

HOOFDSTUK 14 BIJEN ONDERZOEKEN

Nog elk jaar worden er ontdekkingen gedaan op het gebied van de biologie, ecologie en verspreiding van de Nederlandse bijen. Ook nieuwkomers in de bijenstudie kunnen hieraan bijdragen. Dit hoofdstuk geeft praktische tips en ideeën om beginners op weg te helpen en gevorderden op nieuwe ideeën te brengen. Diverse observatie- en onderzoeksmethoden passeren de revue, zoals het fotograferen van bijen, het bouwen van bijenhôtels en het maken van pollenpreparaten. Ook wordt een overzicht gepresenteerd van vang- en inventarisatiemethoden.

BIJEN OBSERVEREN

Van veel soorten bijen is nog weinig bekend over hun levenswijze. We weten op welke bloemen ze zijn waargenomen en waar ze ongeveer nestelen, maar daarmee houdt onze kennis vaak op. Iedereen die nieuwsgierig is en geïnteresseerd raakt in bijen kan zelf op allerlei manieren bijdragen aan de kennis van deze interessante dieren. Eerst volgen enkele praktische tips voor het observeren van bijen. Een apart kader geeft tips voor het fotograferen van bijen.

Bijen beetpakken

Alle vrouwelijke bijen in ons land hebben, opgeborgen in het achterlijf, een angel waarmee ze zich bij gevaar verdedigen. Bij de mannetjes ontbreekt deze angel en deze kunnen dan ook zonder problemen worden vastgepakt. Ook de meeste vrouwelijke bijen kun je zonder gevaar in de hand nemen. Dit geldt bijvoorbeeld voor zandbijen *Andrena* en wespbijen *Nomada*. Hun angel is namelijk niet sterk genoeg om de dikke menselijke huid te doorboren. Pak het dier bij het borststuk of de vleugels vast en klem enkele poten of de vleugels tussen de vingers. Op die manier kun je de bij gemakkelijk bekijken of een loep gebruiken om details te zien (fig. 1). Vrouwtjes van groefbijen *Halictus* en behangersbijen *Megachile* kunnen de huid doorboren, maar men trekt eerder de handen terug van de schrik dan van de pijn. Een steek van de meeste bijensoorten voelt als een speldenprik en heeft geen zwelling tot gevolg. Alleen honingbijen en hommels kunnen echt gemeen steken. Mensen die allergisch zijn voor insectensteken dienen natuurlijk altijd voorzichtig te zijn met bijen.

Waar en wanneer?

De meeste bijen zijn warmteminnend en alleen bij zonnig weer en hoge temperaturen actief. Bij regen en harde wind is de trefkans klein. Alleen hommels, honingbijen en voorjaarsbijen vliegen ook onder minder gunstige omstandigheden. De trefkans voor het observeren van bijen is het grootst op zonnige dagen in het voorjaar en de zomer tussen 10.00 en 17.00 uur. Wie bijen wil onderzoeken kan dat dus het beste doen in warme, beschut gelegen gebieden. Dat kunnen gebieden zijn waar bijen foerageren (bloemrijke gebieden) of plekken waar bijen nestelen (zandpaden, groeven, taluds, trottoirs, schrale graslanden, bosranden). Ook dicht bij huis, in tuinen, is vaak gemakkelijk een groot aantal dagelijkse gedragingen van bijen te observeren, zoals bloembezoek en nestbouw.

Bijzondere gedragingen daarentegen, zoals het sluiten van het nest door een maskerbij *Hylaeus*, het uitsnijden van een stuk blad door een behangersbij *Megachile*, het afbijten van plantenharen door een wolbij *Anthidium* of paringen van hommels *Bombus*, duren slechts kort en worden niet vaak waargenomen. Mocht zo'n bijzonder moment zich voordoen, probeer het dan nauwkeurig te observeren of vast te leggen. Een zoektocht naar nestbouw materiaal of larvenvoedsel (pollen) door een bij kan lang duren. De tijd tussen twee vluchten van een bij van en naar haar nest bedraagt zelden minder dan 15 minuten en wachttijden tot een uur zijn geen uitzondering. Kortom, om bepaalde gedragingen te kunnen zien is dus enige speurzin, veel geduld en een flinke portie geluk nodig.

Om bijen niet te verstoren of om bijen op slecht bereikbare plekken te kunnen waarnemen kan een verrekijker gebruikt worden. Kies hiertoe een verrekijker die op korte afstand (2 m of minder) scherp te stellen is.



Bijen merken

Om bijen in het veld individueel te kunnen volgen, kunnen ze gemerkt worden met sneldrogende verf, watervaste viltstift, tipp-ex of 'nummerplaatjes' die op borststuk of achterlijf worden aangebracht (BREMER 1980, HAGLER & JACKSON 2001, PIPER 2003, SIMON THOMAS 1970). Gebruik bij voorkeur heldere kleuren als wit, roze, geel, oranje, rood, lichtgroen en blauw. Verf kan als nadeel hebben dat het niet snel genoeg droogt en de ogen, poten, vleugels of antennen worden besmeurd, waardoor de dieren sterk in hun gedrag gestoord raken. Tevens kunnen verfmerken invloed hebben op het sociale gedrag van bijen (PACKER 2005).

Houd bij het merken de bij tussen duim en vinger en gebruik een kwastje of de punt van een cocktailprikker om de verf aan te brengen. Voor 'steekgevaarlijke' soorten als

▲ Figuur 1

Bijen kun je het beste vastpakken door enkele poten tussen de vingers te klemmen. Hier wordt een vrouwtje van de knautiabi *Andrena hattorfiana* vastgehouden. De oranje larve aan de zijkant van het borststuk is een triunguline van de oliekever *Meloe proscarabaeus*.



▲ **Figuur 2**
Een koninginnenvangbuis is een handig hulpmiddel bij het merken van bijensoorten die pijnlijk kunnen steken.

hommels en honingbijen is een koninginnenvangbuis (fig. 2), te koop bij winkels voor imkers, een handig hulpmiddel. Het is sterk aan te raden om voorafgaand aan een merkonderzoek eerst even te experimenteren met merken.

Linsley et al. (1952) merkten bijen door een stukje van één of beide voorvleugels te knippen.

Gedrag van mannetjes

Mannetjes van bijen houden zich tijdens hun korte vliegtijd vooral met de voortplanting bezig. Onderzoek naar hun gedrag wordt vrij weinig uitgevoerd. Toch zijn veel mannetjes, bijvoorbeeld van hommels en zandbijen, in het veld opvallend aanwezig en kunnen hun activiteiten gemakkelijk waargenomen worden. Bij het traceren van hun vliegbanen is tevens de kans op het waarnemen van paringen aanwezig. Hier liggen nog veel mogelijkheden om de kennis over de soorten te vergroten. Voorbeelden van onderzoek aan het gedrag van mannelijke bijen zijn te vinden in onder andere Haas (1949), Müller et al. (1997) en O'Toole & Raw (1991).

Onderscheid tussen koninginnen en werksters

Bij veel sociale bijensoorten zijn de koninginnen meestal groter dan de werksters. Bij honingbijen en hommels is dit onderscheid meestal duidelijk en kunnen we door het opmeten van de breedte van het borststuk, de kop en de vleugellengte de verschillen tussen de kasten blootleggen (CANE 1987, ROULSTON & CANE 2000). Bij vrouwtjes van bijvoorbeeld *Halictus*- of *Lasioglossum*-soorten die een nest delen is echter niet altijd duidelijk welk vrouwtje de eieren legt. Om hier achter te komen is het noodzakelijk om onder een microscoop de achterlijven open te prepareren en de ovaria te vergelijken. Van belang om te noteren zijn: 1 de grootte van de ovaria; 2 het aantal grote ovariolen; 3 het aantal en de grootte van de grote oöcyten; 4 de aan- of afwezigheid van zaadcellen in de spermatheca; 5 de hoeveelheid en positie van pollen in de darm; 6 de lengte van de vleugels; 7

de slijtage van de vleugels; en 8 de slijtage van de kaken. Het is belangrijk dit onderzoek gedurende het seizoen om de paar weken te herhalen aan bijen die verzameld zijn uit of bij hun nesten.

De bijen worden het makkelijkst opengesneden nadat ze een aantal dagen gefixeerd zijn in een Kahles (Dietrichs) oplossing. Zie voor verdere toelichting Michener et al. (1955). In Nederland is dergelijk specialistisch onderzoek nog nooit uitgevoerd. We raden aan dit type onderzoek alleen te doen aan bijensoorten waarvan het sociaal gedrag onbekend is.

Bepaling van de ouderdom van bijen

Voor ecologisch of ethologisch onderzoek is het soms belangrijk de (relatieve) ouderdom van bijen te kennen. Hiervoor zijn een aantal indicatoren, zoals de slijtage die optreedt aan haar(kleur), kaken en vleugels.

De meest gebruikte veldmethode betreft de slijtage van de vleugels. Bij de meeste bijensoorten slijten met de toename van de ouderdom de vleugelranden steeds sterker af, zodat men aan de hand hiervan verschillende ouderdomsklassen kan definiëren. Voor voorbeelden, zie Michener (1953b) (*Megachile brevis*) en Müller & Wolf-Müller (1993) (*Anthidium manicatum*). Laatstgenoemde auteurs benadrukken dat deze methode vooral werkt bij grotere soorten en dat soortspecifieke of zelfs populatiespecifieke kalibratie (ijking) van de leeftijdsschaal gewenst is. Kalibratie is tevens gewenst bij verschillende vliegtijden (seizoensverschillen) en voor verschillende kasten van bijen (werksters, koninginnen).

Ook bij slijtage van de kaken als ouderdomsmaat worden de individuele bijen in ouderdomsklassen onderverdeeld. Deze klassen moeten voor elke soort apart worden gedefinieerd na onderzoek van een voldoende aantal individuen; zie bijvoorbeeld het onderzoek van Michener & Wille (1961) aan *Lasioglossum inconspicuum*. Deze methode is minder geschikt voor bijensoorten die slechts kleine nesten maken, omdat daarbij de kaken weinig aan slijtage onderhevig zijn.

Ook Michener et al. (1955) en Ordway (1965) gebruiken de slijtage van de vleugels en kaken als indicatoren van de relatieve leeftijd van bijen. Michener (1953b) en Severinghaus et al. (1981) gebruiken haarkleur als een maat voor ouderdom.

ONDERZOEK AAN FOERAGEERGEDRAG

Observaties tijdens bloembezoek zijn gemakkelijk uit te voeren en al naar gelang de onderzoeksvragen meer of minder tijdrovend. Voorbeelden van interessante onderzoekjes om zelf te doen zijn bijvoorbeeld te vinden in Kwak & Tieleman (2000).

Stuifmeelonderzoek

Stuifmeel of pollen is afkomstig uit de meeldraden in de bloemen van planten. Het ziet eruit als fijn stof of meel en bestaat uit kleine korrels. De tak van wetenschap die zich bezig houdt met de bestudering van pollen heet palynologie. Een Nederlandstalig handboekje over stuifmeelonderzoek is samengesteld door Van der Ham et al. (1999). Interessant is het onderzoek naar de pollen die bijen zelf

meedragen of onderzoek van de pollenvoorraad in hun nesten. Het onderzoek van pollenladingen is ook nog mogelijk bij opgeprikte collectie-exemplaren die pollen aan hun poten of onder hun achterlijf dragen. Voorbeelden van dergelijk onderzoek zijn Dingemans-Bakels (1972) en Kleijn & Raemakers (2008, 2012) die respectievelijk de pollenladingen van enkele zandbijen *Andrena* en hommels *Bombus* onderzochten. Voor meer informatie over methoden en gebruik van pollenanalyse bij bijen, zie Westrich & Schmidt (1986) en het kader 'Het maken van een pollenpreparaat'.

ONDERZOEK AAN NESTEN EN ONVOLWASSEN STADIA

Nestonderzoek

Voor het observeren van de nestbouw moet als eerste de nestplaats worden gevonden. Aanwijzingen voor nestplekken kunnen zijn de vliegrichting waarin vrouwtjes met stuifmeel vanuit planten vertrekken dan wel de richting waaruit ze komen aanvliegen. De vlucht van mannetjes kan ook op een nestplek van vrouwtjes wijzen, zelfs wanneer er nog geen nesten te zien zijn en de vrouwtjes nog moeten verschijnen. Ook koekoeksbijen kunnen ons naar

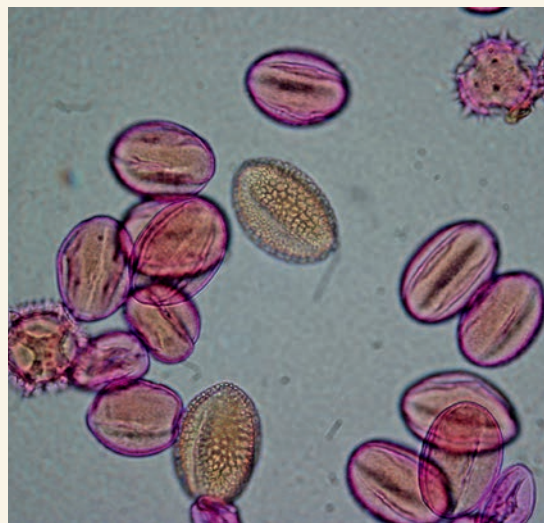
HET MAKEN VAN EEN POLLENPREPARAAT

Stuifmeel heeft de prettige eigenschap dat, zelfs honderden jaren nadat het door bijen is verzameld, goed herkenbaar blijft van welke plantensoort het afkomstig is. Stuifmeelonderzoek is niet ingewikkeld en vergt, zoals het determineren van soorten in het algemeen, uitsluitend veel geduld en oefening en een goede referentiecollectie. Stuifmeelonderzoek begint bij het verzamelen van stuifmeel van bijen. Na de vangst van een bij kan het best wat stuifmeel genomen worden van het verzamelapparaat (afhankelijk van de soort uit de korfjes, de buikschuier of de achterpootharen) omdat hiervan, in tegenstelling tot stuifmeel op kop of borststuk, duidelijk is dat het bewust is verzameld om te worden meegenomen naar het nest. Het is hierbij belangrijk dat vastgelegd wordt van welke bijensoort het stuifmeel afkomstig is, op welke plantensoort de bij zat en op welke dag en locatie het verzameld is. Als in het veld verzameld wordt, is het voor het latere determineren van het stuifmeel handig als genoteerd wordt welke plantensoorten op de vanglocatie in bloei stonden. Met behulp van bijvoorbeeld een prepareernaald of pincet kan voorzichtig wat stuifmeel van poot of onderlijf van de bij verwijderd worden. Het stuifmeel van elke bij moet afzonderlijk bewaard worden (bijvoorbeeld in een kleine plastic container) zodat het niet vervuild wordt met stuifmeel van andere bijen. Om deze reden moet prepareernaald of pincet ook na iedere verzamelactie zorgvuldig schoongemaakt worden.

De benodigdheden om pollen te identificeren zijn glycerinegelatine, di-ethylether, basische fuchsine (kleurmiddel), objectglaasjes en dekglasjes en een lichtmicroscop die tot $400\times$ kan vergroten. Glycerinegelatine is vast bij kamertemperatuur en kan vloeibaar gemaakt worden door het op te warmen tot 40°C . Om de stuifmeelkorrels te kleuren worden aan 10 ml glycerinegelatine 2-4 druppels basische fuchsine toegevoegd. Het stuifmeel wordt op een objectglaasje gelegd. Met behulp van een druppeltje di-ethylether kan eventueel pollenkit worden verwijderd. Pollenkit is een plakkerig goedje op het oppervlak van stuifmeelkorrels en kan identificatie van stuifmeel bemoeilijken. Op het stuifmeel wordt een beetje verwarmde en dus vloeibare gekleurde glycerinegelatine gedruppeld. Voordat de glycerinegelatine hard is wordt een dekglasje opgebracht. Zodra de glycerinegelatine onder het dekglasje gestold is kan begonnen worden met de determinatie.

Het best kan stuifmeel gedetermineerd worden bij een vergroting van $400\times$ (fig. 3). Stuifmeel wordt gedetermineerd op basis van de grootte en vorm van de stuifmeelkorrels, de structuur van het oppervlak en het aantal en vorm van de gaten (poriën) en spleten (colpi) in het oppervlak. Een bruikbare determinatiegids is Van der Ham et al. (1999). Zulke gidsen zijn een goede start, maar hun beperking is dat ze niets vertellen over hoe de stuifmeelkorrels er driedimensionaal onder de microscoop uitzien. Het meest effectief is om zelf stuifmeel te verzamelen en te prepareren van planten waarvan men vermoedt dat ze gebruikt worden door de bijen waarin men is geïnteresseerd. Met behulp van deze referentiecollectie is het meestal eenvoudig vast te stellen van welke plantensoorten het stuifmeel afkomstig is. Het stuifmeel van veel plantensoorten is niet of zeer moeilijk tot op de soort te determineren en vaak kom je niet verder dan bijvoorbeeld 'een dovenetel' of 'een kruisbloem'. Soorten uit andere families zoals de vlinderbloemen en ruwbladigen zijn daarentegen weer relatief goed van elkaar te onderscheiden. Het stuifmeel dat verzameld is door individuele bijen bestaat vaak uit meerdere plantentaxa. Omdat stuifmeel van verschillende soorten zelden goed gemengd is, moet bij het bepalen van de relatieve bijdrage van de verschillende plantentaxa, het hele preparaat bekeken worden. Op basis hiervan kan een schatting gemaakt worden welk percentage van de stuifmeelkorrels behoort tot welk plantentaxon.

DAVID KLEIJN



◀ **Figuur 3**
Een voorbeeld van stuifmeelkorrels onder een lichtmicroscop bij $400\times$ vergroting.

verborgen nestplekken van (gastheer)bijen leiden.

Goede plekken om nestelende bijen te vinden zijn lemige of zandige paden, steile wandjes, oude muren, oude boomstammen of niet-geïmpregneerde weipalen. Kleine zandhoopjes tussen straatstenen of op een open plek zijn dikwijls nesten van bijen, maar kunnen ook van zandloopkevers, wespen of mieren zijn. Nestingangen van bijen hebben een cirkelvormige opening, zijn uniform in diameter, zijn soms voorzien van een opstaande ‘slurf’ en de nestgangen zijn vaak glad afgesmeerd (voorzien van een laagje klieruitscheiding). Nestaggregaties bieden een goede mogelijkheid om het gedrag van bijen te bestuderen.

Veel nesten van solitair nestelende bijen liggen tussen de begroeiing, tussen stenen of achter boomschors en zijn daardoor moeilijk te vinden. Indien nesten van solitair nestelende soorten zoals de kleine harsbij *Anthidium strigatum* of de bosmetselbij *Osmia uncinata* gevonden worden, is het zinvol deze nauwkeurig te beschrijven. Vaak zal het lange tijd duren voordat zich weer zo’n kans voordoet. Let bij het maken van een nestbeschrijving ook op de omgeving. Nestplaatsen worden vaak meerdere jaren achter elkaar gebruikt en het loont de moeite terug te keren naar dezelfde plekken.

Door de nestopeningen te merken met bijvoorbeeld spijkers met kleurcodes kunnen meerdere nesten tegelijk worden geobserveerd. Het kan echter lastig zijn om de activiteit in één nest te volgen wanneer andere nesten hier dichtbij liggen. Je kunt dan kiezen om een minder centraal gelegen nest te bestuderen of bijvoorbeeld glazen of plastic buisjes over de nestopeningen te zetten om het uit- en aanvliegen van de bijen beter te kunnen volgen. De vlucht van de bijen wordt door deze methode nauwelijks gestoord.

Met behulp van netten met een kleine maaswijdte die over de nestplaatsen worden gezet kunnen ook diverse aspecten van de nestbiologie worden bestudeerd. Calle & Dobbeelaar (2004) gebruikten tijdens hun onderzoek aan de zwart-rosse zandbij *Andrena clarkella* een zelfgemaakt uitsluitnet (fig. 14). Het op deze wijze controleren van het ‘uitsluiten’ kan handig zijn om bijvoorbeeld een idee te krijgen van de uitsluitijd van bijen, de aantallen en de soorten (ook broedparasieten) in een nest, of als je het bestaan van een mogelijke tweede generatie op de nestplaatsen van de eerste generatie wilt onderzoeken.

Om ook de eigenlijke nestbouw, het binnendragen van het stuifmeel en bijvoorbeeld de eileg en het gedrag van parasieten te bestuderen moet men het (donkere) inwendige van de nesten kunnen observeren. Dit type nestobservaties werd bij bijen pas mogelijk met de inzet van observatiekasten voor grondnestelende bijen (zie paragraaf ‘Ondergrondse nesten’).

Kweken

Een goede manier om iets over bijen en hun nestplaatsen te weten te komen is het uitkweken van nesten van bovengronds levende soorten. Oud hout en holle stengels van riet, braam en vlier bevatten vaak nestplaatsen van maskerbijen *Hylaeus*, ertsbijen *Ceratina*, klokjesbijen *Chelostoma*, behangersbijen *Megachile* of metselbijen *Osmia*. Ook hun koekoeksbijen (*Stelis*, *Coelioxys*) zijn op die manier te vin-

den. In Nederland hebben vooral Benno (1957, 1958a) en Lefeber (1974b) dit veel gedaan. Het zoekwerk naar nesten kan in de winter plaatsvinden, bijvoorbeeld in februari of maart na een vorstperiode als de vegetatie nog open is, ook rietstengels via het ijs goed bereikbaar zijn en de bijenlarven in rust verkeren. Let daarbij op holle stengels of takken die afgebroken zijn en in de zon staan. In gebieden waar slakkenhuisbewonende soorten voorkomen kan gezocht worden naar bewoonde slakkenhuizen. Zet de uit te kweken nesten niet te warm weg en pas op voor te veel vocht.

Het is verboden om houten palen, boomtakken en stengels uit natuurterreinen weg te halen. En uit natuurbeschermingsoogpunt is het aan te raden ook buiten natuurterreinen niet al te rigoureuus (dus niet met zaag of bijl, maar alleen met een snoeischaartje) te werk te gaan, tenzij de betreffende biotopen op korte termijn toch vernietigd worden door bijvoorbeeld bouwactiviteiten, afgravingen, etc. Bedenk steeds dat geschikte nestplaatsen schaars zijn en dat ook volgende bijengeneraties er graag gebruik van maken.

Nestblokken

Wie dicht bij huis zelf waarnemingen aan bijen wil doen kan zelfgemaakte nestblokken of bundels met holle stengels van bijvoorbeeld bamboe aanbieden. Bij gebruik van gaten met verschillende diameters worden hiermee allerlei kleine en grote bijensoorten gelokt. Overigens maken ook diverse wespen en parasieten gebruik van deze nestblokken. Deze methode is meestal zeer succesvol en wordt vooral in stedelijke gebieden al veel toegepast. Sommigen gaan een stapje verder en bouwen speciale observatienestkasten met glasbuisjes. En ten slotte wordt tegenwoordig ook steeds vaker gebruik gemaakt van videobewaking van nesten (VICENS & BOSCH 2000A). Nestblokken die zich lenen voor observaties worden beschreven door De Groot (1971), Hol (1996), Schwarz & Overholt (1993), Strohm et al. (2002) en Van Breugel (2012). Gathmann & Tscharntke (1999) geven een determinatietabel tot genera en soorten die nestelen in aangeboden nesthulp. De genera kunnen vaak aan het type nestsluiting onderscheiden worden. De soorten meestal pas na het openen van de nesten. Voor meer informatie, zie Krombein (1967) en het kader ‘Nesthulp voor bijen (en wespen)’.

Ondergrondse nesten

Onderzoek aan ondergrondse nesten is moeilijker dan aan nesten in hout of holle stengels. Vooral in zandige bodem en bij nesten die tussen de vegetatie liggen is het volgen van een nestgang een zware opgave. In lemige grond of klei kan het nog wel eens lukken om een nest bloot te leggen. Bij kleine soorten gaat het overzicht snel verloren omdat de gangen smal zijn, op verschillende hoogten af takken en ook weer dichtgestopt worden met grond wanneer de broedcellen bevoorrad zijn.

Een gangbare werkwijze is het graven van een gat náást de nestplaats, dat dieper is dan de (veronderstelde) lengte van de nestgangen. De gangen kunnen dan blootgelegd worden door vanaf de zijkant voorzichtig, laagje voor laagje, naar ze toe te graven. Een grassprietje in de nestgang kan

NESTHULP VOOR BIJEN (EN WESPEN)

Om bovengronds nestelende bijen een handje te helpen, of om ze te kunnen bestuderen, is het zinvol om kunstmatige nestgelegenheden aan te bieden. Het gaat dan om bijen die in natuurlijke omstandigheden in bestaande holtes nestelen, zoals holle stengels en door kevers geknaagde gangen in hout. Ook veel soorten solitaire wespen zullen zulke kunstmatige nestholten benutten. Deze voorzieningen moeten aan de volgende eisen voldoen.

- De gangen moeten glad zijn, zodat de vleugels bij het achteruitlopen niet scheuren.
- De lengte van de gangen moet ten minste 3 cm en maximaal 20 cm bedragen.
- De gangen moeten aan het uiteinde afgesloten zijn.
- De diameter van de gangen is 1-12 mm, met het accent op 3-8 mm.
- De gangen mogen geen scheuren hebben.
- Een deel van de dag moet de plaats waar de nesthulp is aangebracht zonbeschenen zijn.
- Het materiaal waarin of waarvan de gangen zijn gemaakt is van weinig belang, maar de kans op succes is groter wanneer het materiaal kan 'ademen', zodat zich geen vocht in de gang ophoopt.

Op basis van deze eisen is een groot aantal varianten te bedenken, van een eenvoudige bundel stengels tot een compleet 'bijenhotel' (zie ook VAN BREUGEL 2012). Hieronder volgen enkele tips en aandachtspunten.

Stengels en buisjes

In aanmerking hiervoor komen holle stengels, zoals van bamboe, Japanse duizendknoop, riet of berenklauw (fig. 4-6). Sommige holle stengels zijn maar kort geschikt omdat ze snel rotten of scheuren. Droog opgehangen kartonnen buisjes (fig. 7) zijn zeer geschikt, vooral ook omdat ze niet scheuren. Stengels die niet echt hol zijn of waarvan de voorkanten bij het doorsnijden zijn dichtgedrukt worden slecht bewoond. Buisjes van glas of kunststof (fig. 8) hebben als nadeel dat ze een slechte vochtuithouding hebben. De bijen die er in het voorjaar gebruik van maken hebben er weinig last van, maar voor zomerbijen is het broedresultaat in deze buisjes vaak teleurstellend.

Verscheidene soorten solitaire bijen en vooral wespen nestelen liever in merghoudende stengels van bijvoorbeeld vlier, braam en framboos. Deze kunnen in bundels van holle stengels worden opgenomen.

Gangen in hout

Gangen in hout (fig. 9, 10) hoeven niet per se in doorsnee rond te zijn. Vierkante gangen gemaakt van latjes en plankjes werken ook, maar de meeste dieren geven de voorkeur aan ronde gangen met een diameter die hun lichaamsdiameter nauwelijks overschrijdt. Hoe groter de variatie in diameters, hoe rijker het aantal soorten dat gebruik maakt van de gangen. Heel kleine diameters (2 mm en minder) worden graag gebruikt door kleine

graafwespsoorten. Grote gangen (10 mm of meer) worden alleen bij gebrek aan andere mogelijkheden wel eens gebruikt. Soms maken grote wolbijen *Anthidium manicatum* er hun nest van plantenharen in. Gangen waarin houtvezels omhoog staan worden nauwelijks gebruikt (fig. 11). Daarom is het zeker bij zacht hout aan te bevelen om met een scherpe boor te werken en het hout vanaf de kopse kant te boren (met de draad van het hout mee). Gangen geboord in steenachtig materiaal worden vaak pas benut als andere mogelijkheden zijn uitgeput.

Vooraf wespsoorten maar ook sommige bijen knagen graag zelf gangen uit in min of meer vermolmd hout. Daarom zijn houtstobben, dikke dode takken en (staande) dode bomen voor deze dieren goede nestplaatsen, mits ze een deel van de dag in de zon staan.

Locatie

Het meest succesvol is de nesthulp als gedurende een flink deel van de dag de zon erop schijnt. Hoe hoog aan een muur of op een balkon maakt daarbij weinig uit. Zelfs op een flat op 15 m hoogte hebben bijen het nog naar hun zin. Het voedselaanbod is daarbij dan doorslaggevend voor het succes. De nesthulp mag niet in de wind meeschommelen. Tijdens het seizoen dat bijen erin bezig zijn mag de nesthulp niet worden verhangen. Bijen (en solitaire wespen) vinden hun woonplek dan niet meer terug.

Onderhoud en schaalgrootte

In principe vragen nestgangen geen onderhoud. Veel bijen maken oude nestgangen schoon en gebruiken ze vaker. Maar door veroudering scheuren veel materialen en dan wordt de bewoning snel minder. Ook maakt een deel van een bijenpopulatie liever gebruik van nieuwe, nog nooit gebruikte gangen. Om te waarborgen dat voor de dieren

lees verder op volgende pagina

PIETER VAN BREUGEL

Figuur 4

Een eenvoudig bijenhotel: een blik gevuld met bamboestokjes.

Figuur 5

Een grote bundel holle stengels met verschillende diameters. Aan de vele dichtgemetselde openingen is te zien dat bijen het hier naar hun zin hebben.

Figuur 6

Nestkastjes voor bijen: gebundelde stengels en houtblokken met geboorde gaten onder een afdakje.



**Figuur 7**

Kartonnen kokertjes zijn heel geschikt voor bijennesten vanwege hun gunstige vocht-huishouding.

**Figuur 8**

Buisjes van glas of kunststof zijn leuk om te gebruiken omdat je kunt zien wat er zich binnen afspeelt. Ze hebben als nadeel dat ze slecht 'ademen', iets waar vooral bijen die in de zomer nestelen last van hebben. In dit buisje heeft een rosse metselbij *Osmia bicornis* een nest aangelegd.

**Figuur 9**

In deze boomschijven zijn 'met de draad van het hout mee' gaten van verschillende afmetingen geboord, waardoor ze dienst kunnen doen als bijenhotel.

steeds aan hun behoefte wordt voldaan, is het aan te bevelen om met kleine nesthulpeenheden te werken. Kleine bijenblokken en bundels van stengels zijn gemakkelijk te vervangen door nieuwe, maar complete bijenhôtels, waarin alles aan elkaar vast zit, moeten vaak helemaal opnieuw worden gemaakt. Meestal komt het daar dan niet van, verdwijnen de bewoners en loopt het met enthousiasme gemaakte bijenhotel op een teleurstelling uit. Als een nestblok niet meer geschikt is, kan het worden vervangen. Aan te bevelen is om het oude dan ten minste één seizoen op een wat minder gunstige plek te bewaren, zodat de eventueel nog aanwezige bewoners de gangen kunnen verlaten.



Handel in nesthulp

Er zijn mogelijkheden om kant-en-klare nestvoorzieningen te kopen. Daarbij is het van groot belang erop te letten of aan bovengenoemde eisen is voldaan. Vaak is dat niet het geval en dan blijkt het dure nestkastje een teleurstellende aankoop.

Grondnesten

De meeste in de bodem nestelende bijen en wespen maken nestgangen in humusarme grond, vaak op vegetatiearme zombeschonen plaatsen. Nogal wat soorten hebben daarbij een voorkeur voor leemachtige aarde. Deze dieren zijn

de richting aangeven waarnaar gegraven moet worden en kan de bij in haar nest houden. Malyshev (1933), Loonstra (2010) en Merisuo (1967) geven meer tips over het opgraven en de architectuur van grondnesten.

Een vloeibaar gipsmengsel of latex kan in sommige gevallen een oplossing bieden om een deel van de nestgangen te traceren en zodoende een idee te krijgen van de nestarchitectuur van de betreffende bij. De afgietsels zijn na 20 minuten hard maar zeer fragiel en moeilijk uit de grond te krijgen. Gipsafgietsels werken slecht bij gecompliceerde nesten en bij nesten van kleine bijtjes. Nieuwenhuijsen (2009a) gebruikte gips om de vorm en afmetingen van een ondergrondse kleigroef van diverse vrouwtjes van de rosse metselbij *Osmia bicornis* te beschrijven.

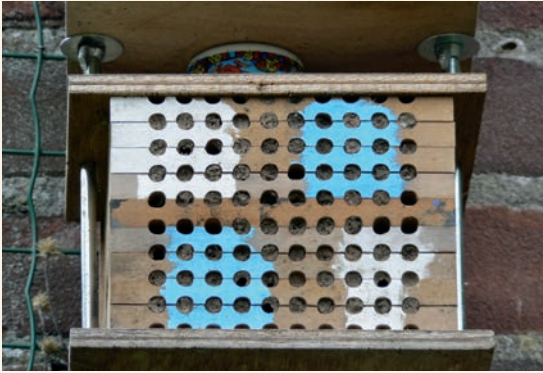
In de jaren 1960 werd voor het eerst een observatiekast ontworpen waarmee het ondergrondse gedrag en de nestbouw van bijen bestudeerd kon worden (BATRA 1964). Michener & Brothers (1971) beschrijven zo'n observatiekast voor grondnestelende bijen. Door Bell et al. (1974) en Kamm (1974) werden de oorspronkelijke kweektechnieken verder verfijnd en in het begin van de jaren 1980 slaagde het onderzoeks-

team van Michener in de volledige jaarrondkweek van de primitief-eusociale groefbij *Lasioglossum zephyrum* (GREENBERG 1982). Een soortgelijke observatiekast werd ook in Nederland gebouwd voor onderzoek aan graafwespen (SIMON THOMAS & VEENENDAAL 1974).

Maar ook zonder dergelijke onderzoeksmiddelen kan eenieder een belangrijke bijdrage leveren aan het ontrafelen van de nestbouw en levenswijze van bijensoorten. Zo zijn bijvoorbeeld de nesten van de andoornbij *Anthophora furcata* en de klavermetselbij *Hoplitis ravouxi* in ons land nog nooit gemeld. En van de moerasmaskerbij *Hylaeus pfan-kuchi* is zelfs nog nooit een nest beschreven. Voor meer informatie over de nestbouw van bijen, zie hoofdstuk 3.

Larven- en poppenonderzoek

Onze kennis van de morfologie en ontwikkeling van bijenlarven en -poppen is nog fragmentarisch. Voor overzichten met determinatietabellen tot larven en poppen van bijen, zie Banaszak & Romasenko (1998), Michener (1953a) en Rozen (2000, 2001b). Een inleiding tot deze studie is de catalogus van de systematische literatuur over larven en



te helpen met een vrijwel kale leembodem of een steilwand van leem (löss) met ten minste 20 cm diepte (fig. 12). Daarop zijn veel variaties te bedenken, bijvoorbeeld een diepe bloembak vol met leem die op zijn kant is gezet. Enkele gaten erin gestoken met een schroevendraaier trekken sneller dieren aan. Ook een kale zonbeschenen zandhoop (buiten het nestelseizoen ontdoen van vegetatie) is al een hele aanwinst. Veel dieren gebruiken de zandvoegen in bestrating als nestplaats. Strak tegen elkaar gelegde stenen of met split gevulde voegen zijn niet geschikt om tussen te nestelen.

poppen (MCGINLEY 1989). Nederlandse auteurs worden in deze catalogus niet genoemd. Toch zijn er ook in ons land waarnemingen gedaan aan de ontwikkeling van bijenlarven (THIJSE 1899, 1903, VAN LITH 1937A, 1947, 1957A, VAN DER ZANDEN 1955). Mooie en recente voorbeelden van onderzoek aan de ontwikkeling van bijen zijn de studies aan *Anthophora*, *Dasy-poda*, *Melecta* en *Panurgus* van Loonstra (2009, 2010b, 2012).

BIJEN INVENTARISEREN

Mensen die bijen willen gaan inventariseren raden we aan eerst met bijen vertrouwd te raken door ze te observeren, te fotograferen en met een insectennet of vangpot te vangen. Vervolgens kunnen bijen meestal zonder gevaar in de hand genomen worden om ze met een loep nader te onderzoeken (zie de paragraaf 'Bijen beetpakken' aan het begin van dit hoofdstuk).

Om een goed beeld te krijgen van de bijenfauna van een gebied is het aan te bevelen niet alleen op zicht waar te nemen maar ook andere onderzoeksmethoden te gebruiken. Tevens is het raadzaam om dit verspreid over ten

Opmerkingen tot slot

Nesthulp voor bijen en wespen betekent dat ook veel parasitaire dieren worden aangelokt. Ze maken deel uit van de leefgemeenschap van bijen en wespen en moeten daarom op de koop toe genomen worden.

Vogels zijn slim genoeg om te snappen dat er in blokken of stengels wat te halen valt. Zacht hout kan een hakaanval van een specht uitlokken. Korte stengels, bijvoorbeeld van riet, zijn gewild bij mezen, die ermee wegvliegen om er flink op in te gaan hakken om er het broed uit te stelen. Vooral strak bundelen wil wel helpen. Ook vogelgaas aangebracht op een paar centimeter afstand voor de stengels werkt preventief.



Figuur 10

In plankjes van MDF zijn aan beide zijden halfronde gangen gefreesd van 4 mm diep, waarna ze, op elkaar geschroefd, nestgangen vormen van 8 mm doorsnede. Hierdoor is het mogelijk om er de cocons van metselbijen uit te halen voor onderzoeksdoeleinden.



Figuur 11

Zo moet het niet: de gaten zijn 'tegen de draad van het hout in' geboord en zitten vol met opstaande stukjes hout. Geen bij voelt zich hierin thuis.



Figuur 12

Deze 'insectenflat' herbergt een grote verscheidenheid aan behuizing: holle stengels, stukken hout en steen met gaten erin, alles opgevuld met leem waarin bodem-nestelende soorten zich kunnen vestigen.

minste één volledig bijenjaar (maart t/m oktober), maar liefst twee of meer opeenvolgende jaren te doen, om verschillen tussen jaren enigszins op te vangen.

Hieronder volgt een overzicht van veel gebruikte vangmethoden voor het inventariseren van bijen en wordt ingegaan op het tellen en 'monitoren' van bijen.

Insectennet

De meest gangbare en efficiënte manier om bijen te vangen is met een insectennet of vangbuis. Hiermee kunnen bijen op bloemen, stuikgewas en bij hun nestplaatsen gevangen worden.

Voor het verzamelen van kleine bijen kan een 'exhaustor' of zuigbuis een handig hulpmiddel zijn om de dieren uit het insectennet of de nesten te zuigen. Stop een stukje katoen of tissue in de glazen of plastic buis om de bijen rustig en ongedeed te houden.

Een insectennet met een doorsnede van 15-20 cm is al voldoende voor het verzamelen van bijen, maar met een grotere diameter (30-40 cm) is het makkelijker. Let erop dat het gaas niet te grofmazig is (0,5 mm) en de zak van het net



▲ **Figuur 13**
Kleurvallen (ook bordvallen, watervallen, 'pantraps' of 'yellowpans' genoemd) kunnen voor leuke aanvullingen op een gebiedsinventarisatie zorgen. Zo kunnen kleine bijensoorten gevangen worden die anders misschien onopgemerkt blijven.

▼ **Figuur 14**
Een uitsluitnet (emergentieval) van eigen fabrikaat (zie CALLE & DOBBELAAR 2004). Vers uitkomende bijen uit grondbestanden vliegen omhoog en komen in een fuik terecht.



lang genoeg is (40-60 cm, afhankelijk van de diameter). Het net kan dan direct na de slag dubbelgeklapt worden, zodat het dier niet kan ontsnappen. Een lange steel kan soms handig zijn bij het verzamelen op hoogte in struiken en bomen.

Slepen

Slepen is het min of meer lukraak door de vegetatie slaan en/of slepen met een insectennet. Dit is vooral een goede manier om kleine, onopvallende insecten te vangen die zich tussen de vegetatie verschuilen. Deze methode heeft diverse voordelen in vergelijking met het vangen op zicht. Als het slepen op uniforme wijze wordt uitgevoerd (aantal en lengte van de slagen, grootte van het net) wordt de variatie tussen de vangsten door verschillende personen geminimaliseerd. Zo zijn gegevens van verschillende personen beter met elkaar te vergelijken. Bovendien is de kans groter dat ook bijen worden waargeno-

men die zeer snel zijn in hun bewegingen of makkelijk verstoord worden.

Kleurval

De werking van kleurvallen (fig. 13) is gebaseerd op het nabootsen van de kleuren van bloemen die bijen aantrekken. Ze worden ook wel 'yellow pans' of 'watervallen' genoemd en bestaan uit borden met water of met een verdunde oplossing (4%) van formaldehyde, waaraan enkele druppels zeepsop zijn toegevoegd om de oppervlaktespanning te verlagen. De dieren die erin komen verdrinken. De kleuren die het meest gebruikt worden zijn wit, geel en blauw (TOLER ET AL. 2005, WESTPHAL ET AL. 2008). Deze borden kunnen op de grond of op bloemhoogte in de vegetatie worden geplaatst of aan boomstammen worden vastgemaakt. Regelmatige (dagelijkse) controle is gewenst omdat verstoring door vogels of andere dieren bij deze opvallende vangmethode snel optreedt. Tijdens een dagexcursie kunnen aan het begin van de dag kleurvallen ingezet worden om aan het eind van de excursie geleegd te worden. Deze methode geeft vaak extra informatie over de bijenfauna in bepaalde (bloemarme) biotopen en het is naast netvangsten de meest toegepaste inventarisatiemethode. Er worden over het algemeen meer mannetjes dan vrouwtjes en meer bodembewoners dan stengel- of houtbewoners gevangen. Met deze methode is ook een indruk van de kwantiteit aan bijen (en wespen) in een terreindeel te verkrijgen (SMIT 1997C, WILSON ET AL. 2008; Theo Peeters eigen waarnemingen).

Stengels, gallen of nestblokken uitkweken

Voor inventarisatiedoeleinden kunnen (na eventuele toestemming van de eigenaar of beheerder) op beperkte schaal nestblokken in een terrein worden aangebracht. Vooral voor kleine, moeilijk te vangen bijen en hun koekoeksoorten en voor bijen met lage dichtheden is dit een goede aanvullende inventarisatiemethode. Voor meer informatie, zie de paragraaf 'Kweken' en het kader 'Nesthulp voor bijen (en wespen)'.

Kegelval, pyramideval

Een kegel- of pyramideval (ook wel emergentieval) (fig. 14) bestaat uit een kegel- of pyramidevormig ijzeren frame bedekt met zwart doek met bovenin een verzamelpot. Bijen die zich ondergronds ontwikkelen en ontpoppen, lopen of vliegen in de richting van het licht, waarna ze worden geconserveerd in de vangpot. Voor bijen levert deze vangmethode meestal weinig gegevens. Wel is met een dergelijke vangmethode een idee te krijgen van de dichtheid waarin bepaalde soorten nestelen in een gebied.

Malaiseval

Een malaiseval (fig. 16) is een vangtent om vliegende insecten te onderscheppen. De val is genoemd naar de Zweedse entomoloog René Malaise die de eerste modellen introduceerde (MALAISE 1937). Pas vanaf de jaren 1960 en 1970 raakten deze vallen meer in gebruik, toen gebruiksvriendelijke modellen werden ontworpen (ACHTERBERG 2009, TOWNES 1972). Met een malaiseval worden vaak enorme aantallen insecten gevangen, zoals vliegende muggen, wespen en vlinders (VAN ZUIJLEN ET AL. 1996). Het uitzoeken en ver-

werken van het materiaal kost dan ook veel tijd. Voor bijen levert deze vangmethode, naast handvangsten, vaak minder nieuwe soorten op dan voor angeldragende wespen.

Bijen tellen en monitoren

Tellingen moeten onder gunstige omstandigheden voor bijen worden uitgevoerd, dus tijdens zonnige dagen, zon-

der veel wind en tussen 10.00 en 17.00 uur. Sommige onderzoekers gebruiken een vaste oppervlakte, bijvoorbeeld hokken van 15×15 m, en een vaste tijdsduur, bijvoorbeeld 30 min, om bijen te tellen. Of ze tellen lopend langs een vast traject van bijvoorbeeld 100 m gedurende een bepaalde tijd, bijvoorbeeld 15 min. Afhankelijk van de grootte en de heterogeniteit van het terrein is het raad-

BIJEN FOTOGRAFEREN

Veel natuurliefhebbers maken foto's van de dieren en planten die zij vinden. Foto's bevorderen de communicatie over een waarneming. Met foto's kun je interessant gedrag vastleggen, een waarneming nadrukkelijker onder de aandacht brengen en soms zelfs bewijzen dat je een soort correct hebt gedetermineerd (of juist niet). In het geval van bijen kan dit laatste helaas alleen bij een selecte groep van onmiskenbare soorten. Voor de meerderheid van de soorten is het voor een eenduidige determinatie nodig om de gefotografeerde bij toch ook nog te verzamelen. Is verzamelen echt geen optie, dan is het zaak de bij van zo veel mogelijk kanten te fotograferen. Mensen die bijen fotograferen krijgen te maken met een aantal moeilijkheden die moeten worden overwonnen of omzeild: bijen zijn klein, beweeglijk en zitten vaak op onpraktische plaatsen.

Kleine onderwerpen

Het feit dat bijen klein zijn, leidt ertoe dat je een spiegelreflexcamera nodig hebt met een macrolens óf een compactcamera met een behoorlijke macrostand. Met andere woorden: je camera moet hele kleine onderwerpen scherp kunnen stellen en wel van zo dichtbij dat zij een wezenlijk deel van de foto in beslag nemen. Daarbij dient de automatische scherpstelling (autofocus, AF) te snappen dat niet de achtergrond, maar de bij moet worden scherpgesteld. Meestal zit dit in de macrostand van de camera ingebouwd. Zo niet, dan is het beter om handmatig scherp te stellen (manual focus, MF).

Beweging

Wie met een camera het veld in gaat, zal merken dat bijen vaak niet goed meewerken. Ze laten zich niet zomaar benaderen, zitten niet stil of zitten voortdurend met hun kop in een bloem. Geduld en langzaam bewegen zijn de sleutelwoorden om uiteindelijk toch dichtbij je onderwerp te komen. Verder helpt het soms om niet het warmste moment van de dag op te zoeken, want bijen zijn beweeglijker naarmate de temperatuur hoger is.

Dat bijen niet stilzitten is een eigenschap waar je in het veld weinig aan kunt veranderen. Wat je wel kunt doen (als je camera dit toelaat), is handmatig een belichtingstijd instellen die zo kort is, dat alle beweging op je foto 'bevoren' wordt. Belichtingstijden van 1/250 seconde en korter voldoen meestal.

Heb je dan te weinig licht? Dan kun je overwegen om een flitser te gebruiken. Let op: het vergt vaak enige creativiteit om de flitser goed ingesteld te krijgen voor een

onderwerp dat zich zo dichtbij de camera bevindt. Er kan wat improvisatie nodig zijn met tape en matglaasjes (diffusors) om voldoende flitslicht op de juiste plaats te krijgen. Dit is een kwestie van vooraf uitproberen aan de keukentafel. Heb je eenmaal een werkbare instelling, dan kun je die in allerlei situaties vrijwel onveranderd toepassen, dus het is wel de moeite om hier wat tijd voor uit te trekken.

Onpraktische zitplaatsen

De bloemen waarop bijen zitten zijn veelal zeer gevoelig voor wind. Wanneer een bloem te veel heen en weer gaat, kun je scherpe opnamen vergeten. Zoek dus zo mogelijk een windstille dag uit en windluwe hoekjes. Is dit niet mogelijk? Kijk dan of je bijen kunt vinden die op een stabiele ondergrond zitten om te zonnen of om te werken aan hun nestgang. In dit laatste geval heb je ook nog als voordeel dat de bijen zich minder snel weg laten jagen en zelfs terugkomen naar dezelfde plek. Overigens kunnen plaatsen waar bijen zitten ook kwetsbaar zijn voor verstoring of vertrapping. Het is raadzaam hier rekening mee te houden.

In sommige gevallen is het te overwegen om een bij te vangen en enige tijd in een koelkast te zetten. Aangezien bijen koudbloedig zijn, vertraagt dit hun stofwisseling zonder verder schade aan te richten. Je kunt de bij vervolgens weer op een bloem zetten en dan snel een foto maken voor hij weer is opgewarmd. Vooral bij kleinere soorten zoals maskerbijen gaat dit opwarmen overigens razendsnel, dus zorg dat je je camera in de aanslag hebt.

TIM FAASEN



Figuur 15

Met foto's kun je interessant gedrag vastleggen, zo bewijst ook deze foto. Bijenfotografen manoeuvreren zich vaak in merkwuurlijke posities, want hun onderwerpen zijn klein, beweeglijk en zitten vaak op onpraktische plaatsen.





▲
Figuur 16
 Een malaiseval.

zaam niet alleen randen maar ook meer centraal gelegen delen te onderzoeken (BANASZAK 1980).

Het monitoren van nestblokken kan informatie geven van bijvoorbeeld dichtheden van bepaalde bijensoorten gedurende een bepaalde tijd en op een bepaalde plek. Een goed voorbeeld is de studie van Strickler et al. (1996), die tussen 1985 en 1992 op vier verschillende plekken de biologie van twee soorten behangersbijen *Megachile* vergeleken. Ook Frankie et al. (2002) bespreken een groot aantal voorbeeldstudies van bijenmonitoring met behulp van nestblokken. Voor de oorzaken en effecten van de veranderende dichtheden zullen aanvullende ecologische studies verricht moeten worden.

Grondnesten kunnen in kaart gebracht worden met behulp van video-opnames, foto's en door het tellen van nestopeningen binnen een bepaald oppervlak (ULRICH ET AL. 2010). In Nederland kennen we nauwelijks voorbeelden van meerjarig systematisch onderzoek aan bijen. Voorbeelden zijn het langdurig volgen van nestaggregaties van zwartrosse zandbijen *Andrena clarkella* en grasbijen *A. flavipes* in Zeeland (CALLE & DOBBELAAR 2004, 2007). Wel zijn er talrijke voorbeelden van meerjarige inventarisaties van bijen in bepaalde terreinen in ons land (GULDENMOND ET AL. 2007, LEFEBER 1998A, PEETERS 2002, PIJFERS 2007, SMIT 2001, 2008; zie ook tabel 2 in PEETERS ET AL. 1999).