

De Mierenpissebed

Platyarthus hoffmannsegi, een mysterieuze gast in mierennesten *

Mieren zijn in en rond hun nest agressief tegen de meeste levende dieren. Ook andere miersoorten, zelfs de eigen soort, worden veelvuldig aangevallen. Toch weet een aantal diersoorten in mierennesten te overleven. We noemen ze myrmecofielen. Hoe weten ze te overleven in mierennesten? Aan de hand van een voorbeeld, de Mierenpissebed, zullen enkele aanpassingen aan het leven tussen mieren worden besproken. Tevens komt de ecologie en verspreiding van deze bijzondere pissebed kort aan bod. Een aantal suggesties voor eigen onderzoek wordt gegeven.

Tijdens het inventariseren van Noord-Holland op pissebedden, duizendpoten, miljoenpoten en apterygoten (springstaarten, zilvervisjes en aanverwanten) trof ik regelmatig kleine witte brede platte pissebedden aan in mierennesten. Karakteristiek als deze pissebedjes zijn, in uiterlijk, gedrag en plaats van voorkomen, was het niet moeilijk om in deze dieren de Mierenpissebed, *Platyarthus hoffmannsegi* Brandt 1833, te herkennen. Naast de Mierenpissebed vond ik eveneens de Mierenspringstaart, *Cyphoderus albinus*, regelmatig in mierennesten. Het blijkt dat veel ongewervelden bij mieren voorkomen. Om te kunnen leven in de nesten van sociale insecten hebben deze mierengasten vaak opmerkelijke en zeer geavanceerde aanpassingen ontwikkeld. Er bestaat dan ook een grote diversiteit aan relaties tussen myrmecofielen (myrmecos=mier; phylos= houden van) en mieren. WASMANN (1894) deelde de myrmecofielen in een vijftal klassen in, te weten de *Symphilen*, *Trofobionten*, *Synechtranen*, *ectoparasieten* en *Synoeketen*. De ware gasten of *Symphilen* vormen de elite in de wereld der myrmecofielen. Mieren accepteren ware gasten als een lid van de kolonie. De reactie van mieren varieert van het af en toe inspecteren tot het schoonmaken en voeden van de gasten, soms zelfs met de eigen larven. Voorbeelden van ware gasten zijn een aantal kevers die qua kleur, fysiologie en gedrag sterk op mieren lijken. Ze scheiden aantrekkelijke stoffen uit om mieren te lokken en passen hun gedrag aan de mieren aan. Ware gasten bezitten vaak aangepaste antennen om met mieren te communiceren, voedsel te bedelen of om zich te laten transporteren. Een tweede groep myrmecofielen bestaat uit de *Trofobionten*. Zij voorzien mieren van een zoete substantie, honingdauw, waarvoor in ruil mieren bescherming bieden tegen predatoren en parasieten. *Trofobionten* zijn meestal plantenzuigers en plantenetters, zoals bladluizen en enkele vlinder-rupsen. Daar tegenover staat de derde groep myrmecofielen, de rovende gasten of *Synech-*

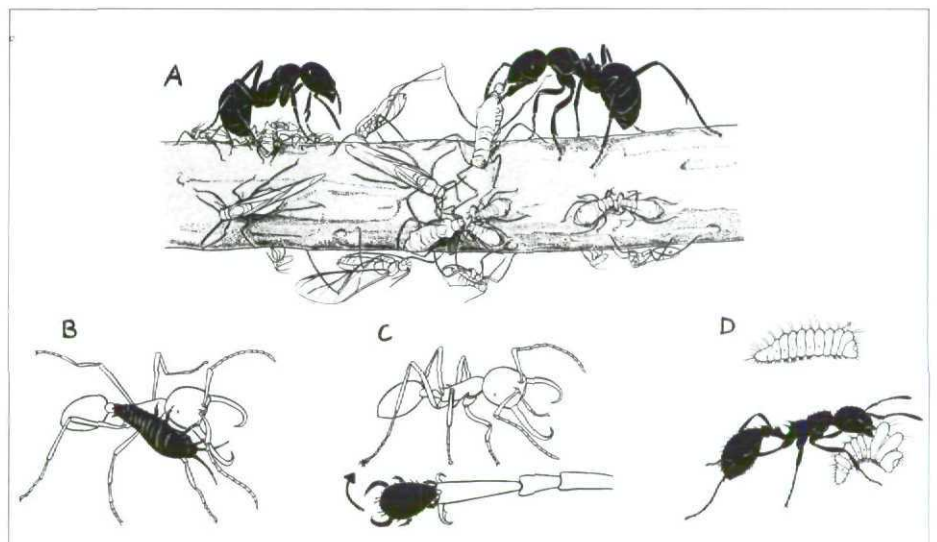
tranen. Zij behoren tot een categorie 'gasten' die leeft van mieren of mierenbroed. Rovende gasten worden fanatiek door mieren aangevallen. Ze overleven deze aanvallen door sneller te bewegen dan de mieren, voor mieren afstootwekkende stoffen uit te scheiden of zich terug te trekken onder een schaalachtig lichaam. Over het algemeen zijn het predatoren en behoren ze tot de kortschilkevers. De ectoparasieten vormen een aparte groep. Levend op het lichaam van de mieren stelen ze voedsel, likken ze olieachtige uitscheidingsproducten op of zuigen ze bloed. Deze groep bestaat vooral uit mijten en de larven van wespen en vliegen. De getolereerde gasten of *Synoeketen* vormen de laatste en grootste groep myrmecofielen. *Synoeketen* zijn afvaleters die door mieren worden genegeerd omdat ze te snel bewegen, een neutrale geur hebben of andere aanpassingen bezitten. Deze groep bestaat uit vele meestal kleine soorten zoals kevers, enkele vlinders en vliegen, wat krekels, wantsen, sommige springstaarten, spinnen, mijten en franjestaarten. De Mierenpissebed en de Mierenspringstaart behoren ook tot deze groep. Een uitgebreid overzicht van soor-

ten die zijn aangetroffen bij mieren en aanpassingen die daarvoor noodzakelijk zijn, is gepubliceerd door WILSON (1971). Enkele voorbeelden van relaties tussen mieren en ongewervelden is te zien in figuur 1. De levenswijze van de Mierenpissebed, het voorkomen bij mieren en aanpassingen noodzakelijk om te leven tussen mieren worden hieronder besproken. De Mierenpissebed geldt hierbij als een voorbeeld voor veel andere mierengasten.

DE MIERENPISSEBED

Er zijn veel soorten pissebedden die diep in de bodem leven en niet of nauwelijks het daglicht zien. De Mierenpissebed is er een van. Het is een gespecialiseerde bodembewonende soort die voornamelijk in mierennesten wordt gevonden. De soort is wijd verspreid in Europa (Ierland, Engeland, Noorwegen, Duitsland, Polen en zuidwaarts tot het Middellandse-Zeegebied) en komt sporadisch voor in Noord-Amerika, waar hij door de mens is ingevoerd. De Mierenpissebed is breed ovaal van vorm en is sterk afgeplat. De kop en lichaamssegmenten zijn aan de bovenzijde voorzien van verspreid staande knobbeltjes die waarschijnlijk een zintuighaar omvatten (HOLDICH, 1984). De kop is tweemaal zo breed als lang en eveneens voorzien van knobbeltjes. Ogen ontbreken maar licht kan wel worden waargenomen. De anten-

Figuur 1: Relaties tussen mieren en hun gasten. a) buiten het nest melken van bladluizen door *Formica polyctena* b) een franjestaart die het lichaamssecret van mieren oplikt c) een parasitaire bloedzuigende mijt op een mierenpoot d) de adoptie van de rups van een *Maculinea* (Blauwtje) door een mier. (uit: Wilson, 1971)



nen zijn gereduceerd en bestaan uit vier zeer korte en één langer leedje. Alle leedjes zijn sterk verbreed. De flagel, de top van de antenne, bestaat uit twee delen waarvan het eerste nauwelijks zichtbaar is. Het lichaam is ongepigmenteerd, wit of geelachtig wit van kleur. Vaak is voedsel in het darmkanaal als een donkere streep in het midden van het lichaam zichtbaar. De poten zijn kort en stevig en zijn intrekbaar onder het lichaam. Het telson (staartstuk) is kort, breed aan de basis en de achterrand eindigt in een scherpe punt. De Mierenpissebed wordt tot vier millimeter lang (figuur 2). De mannetjes zijn kleiner dan de vrouwtjes. Een uitgebreidere beschrijving is te vinden in HOLTHUIS (1956), VANDEL (1962) EN GRÜNER (1966).

De Mierenpissebed heeft twee, zelden drie, broedperiodes per jaar. De belangrijkste voortplantingsperiode valt in de maanden april en mei, een tweede broedperiode treedt op in de maanden juni tot september (COLLINGE, 1945; JANUS, 1949; MEINERTZ, 1951; VANDEL, 1962; WARBURG, 1987). Volgens GRÜNER (1966) wordt het areaal van deze soort in Europa begrensd door gemiddelde jaartemperaturen tussen 6 en 25 graden Celsius met 17 tot 18 graden als optimale broedtemperatuur. Net als bij andere pissebedden draagt de Mierenpissebed haar jongen een tijdje bij zich in een broedbuidel tussen de poten. De gehele ontwikkeling van ei, via embryo naar juveniel in de broedbuidel duurt 33 tot 40 dagen (MEINERTZ, 1950). Ten opzichte van andere pissebedden worden er weinig jongen geboren, twee tot veertien met een gemiddelde van vier tot zes juvenielen (COLLINGE, 1945; JANUS, 1949; MEINERTZ, 1950). De jongen zijn dan ook relatief groot (1 tot 1,3 millimeter) (SUTTON *et al.*, 1984). De Mierenpissebed wordt voor een pissebed vrij oud, gemiddeld drie jaar en maximaal vijf jaar (COLLINGE, 1945).

DE MIERENPISSEBED EN ZIJN GASTHEER

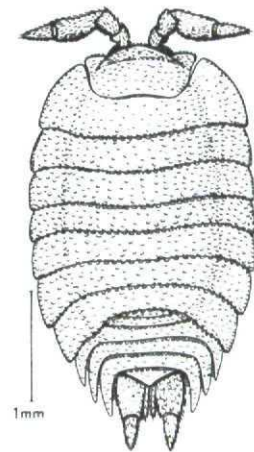
Alle wereldwijd bekende soorten van het geslacht *Platyarthus* leven bij mieren (ARCANGELI, 1919; VANDEL, 1962). In het laboratorium blijkt dat deze pissebed bij alle geteste miersoorten zijn volledige levenscyclus kan volbrengen. Hoewel ze in het vrije veld zelden buiten mieren nesten worden aangetroffen, zijn ze in staat zich in gevangenschap zonder mieren voort te planten. Bij 22 van de 65 voor de Benelux gemelde miersoorten is de Mierenpissebed gesignaleerd (tabel 1). Opvallend is dat bij de keuze van de gastheer geen onderscheid

wordt gemaakt tussen de afmeting van de mier (*Camponotus* werksters zijn 6-14 millimeter lang, *Tetramorium* werksters maar 2-4 millimeter lang) of de grootte van het nest (Een *Tetramorium* nest is ongeveer een kubieke decimeter, een *Formica* nest gemiddeld een kubieke meter). Bij zowel grote als kleine mieren is deze pissebed even groot (3-4 millimeter). In Noord-Holland lijkt een voorkeur te bestaan voor mieren van het geslacht *Lasius* en *Myrmica*, met name *Lasius niger*, *L. flavus*, *L. umbratus* en *Myrmica rubra*, vier zeer algemene soorten. Volgens HARDING & SUTTON (1985) heeft de Mierenpissebed in Engeland dezelfde voorkeur voor deze mieren als gastheer. Hun voorkeur voor deze soorten heeft waarschijnlijk te maken met de hoge concentraties mierzuur die deze soorten uitscheiden bij de verdediging van hun nest. Bij mieren die geen mierzuur produceren wordt *Platyarthus* nauwelijks aangetroffen (BROOKS, 1942). Per nest vond ik, onafhankelijk van de nestgrootte en het aantal daarin voorkomende mieren, gemiddeld 25-35 individuen. Uitschieters, zoals 170 individuen in een *L. niger* nest in een hoop houtsnippers vermengd met klei, zijn een grote zeldzaamheid.

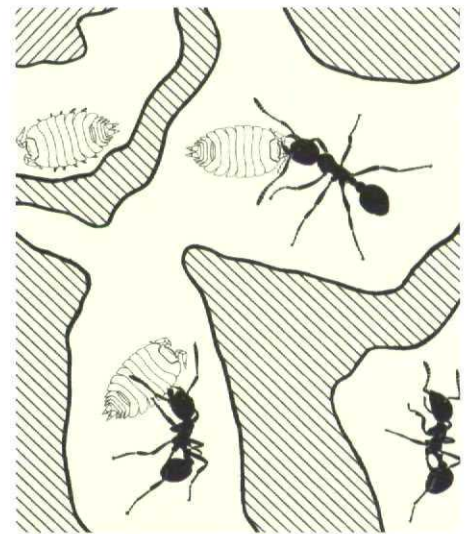
Er zijn veel miersoorten die droge habitats prefereren zoals duinen, heiden en droge bossen en graslanden op zand. Bij deze mieren zal men de Mierenpissebed meestal tevergeefs zoeken. Gevoelig als ze zijn voor uitdroging, wordt de soort vooral aangetroffen in nesten gelegen in vochtige leemhoudende grond. In vochtige grond is het percentage nesten bezet door deze pissebed veel hoger dan in drogere grond. Inventarisatie in Noord-Holland bracht aan het licht dat in veengrond en in droog zand de soort niet voorkomt. Onder suboptimale vochtomstandigheden, zoals nesten in vochtig zand en aan de rand van veengebieden, komen ze sporadisch voor. De pissebedden zijn dan kleiner en/of lager in aantal. Ook in stronknesten, nesten in dode takjes, onder schors of tussen rottende bladeren wordt de Mierenpissebed nauwelijks aangetroffen. Deze gegevens suggereren dat *Platyarthus*, naast vocht, afhankelijk is van een bepaald bodemtype (klei of leem). Deze afhankelijkheid hangt waarschijnlijk samen met de hoeveelheid vocht in de bodem.

DE MIERENPISSEBED IN HET MIERENNEST

Er bestaat een grote verscheidenheid aan nestvormen bij mieren. Veel verschillende materialen en bouwtechnieken worden

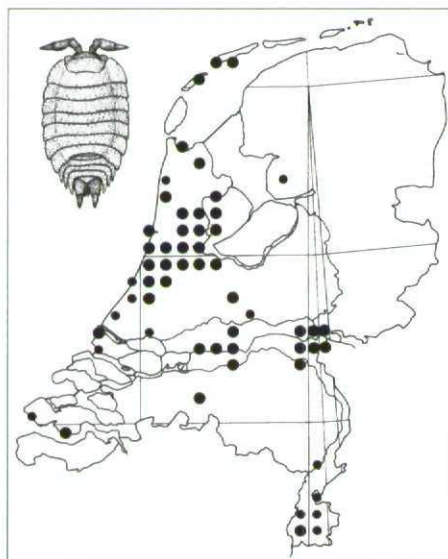


Figuur 2: De mierenpissebed, *Platyarthus hoffmannseggii*. (uit: Grüner, 1966)



Figuur 3: Dwars doorsnede van een *Myrmica*-nest met kamertjes en gangen met elkaar ontmoetende mieren en pissebedden. (compilage Wilson, 1971; Grüner, 1966)

door mieren toegepast bij het bouwen van een nest. De meeste soorten nestelen overwegend in aardnesten, onder stenen, mos, plantenafval, in vermolmded stronken en dergelijke (VAN BOVEN & MABELIS, 1986). Het nest bestaat vaak uit een doolhof van gangen en 'kamertjes' die met elkaar in verbinding staan. In sommige kamertjes worden de eieren, larven en poppen verzameld en verzorgd. In andere kamertjes is voedsel opgeslagen of worden luizen of schimmels gekweekt. Sommige kamertjes staan leeg. Rond het nest bevinden zich, afhankelijk van de soort, ondergrondse toevoerwegen naar het nest. De Mierenpissebed heeft niet echt een voorkeur voor één van deze plekken. Het nest van *Lasius umbratus* vindt men meestal diep in de grond. Hier leeft *Platyarthus* vooral in het centrum en aan de rand van het nest. Soms alleen maar meestal in een groepje bij elkaar als extra bescherming tegen uitdroging. De nesten van *L. flavus* en *L. niger* liggen meer aan het oppervlak. De pissebed leeft op dezelfde plekken als bij de vo-



Figuur 4: De verspreiding van *Platyarthrus hoffmannseggii* in Nederland zoals op dit moment bekend. De clusters geven de lokatie aan waar tot nu toe systematisch is geïnventariseerd (Noord-Holland, Rijk van Nijmegen en Zuid-Limburg). Waarschijnlijk is de soort algemeen in heel Nederland.

rige twee soorten maar bij *L. niger* worden ook de ondergrondse toegangswegen naar het nest regelmatig bevolkt. Het nest ligt dan meestal in lemig zand of in klei. Indien om wat voor reden dan ook een mierenest te gronde gaat (bijvoorbeeld omdat de koningin doodgaat), dan valt de sociale structuur van het nest uiteen. De werksters lopen doelloos rond het nest om na verloop van tijd te sterven. Mierenpissebedden blijven dan nog een tijdje in het lege nest achter, waarschijnlijk totdat het voedsel op is. Wat er daarna met ze gebeurt is onduidelijk. In het voorjaar, als nieuwe overwinterde koninginnen nieuwe nesten formeren, wordt de Mierenpissebed in deze nieuwe nesten aangetroffen. De nesten worden gelocaliseerd door af te gaan op mierzuur (DONISTHORPE, 1927; BROOKS, 1942). Het reukorgaan op de antennen is goed ontwikkeld en speelt hierbij een belangrijke rol (ABRAHAM & WOLSKY, 1930). FOREL (1886, in DONISTHORPE, 1972) vermeldt een gebeurtenis die het kunnen waarnemen van mierzuur illustreert. Een deel van de kolonie van de mier *F. pratensis* verliet het oude nest voor een ander nest veertien meter verderop. De mieren marcheerden over een paadje en elke kwart meter werden Mierenpissebedden aangetroffen zonder ook maar een centimeter van het paadje af te wijken.

Wanneer de Mierenpissebed jongen ter wereld brengt of moet vervellen dan doen ze dit vaak in kleine grondkamertjes in de wand van het nest. Ze verblijven hier enige tijd om er uiteindelijk weer uit te voorschijn te komen (CRAWLEY, 1910). Deze onderzoeker suggereert dat de cel soms door mieren wordt gemaakt. Waarschijnlijk is dat de pissebed zelf dit kamertje maakt om gevoelige perioden in zijn levenscyclus gescheiden van mieren door te brengen om zo de kans op overleving te optimaliseren.

AANPASSINGEN BIJ DE MIERENPISSEBED

Wat is er zo voordelig aan het leven in een mierenest? *Platyarthrus* is een kleine soort met een zacht lichaam. Hierdoor is ze erg gevoelig voor uitdroging en mechanische verwonding. Het mierenest biedt bescherming tegen predatoren, de luchtvochtigheid is er constant en hoog en het is er donker. Het ontbreken van ogen is er geen nadeel. Eenmaal geaccepteerd in het nest, zijn de pissebedden voorzien van een constant voedselaanbod. Een ideaal habitat indien je door de mieren met rust wordt gelaten. De Mierenpissebed is dan ook goed uitgerust voor een leven tussen mieren, ze wordt door mieren meestal genegeerd.

Morfologische aanpassingen van *Platyarthrus* zijn de korte brede antennen, de brede ovale vorm en het sterk afgeplatte lichaam die mieren en predatoren weinig houvast geven als ze proberen de pissebed los te trekken van de grond. De vorm van deze pissebed is dan ook een aanpassing aan het leven tussen mieren. Daarnaast zijn ze in staat 180 graden rond hun as te draaien, wat een aanpassing is aan het leven in tunneltjes (BROOKS, 1942; WILLIAMS & FRANKS, 1988).

Er zijn ook een aantal gedragsaanpassingen bekend. GORVETT & TAYLOR (1960) melden het uitscheiden van een defensieve kleverige, visceuze stof wanneer pissebedden door mieren worden beetgepakt. Bij een aanval van een mier krampt de Mierenpissebed zich vast aan de grond, steekt zijn uropoden ('staart') in de lucht en scheidt de stof uit. De mieren reageren gelijk en bewegen zich van de pissebed af (CRAWLEY, 1910). Deze klieren zijn waarschijnlijk effectief in het beschermen van de Mierenpissebed tegen zijn gastheren. Dit is met name erg belangrijk wanneer een nieuw nest wordt betreden. WILLIAMS & FRANK (1988) onderscheiden nog drie andere gedragingen in het mierenest. Bij ontmoeting tussen een mier en de pissebed houdt de laatste zich stil, ook zijn antennen, en zakt een beetje door de pootjes (figuur 3). Dit gedrag duurt enkele seconden. Het drukken tegen en vastklampen aan de grond van de pissebed is een sterke reactie en kan al veroorzaakt worden door een lichte aanraking van een mier. Beide gedragingen heb ik regelmatig waargenomen in het veld. Een derde reactie is een paniek/vluchtreactie bij ontmoeting met een mier. De pissebed veert terug en rent weg zonder daarbij de mier aan te raken. Ze is de aanwezigheid van de mier vaak al gewaar op een afstand van een

halve lichaamslengte. De antennen van de Mierenpissebed bewegen ongeveer in hetzelfde ritme als die van de mier. Niet-agressief, kort- tot langdurig antenncontact tussen pissebed en mier wordt dan ook regelmatig waargenomen.

Een derde aanpassing is een fysiologische aanpassing namelijk het aannemen van de geur van het nest om onopgemerkt te blijven. Experimenten waarbij pissebedden van een oud nest naar een nieuw nest verplaatst werden (CRAWLEY, 1910; DONISTHORPE, 1927; MATHES & STROUHAL, 1954) vormen een ondersteuning voor deze gedachte. In veel gevallen worden de pissebedden verwijderd en/of gedood en pas na verloop van tijd met rust gelaten als ze de kans hebben gekregen de geur van het nest aan te nemen. Het maakt daarbij niet uit of uitwisseling van pissebedden plaats vindt tussen een *Myrmica*- en een *Lasius*-nest, tussen een *L. flavus*- en een *L. niger*-nest of tussen *L. niger* nesten. Ondersteuning voor de geurhypothese is het klimmen van de Mierenpissebed op mieren bij het betreden van een nieuw nest, beschreven door WILLIAMS & FRANKS (1988). Het gedrag wordt begeleid door antennebeweging en het wijd openen van de kaken en wordt gecombineerd met het 'knabbelen' aan mieren. Het kan twee betekenissen hebben. Of om de geur van de kolonie te verkrijgen of om voedsel te bedelen.

ER IS NOG VEEL TE ONTDEKKEN AAN DE MIERENPISSEBED

Wat eet de Mierenpissebed? Tot op dit moment is niet duidelijk hoe het menu eruit ziet. Hout, grond en schimmelsporen worden gegeten, evenals uitwerpselen van mieren. Het mierenest wordt op die manier schoongehouden. Ook eigen uitwerpselen schijnen gegeten te worden. Volgens MATHES & STROUHAL (1954) is de Mierenpissebed verzot op suiker. Ze leiden dit af uit het vinden van *Platyarthrus* in de buurt van wortelluizen in het mierenest. De honingdauw wordt direct van de wortelluizen, van de grond of vanaf wortels opgenomen. Ook schijnen ze te bedelen om voedsel bij mieren (WILLIAMS & FRANKS, 1988). Het nauwkeurig waarnemen van het gedrag van mier en pissebed in het nest kan licht werpen op de eetgewoontes van deze pissebed.

De overwintering van deze soort blijft voornamelijk een raadsel. Tijdens inventarisaties in de winter wordt de Mierenpissebed, in tegenstelling tot alle andere pissebedden, nauwelijks gesignaleerd. Blijven ze in het oude nest tot volgend voorjaar? Waarnemingen gedaan door BROOKS (1942) sug-

gereren dat de dieren bij elkaar onder in het nest overwinteren om zo perioden van vorst te overleven. Of zoeken ze andere plekken, bijvoorbeeld diepliggende stenen onder de vorstgrens? Waar komen ze in het voorjaar vandaan als er nieuwe mieren-nesten gebouwd worden? Het volgen in de tijd van oude nesten met pissebedden tot het volgende voorjaar kan antwoord geven op deze vragen.

Het aantal mierensoorten waarbij de Mierenpissebed is waargenomen breidt zich gestaag uit. Ze is niet voor al onze mierensoorten gemeld. Klopt de mierzuurhypothese, die stelt dat vooral bij mieren die dit zuur produceren deze pissebed wordt aangetroffen? Is bij mieren die veel mierzuur produceren het aantal bezette nesten hoger? Is het waar dat bij niet-zuurproducerende mieren het voorkomen min of meer toevallig is? Systematisch inventariseren van mierennesten kan deze vragen beantwoorden.

In de oecologie hanteert men een principe dat stelt dat het aantal individuen op een plek afhankelijk is van de 'draagkracht' van die plek. De hoeveelheid voedsel is een belangrijke factor die bepaalt hoeveel individuen op een locatie kunnen leven. Toch vinden we in zowel grote als in kleine nesten ongeveer hetzelfde aantal pissebedden. Wat is het minimum aantal mieren noodzakelijk om een populatie *Platyarthus* te onderhouden? Is het aantal eieren gedragen door het vrouwtje en het aantal jongen in het nest afhankelijk van het aantal mieren en daarmee van de voedselvoorziening? Bevatten extreem grote nesten meer pissebedden? Zo niet, wat bepaalt dan de populatiegrootte van de Mierenpissebed?

DE VERSPREIDING VAN DE MIERENPISSEBED

De verspreiding van de Mierenpissebed in Nederland is nog onvoldoende bekend (figuur 4). Recente inventarisaties uitgevoerd in Noord-Holland en de Waddeneilanden en het Rijk van Nijmegen (Wijnhoven, De landpissebedden in de Ooy, in voorbereiding) laten zien dat de soort verre van zeldzaam is. In grote delen van het land, met name Friesland, Groningen, Drenthe, Twente, Flevoland, Overijssel, Zeeland en Brabant is de Mierenpissebed echter nog nauwelijks aangetroffen ondanks het voorkomen van gunstige bodemtypen en het veelvuldig waarnemen van favoriete mierensoorten.

In het voorjaar (met name april-juni), als de mierennesten makkelijk zijn te localiseren, is de aanwezigheid van *Platyarthus* eenvoudig vast te stellen. Komt de Mierenpisse-

bed ook in de Noordoostelijke provincies voor?

Er valt nog veel te ontdekken aan deze interessante dieren en aan hun relatie met mieren. KNNV-ers zouden hun steentje kunnen bijdragen. Een ieder die geïnteresseerd is geraakt en zelf eens op onderzoek uit wil maar nog vragen heeft, kan bij de schrijver terecht. Waarnemingen van en over de Mierenpissebed, stukjes van de legpuzzel over de oecologie van deze soort, zijn van harte welkom. De schrijver houdt zich aanbevolen.

Dankwoord aan Annemarie Kroon, Andre van Loon, Mark van Veen, Martin Soesbergen en Harrie Wijnhoven voor het kritisch doornemen van een eerdere versie van het artikel. Kees van Gestel, Martin Soesbergen, David Tempelman en Harrie Wijnhoven stelden aanvullende verspreidingsgegevens beschikbaar en vinden hun waarnemingen terug op het verspreidingskaartje.

* Mededeling EIS-Nederland, nr. 72

Adres van de auteur:
Ch. Brontëstraat 32
1102 XE Amsterdam

Literatuur

- ABRAHAM, A. & A. WOLSKY (1930), Die Geruchsortgane der Landisopoden. Z. Morph. Ökol. Tiere 17: 441-463.
- ARCANGELI, A. (1921), Note Isopodologiche. Il genere *Platyarthus* Brdt. Atti Soc. Ital. Sc. Nat. 60: 198-211.
- BOVEN, J.K.A. VAN & A.A. MABELIS (1986), De mierenfauna van de Benelux (Hymenoptera: Formicidae). Utrecht, KNNV WM 173.
- BROOKS, J.L. (1942), Notes on the ecology and the occurrence in America of the myrmecophilous sowbug, *Platyarthus hoffmannseggii* Brandt. Ecology 23: 427-437.
- COLLINGEN, W.E. (1945), Duration of life of woodlice. Nature 156: 755.
- CRAWLEY, C. (1910), Ants and *Platyarthus hoffmannseggii*. Entomologist Records 22: 129-130.
- DONISTHORPE, H. (1927), The guests of British ants. Their habits and life-histories. George Routledge and Sons Limited. London.
- GRÜNER, H.-E. (1966), Krebstiere oder Crustacea V. Isopoda. In: Dahl, F. (Ed) Die Tierwelt Deutschlands und angrenzenden Meeresteile deel 53, Gustav Fisher Verlag, Jena, pp. 218-222.
- HARDING, P.T. & S.L. SUTTON (1985), Woodlice in Britain and Ireland: distribution and habitat. Institute Terrestrial Ecology Monks Wood Experimental Station, Huntingdon.
- HOLDICH, D.M. (1984), The cuticular surface of woodlice: A search for receptors. Symposium zoological Society London, no 53: 9-48.
- HOLTHUIS, L.B. (1956), Isopoda en Tanaidacea (KV). In: Boschma, H., de Beaufort, L.F., Roepke, W. (Ed) Fauna van Nederland deel 16, A.W. Sijthoff's Uitgeversmaatschappij NV, pp. 172-175.

Tabel 1: Een aantal in de Benelux voorkomende mierensoorten (Van Boven & Mabelis, 1986) waarbij de Mierenpissebed in het nest is aangetroffen.

Nummers verwijzen naar de literatuur. (Wasmann, 1857¹; Schöbl, 1860²; Wasmann, 1890³; Wasmann, 1894⁴; Crawley, 1910⁵; Schmidt, 1915⁶; Arcangeli, 1919⁷; Donisthorpe, 1927⁸; Mathes & Strouhal, 1954⁹; Harding & Sutton, 1985¹⁰; Williams & Franks, 1988¹¹). Bij de met een * aangeduide soorten heeft de schrijver *Platyarthus hoffmannseggii* vastgesteld.

Genus: Myrmica	
<i>M. rubra</i>	2, 6, 7, 8, 10, *
<i>M. ruginodis</i>	5, 10, *
<i>M. scabrinodis</i>	3, 5, 7, 8, 9, *
<i>M. sulcinodis</i>	8
Genus: Leptothorax	
<i>L. acervorum</i>	9
Genus: Tetramorium	
<i>T. caespitum</i>	1, 8, 9
Genus: Camponotus	
<i>C. ligniperda</i>	9
Genus: Lasius	
<i>L. flavus</i>	2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11, *
<i>L. alienus</i>	2, 8, 9, *
<i>L. brunneus</i>	1, 4, 8, 9, *
<i>L. niger</i>	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, *
<i>L. fuliginosus</i>	3, 4, 8, 9, *
<i>L. umbratus</i>	2, 3, 4, 5, 8, 9, *
<i>L. mixtus</i>	8
Genus: Formica	
<i>F. fusca</i>	3, 4, 8, 9
<i>F. lemnia</i>	10
<i>F. rufibarbis</i>	3, 4, 9
<i>F. exsecta</i>	8, 9
<i>F. truncorum</i>	9
<i>F. rufa</i>	3, 4, 6, 7, 8, 9
<i>F. sanguinea</i>	3, 4, 5, 8, 9, *
<i>F. pratensis</i>	3, 4, 8

- MATHES, I. & H. STROUHAL (1954), Zur Ökologie und Biologie der Ameisenassel *Platyarthus hoffmannseggii* Brdt. Zoologie Morphologie und Ökologie der Tiere 43: 82-93.
- MEINERTZ, T. (1950), Über die Geschlechtsverhältnisse und die Brutzeit der dänischen Landisopoden. Archives Society Zoologica Botanica Fennica "Vanamo" 4: 143-150.
- MEINERTZ, T. (1951), Die Vermehrungsintensität bei Landisopoden. Zoologischer Jahrbuche Systematic 63: 1-24.
- SCHÖBL, J. (1860), *Typhloniscus*, eine neue, blinde Gattung der Crustacea, Isopoda. Sitzgsber. Akad. Wiss. Wien 40: 279-330.
- VANDEL, A. (1962), Isopodes terrestres. Fauna de France deel 66, Paul Lechevalier, Paris, pp. 443-449.
- WARBURG, M.R. (1987), Isopods and their terrestrial environment. Advances Ecological Research 17: 187-242.
- WASMAN, E. (1890), Vergleichende Studien über Ameisengäste und Termitengäste. Tijdschrift voor Entomologie 33: 27-98.
- WASMAN, E. (1894), Kritisches Verzeichniss der Myrmecophilen und Termitophilen Arthropoden. Mit Angabe der Lebensweise und mit Beschreibung neuer Arten. Felix L. Dames, Berlin.
- WILLIAMS, T. & N.R. FRANKS (1988), Population size and growth rate, sex ratio and behaviour in the ant isopod, *Platyarthus hoffmannseggii*. Journal Zoology, London 215: 703-717.
- WILSON, E.O. (1971), The insect societies. The Belknap Press of Harvard University Press Cambridge.