

Observaties van en onderzoek aan nesten en ontwikkeling van *Dasypoda hirtipes* en *Panurgus calcaratus*

Anne Jan Loonstra

Locatie en datum

In augustus 2008 en maart 2009 heb ik een aantal opgravingen gedaan naar nesten van de pluimvoetbij (*Dasypoda hirtipes*) en de kleine roetbij (*Panurgus calcaratus*), de resultaten worden hier beschreven. De opgravingen zijn gedaan op een zandverstuiving in de Appèlbergen bij Glimmen (Gr.) waar de soorten naast elkaar nestelen. Alle foto's en illustraties van de auteur.

Methode

Ik heb voor nesten gekozen die niet al te dicht tussen de begroeiing lagen, dit om het opgraven te vergemakkelijken. Nesten die tussen vegetatie liggen zijn erg moeilijk op te graven vanwege de aanwezigheid van wortels. Bij voorkeur deed ik de opgravingen een dag nadat het geregend had, dit zorgde ervoor dat het zand niet snel instortte.

Alvorens de aarde voorzichtig weg te steken veegde ik met een kwastje eventuele dode bladeren en grasjes weg om te voorkomen dat dit tijdens het graven in de nestgang zou vallen. Het zand sneed ik stukje bij beetje af, soms kwamen er grote brokken los, dit vergemakkelijkt soms het uitgraven maar kon ook broedcellen onbedoeld vernietigen waardoor eventuele aanwijzingen verloren zijn gegaan.

Door een stevige grashalm te nemen kon ik van te voren bepalen hoe de nestgang naar beneden afdaalde en vanaf wanneer deze de eerste bocht zou vertonen. Hierdoor kon ik rekening houden met de richting en lengte en zodoende niet de nestgang dichtdrukken of wegsnijden tijdens het graven. De nestgang is dus stukje bij beetje uitgegraven en elk stukje is opgemeten en ter plekke getekend. Eventuele plantenwortels heb ik met een zeer scherp mesje weggesneden, een bot mes zou de wortel door de aarde heentrekken en de neststructuur verstoren.

Voor het weghalen van vochtig, los zand gebruikte ik een veerkrachtig kortharig penseeltje, deze verplaatst het zand niet over de bodem maar neemt het zand als het ware op tussen de haren, hierdoor verstoort de ik de originele structuur en vorm zo weinig mogelijk.

Dasypoda hirtipes (pluimvoetbij)

Nest- en broedcelstructuur

De nestgang vertoont een kenmerkende tumulus waarbij de ingang zelf meestal buiten het centrum ligt

(Fig. 1). Het nest bestaat uit een schuin aflopende hoofdgang die op verschillende plaatsen bochten kan vertonen (Fig. 2, 3). Aan de hoofdgang zitten zijgangen met aan het einde een broedcel. De diameter van de gangen is 9 mm. Ik heb tijdens het opgraven van vijf nesten alleen hoofdgangen kunnen vinden met aan het einde één broedcel. Zijgangen worden, nadat de broedcel is afgesloten, opgevuld met zand (mogelijk afkomstig uit een nieuwe gang), hierdoor is het me niet gelukt een volledig nest te reconstrueren. Soms was wel een opgevlude gang zichtbaar doordat deze op was gevuld met zand dat lichter was gekleurd dan de omgeving, broedcellen vond ik daar helaas niet in de buurt.



Fig. 1. Nestopening van *Dasypoda hirtipes*. Foto A.J. Loonstra



Fig. 2. Bloot gelegde hoofdgang van *Dasypoda hirtipes*. Foto A.J. Loonstra

Een broedcel is ovaal van vorm, ongeveer 17 mm lang en 11-12 mm breed en oogt veelal als een verwijding van de nestgang. De wanden van de broedcel worden slechts glad gestreken en niet voorzien van een beschermend laagje uit de Dufour klier zoals dat bij veel soorten bijen het geval is.

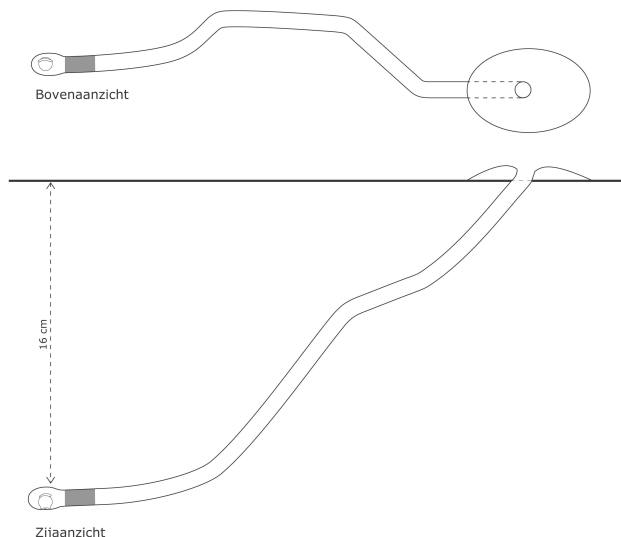


Fig. 3. Schematisch overzicht van een beginstadium van een nest van *Dasygaster hirtipes*.

Voedselvoorraad

De voedselvoorraad ligt als een balletje van 6,5 tot 7 mm aan het einde van de broedcel (Fig. 4). Om deze voorraad voor de larven te beschermen tegen al teveel contact met de open en vochtige bodem worden onderaan de het balletje drie kleine pootjes geboetseerd. Hierdoor komt het geheel minder in contact met de bodem (Fig. 5). De voedselvoorraad wordt als volgt opgebouwd; eerst wordt stuifmeel verzameld en dit wordt op een klein hoopje op de bodem van de broedcel gelegd, tijdens het opgraven kwam ik twee maal een cel met los stuifmeel tegen. Wanneer er voldoende is verzameld voor één voorraad wordt dit waarschijnlijk vermengd met een beetje nectar om het goed aan elkaar te kunnen binden. Of hier nog een secretie van de bij zelf aan wordt toegevoegd, is me niet bekend.. Ik vermoed dat het balletje eerst wordt gevormd en dat de pootjes vanaf de zij- en bovenkant eraan worden geboetseerd, daarna wordt het balletje gekanteld en staat het op de pootjes. Een aanwijzing hiervoor is dat er vaak wat restjes zand aan de zijkanen kleven, bij pollenballen van andere bijen kwam ik dit niet tegen (maar mogelijk heeft het ook te maken met de onbehandelde broedcelbodem). Het balletje is vrij droog en wordt niet meer overgoten met nectar zoals bij sommige andere bijen. Het ei is ongeveer 5-5,5 mm lang en wordt bovenop het balletje gelegd, het kleeft hier lichtjes aan vast. Nadat het ei is gelegd, kan de broedcel worden afgesloten.



Fig. 4. Broedcel met pollenbal en ei van *Dasygaster hirtipes*. Foto A.J. Loonstra



Fig. 5. Pollenbal van *Dasygaster hirtipes*, van de zijkant. Foto A.J. Loonstra

Larven en poppen

Ik heb niet kunnen vaststellen na hoeveel dagen het ei uitkomt of hoelang de larve over het consumeren van het voedsel doet. Wel heb ik op 18 augustus 2008 twee volgroeide larven gevonden (Fig 6), het is mogelijk dat deze hetzelfde jaar zijn volgroeid. Het is mij niet bekend of de larven een jaar over kunnen slaan. De larven verpoppen zich pas het volgende jaar en liggen tijdens de winter op de rug. Eén larve die ik op 18 augustus 2008 heb verzameld, is het jaar daarop verpopt op 16 mei. Voordat de larve in winterrust gaat ontdoet deze zich van al het verteerde voedsel. Dit wordt als losse stukjes uitgescheiden en blijft als zodanig op de bodem van de broedcel liggen. De larve spint geen cocon. Dit lijkt een kwetsbare situatie om in te overwinteren maar de larven zijn tamelijk stevig van zichzelf en hebben een relatief dikke huid. Mogelijk biedt de dikkere huid een betere bescherming tijdens de winter in een onbeschermde broedcel. Dit in vergelijking met bijvoorbeeld larven van *Anthophora plumipes* die uiterst kwetsbaar zijn en een zeer dunne huid hebben, maar in een zeer beschermende harde

broedcel liggen (Loonstra 2009). Tijdens de winter zijn geen bewegingen bij de larven waargenomen. Wanneer de larven op het einde van de lente gaan verpoppen, beginnen ze met het lichaam roterende bewegingen te maken waardoor hun larvenhuid over de lengte aan de top van de ventrale zijde open scheurt en zij als pop uit de huid kruipen. De poppen hebben een okergelige kleur (Fig. 7). De genitalia ontwikkelen zich bij zowel mannetjes als vrouwtjes aan de buitenkant (Müller 1884). De lengte en het aantal leden van de antennen is in het beginstadium vaak het gemakkelijkste kenmerk om het geslacht van de pop te bepalen. Het is helaas niet gelukt de poppen in leven te houden, al vrij snel droogden deze uit. Waarschijnlijk doordat ze niet zoals in de natuurlijke omgeving op het klamme zand liggen, in een kleine broedcel met een hoge luchtvochtigheid.



Fig. 6. Rustlarve van *Dasypoda hirtipes* op 18 augustus 2008. Foto A.J. Loonstra



Fig. 7. Mannelijke pop van *Dasypoda hirtipes* op 16 mei 2009, lateraal en ventraal (studio). Foto A.J. Loonstra.

Tijdens opgravingen in maart 2009 heb ik door drie kwart vierkante meter open te graven 8 broedcellen van *D. hirtipes* gevonden, drie ervan bevatten nog levende larven en vijf bevatten dode, verschrompelde

larven. Deze lagen tussen de 15 en 25 cm diepte. Wat de oorzaak van de sterfte is kon ik niet precies achterhalen. Veel van de broedcellen bevatten wel enkele plantenwortels die gedeeltelijk de larven raakten, soms waren de broedcellen zelfs volledig dichtgegroeid met wortels, mogelijk hebben deze invloed op de sterfte. Een andere mogelijkheid voor deze sterfte is het feit dat de nesten van binnen niet met een beschermend laagje worden afgewerkt zoals dat bij vele andere soorten bijen zo is.

Naast *Dasypoda hirtipes* vond ik op dit tijdstip een aantal volwassen *Andrena vaga* mannetjes en vrouwtjes en een vrouwtje van *Colletes cunicularius* in haar cellofaanachtige omhulsel en een larve van een op vliegen jagende graafwesp (larve is helaas niet verpopt) waarbij ik ongeconsumeerde delen van *Eristalis arbustorum* (Diptera: Syrphidae) en *Lucilia* sp. (Diptera: Calliphoridae) vond.

Panurgus calcaratus (kleine roetbij)

Om de nesten van *P. calcaratus* op te graven was ik op deze locatie aangewezen op plaatsen die deels met vegetatie dicht waren gegroeid. *P. calcaratus* nestelt communiaal en dat liet zich door hetgeen ik hier aantrof duidelijk blijken; gangetjes leken van verschillende kanten met elkaar in verbinding te staan en op vele plekken zaten vrouwtjes onder de grond in dezelfde gangensystemen. Daarnaast kwam ik voortdurend nieuwe gangetjes tegen die ik niet kon volgen en ook niet met elkaar kon combineren. Dit maakte het onmogelijk om een goede indruk te krijgen van de neststructuur en moet ik hier alleen volstaan met een beschrijving van de broedcellen. Knerer (1980a) geeft een illustratie van een neststructuur van deze soort, een duidelijke afbeelding staat ook in Westrich (1989a). De cellen die zijn gevonden, lagen op een diepte tussen de 10 en 15 cm. De nestgangen waren ongeveer 5-6 mm breed. Er werd niet altijd een duidelijk tumulus gevonden.

Broedcellen

De broedcellen zijn ovaal van vorm en ongeveer 6 mm breed en 8 mm lang. Ze werden gevonden op een diepte tussen de 10 cm en 25 cm. Sommige daarvan lagen in de humusrijke uitspoellaag, sommige in het schone zand eronder. De wanden van de cellen worden glad afgewerkt en behandeld met een secretie die droogt als een glanzend laagje (Fig. 8).

Voedselvoorraad

De bevoorrading van de broedcellen kent een aantal vaste stappen. Als eerste wordt stuifmeel verzameld en dit wordt op de bodem van de broedcel gelegd. Wanneer er voldoende stuifmeel is verzameld voor één voedselvoorraad wordt hiervan een volkomen rond balletje geboetseerd (Fig. 8). Vermoedelijk wordt

hierbij een klein beetje vloeistof (speeksel of nectar) gebruikt om het stuifmeel te binden. Het balletje is telkens exact 3 mm in doorsnede. Nadat het balletje is gemaakt, wordt het overgoten met een vloeistof (waarschijnlijk nectar) en daarna wordt het ei op het balletje gelegd (Fig. 9). Daarna kan de broedcel worden afgesloten. Door deze laatste, vloeibare toevoeging zwelt het balletje iets en kan er op de bodem van de broedcel soms een lichte witte schimmelaanslag gevonden worden, of dit invloed heeft op de larve is mij niet bekend. Het ei is ongeveer 1,8-2 mm lang.

Larven en poppen

De larve is aanvankelijk wit/cremekleurig maar door van het stuifmeel te eten wordt deze vrijwel geheel geel. Er zijn geen larven gevonden die tijdens het eten tevens verteerd voedsel uitscheiden. De larve ontdoet zich pas van het verteerd voedsel wanneer de gehele voedselvoorraad opgegeten is. Het uitscheiden geschiedt niet in één keer maar in pulsen en wordt tegen de achterwand van de broedcel gedrukt. Dit blijft zitten als een gelige brok (fig 10.). Na het uitscheiden is de larve weer geheel wit/cremekleurig. Larven van *P. calcaratus* overwinteren als rustlarve en liggen hierbij op de rugzijde van het larvenlichaam. De larve moet voor de rustperiode van herfst, winter en het vroege voorjaar zich van alle excrementen ontdoen om infecties binnenin het lichaam te voorkomen. De exacte duur van deze rustperiode heb ik niet vast kunnen stellen omdat hiervoor niet voldoende exemplaren verzameld zijn. Eén exemplaar vond ik op 25 juli 2008, deze verpopte op 2 juni 2009, dat is dus iets meer als 10 maanden (Fig. 11). De figuren 10 en 11 betreffen twee verschillende individuen. Een aantal individuen dat in 2008 is verzameld, heeft zich tijdens de zomer van 2009 niet verpopt. Toch zagen ze er ogenschijnlijk stevig en gezond uit. Zij hebben het echter niet kunnen redden tot 2010 en zijn helaas verdroogd.



Fig. 8. Open broedcel van *Panurgus calcaratus* waarin het pollenballetje net klaar is. Foto A.J. Loonstra



Fig. 9. Afgesloten broedcel van *Panurgus calcaratus* waarin het pollenballetje is overgoten met vloeistof, met daarop het ei. Foto A.J. Loonstra

Voordat de larve in rust gaat spint deze enige verspreid liggende draden rondom zichzelf en aan de bovenzijde van de broedcel, deze draden zijn vaag te zien in het midden van figuur 10. Mogelijk zorgen deze ervoor dat de larve tijdens de rust niet van positie veranderd. Tijdens de kweek is bij de larven geen beweging waargenomen.



Fig. 10. Rustlarve van *Panurgus calcaratus*, 25 juli 2008 (studio). Foto A.J. Loonstra

Nawoord

In vergelijking met kweekresultaten van larven die vóór de winter verpoppen zijn de larven van *D. hirtipes* en *P. calcaratus* erg stevig, ze hebben een dikkere larvehuid. Dit wordt met name duidelijk wanneer ze de larvehuid van zich afwerken, bij deze twee behoudt deze nog enigszins de vorm van de larve, bij soorten als *Anthophora plumipes* of *Andrena vaga* blijft er van de oude huid slechts een vliezig propje over. Mogelijk heeft dit te maken met het feit dat ze 10 maanden rust moeten overleven zonder stevig pantser en is de kans op uitdrogen kleiner. De pophuid van *D. hirtipes* en *P. calcaratus* is wel dun en vliezig.



Fig. 11. Pop van *Panurgus calcaratus* op 2 juni 2009 (studio). Foto A.J. Loonstra

Enkele tips voor het bewaren van droge pollenballetjes; je kunt de balletjes even insmeren met een wateroplosbare insectenlijm. Dit doe je eerst aan één kant, dat laat je vervolgens een nacht drogen. Daarna draai je het balletje om en kun je de andere kant insmeren, hierdoor zit het stuifmeel verpakt in een dun beschermend laagje. Je kunt het balletje op een met secondenlijm geïmpregneerd insectenetiketje plakken. Doe je dit niet, dan wordt het hele etiketje oranje van de kleurstof in het stuifmeel. Wanneer de lijm droog is, plak je het balletje wederom met secondenlijm op het etiketje. Hanteer het balletje, ook in het veld, met een slap leonardpincet. Broedcellen of delen daarvan kun je uitsnijden en ook met wateroplosbare insectenlijm insmeren, hiermee voorkom je dat het zand loslaat en de broedcel uit elkaar valt.

Literatuur

- Knerer, G., 1980a. *Panurgus calcaratus* Scopoli (Hymenoptera, Andrenidae), eine kommunale Biene in Europa. - Zoologischer Anzeiger, 1/2: 64-68.
- Loonstra, A.J., 2009. Observaties en onderzoek aan de nesten en ontwikkeling van *Anthophora plumipes*. - Bzzz 29: 18-23.
- Müller, H., 1884. Ein Beitrag zur Lebensgeschichte der *Dasypoda hirtipes*. - Verhandlungen des Naturhistorischen Verein(e)s der Preussischen Rheinlande, Westfalens 41: 1-52.
- Westrich, P., 1989a. Die Wildbienen Baden-Württembergs Allgemeiner Teil. - Eugen Ulmer Verlag. Stuttgart, Duitsland.

Summary

The author investigated nest cells of *Dasypoda hirtipes* and *Panurgus calcaratus* in the summer of 2008 and spring of 2009. He summarizes methods and tools used to excavate and conserve nest cells and pollen balls. He describes the nest structure, nest cells and food supply of *Dasypoda hirtipes*. For *Panurgus calcaratus* he merely describe nest cells and food supply. How the larvae overwinter and later pupate is described for both species; there are also some differences with bees that pupate before the winter.