bij het vaststellen van de nieuwe Flora- en Faunawet. Dit dient gepaard te

Foto 5. Rode bosmieren bouwen hun nestkoepels op zonnige plaatsen in het bos of langs bosranden. Beheersmaatregelen moeten dan ook overschaduwing en/of woekering van met name Braam tegengaan (foto: Jan van de Kam).



De Levende Natuur 94 (1):4-10 (1993)

gaan met de nodige voorlichting bij zowel de aangewezen functionarissen als bij de genoemde categorieën (bijvoorbeeld middels publikaties in verenigingsbladen en tijdschriften).

Tot slot

Het hier beschreven onderzoek aan rode bosmieren kan beschouwd worden als een (kortstondige) transversale studie, waarbij de kans op het voorkomen van een volk van één van de drie soorten gerelateerd wordt aan een tweetal ruimtelijke kenmerken van het landschap: oppervlakte en isolatie van een (potentiële) habitat. Er kan een indruk worden verkregen van het huidige voorkomen van (sub-)populaties in het gebied. Het is echter de vraag in hoeverre de dynamiek van de metapopulaties een rol speelt bij het toetsen van de invloed van grootte, isolatie en kwaliteit van de habitats op basis van een 'momentopname'. De opname geeft een indruk van het kolonisatiesucces op basis van de milieuinvloeden uit de afgelopen jaren. Hierbij moet echter betrokken worden dat een koningin (en daarmee een kolonie) 20 tot 25 jaar oud kan worden. Aspecten van handhaving, uitbreiding en verval van kolonies en (meta-)populaties dienen derhalve over zeer lange termijn bestudeerd te worden!

De vraagstelling is echter van essentieel belang in het kader van het opstellen van beheersregelingen, natuurtechnische maatregelen en dergelijke (Opdam & Hengeveld, 1990). Verder onderzoek aan rode bosmieren, uitgevoerd in diverse gebieden en over enkele decennia, zal deze vraag mogelijk kunnen beantwoorden.

Literatuur

Boven, J.K.A. van & A.A. Mabelis, 1986. De mierenfauna van de Benelux (Hymenoptera: Formicidae). Wetenschappelijke Mededeling 173. Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging. Hoogwoud.

Gösswald, K., 1989. Die Waldameise. Band 1. Biologische Grundlagen, Ökologie und Verhalten. Aula-Verlag. Wiesbaden.

Mabelis, A.A., 1984. De verspreiding van rode bosmieren in Nederland. Natura 81 (5): 134-138.

Mabelis, A.A., 1986. Why do young queens fly? *(Hymenoptera, Formicidae).* Proceedings 3rd European Congress of Entomology. Amsterdam: 461-464.

Mabelis, A.A., 1991. Wood ants in fragmented woodlands. Gödöllö (Hongarije); Proceedings 4th European Congress of Entomology.

Mabelis, A.A. & M. Soesbergen, 1989. Verspreiding van rode bosmieren in relatie tot grootte en isolatie van hun woongebieden. In: Insektenfauna en natuurbeheer. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging. Wetenschappelijke mededeling 192: 49-52.

Mabelis, A.A., P.H. Boting, P.J. Dijkstra & P.M. Zaaijer, 1986. De stronkmier (*Formica truncorum* Fabricius) toch inheems! (Hymenoptera; Formicidae). Entomologische Berichten 46 (12): 173-175.

Opdam, P. & R. Hengeveld, 1990. Effecten op plante- en dierpopulaties. In: De versnippering van het Nederlandse landschap. Onderzoeksprogrammering vanuit zes disciplinaire benaderingen. Publikatie Raad voor het Milieu- en Natuuronderzoek nr. 45: 95-158.

Wuorenrinne, H., 1988. Effects of urban pressure on colonies of *Formica rufa* group (Hymenoptera, Formicidae) in the town of Espoo (Finland). Annales Zoologici 42 (15): 15-23.

Summary

Hill building wood ants in fragmented woodlands in Central-Limburg

In 1989 and 1990, in a fragmented woodland in the middle of the province Limburg 81 woods, copses and woodfragments have been examined to the occurrence of the hill building wood ants from the '*Formica rufa*'-group. The total area of woodland amounts about 770 hectares.

More than half of the 45 colonies (each containing a single or several nests) of *Formica polyctena* have been found in small oak-birch groves which are situated close to each other, or near a larger wood. The 15 colonies of *Formica rufa* occur scattered over the area. *Formica pratensis* however, is confined to the larger coniferous woods. In total 20 colonies of this species have been found.

The hypothesis put forward by Mabelis & Soesbergen (1989) and Mabelis (1991) is applicable in the area of investigation. Most colonies of the polygonous *Formica polyctena* do indeed maintain themselves in the larger woods or in the groves in the neighbourhood. With the monogynous *Formica rufa* it is not possible to demonstrate a preference for woods of a certain area or isolation distance. *Formica pratensis* has not been capable of populating the small isolated copses and acts as a polygenous species. Furthermore in this article some preservation and protection measures for the habitats are suggested.

Dankwoord

Bij deze wil ik A.A. Mabelis en G.J. de Bruyn bedanken voor hun hulp bij het tot stand komen van dit artikel.

Drs. H.J.M. van Buggenum
Rijdtstraat 118
6114 AM Susteren

Buntgrasduin op

Tot in de zeventiger jaren was de Duinbuntgrasgemeenschap in de vastgelegde Middenduinen op Terschelling zeer rijk aan korstmossen. Recent onderzoek wijst op achteruitgang van zowel het Buntgras *(Corynephorus canescens)* als de korstmossen.

Rita Ketner-Oostra

Langs de gehele Nederlandse kust wordt in de oudere, droge duinen een toenemende uitbundige groei van grassen, zeggen en mossen waargenomen (Van Heist, 1986; Vertegaal, 1989). Dit verschijnsel doet zich voor in de van oorsprong uit relatief kalkarm zand opgebouwde Middenduinen van het Waddendistrict, maar ook in de oudere, gedeeltelijk ontkalkte duingebieden van het Renodunaal- (voorheen Duin-) district. Er wordt gespeculeerd over de oorzaken (o.a. Van Tooren, 1990) en deze worden gezocht bij de 'zure regen', die niet alleen een versnelde ontkalking van de bovenste bodemlagen tot gevolg zou hebben maar ook eutrofiërend zou werken. Resultaten van veldstudies in de droge duinen zijn echter zeer schaars.

