

# HET INVENTARISEREN EN MONITOREN VAN MIEREN (HYMENOPTERA: FORMICIDAE)

*Peter Boer*

Mieren zijn geschikt om de natuurwaarde van een gebied te bepalen omdat ze een diverse groep vormen, een flink aandeel in de biomassa voor hun rekening nemen en belangrijke ecologische functies in het ecosysteem vervullen. In dit artikel worden methoden om mieren te inventariseren vergeleken en de voor- en nadelen besproken. Om een betrouwbare indruk te krijgen van de soortensamenstelling van een gebied is een combinatie van de buisvalmethode met zichtwaarnemingen het meest geschikt, eventueel aangevuld met de lichtvalmethode. Verder wordt een overzicht gegeven van kenmerkende mierensoorten voor verschillende biotopen. Door de soortensamenstelling jaar na jaar te volgen, kan de verandering in natuurwaarde van een gebied beoordeeld worden. Er bestaan geen goede methoden om kwantitatieve uitspraken te doen.

## INLEIDING

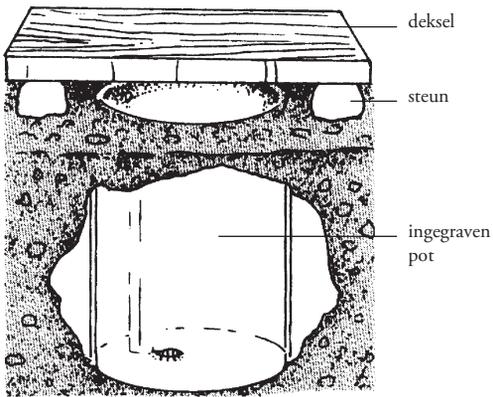
Indien men de natuurwaarde van een gebied wil nagaan, worden biodiversiteitstudies gedaan. Voor een effectieve biodiversiteitstudie moet men focussen op soorten die een diverse groep vormen, een flink aandeel in de biomassa van het gebied voor hun rekening nemen en belangrijke en verschillende ecologische functies in het ecosysteem vervullen. Men zou er bij dergelijke studies voor kunnen kiezen om alle insecten te inventariseren. Door het hoge soorten aantal vraagt dit echter veel tijd en geduld. Mieren voldoen aan alle criteria voor een biodiversiteitstudie die hierboven genoemd worden (Agosti et al. 2000).

Het inventariseren van mieren is eenvoudiger dan dat van veel andere insecten. Mierenkolonies bevinden zich jarenlang op dezelfde plek, terwijl warme en koude perioden en zelfs kleine beheersmaatregelen (maaïen, branden) of natuurlijke calamiteiten (overstromingen) nauwelijks van invloed zijn op de soortensamenstelling. Mieren zijn dus een stabiele factor in het ecosysteem. Het zijn geen supergevoelige bio-indicatoren zoals bepaalde watervlooiën, korstmossen, regenboogforellen of slechtvalken. Maar mieren zijn wel

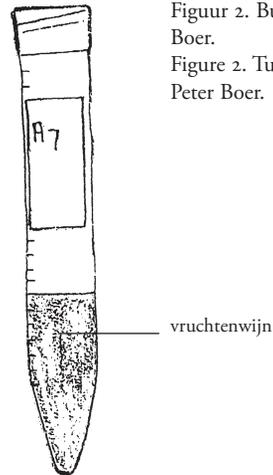
heel geschikte bio-indicatoren, want als de mierenstand in een gebied achteruit gaat, dan is er in het algemeen iets goed mis!

## INVENTARISEREN

Er zijn talloze mogelijkheden om de mierenfauna van een bepaald gebied in beeld te brengen. Het eenvoudigst waar te nemen zijn de soorten die mierenhopen opwerpen en mieren die wegen en paden oversteken. Ga je ook nog door de knieën en kijk je hier en daar onder een steen of stuk hout, dan kan er al een redelijk lijstje gescoord worden. De ervaren onderzoeker ziet aan kleine veranderingen in de vegetatie waar zich mieren nesten bevinden. Een pol duinriet midden in een heideveld, een plukje mos waarvan de steeltjes net iets boven de rest uitsteken, kleine plukjes strooisel in een pol bochtige smele, opgeworpen zandhoopjes en houtsnippertjes rond een vermolmd boomstomp of tussen schors duiden op mieren nesten. Hij weet dat in kleine holtes vaak mieren huizen. Dus zal hij hier en daar holle takken en dode holle plantenstengels openbreken. Dit is echter niet genoeg voor een complete inventarisatie. Zo komen sommige soorten in zeer geringe



Figuur 1. Potval. Naar Imes (2000).  
Figure 1. Pitfall trap. After Imes (2000).



Figuur 2. Buisval. Illustratie Peter Boer.  
Figure 2. Tubetrap. Illustration Peter Boer.

dichtheden voor en van andere vertonen de werksters zich slechts bij hoge uitzondering bovengronds. Toch zijn ook zij op te sporen. De geslachtsdieren zwermen namelijk eens per jaar uit. Zij moeten dus noodzakelijkerwijs de lucht in. De ervaring leert dat het overgrote deel niet ver van de geboorteplek neerkomt. Vaak zelfs niet meer dan enige meters. Met behulp van raamvallen, malaisevallen, lichtvallen, potvallen en sleepmonsters kunnen geslachtsdieren worden gevangen. Hierna worden diverse inventarisatiemethoden besproken.

### *Potvallen (fig. 1)*

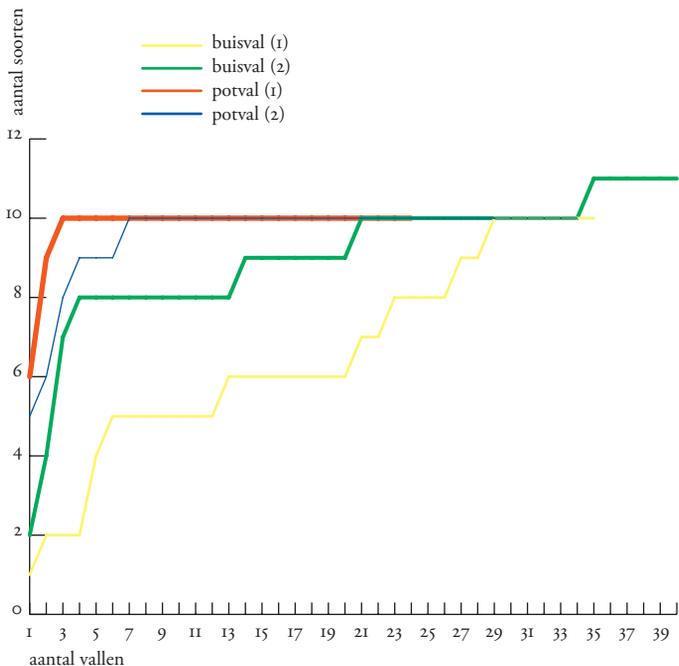
Potvallen zijn een internationaal veelgebruikte methode. Ze worden ingegraven in de grond en zijn daarom vooral geschikt voor het vangen van op het bodemoppervlak actieve werksters. Indien ze het hele jaar uitstaan worden ook geslachtsdieren gevangen. Potvallen worden gevuld met water en detergens (1 druppel / liter) of formaline (4%)(giftig). Voor een goede indruk van de mierenfauna worden tien potten per vegetatietype gebruikt. Deze dienen rond een maand uit te staan in de periode mei-augustus en dienen in die periode tenminste twee keer te worden geleegd. Voordeel: geeft op lange termijn een goed beeld. Nadelen: 1. Er kan veel ongewenste bijvangst in

de vallen terecht komen. 2. Het ingraven en nalopen van de potten en het selecteren en determineren van de vangsten kost veel tijd. 3. Mieren kunnen uit de potvallen klimmen. 4. Bij gebruik van formaline vertonen de mieren vermijdingsgedrag.

### *Buisvallen (fig. 2)*

Buisvallen zijn een internationaal veelgebruikte methode. De buizen (20 x 150 mm) worden gevuld met circa 5 ml vruchtenwijn en in de grond gedrukt. Ze zijn vooral geschikt voor het vangen van op het bodemoppervlak actieve werksters. De buizen hoeven niet langer uit te staan dan 48 uur (Borgelt & New 2006a), drie maal in de periode 15 april - 15 september. De vruchtenwijn werkt als lokstof. Er worden tenminste tien buizen per vegetatietype geplaatst, steeds tien meter van elkaar.

Voordelen: 1. Levert in weinig tijd veel informatie op. 2. Weinig ongewenste dieren komen in de vallen terecht. Nadeel: er zijn veel buizen nodig. Overigens maakt de lengte van de buis geen verschil in het aantal mieren dat wordt gevangen (Pendola & New 2007). Het voordeel van langere buizen is dat deze minder snel vollopen met regenwater.



Figuur 3. Relatie tussen aantal pot-, resp. buisvallen en het gevangen aantal soorten in vergelijkbare situaties.

Figure 3. Relation between the number of tubetraps and pitfall traps and the number of species under similar circumstances.

### Hoeveel buis- of potvallen?

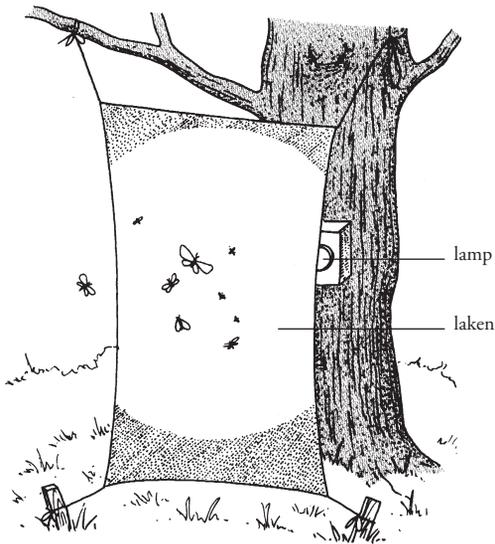
Figuur 3 laat zien hoeveel buizen/potten nodig zijn om alle aan het bodemoppervlak actieve soorten in een bepaalde vegetatie van een bepaald gebied te scoren. De buisvallen waren gevuld met vruchtenwijn, de potvallen (yoghurtbekers) met 4% formaline. In alle gevallen betrof het vijf vallen die tien meter van elkaar af stonden. De buisvallen stonden twee dagen, de potvallen respectievelijk 14 dagen (2) en 28 dagen (1). De buisvallen en potvallen (2) stonden op dezelfde locatie in de duinen van Bergen (Noord-Holland). Potvallen (1) stonden in het Zwanenwater te Callantsoog. Buisvallen (1) stonden in een gesloten kraaiheidevegetatie, potvallen (2) in een kraaiheide-kruipwilgenvegetatie, potvallen (1) in een overgangsvegetatie van nat naar droog, deels in een kraaiheidevegetatie en buisvallen (2) in een droog duingrasland.

Het advies om tien buisvallen 48 uur uit te zetten in drie perioden van het jaar (totaal dus 30 buizen), blijkt voldoende om (bijna) alle soorten van betreffende vegetatie/locatie te scoren. Bij potvallen wordt het maximum eerder gehaald, dan

zijn tien potvallen per vegetatie/locatie voldoende, mits ze een maand uitstaan. De periode mei-augustus is daartoe het meest geschikt.

### Lokaas

Lokaas wordt gemaakt van een voor mieren moeilijk te verslepen pasta van bijvoorbeeld pindaas, vis, jam, koekkrumels en/of honing. Deze kunnen afzonderlijk of in combinatie met elkaar gebruikt worden. De pasta wordt tweezijdig op een stevig vlakje (karton of kunststof) uitgesmeerd. Het vlakje kan op elke gewenste plek worden geplaatst, maar moet wel verankerd worden omdat bijvoorbeeld muizen er mee kunnen gaan slepen. De vlakjes moeten niet langer dan twee uur uitstaan. Deze methode is alleen geschikt voor op het bodemoppervlak actieve werksters. Indien overdag gebruikt worden de dagactieve werksters gevangen, 's nachts de nachtactieve werksters. Voordeel: het is een zeer snelle manier om een eerste indruk van de mierenfauna te krijgen. Nadelen: 1. Veel vlakjes nodig. 2. Lokaas trekt ook slakken aan.



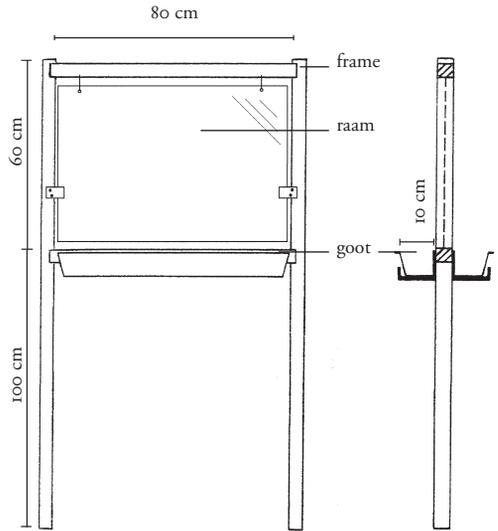
Figuur 4. Lichtval. Naar Imes (2000).  
Figure 4. Lighttrap. After Imes (2000).

#### *Lichtvallen (fig. 4)*

Er zijn vele methoden om met licht insecten te vangen. De voor mieren meest geschikte methode is het vangen met een nachtvlinderlamp en laken. Nadelen: 1. Niet alle geslachtsdieren vliegen 's nachts. 2. De meeste nachten vliegen de mieren niet. Deze nadelen gelden overigens voor alle hier genoemde methodes om vliegende mieren te vangen.

#### *Raamvallen (fig. 5)*

Een raamval is een opstelling met een verticale acrylaatplaat met daaronder een bak met conserveringsvloeistof. De insecten die tegen het raam vliegen vallen vervolgens in de verzamelbak. Voordeel: betrouwbare methode om na te gaan welke mieren op een bepaalde locatie vliegen. Nadelen: 1. Succes sterk afhankelijk van locatie. 2. Raamval is een groot bouwwerk en daardoor redelijk kwetsbaar voor bijvoorbeeld storm. 3. Ongeschikt op locaties waar runderen en herten voorkomen.



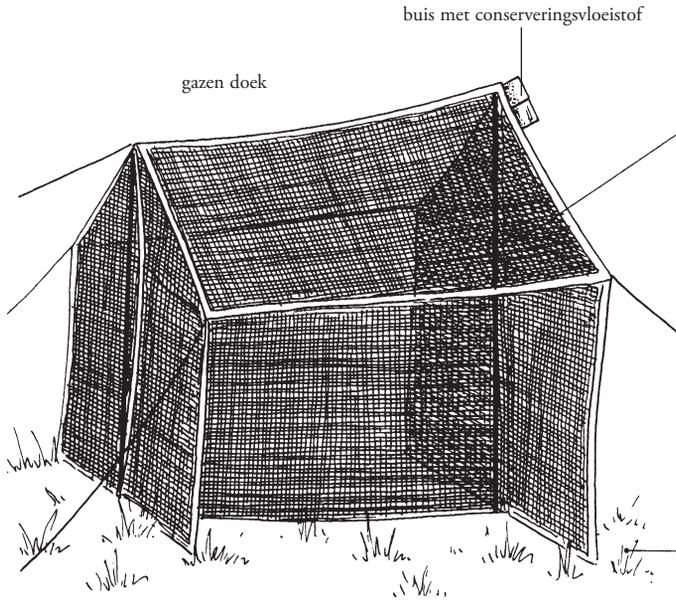
Figuur 5. Raamval. Illustratie Jinze Noordijk.  
Figure 5. Windowtrap. Illustration Jinze Noordijk.

#### *Malaiseval (fig. 6)*

Fijnmazige invliegtent waarin insecten omhooglopen en in de nok vastlopen in een buisje met 70% alcohol. Deze methode is alleen geschikt voor het vangen van geslachtsdieren. Er is nog weinig bekend over de effectiviteit van deze methode voor wat betreft de vangsten van mieren. Een malaiseval lijkt voorsnog weinig effectief (zie ook tabel 1).

#### *Bodemmonsters*

Bodemmonsters zijn vooral geschikt voor kwantitatief onderzoek. Belangrijk is dat steeds op dezelfde wijze wordt bemonsterd: zelfde diepte, zelfde oppervlak en zelfde gereedschap. Wil men er zeker van zijn dat alle mieren onder een bepaald oppervlak worden gescoord, dient een monsterdiepte van 60 cm aangehouden te worden. Het bodemmonster wordt voor 48 uur op een zeef geplaatst met een lamp erboven. De mieren kruipen door de gaatjes van de zeef en vallen in een pot met conserveringsvloeistof. Nadeel: er zijn veel monsters nodig om enigszins een indruk



Figuur 6. Malaiseval. Naar Imes (2000).

Figure 6. Malaisetrapp. After Imes (2000).

van de mierenfauna te krijgen. Zo leverden 812 bodemonsters (diameter 10 cm) op Schiermonnikoog (periode 1979-1981) 13 soorten op (Boomsma & Van Loon 1982).

### *Schraapmethode*

Een oppervlak van tenminste 7 x 7 m wordt tot een diepte van 10 cm in de aarde met een harkje losgewoeld, mos- en graspollen worden doorzocht, takken gebroken, vermolmden stonken volledig doorzocht (Westhoff 1960). Nadelen: 1. Zeer arbeidsintensief (2-10 uur per 50 m<sup>2</sup>). 2. Geeft alleen zeer lokale informatie, tot een diepte van 10 cm. Een voorbeeld van een inventarisatie van de schraapmethode wordt gegeven door Westhoff & Westhoff-De Joncheere (1942). Hierbij werd op 20.vi.1941 100 m<sup>2</sup> duinberken- en eikenbos bij Heemskerk bemonsterd. Dit leverde 13 soorten op.

### *Strooiselmethode*

Per monster wordt 1 m<sup>2</sup> strooisel + humus verzameld, en op dezelfde wijze behandeld als een bodemonster (zie boven). Per vegetatietype

worden 20 monsters genomen (Agosti et al. 2000). Voordeel: het is een internationaal gestandaardiseerde methode. Nadeel: zeer arbeidsintensief.

### *Slepen met net*

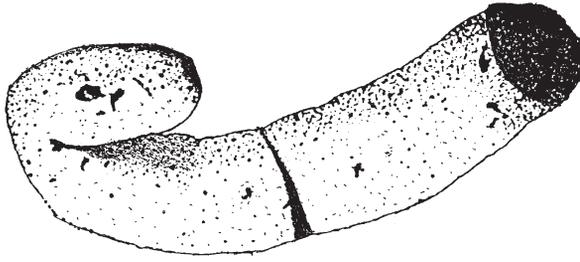
Bij de sleepmethode wordt een stevig net, zo dicht mogelijk bij de grond, door de vegetatie gesleept. Het meest effectief is om dit per fiets te doen. Vooral interessant om geslachtsdieren te vangen.

### *Mierenleeuwkuiltjes*

Door het zand rond trechters van mierenleewarven te zeven krijg je een snelle indruk van de (zeer) plaatselijke mierenfauna. Vooral in de periode dat geslachtsdieren actief zijn is dit een goede aanvullende methode.

### *Analyse van paddenmagen*

Padden zijn echte miereneters. Van doodgereden padden kan de maaginhoud worden onderzocht. Padden kan men ook laten braken door met een sonde water in de maag te spuiten. Vooral



Figuur 7. Groene spechtenkeutels. Illustratie Peter Boer.  
Figure 7. Droppings of the Green Woodpecker. Illustration Peter Boer.

interessant voor mieren met nachtelijke bruidsvluchten. Nadeel: lastig en niet diervriendelijk. Mag alleen gebruikt worden met een ontheffing voor de Flora en Faunawet. Voorbeeld: Onderzoek aan twee paddenmagen op 4.VIII.2007 in een tuin in Bergen (Noord-Holland) leverde 46 werksters en 58 mannetjes en vrouwtjes op van drie soorten.

### *Storthopen van mieren*

Vooral schubmieren maken storthopen met afval van hun prooien, herkenbaar aan de grote hoeveelheden cocons. Deze kunnen onderzocht worden op mieren. Voorbeeld: één storthoop van een nest van de duinrenmier *Formica lusatica* (25.VIII.2001 te Soest) leverde tien soorten, een zelfde aantal als een storthoop van een nest van de glanzende houtmier *Lasius fuliginosus* (13.VII.2001 te Schoorl).

### *Spinnenwebben*

Vooral in de nazomer kunnen wiel- en trechterwebben mieren bevatten die moeilijk op een andere wijze zijn op te sporen. Voorbeeld: onderzoek op 10.VIII.2004 van 13 webben van trechterspinnen te Nunspeet leverde zeven soorten mieren op, zowel werksters als geslachtsdieren.

### *Groene spechtenkeutels (fig. 7)*

De keutels van de groene specht lijken op een gewonden sigarettenpeuk, omdat de keutel vaak wit uitslaat. Elke keutel bevat tientallen tot honderden werkstermieren. In de winter zijn de

keutels te vinden op bosmierhopen (dan vaak alleen met bosmieren) en bij slaapbomen en aanvlieg-/uitkijkbomen die door de specht volgens een dagelijks terugkerend patroon wordt bezocht. In de zomer bevatten de keutels allerlei soorten mieren. Vooral in gebieden zonder bosmieren een zeer goede methode om mieren te inventariseren. Nadeel: vraagt veel determinatie-ervaring, omdat de meeste mieren gefragmenteerd zijn.

### *Zichtwaarnemingen*

Volgens Wetterer et al. (2006) scoren ervaren onderzoekers in minder tijd meer soorten door zichtwaarnemingen, dan als zij te werk gaan volgens gestandaardiseerde methoden. Er wordt gelet op:

- a. Overstekende mieren (fig. 8). Al wandelend kan men letten op mieren, die het pad oversteken, van of naar hun nest.
- b. Mierenhopen (fig. 9). Bosmierhopen, ouder dan vier jaar, zijn gemakkelijk te karteren, ook in de winter.
- c. Zandbultjes (fig. 10). Mieren werpen vaak zandheveltjes op, die later begroeid raken.
- d. Afwijkingen in de vegetatie (fig. 11). Er is een verhoogde kans op mieren door te zoeken bij kleine dode plekken in de vegetatie, verkleuringen (frisser groen bijvoorbeeld) of een plaatselijk afwijkende vegetatie (pol duinriet in een heideveld of grote concentratie duinvioltjes). Ook humusmateriaal of zand tussen de planten is kansrijk.
- e. Stenen, stukken hout en strooisellaag (fig. 12). Door stenen en hout om te draaien, aangestast

of vermolmd hout open te breken zijn nestjes en losse mieren te vinden. De strooisellaag kan het best bekeken worden door het strooi- sel in een licht gekleurde bak te strooien, waardoor de mieren beter zichtbaar worden.

Zowel de Kaaistoep (Tilburg) als een kilometer- hok in de duinen van Bergen zijn zeer intensief op verschillende manieren op mieren geïnventari- seerd (tabel 1, 2).

## MONITOREN

Monitoren heeft tot doel veranderingen in de mierenfauna van een gebied te volgen. Hieruit kunnen dan weer conclusies worden getrokken over de natuurkwaliteit. Bij monitoren wordt gebruik gemaakt van een gestandaardiseerde methode, die elk jaar hetzelfde is. Alleen de op het bodemoppervlak actieve werksters kunnen gemonitord worden, want geslachtsdieren ver- schijnen slechts enkele malen per jaar, op onregel- matige tijden. Buisvallen met vruchtenwijn zijn de meest efficiënte methode om de mierenfauna van een gebied te bepalen. In geringe mate kunnen ook uitspraken over de fluctuaties in aantallen worden gedaan (zie ook de paragraaf Evaluatie). De buizen worden drie maal per jaar geplaatst (medio april, medio juni en medio augustus), met per vegetatietype tien buizen in een rij, met onderling tien meter afstand. In dynamische gebieden dient dit jaarlijks te gebeuren, in meer stabiele situaties volstaat eens per drie jaar.

## BOSMIERKOEPELS

Voor het volgen van veranderingen in de fauna van koepelvormende soorten, zoals rode bos- mieren *Formica* (*Formica* s.str.) en satermieren *Formica* (*Coptoformica*) is een andere aanpak vereist:

1. Gebruik de GPS om nestkoepels in een gebied nauwkeurig op een kaart in te tekenen. Bedenk dat de nauwkeurigheid van de GPS niet overal hetzelfde is. Onder bomen is de

nauwkeurigheid zeker twee maal minder dan in het open veld. Controleer daarom altijd of de gegevens juist op het kaartje zijn ingete- kend.

2. Geef elke nestkoepel, per soort, per kilometer- hok een nummer. Zelf gebruik ik als nummer het jaartal waarin ik het nest voor het eerst vond, aangevuld met een volgnummer. Bijvoorbeeld: 1998.7. Dat wil zeggen de ze- vende nestkoepel die ik in 1998 vond in het betreffende kilometerhok. 3. Als een nest- koepel is verhuisd, bepaal je uiteraard de nieuwe locatie. Om aan te geven dat het om een verhuisde, al bestaande nestkoepel gaat, voeg je een letter toe. Bijvoorbeeld: 1998.7a en 2006.3b. In het eerste geval heb je één, in het tweede geval twee maal een verhuizing gecon- stateerd.

Verhuizingen van nesten zijn niet ongebruikelijk. De meeste nestkoepels die ik zelf volg zijn één of meer keren verhuisd. Dus als een nest uitgestor- ven is, kijk dan goed rond of niet ergens in de omgeving een nieuwe koepel is verschenen. Vind je een nieuwe nestkoepel van een redelijke omvang, dan betreft het een verhuizing of een nestkoepel die je jaren lang over het hoofd hebt gezien. Met het eenmaal uitgeprinte kaartje met koepel- nummers op zak, kun je de monitoring uit- breiden. Zo kun je nagaan of de groene specht in het nest gefoerageerd heeft of dat er muizen in overwinteren. Je kunt noteren op welke koepels je de glanzende gastmier *Formicoxenus nitidulus* hebt aangetroffen of andere dieren die in sym- biose leven met bosmieren. Je kunt de vegetatie- ontwikkeling rondom en op het nest vastleggen en dagen dat de geslachtsdieren uitvliegen noteren. Bosmiernesten kunnen in principe het hele jaar door worden gevonden. De beste tijd is echter het vroege voorjaar (met name de maand maart) als zich dikke kluiten werkstermieren op het nest bevinden. Vooral in gebieden met veel ruigte en vergrassing, vallen de nesten dan het beste op. In dit soort gebieden zijn de koepelnesten het grootste deel van het jaar zelfs aan het oog onttrokken!

	Aantal vanginstallaties	Vangperiode	N soorten geslachtsdieren	N soorten werksters	N geslachtsdieren	N werksters	N soorten alleen met deze techniek gevangen
Raamval	3	26.IV.2000 t/m 23.V.2003	12	10	215	524	0
Malaiseval	1	24.IV t/m 12.IX.1998	6	4	90	387	0
Licht (laken)	1	213 dagen, 16.III.2004 t/m 15.XI.2006	23	-	>10.528	-	9
Potvallen (formaline) (5 series)	34	1999-2001, 2003-2004	13	16	271	5028	0
Zichtwaarnemingen		6/7.VIII.2007					
a. overstekende mieren	-		2	12			
b. mierenhopen	-		1	2			
c. zandbultjes	-		3	6			
d. afwijkingen in vegetatie	-		3	9			
e. omkeren stenen en hout, doorzoeken strooisellaag	-		3	12			1
Totaal zichtwaarnemingen			10	20	-	-	1
Totaal			29	23			

Tabel 1. Resultaten met verschillende vangmethoden in De Kaaistoep, Tilburg. Totaal aantal soorten 33 (Boer et al. 2004, 2007; aangevuld). De vanginstallaties stonden binnen een straal van 250 meter, de zichtwaarnemingen werden gedaan binnen een straal van 1000 meter.

Table 1. Results of different collecting methods in De Kaaistoep, Tilburg. Total number of species 33 (Boer et al. 2004, 2007; with additional observations). The collecting traps all stood within a radius of 250 meter, the sight observations were done within a radius of 1000 meter.

## INDICATOREN EN EVALUATIE

Om de kwaliteit van een biotoop te beschrijven wordt vaak gebruik gemaakt van de aanwezigheid van indicator- of kensoorten. In het overheidsbeleid wordt dan gesproken van natuurdoeltypen en doelsoorten. De vraag doet zich voor of er indicatoren zijn die een waarde hebben voor inschatting van de (veranderingen in) de kwaliteit van een levensgemeenschap, of, anders gezegd, een signaal zijn voor een bepaalde successie. Hiervoor zijn de mierensoorten in tabel 3 ingedeeld per biotooptype.

Zijn de kenmerkende soorten (kolom 1) aanwezig dan is de kwaliteit van het biotoop goed. Is de kwalificatie voor mieren goed, dan is dit zeer waarschijnlijk eveneens het geval voor het hele ecosysteem, in ieder geval voor de bodemfauna. Komen er daarentegen alleen de soorten uit de laatste kolom voor, dan is het gebied voor mieren niet echt interessant en zeer waarschijnlijk ook niet voor de bodemfauna. Indien er sprake is van een negatieve trend, dan kunnen we vervolgens bekijken hoe het beheer aangepast zou kunnen worden. De mogelijkheden voor herstel zijn vervolgens afhankelijk van

	Aantal vanginstallaties	Vangperiode	N soorten geslachtsdieren	N soorten werksters	N werksters	N geslachtsdieren	N soorten alleen met deze techniek gevangen
Buisvallen; bodem	281 (679 dagen)	IV-IX.1999	4	15	-	-	0
Buisvallen; boom	50 (90 dagen)	IV-V.2000	1	6	-	-	0
Schraapmethode	13,5 m <sup>2</sup>	VI.1997 en 1998	4	8	-	-	0
Slepen met net	3 avonden, totaal 5,5 km	VII-VIII.2001	8	9	-	-	0
Lokaas: Mengsel pindakaas, honing, sardineolie, biscuit	40	15.VIII.2007	0	4	0	91	0
Zand rond mieren-leeuwtrichters	100	14.VIII.2007	2	3	2	9	0
Groene spechtenkeutels	113	1998-2000	0	11	0	2171	0
Zichtwaarnemingen	-	IV-IX.1998-2007					
a. overstekend	-		14	16			
b. mierenhopen	-		2	2			
c. zandbultjes	-		2	4			
d. afwijkingen in vegetatie	-		9	13			
e. omkeren stenen en hout, doorzoeken strooisellaag	-		20	17			2
Totaal zichtwaarnemingen			21	21			
Totaal			21	21			

Tabel 2. Resultaten van verschillende vangmethoden in 1 km<sup>2</sup> in de duinen van Bergen (Noord-Holland). Het totaal aantal soorten is 22.

Table 2. Results of different collecting methods at 1 km<sup>2</sup> in the coastal dunes of Bergen (Noord-Holland). Total number of species is 22.



Figuur 8. De glanzende houtmier *Lasius fuliginosus* steekt een pad over. Foto Peter Boer.

Figure 8. *Lasius fuliginosus* crossing a path. Photo Peter Boer.



Figuur 9. Nestkoepel van de gewone bosmier *Formica rufa*. Foto Peter Boer.

Figure 9. Nest mound of *Formica rufa*. Photo Peter Boer.



Figuur 10. Zandbult van de wegmier *Lasius niger*. Foto Peter Boer.

Figure 10. Sand swell of *Lasius niger*. Photo Peter Boer.

de eigenschappen van de soort: typen zwermvluchten, vestigingsstrategieën en mate waarin een soort nageslacht vormt.

In de tabel zijn enkele zeldzame soorten weggeleten waarvan weinig bekend is over de habitat

in Nederland. In de tabel is geen rekening gehouden met het geografisch aspect. Bepaalde soorten komen namelijk alleen voor in een beperkt deel van Nederland.



Figuur 11. Afwijkingen in de vegetatie: veldmier *Lasius meridionalis*. Foto Peter Boer.

Figure 11. Deviations in the vegetation, *Lasius meridionalis*. Photo Peter Boer.



Figuur 12. Omkeren van hout en stenen: bloedrode roofmier *Formica sanguinea*. Foto Peter Boer.

Figure 12. Turning of wood and stones: *Formica sanguinea*. Photo Peter Boer.

Hieronder vijf voorbeelden van beoordelingen op basis van de mierenfauna.

- De aanwezigheid van een hoge dichtheid van de wegmier *Lasius niger*, vaak in combinatie met een lage mierendiversiteit, betekent

meestal dat er sprake is van bodemverstoring. Een lage dichtheid of afwezigheid van deze soort, in combinatie met een hoge mieren-diversiteit, duidt op een stabiele bodem.

- De aanwezigheid van veel moerassteekmieren *Myrmica scabrinodis*, in combinatie met een lage mierendiversiteit, betekent meestal dat het gebied een kwalitatief goed moeras is, vooral als er ook de veenmier *Formica picea* voorkomt.
- Het verdwijnen van grote schubmieren *Formica* kan het gevolg zijn van verbossing (te weinig licht) of overbegrazing (vertrapping), met name in het winterhalfjaar.
- Indien in kustduin- of rivierduingrasland relatief veel buntgrasmieren *Lasius psammophilus* en/of duinsteekmieren *Myrmica speciosides* worden aangetroffen, is het in veel opzichten een interessant gebied.
- Het voorkomen van relatief veel sociaal-parasitaire mierensoorten toont aan dat een gebied een rijke mierenfauna heeft (Van Noordwijk et al. 2007).

Tabel 3. Mieren en biotooptypen in Nederland. De wetenschappelijke namen volgen Boer (2008). Kenmerkende soorten komen in andere biotooptypen niet of nauwelijks voor. Indicatieve soorten hebben hun zwaartepunt (en de hoogste dichtheden) in dit biotooptype, maar komen ook in andere biotopen voor. Aanvullende soorten zijn in Nederland algemene soorten met een brede biotoopkeuze of soorten die hun zwaartepunt in andere biotopen hebben.

Table 3. Ants and ecotypes in the Netherlands. Scientific names according to Boer (2008). The columns in the table show respectively: characteristic species, which are more or less confined to that habitat. Indicating species are found predominantly in this habitat, but occur also in other habitats. Additional species are common species with a broad ecological taste or species which live predominantly in other habitats.

Biotooptypen	Kenmerkende soorten	Indicatieve soorten	Aanvullende soorten
Stuivend duin (kust)	<i>Myrmica specioides</i>	<i>Lasius niger</i>	<i>Formica cunicularia</i> <i>Formica fusca</i> <i>Lasius psammophilus</i> <i>Myrmica sabuleti</i> <i>Temnothorax albipennis</i> <i>Tetramorium caespitum</i>
Kwelder, slufter, groen strand; binnendijks zilt grasland		<i>Lasius flavus</i> <i>Lasius niger</i> <i>Myrmica scabrinodis</i>	<i>Lasius mixtus</i> <i>Myrmica rubra</i>
Continu natte of periodiek natte vegetaties met veenmos en/of dopheide, al of niet met riet of zeggen; oeverlanden met strooisel	<i>Myrmica gallienii</i>	<i>Myrmica rubra</i> <i>Myrmica ruginodis</i> <i>Myrmica scabrinodis</i>	<i>Lasius platythorax</i>
Natte/vochtige heide; hoogveen	<i>Formica picea</i> <i>Myrmica lobicornis</i> <i>Myrmica sulcinodis</i>	<i>Lasius platythorax</i> <i>Myrmica rubra</i> <i>Myrmica scabrinodis</i>	<i>Myrmica ruginodis</i>
Natte duinvalleien en natte duinheiden		<i>Lasius flavus</i> <i>Lasius platythorax</i> <i>Myrmica rubra</i> <i>Myrmica ruginodis</i>	<i>Lasius fuliginosus</i> <i>Myrmica scabrinodis</i>
Zandverstuiving (hoge zandgronden)	<i>Myrmica specioides</i>	<i>Formica lusatica/ rufibarbis</i> <i>Lasius niger</i>	<i>Formica fusca</i> <i>Myrmica rugulosa</i> <i>Myrmica sabuleti</i> <i>Tapinoma ambiguum</i> <i>Tetramorium caespitum</i>
Bloemrijke, niet droge gras- landen (al of niet periodiek onder water; al of niet extensief beweide)		<i>Lasius flavus</i> <i>Lasius niger</i>	<i>Myrmica rubra</i> <i>Myrmica scabrinodis</i>
Droog schraalgrasland van de hoge gronden		<i>Lasius meridionalis</i> <i>Lasius psammophilus</i> <i>Myrmica sabuleti</i> <i>Myrmica schencki</i>	<i>Anergates atratulus</i> <i>Formica fusca</i> <i>Formica lusatica/ rufibarbis</i> <i>Formica sanguinea</i>

Biototypen	Kenmerkende soorten	Indicatieve soorten	Aanvullende soorten
			<i>Lasius distinguendus</i> <i>Myrmecina graminicola</i> <i>Ponera coarctata</i> <i>Solenopsis fugax</i> <i>Strongylognathus testaceus</i> <i>Tapinoma ambiguum</i> <i>Tetramorium caespitum</i>
Bloemrijk grasland van het heuvelland; kalkgrasland	<i>Lasius alienus</i> <i>Lasius jensi</i> <i>Tapinoma erraticum</i> <i>Tetramorium impurum</i>	<i>Formica cunicularia</i> <i>Lasius flavus</i> <i>Myrmecina graminicola</i> <i>Myrmica sabuleti</i> <i>Myrmica schencki</i>	<i>Formica fusca</i> <i>Formica lusatica/rufibarbis</i> <i>Lasius distinguendus</i> <i>Lasius mixtus</i> <i>Lasius niger</i> <i>Myrmica rubra</i> <i>Myrmica scabrinodis</i> <i>Ponera coarctata</i> <i>Solenopsis fugax</i>
Droog duingrasland	<i>Lasius psammophilus</i>	<i>Formica cunicularia</i> <i>Lasius meridionalis</i> <i>Myrmica sabuleti</i> <i>Myrmica schencki</i>	<i>Anergates atratulus</i> <i>Formica fusca</i> <i>Formica lusatica/rufibarbis</i> <i>Temnothorax albipennis</i> <i>Tetramorium caespitum</i>
Droge duinheide		<i>Formica fusca</i> <i>Lasius meridionalis</i> <i>Lasius psammophilus</i> <i>Myrmica ruginodis</i> <i>Myrmica sabuleti</i> <i>Myrmica schencki</i> <i>Tetramorium caespitum</i>	<i>Anergates atratulus</i> <i>Formica cunicularia</i> <i>Formica exsecta</i> <i>Formica pressilabris</i> <i>Formica rufa</i> <i>Formicoxenus nitidulus</i> <i>Lasius flavus</i> <i>Lasius platythorax</i> <i>Leptothorax acervorum</i> <i>Leptothorax muscorum</i> <i>Myrmica rubra</i> <i>Temnothorax albipennis</i>
Droge heide (hoge zandgronden)		<i>Formica fusca</i> <i>Lasius niger</i> <i>Myrmica hirsuta</i> <i>Myrmica ruginodis</i> <i>Myrmica sabuleti</i> <i>Myrmica schencki</i> <i>Tetramorium caespitum</i>	<i>Anergates atratulus</i> <i>Formica exsecta</i> <i>Formica rufa</i> <i>Formica pratensis</i> <i>Formica sanguinea</i> <i>Formicoxenus nitidulus</i> <i>Lasius meridionalis</i> <i>Lasius platythorax</i>

Biotooptypen	Kenmerkende soorten	Indicatieve soorten	Aanvullende soorten
			<i>Lasius psammophilus</i> <i>Leptothorax acervorum</i> <i>Leptothorax muscorum</i> <i>Myrmica rubra</i> <i>Ponera coarctata</i> <i>Strongylognathus testaceus</i>
Lichte bossen van de duinen; zoom, mantel en droog struweel; bosranden		<i>Formica fusca</i> <i>Lasius fuliginosus</i> <i>Lasius platythorax</i> <i>Lasius umbratus</i> <i>Leptothorax acervorum</i> <i>Myrmica ruginodis</i> <i>Temnothorax albipennis</i>	<i>Formica rufa</i> <i>Formicoxenus nitidulus</i> <i>Myrmica rubra</i> <i>Stenamma debile</i>
Lichte bossen van veenweiden en zeekleigebied; zoom, mantel en droog struweel; bosranden		<i>Lasius fuliginosus</i> <i>Lasius platythorax</i> <i>Lasius umbratus</i> <i>Myrmica rubra</i>	<i>Myrmica ruginodis</i>
Lichte bossen van de hoge zandgronden en rivierengebied; zoom, mantel en droog struweel; bosranden	<i>Temnothorax affinis</i>	<i>Camponotus ligniperda</i> <i>Formica fusca</i> <i>Formica truncorum</i> <i>Lasius brunneus</i> <i>Lasius fuliginosus</i> <i>Lasius platythorax</i> <i>Lasius umbratus</i> <i>Leptothorax acervorum</i> <i>Myrmica ruginodis</i> <i>Polyergus rufescens</i> <i>Temnothorax nylanderii</i>	<i>Formica pratensis</i> <i>Formica rufa</i> <i>Formica sanguinea</i> <i>Formicoxenus nitidulus</i> <i>Leptothorax gredleri</i> <i>Myrmica rubra</i> <i>Stenamma debile</i>
Schaduwrijke bossen met gesloten bladerdek		<i>Stenamma debile</i>	<i>Myrmica rubra</i> <i>Myrmica ruginodis</i>
Vochtige duinbossen (wilgen, elzen)		<i>Lasius flavus</i> <i>Lasius fuliginosus</i> <i>Lasius platythorax</i> <i>Myrmica rubra</i> <i>Myrmica ruginodis</i>	<i>Lasius umbratus</i>
Vochtige bossen (broekbossen, oobosses, laagveenbosses) in rivier- en laagveengebied		<i>Lasius flavus</i> <i>Lasius fuliginosus</i> <i>Lasius platythorax</i> <i>Myrmica rubra</i> <i>Myrmica ruginodis</i>	<i>Lasius niger</i> <i>Lasius umbratus</i> <i>Temnothorax nylanderii</i>
Vochtige, lichte bossen (hoge gronden); hoogveenbos		<i>Lasius flavus</i> <i>Lasius fuliginosus</i> <i>Lasius platythorax</i>	<i>Formica fusca</i> <i>Formica pratensis</i> <i>Formica sanguinea</i>

Biotootypen	Kenmerkende soorten	Indicatieve soorten	Aanvullende soorten
		<i>Myrmica rubra</i>	<i>Lasius umbratus</i>
		<i>Myrmica ruginodis</i>	<i>Temnothorax nylanderii</i>
Ruigten, aanspoelsel, steeds ververste composthopen		<i>Lasius niger</i>	<i>Lasius platythorax</i>
		<i>Myrmica rubra</i>	<i>Myrmica ruginodis</i>
Parken, tuinen, gazons in stedelijk gebied		<i>Lasius flavus</i>	<i>Lasius brunneus</i>
		<i>Lasius niger</i>	<i>Lasius meridionalis</i>
		<i>Lasius umbratus</i>	<i>Lasius platythorax</i>
		<i>Myrmica rubra</i>	<i>Myrmica ruginodis</i>
			<i>Myrmica rugulosa</i>
			<i>Ponera coarctata</i>
Wegbermen, dijken, spoorwegen		<i>Lasius flavus</i>	<i>Anergates atratulus</i>
		<i>Lasius niger</i>	<i>Formica cunicularia</i>
		<i>Myrmica rubra</i>	<i>Formica fusca</i>
		<i>Tetramorium caespitum</i>	<i>Formica lusatica/ rufibarbis</i>
			<i>Formica sanguinea</i>
			<i>Lasius meridionalis</i>
			<i>Myrmecina graminicola</i>
			<i>Myrmica rubra</i>
			<i>Myrmica ruginodis</i>
			<i>Myrmica rugulosa</i>
			<i>Myrmica sabuleti</i>
			<i>Myrmica scabrinodis</i>
			<i>Myrmica schencki</i>
			<i>Myrmica specioides</i>
			<i>Ponera coarctata</i>
			<i>Solenopsis fugax</i>
			<i>Tapinoma ambiguum</i>
			<i>Tetramorium caespitum</i>
Bestratingen, industrieterreinen (< 10% begroeid)		<i>Lasius niger</i>	<i>Anergates atratulus</i>
		<i>Tetramorium caespitum</i>	<i>Formica cunicularia</i>
			<i>Formica lusatica/ rufibarbis</i>
			<i>Lasius flavus</i>
Wanden van mergelgroeven, muren met mergel/kalkzandsteen (niet- of schaarsbegroeid)	<i>Temnothorax unifasciatus</i>		<i>Lasius flavus</i>
			<i>Lasius niger</i>
			<i>Myrmica rubra</i>
			<i>Tapinoma erraticum</i>
Zeer warme, vochtige milieus: mijnschachten, overjarige gras- en composthopen	<i>Hypoponera punctatissima</i>		<i>Myrmica rubra</i>
			<i>Myrmica ruginodis</i>
Door de mens omgewerkte bodem, incl. plaggen en natuurbouw		<i>Lasius niger</i>	<i>Myrmica rubra</i>
		<i>Tetramorium caespitum</i>	

## DISCUSSIE

Interpreteren van potval- en buisvalgegevens is lastig. Majer (1997) schrijft dat potvalvangsten slechts een redelijk beeld geven van de op het bodemoppervlak actieve mieren in open biotopen. Seifert (1991) wijst er op dat mieren uit de potvallen kunnen lopen. De effectieve vangstratio, dat wil zeggen het aantal mieren dat wordt gevangen tegen het totaal aantal gemelde valcontacten, bleek zeer gering, 0,4% bij de wegmier *L. niger*, 0,5% bij de bosslankmier *Temnothorax nylanderi*, 4,3% bij de gewone steekmier *M. rubra*, 2,9% bij de teamrenmier *F. cinerea* en 29,4% bij de gewone bosmier *F. rufa*. Seifert vermeldt bovendien dat mieren potvallen mijden die met formaline zijn gevuld. Hij wijst daarom potvallen af als middel voor kwantitatief onderzoek. Dietrich (1998) onderzocht de trefkans van verschillende mierensoorten in buisvallen. Ook in dit onderzoek scoren de buizen met formaline lager. Vruchtenwijn voldeed veel beter. Zelf heb ik een aantal media uitgeprobeerd. In buizen met vruchtenwijn werd steeds het hoogste aantal individuen aangetroffen: zes keer zoveel als met water, tien keer zoveel als met spiritus en drie keer zoveel als met formaline (4%). Het aantal soorten was evenwel niet wezenlijk verschillend als we vruchtenwijn vergelijken met spiritus en water. Wel werden in de buisvallen met formaline minder soorten gevangen.

Kortom, de voorkeur gaat uit naar vruchtenwijn. Bovendien komt het er bij vruchtenwijn minder op aan of de buis precies gelijk staat met het bodemoppervlak. Buizen die er één centimeter boven staan verschillen in aantal gevangen mieren niet significant met de buizen die gelijk aan het oppervlak staan. Met water gevulde buizen die één centimeter boven het oppervlak uitsteken, scoren aanzienlijk lager.

Wat zegt het dat we in de ene potvalreeks veel en in de andere potvalreeks weinig mieren aantreffen? Antwoord: weinig. In gebieden met een hoge dichtheid van een bepaalde soort kunnen weinig individuen worden gescoord als de voedselrijkdom van het gebied hoog is, en de dieren dus niet

veel hoeven rond te lopen. En andersom: als een calamiteit, bijvoorbeeld een brand, de flora en fauna grotendeels heeft vernietigd, kan het aantal mieren hoog oplopen. Dit bleek uit een studie waarbij recent verbrande duingraslanden werden vergeleken met niet-verbrande duindelen (Vogels et al. 2006). Na tien weken werden drie keer zoveel mieren (en ook iets meer soorten) gevangen in de verbrande delen. Na tien maanden was dit teruggelopen naar 1,3 maal zoveel. Het is niet logisch dat de mierendichtheid op verbrande terreindelen daadwerkelijk hoger lag (eerder lager). De meest voor de hand liggende verklaring is dat het prooiaanbod door de brand is afgenomen, waardoor de mieren actiever op zoek moeten gaan naar voedsel en dus een grotere kans lopen om in de vallen terecht te komen. Bovendien is het voortbewegen over een weinig begroeid, verbrand oppervlak gemakkelijker waardoor de actieradius van de werksters groter is.

Wat zegt het dat de ene soort in negen van de tien buizen wordt aangetroffen en de andere soort in één van de tien? Antwoord: weinig. Dit kan veroorzaakt worden door verschillen in populatiedichtheid tussen de soorten, maar het kan ook zijn dat de actieradius van de ene soort veel groter is dan de andere, bijvoorbeeld bosmieren *Formica* ten opzichte van slankmieren *Leptothorax* en *Temnothorax*. Sommige soorten, zoals oprolmieren *Myrmecina graminicola* kunnen meer onder dan boven het maaiveld actief zijn, met een lagere trefkans tot gevolg. Glanzende houtmieren *Lasius fuliginosus* zijn zo geconditioneerd tot het volgen van een spoorvolgstof, dat de dieren niet van het spoor afwijken en dus niet of nauwelijks in de potvallen worden aangetroffen. Verder hebben oprolmieren *Myrmecina graminicola* en drentelmieren *Stenammas* volkarme nesten.

Parasitaire soorten zijn weer een geval apart. De woekermier *Anergates atratulus* bijvoorbeeld werd tot voor kort als zeer zeldzaam beschouwd. Plaatsen waar tien potvallen één tot twee jaar permanent uitstaan leveren echter geregeld een tot

twee woekermieren op. Is de woekermier dan zeldzaam? Waarschijnlijk komt de soort in lage dichtheden voor, maar dan wel verspreid over een groot deel van Nederland!

Verder kan het uitmaken wat de weersomstandigheden zijn op het moment dat de vallen uitstaan. De ene soort is actief bij een hoge temperatuur, terwijl de andere soort zich dan nauwelijks bovengronds vertoont (Hölldobler & Wilson 1990). Hetzelfde geldt voor neerslag en tijd van het jaar.

Schlick-Steiner et al. (2006) melden dat het zoeken naar nesten op droog grasland in Oostenrijk minder soorten oplevert dan het vangen met buisvallen (met ethanol-glycerol, wat mieren niet aantrekt), namelijk respectievelijk 11 en 20 soorten. Hierbij werd gebruik gemaakt van een dicht netwerk aan buisvallen (>100). Alles hangt af van de intensiteit waarmee het onderzoek wordt gedaan. Indien namelijk lang genoeg zichtwaarnemingen worden gedaan (tabel 2), kunnen uiteindelijk vrijwel alle soorten worden gespot.

#### TOT SLOT

Voor een snelle inschatting van de mierenfauna zijn de buisval- en potvalmethode het meest geschikt. Met behulp van zichtwaarnemingen kunnen in één à twee dagen aanvullende waarnemingen worden gedaan, met name wat betreft reuzenmieren *Camponotus*, grote schubmieren *Formica*, glanzende gastmier *Formicoxenus nitidulus*, boommier *Lasius brunneus*, glanzende houtmier *L. fuliginosus*, slankmieren *Leptothorax* en *Temnothorax* en de amazonemier *Polyergus rufescens*. Om de soortenlijst van een gebied te completeren is aanvullend nachtelijk vangen van geslachtsdieren met licht aan te raden. Hierbij kan worden volstaan met twee windstille avonden in juli (voor de muurmier *Lasius emarginatus* en sabelmier *Strongylognathus testaceus*), twee avonden in augustus (gele weidemier *Lasius flavus*), twee avonden in september én een in oktober (drentelmieren *Stenamma*, wintermier *Lasius mixtus* en breedschubmier *L. sabularum*). In die

hele periode kunnen verwacht worden: de veldmier *Lasius meridionalis*, de schaduwmier *L. umbratus*, de steppenmier *L. distinguendus*, de kaaskopmier *L. carnolicus* en de compostmier *Hypoponera punctatissima*.

Enkele niet echt zeldzame soorten, die ondanks de zojuist genoemde methoden lastig gespot kunnen worden (tenzij zij plaatselijk algemeen zijn) zijn de diefmier *Solenopsis fugax*, de oprolmier *Myrmecina graminicola*, de staafmier *Ponera coarctata* en de woekermier *Anergates atratulus*.

#### DANKWOORD

Veel gegevens van verschillende vangtechnieken zijn afkomstig uit het onderzoek in de Kaaistoep van Paul van Wielink en Henk Spijkers. Ik wil hen zeer bedanken voor hun inzet en ijver om alle mieren steeds weer te verzamelen en te etiketteren. Peter Spannenburg en Dries Bonte dank ik voor hun potvalvangsten en Jinze Noordijk voor zijn adviezen.

#### LITERATUUR

- Agosti, D., J.D. Majer, L.E. Alonso & T.R. Schultz (eds.) 2000. Ants. Standard methods for measuring and monitoring biodiversity. – Smithsonian Institution Press, Washington/London.
- Boer, P. 2008. Netherlands Ants. – [www.antweb.org/netherlands.jsp](http://www.antweb.org/netherlands.jsp). [geraadpleegd op 10.IV.2008]
- Boer, P., P. van Wielink & T. Peeters 2004. Mieren in De Kaaistoep 1997-2003. – In: M.-C. van de Wiel (red.), Natuurstudie in de Kaaistoep. Verslag 2003. KNNV-afdeling Tilburg/NV Tilburgsche Waterleiding Maatschappij: 13-15.
- Boer, P., P. van Wielink & H. Spijkers 2007. Mieren op licht in 2004, 2005 en 2006. – In: P. van Wielink (red.), Natuurstudie in de Kaaistoep. Verslag 2006. KNNV-afdeling Tilburg, twm Gronden B.V. en Natuurmuseum Brabant: 51-53.
- Boomsma, J.J. & A.J. van Loon 1982. Structure and diversity of ant communities in successive coastal dune valleys. – *Journal of Animal Ecology* 51: 957-974.

- Borgelt A. & T.R. New 2006a. Pitfall trapping for ants (Hymenoptera, Formicidae) in mesic Australia: what is the best trapping period? – *Journal of Insect Conservation* 10: 75-77.
- Borgelt A. & T.R. New 2006b. Pitfall trapping for ants (Hymenoptera, Formicidae) in mesic Australia: the influence of trap diameter. – *Journal of Insect Conservation* 9: 219-221.
- Dietrich, C.O. 1998. Formicidae (Hymenoptera) an der Illmündung (Österreich: Vorarlberg) mit einem Beitrag zur Barberfallenmethodik bei Ameisen. – *Myrmecologische Nachrichten* 2: 7-13.
- Hölldobler, B. & E.O. Wilson 1990. *The ants*. – Springer Verlag, Berlin.
- Imes, R. 2000. *Beginner's guide to entomology*. – Chancellor Press, London.
- Majer, J.D. 1997. The use of pitfall traps for sampling ants - a critique. – *Memoirs of Museum Victoria* 56: 323-329.
- Noordwijk, T. van, P. Boer & W. Dekoninck 2007. Hoe de mieren van Thier de Lanaye ons leren hoe we kalkgraslanden in Nederland moeten beheren. – *L'Echo de Reserve*, november 2007 (4): 4-7.
- Pendola A. & T.R. New 2007. Depth of pitfall traps - does it affect interpretation of ant (Hymenoptera: Formicidae) assemblages? – *Journal of Insect Conservation* 11: 199-201.
- Seifert, B. 1991. Wie wissenschaftlich wertlose Fangzahlen entstehen - Auswirkungen artspezifischen Verhaltens von Ameisen an Barberfallen direkt beobachtet. – *Entomologische Nachrichten und Berichte* 34: 21-27.
- Schlick-Steiner, B.C., F.M. Steiner, K. Moder, A. Bruckner, K. Fiedler & E. Christian 2006. Assessing ant assemblages: pitfall trapping versus nest counting (Hymenoptera, Formicidae). – *Insectes Sociaux* 53: 274-281.
- Vogels, J., M. Nijssen, P. Boer, A. Kooijman & H. Esselink 2006. Effecten van brand op vegetatie en fauna in de Nederlandse duinen. – Stichting Bargerveen, Nijmegen.
- Wetterer, J.K., X. Espadaler, A.L. Wetterer, D. Aquino-Pombo & A.M. Franquinho-Auiar 2006. Long-term impact of exotic ants on the native ants of Madeira. – *Ecological Entomology* 31: 358-368.
- Westhoff, V. 1960. Bosmieren en mierenbossen. – *De Levende Natuur* 61: 121-128.
- Westhoff, V. & J.N. Westhoff-De Joncheere 1942. Verspreiding en nestecologie van de mieren in de Nederlandsche bosschen. – *Tijdschrift over Plantenziekten*, sep-oct 1942: 1-76.

## SUMMARY

### The survey and monitoring of ants (Hymenoptera: Formicidae)

The goal of this paper is to encourage the use of ants in monitoring programs and biodiversity surveys. Monitoring is restricted to ground-dwelling ants, because the sexual forms are too erratic in occurrence. For monitoring of ant populations the tube-method is best suited. The tubes are filled with sweet fruity wine and placed in the ground. Per habitat type ten tubes are placed in a row, ten metres apart. For surveys several, partly complementary, methods are used. These are described and some results are given in tables. It has to be stressed that all these methods are suitable for qualitative analysis only. In table 3 a list of species per ecotype is given.

P. Boer  
 Gemene Bos 12  
 1861 HG Bergen  
 p.boer@quicknet.nl