



In samenwerking met

Voorlopige atlas van wilde bijen in de Denderstreek. (Staalname: 2006)

De Deurwaerder Hannes
Dierick Elena
Sercu Bram
Van Cauwenberghe Jannick
3^e Bachelor Biologie
2008-2009

Promoter: Prof. Dr. Frans J. Jacobs
Leescommissaris: Prof. Dr. Dirk de Graaf
Begeleider: Drs. Dries Laget
Labo voor Zoöfysiologie

1. Voorwoord

Met veel plezier en minstens evenveel doorzettingsvermogen hebben wij de voorbije 4 weken deze bachelorproef tot een goed eind proberen brengen. Het resultaat mag er dan ook zijn, een lijvige bundel die hopelijk zal bijdragen aan een betere kennis over wilde bijen in België.

De inleiding werd geschreven door Elena, materiaal en methoden evenals resultaten en discussie door Bram, materiaal en methoden onderdeel GIS en de samenvatting door Jannick. Binnen het onderdeel soortbespreking solitaire bijen zijn de paragrafen 6.1 tot en met 6.7 van de hand van Hannes, het onderdeel soortbespreking hommels is van Elena's hand.

Wij wensen u veel leesplezier.

2. Inhoudstafel

1. Voorwoord.....	1
2. Inhoudstafel.....	2
3. Inleiding.....	3
4. Materiaal en methode.....	5
5. Materiaal en methoden: GIS.....	6
6. Soortbespreking solitaire bijen.....	8
6.1. Taxonomie.....	8
6.2. Verschil met hommels, zweefvliegen, wespen en honingbijen.....	8
6.3. Levenscyclus.....	9
6.4. Koekoeksbijen.....	11
6.5. Nestgelegenheid.....	11
6.6. Bestuiving en economisch belang.....	13
6.7. Ecologie.....	14
6.8. Inleiding soortbeschrijving.....	14
6.8.1 Bovengronds nestelende bijen.....	15
6.8.2 Ondergronds nestelende bijen.....	25
6.8.3 Parasitaire bijen.....	39
7. Soortbespreking hommels.....	44
7.1. Taxonomie.....	44
7.2. Belangrijke taxonomische kenmerken.....	44
7.3. Levenscyclus.....	45
7.4. Koekoekshommels.....	47
7.5. Bestuiving en economisch belang.....	48
7.6. Inleiding soortbeschrijving.....	51
7.7. Soortbeschrijving.....	51
8. Resultaten en discussie.....	54
8.1. Analyse van de vangstmanieren.....	55
8.2. Oververtegenwoordiging van hommels in vallen.....	57
9. Algemene conclusie.....	59
10. Dankbetuiging.....	60
11. Referentielijst.....	61
12. Bijlagen.....	

3. Inleiding

Om een beeld te krijgen van de diversiteit aan invertebraten in de Denderstreek verzamelt de Werkgroep Invertebraten Denderstreek (WID) reeds sinds 2002 invertebraten en dit met een verscheidenheid aan vangstmethoden.

Voor onze bachelorproef hebben we een deel van deze collectie, meer bepaald de solitaire bijen en hommels gevangen in het jaar 2006, geprepareerd en op naam gebracht. Het prepareren gebeurde gezamenlijk, de verschillende groepen werden verdeeld waarna we voornamelijk onze eigen groepen determineerden en vervolgens bespraken. Verder hebben we met behulp van ArcGIS de verspreiding in kaart proberen brengen.

We volgen dezelfde taxonomische indeling als C.D. Michener (2000). Solitaire bijen, honingbijen (*Apis mellifera* L.) en hommels (*Bombus* Latreille) behoren tot de insectenorde van de vliesvleugeligen (Hemiptera). De orde bestaat uit 2 subordes: Symphyta (of wespachtigen) en Apocrita (de steelwespen). De Apocrita wordt vervolgens opgedeeld in diverse groepen van parasitaire wespen en de aculeaten (of angeldragers). Bijen vormen een duidelijk herkenbare groep binnen de angeldragers en worden daarom als 1 superfamilie gezien (Apoidea). Wanneer we in onze bespreking verwijzen naar wilde bijen bedoelen we daarmee alle Apoidea behalve honingbijen, dus solitaire bijen en hommels.

Wanneer we de Nederlandse naam van een specimen vermelden zullen we de Latijnse naam enkel ten gepaste tijde erbij plaatsen met als bedoeling de leesbaarheid te bevorderen.

We starten met een beschrijving van materiaal en methoden gebruikt door de WID voor het verzamelen van de stalen, vervolgens bespreken we ons eigen materiaal en methoden. Het onderdeel soortbespreking bestaat uit 2 grote delen: solitaire bijen en hommels. Om ons werk te kunnen kaderen hebben we ons in deze groepen moeten verdiepen. Bij elk ervan hebben wij gepoogd de meest relevante informatie weer te geven. Dit onderdeel zou de lezer in staat moeten stellen om, in combinatie met de bijlagen, een beeld te vormen van de diversiteit in de Denderstreek. Tenslotte formuleren we nog enkele bedenkingen en conclusies in verband met de dataset.

Wanneer we in de literatuur duiken blijkt dat er nog maar weinig onderzoek is gedaan naar het voorkomen en de verspreiding van solitaire bijen en hommels in Vlaanderen. Ook de ecologie van veel groepen is nog slecht gekend. Kennis van deze zaken is echter de eerste stap in het beschouwen van het belang van wilde bijen bij bestuiving van wilde planten en landbouwgewassen. Rekening houdend met de achteruitgang van de honingbij onder andere als gevolg van de grootschalige infectie met de mijt *Varroa destructor* (Anderson & Trueman) kunnen we er van uitgaan dat het belang van wilde bijen in de toekomst alleen nog maar zal toenemen.

Inleiding

Bestuiving door solitaire bijen en hommels is niet zomaar een mogelijk alternatief voor bestuiving door honingbijen, het heeft ook zijn specifieke voordelen. Zo weten we dat door hun grotere behoefte aan stuifmeel, solitaire bijen bij 97% van de bloembezoeken ook effectief voor bestuiving zorgen terwijl dit bij honingbijen slechts een klein percentage bedraagt, deze laatste hebben namelijk vooral nood aan nectar en kunnen deze zelfs van de bloem ontnemen zonder deze te bestuiven. (Laget 2005).

Hommels hebben dan weer het voordeel dat ze dankzij het feit dat ze endotherm zijn ook bij koud weer en regen kunnen vliegen, iets waar honingbijen en solitaire bijen niet toe in staat zijn.

Het is duidelijk dat nog veel onderzoek naar deze interessante dieren nodig is om hun verspreiding en ecologie te doorgronden en we hopen dan ook met deze bachelorproef ons steentje bij te dragen.

4. Materiaal en methode

De specimens werden ingezameld door de Werkgroep Invertebraten Denderstreek (WID) gedurende het jaar 2006 in het kader van een onderzoek naar de invertebraten van de Denderstreek. Er werden verschillende vangstmanieren gebuikt. In vier gebieden werd systematisch gevangen aan de hand van malaisevallen, bodemvallen en pantraps. Daarnaast gebeurden er ook nog op verschillende plaatsen handvangsten op een niet gestandaardiseerde manier. De bodemvallen bestonden uit glazen potten die tot grondniveau in de aarde werden ingegraven, dieren (bijna geen bijen) vallen toevallig in de pot als ze over de grond foerageren. De pantraps zijn potjes geschilderd met witte UV reflecterende verf die gevuld zijn met water en een drupje detergent. Insecten die over het potje vliegen zien een reusachtige bloem, ze landen in het potje en verdrinken in het water. De detergent zorgt dat de oppervlaktespanning van het water wordt gebroken. De malaiseval is een soort van tentvormige constructie op de grond. Vliegende insecten botsen toevallig tegen het net en proberen te ontsnappen door omhoog te vliegen waarbij ze in een pot terechtkomen.

De bijen en hommels die in de vallen waren terechtgekomen werden samen met een referentienummer en een gegevenslabel in buisjes met 70% ethanol oplossing bewaard en opgestuurd naar het labo zoöfysiologie in Gent.

Voor gedetailleerde info over de vangst moet de WID worden gecontacteerd.

Voor de determinatie moesten alle specimens worden geprepareerd en opgepind. Hiervoor volgden we het protocol uit het BWARS member handbook (2004). Eerst werden de dieren gespoeld met water om vervolgens voor 24 uur (solitaire bijen) of 48 uur (hommels) in 2-ethoxyethanol te weken. Door dit product wordt het chitinepantser soepel, waardoor het mogelijk is om de bijen in een goeie positie te plaatsen. Voor we verder werkten met de dieren werden ze eerste goed gespoeld in water aangezien 2-ethoxyethanol behoorlijk giftig is. De gespoelde dieren werden eerst gedroogd door ze af te doppen op keukenpapier. Voor de verdere droging en het rechtzetten van het haar werden ze geschud in een bakje waarin een aantal vellen ruw keukenpapier waren gelegd. Hiervoor gebruikten we op het einde een andere methode. We legden de dieren in een glazen pot waarover een gaas werd gespannen en bliezen met een haardroger in de pot waardoor de dieren rond tolden en hun haren mooi recht kwamen te staan. Indien nodig gebeurde de afwerking met behulp van een penseel.

Als de dieren mooi waren gedroogd werden ze opgepind met insectennaalden (Ento sphinx). Voor grote dieren werden naalden van No. 1 gebruikt, voor kleine dieren werden naalden van No. 00 gebruikt. De naald werd rechtsonder van het midden van het mesonotum ingebracht. Afgebroken delen van de specimens werden met behulp van insectenlijm (Vermandel) opgeplakt op een driehoekig stukje papier.

Eerst werden de dieren tot op genusniveau gedetermineerd aan de hand van de “Determinatietabel voor solitaire bijen in aangeboden nestgelegenheden” (Laget 2005).

Voor de soortsdeterminatie van de solitaire bijen gebruikten we de “Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs” Band I: Anthophoridae (Scheuchl 2000), Band II: Megachilidae – Melitidae (Scheuchl 2006) en Band III: Andrenidae (Scheuchl 1997) en “fauna helvetica” Apidae 3 (Amiet et al. 2001), Apidae 4 (Amiet et al. 2004) en Apidae 5 (Amiet et al. 2007).

Materiaal en methode

Voor de determinatie van de hommels werd het boek “Bumblebees” (Benton 2006) en de “Clé des bourdons de Belgique” (Rasmont and Terzo 2006) gebruikt.

Van de 700 wilde bijen in de collectie konden we er ongeveer 650 op naam brengen. De overige konden door tijdgebrek, of door gebrek aan kennis niet worden gedetermineerd. In totaal vonden we 64 soorten.

In 4 gebieden werden vallen gebruikt. In de ‘venebroeken’ (Ninove) stonden 4 vallen (VEN I, II, III, IV), in de ‘keelman’ stonden 2 vallen (KED I, II), in ‘gotegem’ (Haalter) stonden 2 vallen (DOH I, II) en in het ‘blauwbos’ (Erpe-mere) stond 1 val (DOH III). Voor de bespreking van de waarnemingen rekenen we het blauwbos en gotegem als één gebied aangezien ze dicht bij elkaar liggen, de venebroeken en de keelman bekijken we apart

Om de totale diversiteit aan soorten per gebied te schatten werd de chaoschatter gebruikt (Collwel and Coddington 1994). Per soort en per gebied werd geteld hoeveel individuen er waren gevangen met alle vangstmanieren samen. Dan werd per gebied de totale diversiteit aan wilde bijen geschat via de chaoschatter $S_1^* = S_{obs} + (a^2/2b)$. Met S_1^* = geschat aantal soorten, S_{obs} = waargenomen aantal soorten, a =aantal soorten waarvan maar 1 individu werd gevangen en b = aantal soorten waarvan er 2 individuen werden gevangen.

5. Materiaal en methode: GIS

De gebruikte programma's zijn: Microsoft® Office Excel 2003, ESRI® ArcCatalog™ 9.2, ESRI® ArcMap™ 9.2 en Microsoft Photo Editor 3.0.2.3. Verder werd er gebruikt: een lijst met Lambert-coördinaten voor elke staalplaats, een tabel met vangstgegevens en rasterdatasets van de Denderstreek, Vlaamse natuurgebieden en gemeentegrenzen.

Na determinatie tot op soortniveau werden de data ingevoerd op een spreadsheet. Deze file bevatte reeds de staalnummers, de gemeente waar de bij gevangen werd, de (precieze) locatie, de vangstmethode en wie de bijen gevangen heeft. Voor elk staalnummer werden de namen van de bijen uit dat staal ingevoerd samen met hun sekse. Eveneens vermeldden we ook wie de bijen determineerde. Vervolgens werden de Lambert-coördinaten, die ons doorgegeven werden door de WID, van elk staal ingegeven. Deze data waren echter maar beschikbaar voor een deel van de stalen. Voor het andere deel moesten we de Lambert-coördinaten vinden via de locatiebeschrijvingen. Dit deden we via de site van Geografische Informatie Vlaanderen (www.agiv.be), meer bepaald met de ‘stratengids-positiebepaling’ die je kunt vinden onder ‘Geo-Vlaanderen’ bij het tabblad ‘diensten’. Met deze toepassing kun je met je cursor boven een plaats in Vlaanderen gaan staan en onderaan het venster de Lambert-coördinaten aflezen. De straten konden gelokaliseerd worden met een zoekfunctie. Deze zoekfunctie van de stratengids was wat omslachtig en de toepassing moest dikwijls laden bij het scrollen over de map. Daarom maakten we voor de locatiebepaling gebruik van de site van Google Maps (maps.google.be) die veel sneller werkte en een efficiëntere zoekfunctie had.

Sommige plaatsbeschrijvingen verwezen naar bepaalde gebouwen, terreinen of kruisingen van wegen met wandelpaden of waterlopen. Aangezien Google Maps en de stratengids deze

Materiaal en methode

locaties niet weergeeft, hebben we via wat googlen de locatie min of meer proberen te bepalen. Andere locatiebeschrijvingen waren onprecies en daarover hebben we de WID gecontacteerd en kregen we de Lambert-coördinaten die ze nog beschikten doorgemailed. Men zou bij toekomstige staalnamen beter gebruik maken van een GPS-toestel, waarop men de vangstplaatsen ter plaatse kunnen ingeven en de Lambert-coördinaten rechtstreeks kunnen aflezen. Zo kan men de latere gegevensverwerking vlotter laten verlopen en exactere informatie bekomen.

Om de GIS-verwerking eenvoudig en vlot te laten verlopen zetten we de data in nieuwe tabbladen per genus (voor enkele soortenrijke genera: per soort) en verwijderen we overbodige info, zoals locatiebeschrijving en vangstmethode. Vervolgens begonnen we met de kaartjes te maken via een GIS-programma. We gebruikten een programma van ESRI (een software bedrijf gespecialiseerd in GIS en mapping software), nl. ArcGIS. Via het programma ArcCatalog moesten we eerst de map met informatie linken aan het GIS-programma. Deze map bevatte onze excelfile en rasterdatasets van de Denderstreek. Deze rasterdatasets zijn gedetailleerde topografische kaarten van 1/10.000. We startten in ArcMap met een nieuwe mapfile waarop we de rasterdatasets (.TIF) laden via 'Add Data'. Vervolgens hebben we via de toolbar 'Georeferencing' 2 punten waar we de Lambert-coördinaten van kenden ingegeven zodat de kaarten op de juiste plaats terecht kwamen. Via 'Add XY Data' voerden we de gegevens vanuit onze excelfile in het programma in. Het programma erkent de tabbladen in deze file en zo kregen we voor elk genus (of soort) een aparte layer. Bij het uploaden van de exceldata moet het coördinaten systeem worden gekozen, dit is hier 'Europe Lambert conformal Conic'. Om het onderscheid te kunnen zien tussen de verschillende soorten en of genera, gaven we elke soort een ander symbool en/of kleur. Soms konden punten overlappen en moesten we de puntgrootte aanpassen zodat elk punt zichtbaar was. We hebben ter verduidelijking ook een layer toegevoegd met de gemeentegrenzen en een layer die de natuurgebieden aanduidt. Langs 'layout view' kun je de kaart bewerken. Aan elk kaart voegden we de legende en een pijl toe die het noorden aanwijst. Via 'Export Map' exporteerden we de kaart als een png-afbeelding. Deze afbeelding werd bijgesneden via het programma Microsoft Photo Editor. Het resultaat van dit alles is de volgende, weliswaar voorlopige, atlas van de wilde bijen van de Denderstreek.

6. Soortbespreking solitaire bijen

6.1. Taxonomie

Voor de taxonomie volgen we dezelfde indeling als Michener (Bees of the World, 2004). De solitaire bij behoort tot de insectenorde van de vliesvleugeligen of 'Hymenoptera' (Linnaeus 1758). Deze orde kunnen we opdelen in twee subordes, namelijk in 'Symphyta' of wespachtigen en in 'Apocrita' of steelwespen. 'Apocrita' wordt opgedeeld in diverse groepen van parasitaire wespen en aculeaten of angeldragers. Bijen vormen een duidelijk herkenbare groep binnen de angeldragers en worden hier tot de superfamilie 'Apoidea' gerekend. Deze superfamilie wordt opgesplitst in de langtongbijen enerzijds en de korttongbijen anderzijds. De langtongbijen omvat de families Megachilidae en Apidae. De korttongbijen omvat de families van Colletidae, Andrenidae, Stenotritidae, Halictidae en tot slot de familie van de Melittidae.

6.2. Verschil met hommels, zweefvliegen, wespen en honingbijen

- Verschil tussen solitaire bijen en zweefvliegen:



Fig. 1: zweefvlieg
(© Walkers M.J. 2004)

Zweefvliegen (zie figuur 1) zijn niet heel sterk verwant met solitaire bijen daar ze tot de insectenorde van de Diptera L. (1758) behoren in plaats van de orde van Hymenoptera L. (1758). Toch zijn er sterke morfologische gelijkenissen, te verklaren door mimicry van Bates. Wanneer men echter deze dieren goed bekijkt zijn er duidelijke verschillen. Zo heeft de zweefvlieg slechts 1 paar vleugels in tegenstelling tot de solitaire bij die 2 paar vleugels bezit. Daarnaast zijn de facetogen bij zweefvliegen dicht bij elkaar gelegen tot zelf rakend bij de mannelijke

individuen. De antenneleden zijn vrij kort en behaard. Een ander uitstekend kenmerk om een zweefvlieg van een solitaire bij te onderscheiden is de nervatuur van de vleugels. De zweefvlieg heeft geen cubitaalcellen wegens de parallelle vleugeladering. De solitaire bijen zijn daarentegen gekenmerkt door het bezitten van 2 of 3 cubitaalcellen.

- Verschil tussen solitaire bijen en wespen:

Wespen behoren net zoals de solitaire bijen tot de orde der Hymenoptera L. (1857). Zowel de solitaire bij als de wesp heeft 2 paar vleugels met 2 of 3 cubitaalcellen. Mülleriaanse mimicry is de oorzaak van een sterk gelijkend uiterlijk. Een wesp valt te onderscheiden van de solitaire bij doordat de wesp een typerende inkeping aan de binnenzijde van de

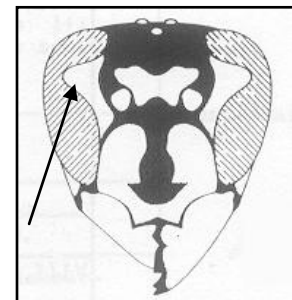


Fig. 2: Inkeping in facetogen bij de wesp.

Soortbespreking solitaire bijen

facetogen heeft (zie figuur 2). Verschillend is ook dat wespen een rolronde scheen en hiel hebben in tegenstelling tot de afgeplat scheen en hiel van de solitaire bij.

- Verskil tussen solitaire bijen en hommels:

Dit onderscheid is moeilijker te maken aangezien enkele solitaire bijen, waaronder de Sachembij (*Anthophora*), net zoals de hommels, een sterk behaard lichaam hebben. Onderscheid is te maken door studie van de ocelli. De ocelli van een hommel liggen min of meer op een lijn. Bij de solitaire bij zijn de ocelli in driehoeksformatie gelegen. Ook een kenmerk is het verzamelapparaat voor stuifmeel. Zo bezit de vrouwelijke hommel, net zoals de honingbij, een korfje op de achterpoot. De solitaire bij heeft geen korfje als verzamelapparaat.

- Verskil tussen solitaire bijen en honingsbij (*Apis mellifera* L. 1758):

Weliswaar hebben solitaire bijen en honingbijen veel morfologische kenmerken gemeen, toch zijn deze twee groepen al bij al eenvoudig van elkaar te onderscheiden. De honingbij heeft namelijk een sterk verlengde radiaalcel (zie figuur 3) die een heel eind voorbij de cubitaalcellen uitsteekt. De vleugel van de solitaire bij heeft een minder langgerekte radiaalcel die daarbij ook heel wat minder ver voorbij de cubitaalcellen zal lopen. Ook verschillen opnieuw de verzamelapparaten tussen deze twee groepen. Zo bevat de honingbij een korfje, wat men nooit bij een solitaire bij zal aantreffen.

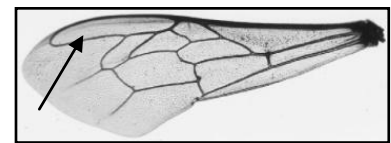


Fig. 1: Vleugel *Apis mellifera* L.
(© Tofilski A. 2008)

6.3. Levenscyclus

In het voorjaar, na de bevruchting, gaat het vrouwtje op zoek naar een geschikte nestgelegenheid. Deze nestgelegenheid is verschillend van soort tot soort en kan zich zowel bovengronds als ondergronds bevinden. De mogelijke nestgelegenheden wordt later uitgebreid besproken. Als een nest is uitgekozen zal het vrouwelijk individu gangen en broedcellen aanleggen. Beide constructies worden gevormd uit een mengeling van speeksel, afkomstig van haar Dufourklier, modder, zandkorrels, bladeren,... De keuze van gebruikte materialen die met het speeksel worden vermengd verschilt van soort tot soort. Deze mengeling wordt tegen de wanden aangedrukt en verstijft tot een solide massa.

Wanneer een broedcel is gevormd vertrekt de bij op enkele foerageervluchten waarbij ze stuifmeelkorrels verzamelt. De verzamelde hoeveelheid stuifmeelkorrels wordt gestapeld aan het achtereind van een broedcel. Wanneer er voldoende stuifmeel aanwezig is, legt het vrouwtje 1 diploïd eitje op het hoopje stuifmeel in de broedcel. Tot slot sluit ze de broedcel af door middel van een wandje. Deze wand zal ook worden gevormd door middel van speeksel gemengd met modder, steentjes, bladeren,...

De cyclus van stuifmeel verzamelen, eitje leggen en afsluiten van de broedcel, wordt meerdere malen herhaald. Een aantal broedcellen die als laatste worden gevormd, bevatten een onbevrucht ei. Deze haploïde eitjes zullen aanleiding geven tot de mannelijke individuen. Aan het einde van het vliegtijd van een bij, wanneer er genoeg broedcellen zijn aangelegd voor een volgende generatie, zal de bij sterven.

Soortbespreking solitaire bijen

In de broedcellen daarentegen neemt men de eerste tekenen van nieuw leven waar. Zo zullen de eitjes, zowel de diploïde als de haploïde, zich ontwikkelen tot kleine larfjes. Deze larven gebruiken de stuifmeelkorrels als voedselbron. Wanneer de voorraad aan stuifmeel geconsumeerd is, zal de larve een cocon spinnen. De larve is nu klaar om de winter door te komen. In de cocon vindt een gedaanteverwisseling plaats die in duur, van soort tot soort verschilt. Zo zal bij het openbreken van een cocon een volwassen individu gevormd zijn. In het voorjaar komen als eerste de mannelijke bijen uit hun broedcel gekropen. Zij zullen bij de nestplek blijven patrouilleren tot enige tijd later ook de nieuwe generatie vrouwelijke individuen uit hun broedcel kruipen. Op dit moment zullen de mannetjes met zoveel mogelijk vrouwtjes proberen te copuleren. Bevruchting treedt opnieuw op en de cyclus kan opnieuw starten (zie figuur 4).

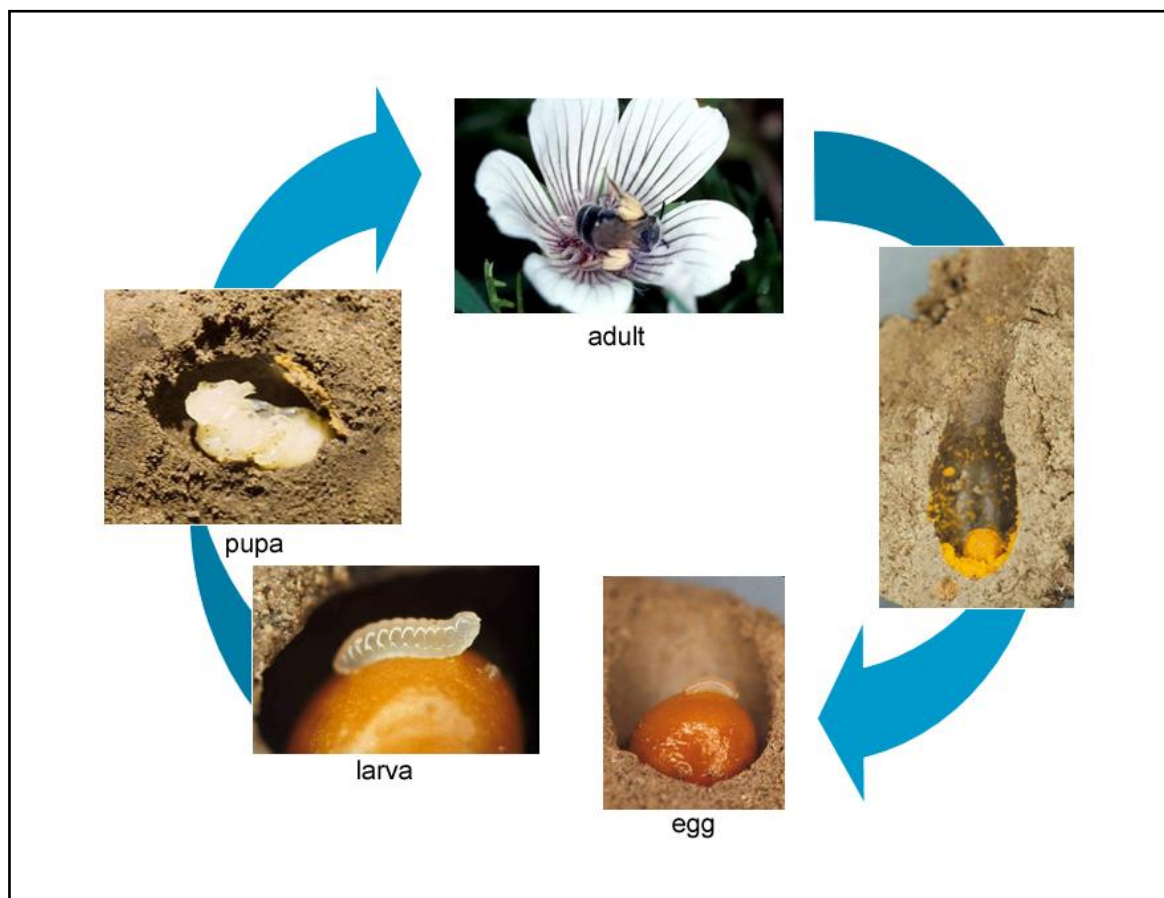


Fig. 2: Levenscyclus van de solitaire bij.

Een volwassen solitaire bij leeft slechts enkele weken. In deze periode moet de bij alle taken hebben uitgevoerd om een nieuwe generatie bijen voort te kunnen brengen. In de meeste gevallen is er slechts 1 generatie bijen per jaar aanwezig. Deze noemen we univoltiene soorten. Echter zoals alles in de natuur blijken hierop ook uitzonderingen te bestaan bij de solitaire bijen. Zo zijn er enkele soorten die twee generaties aan bijen op een jaar kunnen voortbrengen. Hiervoor wordt de eerste cyclus snel doorlopen opdat een tweede cyclus kan plaatsvinden die dan de bijen in het voorjaar zal voortbrengen. In dit geval spreken we van bivoltiene soorten.

6.4. Koekoeksbijen

Parasitaire bijen, ook wel koekoeksbijen genoemd, hebben een afwijkende levenscyclus. Deze broedparasieten zullen geen nestgelegenheid zoeken, broedcellen vormen of stuifmeelvoorraden aanleggen. Dit laatste verklaart waarom koekoeksbijen geen verzamelapparaat bezitten. Deze bijen profiteren van de door de gastheer geleverde arbeid. Ze leggen namelijk hun eigen broed in de broedcel van een gastvrouw. Het verzamelen van stuifmeel en het bouwen van broedcellen laten ze over aan de gastvrouw. Verscheidene strategieën om de gastbij te misleiden worden toegepast, opdat de gastbij het ei van de koekoeksbij niet zal vernietigen. Wanneer deze nietsvermoedende gastvrouw haar broedcel afsluit, zal ze een ideale broedcel hebben gecreëerd voor het ei van de koekoeksbij.

Er is wel het probleem dat er nu twee eieren liggen in een broedcel waar er slechts een voedselvoorraad is voor 1 larve. Dit probleem kan door de parasitaire bij worden verholpen op verschillende manieren. Een eerste methode is het vernietigen van het ei van de gastheer door de koekoeksbij, alvorens deze laatste haar ei legt. Deze tactiek wordt onder andere door het genus *Sphcodes* (Latreille 1805) toegepast. Een andere methode is een snellere ontwikkeling van het ei van de koekoeksbij tot larve ten opzichte van het ei van de gastbij. Wanneer deze larve uitkomt zal de larve het ei van de gastbij vernietigen. Deze vorm van broedparasitisme treft men aan bij de parasitaire soorten van de familie van *Megachilinae*.

6.5. Nestgelegenheid

Solitaire bijen onderling hebben een verschillende keuze op vlak van nestgelegenheid. Zo maken O' Toole en Raw (Bees of the World 1991) het onderscheid tussen 'miners', 'masons', 'leaf-cutters' en 'carpenters'.

- 'Miners' of gravers:

De soorten die tot deze groep behoren prefereren een nestgelegenheid gegraven onder de grond. Deze wijze van nestvorming wordt onder andere toegepast door de families *Andrenidae* en *Melittidae*. Ook enkele soorten van *Colletidae*- en *Anthophora*-familie zijn gekend om deze manier van nestelen.

De vrouwelijke individuen zullen nadat ze bevrucht zijn een geschikt zandig substraat zoeken waar ze hun nest kunnen graven. Vooreerst zal ze met haar mandibels het zand loswrikken en vervolgens schraapt ze de los gekomen korrels weg met haar twee voorste paar poten. Haar achterste paar poten gebruikt ze om zichzelf tegen het zand te drukken.

Later, wanneer ze een holletje heeft gegraven dat groter is geworden dan haar eigen lichaamslengte, zal ze haar achterste paar poten en haar abdomen gebruiken om het zand naar het oppervlak te verplaatsen. Het uiteindelijke nest (zie figuur 5) bevat een hoofdgang met een aantal zijgangen waarin ze haar broedcellen zal gaan vormen. Als



Fig. 3: bovenaan: totaal nest van een 'miner'.
Onderaan : Ingang van 'miners' nest.
(© Lepista 2008)

Soortbespreking solitaire bijen

adaptatie om zich gemakkelijk in de gangen te verplaatsen heeft het vrouwelijk individu basitibiale platen, waarmee ze zich kan verankeren in het zand wanneer ze door de gangen loopt.

- 'Masons' of metselaars

Alle soorten die onder de groep 'masons' worden opgedeeld, behoren tot de familie van *Megachilidae*. Bijen behorende tot de 'masons' gaan geen energie verspillen aan het zelf construeren van een nest. Deze bijen gaan actief op zoek naar reeds bestaande holtes. De nestgelegenheden kunnen variëren van holtes in muren, lege schelpen, oude loopgangen van insecten in dood hout tot zelfs gebruikte patronen van jachtgeweren. Hiernaast worden ook vaak holle plantenstengels verkozen als potentieel nest. Wanneer een plek is uitgekozen zal de bij de wanden gaan bezetten met speeksel gemengd met modder en zand. Deze combinatie ziet er uit als cement, vandaar de naam metselbij.



Fig. 4: Nest van 'masons'
(© J. Wanderer 2007)

- 'Leaf-cutters' of bladsnijders



Fig. 5: 'Leaf-cutter' bouwt zijn broedcel.
(© T. Margisechi 2008)

Kwekers van rozenstruiken stellen geregeld vast dat er circulaire tot ovale stukjes blad ontbreken op hun rozenstruik. Deze sporen wijzen op de activiteit van 'leaf-cutters'. Alle soorten die ondergebracht worden bij de 'leaf-cutters' behoren tot het genus van *Megachile* Latreille (1802). Deze bijen zullen net als de 'masons' actief op zoek gaan naar reeds bestaande holtes. Maar wat hen onderscheid van de 'masons' is dat de 'leaf-cutters' hun nestgangen bekleden met stukjes van bladeren. Deze stukjes worden met behulp van sterk ontwikkelde mandibels uit rozenblaadjes gebeten en vervolgens naar het nest gedragen. Om deze stukjes bladen gemakkelijk te transporteren, vouwen de bijen de bladeren op onder hun lichaam. Eenmaal in het nest wordt het rozenblaadje geschikt in hun nestgangen. Hierdoor ontstaan er kokervormige broedcellen behangen met rozenblaadjes.

- 'Carpenters' of timmermannen

Eerder dan een reeds bestaande nestholte te zoeken, gaan 'carpenter' hun eigen nest bouwen in hout. Ze construeren hun eigen nest door deze uit hout te bijten (zie figuur 8). Deze manier van nestvorming vereist natuurlijk zeer sterke kaken, om gangen in het hout te kunnen bijten. Zowel hard- als zacht hout zijn geliefd.



Fig. 6: nestgang gebeten in hout door 'carpenter'.

Voor alle volledigheid willen we vermelden dat in tegenstelling tot de algemene regel dat solitaire bijen alleen leven, het toch voor kan komen dat er meerdere vrouwtjes in 1 nest samen gaan wonen. Ondanks het delen van het zelfde nest, zal elk vrouwelijk individu nog steeds haar eigen broedcellen hebben. Waarom deze bijen deze vorm van sociaal gedrag vertonen is nog niet met zekerheid geweten. O' Toole en Raw (2004) brengen de hypothese naar voren dat dit sociale gedrag een vorm van bescherming is tegen predatoren en koekoeksbijen. Zo beweren ze dat op deze manier een vijand of koekoeksbij meer kans heeft om door een van de vrouwelijke individuen betrappt te worden bij het infiltreren van het nest. Of deze hypothese de enige juiste is, kan men niet met zekerheid zeggen. Deze complexe vorm van samenleven is terug te vinden bij de groefbijen (*Halictus* en *Lasioglossum*)

6.6. Bestuiving en economisch belang

Bij het verzamelen van stuifmeelkorrels en nectar zal de solitaire bij, net als de honingbij, instaan voor het bestuiven van planten. Solitaire bijen hebben verscheidene manieren waarop ze hun stuifmeelkorrels kunnen verplaatsen. De aanpassingen zijn wel soortafhankelijk, en bij koekoeksbijen afwezig. In tegenstelling tot de hommels en de honingbijen die korfverzamelaars zijn, onderscheiden we bij de solitaire bijen beenverzamelaars, buikverzamelaars en kropverzamelaars.

De bestuiving door solitaire bijen werd door het succes van de honingbij lange tijd als verwaarloosbaar aanzien. Dit blijkt volledig onterecht, want solitaire bijen dragen zelf heel veel bij tot bestuiving van planten en gewassen. Zo toonde O'Toole (2000) aan dat één vrouwelijke *Osmia rufa* L. (1758) even efficiënt is als 120 werksters van een honingbij in het bestuiven van appelbomen. Men moet hierbij wel in rekening brengen dat deze studie, naar de efficiëntie van bestuiving per vlucht, berekend is op het totaal aan vluchten die de bij uitvoert. Solitaire bijen vliegen enkel op stuifmeel wat telkens aanleiding geeft tot bestuiving. Honingbijen daarentegen zullen naast vluchten voor stuifmeel, ook vele vluchten maken voor het verzamelen van nectar. Bij het verzamelen van nectar wordt er niet, of minder aan bestuiving gedaan. Dit neemt niet weg dat het onderzoek aantoont dat solitaire bijen kunnen worden ingezet als commerciële bestuiver. Hun populariteit als bestuiver is de laatste jaren dan ook gestegen. Greer (1999) geeft zelf enkele argumenten waarom het beter is te werken met solitaire bijen, dan met honingbijen.

- Solitaire bijen zijn sneller actief in de lente.
- Solitaire bijen hebben de neiging om eerder in een gewas te blijven dan te vliegen tussen de gewassen.
- Verschillend van de honingbij, zal bij de solitaire bij ook het mannelijk individu voor bestuiving zorgen.
- Solitaire bijen zijn meestal minder agressief, met een milde steek.
- Ze geraken niet gedesorienteerd in een serre.

6.7. Ecologie

Er bestaat een zeer sterke link tussen solitaire bijen en het gebied waar ze in voorkomen. Een solitaire bij heeft volgens Gathmann (2002) een beperkte range. Dit kleine gebied moet aan enkele strenge eisen voldoen opdat de bij er kan overleven. Volgens Tscharrntke et al (1998) moet een gebied zowel de mogelijkheid tot nestelen, als de foerageerplanten bevatten. Wanneer één van de twee ontbreekt, zal de bij er niet voorkomen. Deze vaststelling is bijzonder interessant voor het opsporen van solitaire bijen! Dit laat ons immers toe om, op basis van de ecologische eigenschappen van een landschap, te voorspellen of een bepaalde soort al of niet aanwezig kan zijn.

6.8. Inleiding soortbeschrijving

De aangetroffen genera zijn: *Colletes* (Latreille 1802), *Nomada* (Schenck 1867), *Andrena* (Fabricius 1775), *Melitta* (Kirby 1802), *Sphex* (Latreille 1805), *Halictus* (Latreille 1804), *Lasioglossum* (Curtis 1833), *Ceratina* (Latreille 1802), *Anthophora* (Latreille 1803), *Macropis* (Panzer 1809), *Dasypoda* (Latreille 1802), *Hylaeus* (Fabricius 1793), *Stelis* (Panzer 1806), *Osmia* (Panzer 1806), *Heriades* (Spinola 1808), *Chelostoma* (Latreille 1809), *Megachile* (Latreille 1802) en *Coelioxys* (Latreille 1809). Deze genera hebben we opgedeeld in drie groepen. Zo onderscheiden we de groep van bovengronds nestelende bijen, de groep van ondergronds nestelende bijen en de groep van de koekoeksbijen. Per genera worden wordt besproken hoe we het genus kunnen herkennen. Vervolgens wordt wat algemene informatie gegeven en tot slot worden de aangetroffen soorten besproken.

Bij de bespreking van de gevonden soorten hebben we informatie over de vliegtijd, de grootte en het voorkomen gevonden in het werk van Peeters et al. (1999), de correcte Latijnse benamingen, algemene informatie, foerageerplanten en nestgelegenheid haalden we uit 'Die wildenbienen Baden-Württembergs' (Westrich 1990) tenzij anders vermeld. De foerageerplanten, de nestgelegenheid (zie bijlage 3) en de vliegtijden per soort (zie bijlage 5) kunnen in de appendices worden teruggevonden. Voor de verspreiding binnen de Denderstreek verwijzen we steeds naar verspreidingskaartjes (zie bijlage 2), deze zijn te vinden in de bijlage. Ook kan hier een algemeen overzicht van de anatomische bouw van de solitaire bij worden aangetroffen (zie bijlage 1).

6.8.1 Bovengronds nestelende bijen

Genus *Anthophora* (Latreille 1803) - Sachembijen

Hoe te onderscheiden (Laget 2005)

Sachembijen hebben een nogal hommelmachtig uiterlijk door hun dikke beharing. Behalve *Anthophora furcata* zijn sachembijen herkenbaar aan hun verlengde middelste poten die voorzien zijn van lange zwarte haren aan de achterzijde, die aan het eerste voetlid lange zwarte kwastjes vormen. (Westrich 1990) Hun voorvleugel heeft drie cubitaalcellen die allen ongeveer even groot zijn en een radiaalcel met de grootste dikte in het midden. (Laget 2005)

Algemene informatie

Het genus *Anthophora* behoort tot de familie van de Apidae en tot de subfamilie van de Apinae. Sachembijen in België vliegen in één generatie. De ene soort vliegt al talrijker dan de andere, en ook de habitats en nestelwijzen verschillen sterk tussen de soorten. Wat ze gemeen hebben is dat ze allen sterk proterandrisch zijn. Dit betekent dat de mannetjes een aantal weken voor de vrouwtjes verschijnen. De meeste soorten zijn oligolectisch en verzamelen het stuifmeel in de haren op de tibia en de metatarsus.

Gevonden soorten

Anthophora furcata (Panzer 1798) - Andoornbij

- Vliegtijd: eind juni tot midden augustus (Westrich 1990)
- Grootte: ♂/♀ 10-12 mm
- Voorkomen: zeldzaam
- Bloembezoek: oligolectisch op Lamiaceae
- Verspreidingskaart: V3
- Info: Deze soort heeft een ongewone nestwijze in vergelijking met andere *Anthophora*'s. Ze nestelt namelijk in zelfgeknaagde gangen in vermolmd hout. De gangen bekleedt ze met speeksel en houtmoolm. De broedcellen worden bekleedt met een witte wasachtige laag met een kaasgeur. De Andoornbij komt voor in bossen met oud hout, ook in parken met oude bomen of vermolmde palen. Bij ons vliegt ze graag op bosandoorn *Stachys sylvatica*, moerasandoorn *Stachys palustris* en slangekruid *Echium vulgare* (Peeters et al. 1999)

Anthophora plumipes (Pallas 1772) – Gewone sachembij

- Vliegtijd: begin april tot begin juni (Westrich 1990)
- Grootte: ♂/♀ 14-16 mm
- Voorkomen: vrij zeldzaam
- Bloembezoek: polylectisch
- Verspreidingskaart: V3



Fig. 9: *Anthophora plumipes* ♀
(© Devalez J. 2008)

- **Info:** Het voorkomen van de soort wordt vooral door het voorkomen van geschikte nestplaatsen bepaald. Ze nestelt in steile wanden zoals bv. Rivieroeveren of zand en leemgroeves maar ook in dorpen en steden tussen muurvoegen.

Genus *Hylaeus* (Fabricius 1793) – Maskerbijen

Hoe te onderscheiden (Laget 2005)

Maskerbijen zijn kleine bijtjes met een karakteristieke geel-witte tekening op hun clypeus (zie figuur 10). Bij de mannetjes beslaat de tekening de gehele clypeus, bij de vrouwtjes bestaat hij uit slechts twee gele strepen langs de clypeus. Hun voorvleugels bezitten twee cubitaalcellen waarbij de eerste duidelijk groter is dan de tweede. Deze groep heeft een diep glanzende zwarte kleur dat slechts wordt onderbroken door enkel geelachtige vlekken op de poten, achterlijf en kop.



Fig. 10 clypeus van *Hylaeus communis* ♂
(© Devalez J. 2008)

Algemene informatie

Het genus *Hylaeus* behoort tot de familie van de Colettidae en de subfamilie van de Hylaeinae. Maskerbijen zijn typische zomerbijtjes die vanaf mei verschijnen en tot eind augustus vliegen. Zeer zelden vliegen de dieren in twee generaties. Ze zijn zwak proterandrisch, mannetjes verschijnen slechts enkele dagen voor de vrouwtjes of ze verschijnen zelfs gelijktijdig.

Maskerbijen komen voor in verschillende habitats zoals bosranden, ruderaal plaatsen, zand- en leemgroeven, tuinen en parken. Als nestplaats worden meestal bestaande holtes gebruikt die net als bij de Zijdebijen met een secreet wordt bekleed. De broedcellen worden met hetzelfde secreet van elkaar gescheiden. In braambesstengels worden de broedcellen van elkaar gescheiden door stukjes merg. De broedcellen worden tot twee derde gevuld met een stroperige, nectarrijke vloeistof. Er kunnen wel 20 broedcellen na elkaar liggen.

Voor het verzamelen van stuifmeel bezitten de dieren geen uitwendige opslagplaats. Ze verzamelen het pollen met hun mandibelen en slaan het op in hun krop. Bij het zoeken naar voedsel maakt ze een provisorische afsluiting van de holte die haar gemakkelijk toestaat om er weer in te kruipen. Nadat in de laatste broedcel een eitje gelegd is, wordt deze provisorische afsluiting verstevigd.

Gevonden soorten

<i>Hylaeus annularis</i> (Kirby 1802) - Brilmaskerbij

- **Vliegtijd:** begin juni tot eind september (Westrich 1990)
- **Grootte:** ♂ 5-7,5 mm; ♀ 5,5-6,5 mm
- **Voorkomen:** vrij zeldzaam
- **Bloembezoek:** polylectisch
- **Verspreidingskaart:** V2
- **Info:** Nestelt in bestaande holtes zoals vraatgangen in oud hout en verlaten nestgangen van andere hymenopteren. Soms wordt een nest geknaagd in het merg van dorre stengels van braambessen of bijvoet.



Fig. 11: *Hylaeus annularis* ♀
(© Devalez J. 2008)

Hylaeus communis (Nylander 1852) - Gewone maskerbij

- Vliegtijd: : bivoltien, eind mei tot begin september en begin augustus tot september. (Westrich 1990)
- Grootte: ♂ 4,5-6,0 mm; ♀ 5,5-7,0 mm
- Voorkomen: algemeen
- Bloembezoek: polylectisch
- Verspreidingskaart: V1
- Info: Komt in verschillende habitats voor, ook in stedelijke gebieden.

Hylaeus confusus (Nylander 1852) - Poldermaskerbij

- Vliegtijd: eind mei tot eind augustus (Westrich 1990)
- Grootte: ♂ 6-7 mm; ♀ 6-8 mm
- Voorkomen: algemeen
- Bloembezoek: polylectisch
- Verspreidingskaart: V1
- Info: Leeft in verschillende omgevingen, maar niet vaak in stedelijke gebieden. Nestelt in bestaande holtes zoals vraatgangen in oud hout, braamtakken en oude eikengallen.

Hylaeus hyalinatus (Smith 1842) - Tuinmaskerbij

- Vliegtijd: eind mei tot begin september (Westrich 1990)
- Grootte: ♂ 5-6 mm; ♀ 5,5-7,7 mm
- Voorkomen: algemeen
- Bloembezoek: polylectisch
- Verspreidingskaart: V2
- Info: Nestelt in verschillende habitats, ook stedelijk.

Hylaeus pictipes (Nylander 1852) - Kleine tuinmaskerbij

- Vliegtijd: midden juni tot midden augustus (Westrich 1990)
- Grootte: ♂/♀: 4-5 mm
- Voorkomen: : zeldzaam
- Bloembezoek: polylectisch
- Verspreidingskaart: V2
- Info: Nestelt in verschillende habitats, meestal niet in woongebieden.

Genus *Chelostoma* (Latreille 1809) - Klokjesbijen

Hoe te onderscheiden (Laget 2005)

De Klokjesbijen hebben twee cubitaalcellen en de spits van hun radiaalcel is van de vleugelrand verwijderd of afgerond. Ook zien we de aanwezigheid van zuigkussentjes op het 5^{de} voetlid. De 2^{de} teruglopende ader mondt duidelijk uit voor de 2^{de} cubitaalader. Je kan de *Chelostoma* van de *Heriades* onderscheiden daar de *Chelostoma* een afgerond 1^e tergiet hebben, zonder dwarsnaad. Daarbij komt nog dat hun schildje niet getand is.

Algemene informatie

De klokjesbijen behoren tot de familie van de Megachilidae en tot de subfamilie van de Megachilinae. *Chelostoma* zijn bovengrondsnestelende bijen die de wandjes van hun broedcellen vormen met behulp van lemige aarde en steentjes. Mannelijke individuen slapen soms in de klokjes van planten behorende tot de klokjesfamilie. Dit doen ze door zich vast te klemmen met hun kaken.

Dit genera bevat soorten die behoren tot de kleinste soorten onder de solitaire bijen. Hun lichaamsgrootte varieert tussen 4 tot 14 mm. Hun lichaamsbouw is ook vrij smal en ze hebben slechts een zwakke beharing. Als verzamelapparaat bezitten deze soorten een buikschuier. Ze vliegen uit van de meimaand tot augustus. Voor nestgelegenheid prefereren ze holtes in dood hout of rietstengels waar ze hun broedkamers in zullen vormen. Deze soorten zijn allen 'zeldzaam' tot 'vrij zeldzaam'.

Gevonden soorten

Chelostoma campanularum (Kirby 1802) – De kleine klokjesbij.

- Vliegtijd: univoltien, begin juli tot eind augustus
- Grootte: ♂/♀: 5-6 mm
- Voorkomen: vrij zeldzaam
- Bloembezoek: oligolectisch op Campanulacae (klokjesfamilie)
- Verspreidingskaart: V4
- Info: Deze soort nest in reeds bestaande holtes in hout met een geringe diameter van 2,0 tot 2,5 mm. Vaak aan te treffen aan bosranden, open plekken in het bos en in braakliggende wijngaarden. Ze zijn gastbij voor de koekoeksbij *Stelis minima* (Schenck 1861).

Chelostoma florissomne (Linnaeus 1758) – De ranonkelbij.

- Vliegtijd: begin mei tot eind juni
- Grootte: ♂/♀ 8-11 mm
- Voorkomen: vrij zeldzaam
- Bloembezoek: oligolectisch op *Ranunculum*
- Verspreidingskaart: V4
- Info: Is voornamelijk aan te treffen ter hoogte van open plekken in het bos en aan bosranden. Ze bezetten hun nest met een mengsel van speeksel met zand of leem. Het sluitwandje van de broedcellen is typerend omdat er kleine steentjes in verwerkt zitten.



Fig. 12: *Chelostoma florissomne*.
(© Jones N. 2005)

Genus *Osmia* (Panzer 1806) – Metselbijen**Hoe te onderscheiden (Laget 2005)**

De subfamilie van *Osmia* heeft karakteristiek slechts 2 cubitaalcellen zuigkussentjes op het 5^{de} klauwlied. De tweede teruglopende ader van de voorvleugel mondt duidelijk uit voor de tweede cubitaalcel (zie figuur 13). De metselbijen zijn behaard en de vrouwtjes hebben een buikschuier, vandaar dat we ze in de subfamilie van de buikverzamelaars (Megachilinae) aantreffen. Wat hen van verwante soorten doet onderscheiden is dat hun postscutellum, in zijaanzicht, dieper dan het scutellum ligt. Het propodeum heeft een horizontaal vlak.

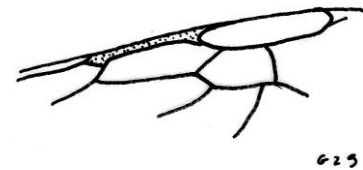


Fig. 13: De tweede teruglopende ader mondt uit voor de tweede cubitaalcel.

Algemene informatie

Osmia behoort tot de familie van Megachilidae en tot de subfamilie Megachilinae. Zoals reeds gezien is worden individuen van *Osmia* opgedeeld in de nestgroep van ‘masons’. Hun nestgelegenheid bestaat dus uit reeds bestaande holtes. Hieronder verstaan we onder andere holtes in muren of dood hout. Ook slakkenhuizen, sleutelgaten en oude patronen van jachtgeweren worden vaak als nest gebruikt. Hun broedcellen sluiten ze af met behulp van zand en modder gemengd met speeksel.

De mannetjes van de meeste soorten hebben tanden of doornen op het achterlijfsuiteinde. Hun lichaamslengte varieert van 4 tot 15 mm en de bouw van hun lichaam is robuust. De meeste soorten zijn sterk behaard, waarvan de haren rood, zwart, blauw tot zelf groen kunnen zijn. De eerste bijen van dit genus kunnen in maart worden waargenomen. De vliegtijd eindigt in juli. In Nederland staan alle soorten van *Osmia* op de rode lijst, variërend van algemeen tot zeer zeldzaam en afwezig.

Gevonden soorten***Osmia caerulescens* (Linneaus 1761) – De blauwe metselbij.**

- Vliegtijd: deels bivoltien, mei tot en met augustus
- Grootte: ♂/♀ 8 – 10 mm
- Voorkomen: vrij zeldzaam.
- Bloembezoek: polylectisch, met voorkeur voor vlinder- of lipbloemigen (*Fabaceae-Laminaceae*).
- Verspreidingskaart: V5
- Info: Deze soort kan men aantreffen in boomgaarden, bosranden, open plekken in bossen en verlaten steengroeven. Is gastheer voor de koekoeksbij *Stelis ornatula* (Klug 1807). De eerste generatie vliegt van mei tot het midden van juli. De tweede minder vruchtbare generatie vliegt bij aanvang van juli tot het midden van augustus.

***Osmia cornuta* (Latreille 1805) – De gehoornde metselbij.**

- Vliegtijd: univoltien, maart tot en met eind mei
- Grootte: ♂ 11-13 mm; ♀ 12-15 mm
- Voorkomen: zeldzaam
- Bloembezoek: polylectisch
- Verspreidingskaart: V6
- Info: Gekenmerkt door de typerende horentjes op het kopschild waarvan de functie van nog ongekend is. Verkiest als nestgelegenheid zonverlichte leem- of loss wanden.



Fig. 14: *Osmia cornuta*
(© D'Haeseleer J. 2008)

***Osmia fulviventris* (Pantzer 1798) – Syn. *Osmia niveata* (Fabricius 1804).**

- Vliegtijd: univoltien, begin juni tot midden juli
- Grootte: /
- Voorkomen: zeldzaam
- Bloembezoek: oligolectisch op Asteraceae (composietenfamilie)
- Verspreidingskaart: V6
- Info: Voorkomend bij bosranden en graslanden en is gastbij voor de koekoeksbij *Stelis phaeoptera* (Kirby 1802).

***Osmia leucomelana* (Kirby 1802) – De zwartgespoorde houtmetselbij.**

- Vliegtijd: univoltien, begin juni tot begin augustus
- Grootte: ♂/♀ 6-8 mm
- Voorkomen: zeldzaam
- Bloembezoek: polylectisch
- Verspreidingskaart: V6

- **Info:** Deze solitaire bij tref je aan op open plekken in het bos, aan woudranden en op omheiningen rond weiden. Is gastbij voor de koekoeksbij *Stelis minuta* (Schenck 1861).

***Osmia rufa* (Linneaus 1658) – De rosse metselbij.**

- **Vliegtijd:** univoltien, van april tot eind juni
- **Grootte:** ♂ 9-10 mm; ♀ 10- 12 mm
- **Voorkomen:** algemeen
- **Bloembezoek:** polylectisch
- **Verspreidingskaart:** V5
- **Info:** Onder andere aan te treffen aan de wanden van bossen, open stukken in het bos en aan omheining van weiden. Soms aangetroffen nestelend op bizarre plaatsten zoals in sleutelgaten, patroonhulzen van kogels en in blokfluiten.



Fig. 15: *Osmia rufa*
(© D'Haeseleer O. 2008)

Genus *Heriades* (Spinola 1808) - Tronkenbijen.

Hoe te onderscheiden (Laget 2005)



Fig. 16: Dwarsnaad op eerste tergiet

Dit genus heeft ongeveer dezelfde kenmerken als *Chelostoma*. Zo hebben ze ook twee cubitaalcellen en zuigvoetjes op het 5^{de} klauwlied. Hun 2^{de} terug- lopende ader zal duidelijk voor de tweede cubitaalcel uitmonden. Zowel bij *Chelostomas* als bij *Heriades* liggen metanotum, scutellum en mesonotum in één vlak liggen. Het onderscheidt met *Chelostoma* is dat *Heriades* een dwarsnaad heeft op het 1^{ste} tergiet (zie figuur 16) en dat er tandjes worden aangetroffen op het schildje.

Algemene informatie

Dit genus behoort tot de familie van Megachilidae en tot de subfamilie van buikverzamelaars (Megachilinae). Slechts 1 soort aanwezig in België, namelijk *Heriades truncorum* (Linneaus 1758) (zie figuur 17). In het veld kan je deze bij gemakkelijk herkennen aan de typische manier van stuifmeel verzamelen. Door met hun achterlijf de plant te bekloppen, verzamelen ze stuifmeel tussen hun verzamelharen van de buikschuier.

Het zijn overwegend kleine, zwarte dieren met lichte haarbanden. Hun lichaamslengte varieert tussen 6 en 8 mm. Ze nestelen in oude kevergangen in dood hout, vaak in de afgeknotte delen van een boom. Hiernaast worden vaak ook holle stengels en rietdaken als nestplaats gekozen. Hun broedgangen sluiten ze door een wandje van hars gemengd met steentjes en houtsplinters. De vliegtijd van *Heriades* start in juni en eindigt in de septembermaand. Op de Nederlandse rode lijst staan ze aangeduid als niet bedreigd en vrij stabiel.

Gevonden soorten***Heriades truncorum* (Linneaus, 1758) – De tronkenbij.**

- Vliegtijd: univoltien, juni tot en met september
- Grootte: ♂ 6-7 mm; ♀ 7-8 mm
- Voorkomen: vrij zeldzaam
- Bloembezoek: oligolectisch
- Verspreidingskaart: V4
- Info: De hars die deze bijen nodig hebben om hun broedcellen te kunnen vormen, worden verzamelt op naaldbomen. Heeft als koekoeksbij *Stelis breviscula* (Nylander 1848).



Fig. 17: vrouwtje *Heriades truncorum*.
(© Endt H. 2006)

Genus *Megachile* (Latreille 1802) - Behangersbijen.**Hoe te onderscheiden (Laget 2005)**

Megachile hebben 2 cubitaalcellen op hun voorvleugels. Op het 5^{de} klauwlied valt op dat zuigkussentjes afwezig zijn. De tweede teruglopende ader mondt duidelijk uit voor de tweede cubitaalader. Wat ook opvalt is dat het lichaam geen gele vlekken heeft zoals je aantref bij *Anthidium*. Wanneer je bij deze kenmerken ook een schildje zonder stekels, een uitgehold voorzijde van het abdomen en een brede mandibel met 3 of 4 tanden aantref, heb je te maken met het genus *Megachile*.

Algemene informatie

Het genus *Megachile* behoort tot de familie Megachilidae en de subfamilie Megachilinae. Het vervoeren van stuifmeelkorrels gebeurt met behulp van een buikschuier. Deze bijen zijn gemakkelijk in het veld te herkennen doordat ze bij het bezoeken van een plant hun achterlichaam kenmerkend omhoog krullen.

Bij alle soorten *Megachile* zien we dat het achterlijf aan de bovenkant afgeplat is. Hun lichaamslengte varieert tussen 7 en 17 mm. Deze bij kan vanaf mei waargenomen worden tot en met september, waar de vliegtijd ten einde loopt. De meeste soorten zijn univoltien, maar uitzonderingen zijn legio. Zo is *Megachile centuncularis* gedeeltelijk bivoltien. Hun nesten worden bekleed met rozenblaadjes, waardoor er een kokervormige broedcellen ontstaat. Deze broedcellen worden meestal lineair, in alle mogelijke holttes geplaatst. In Nederland staan ze op de rode lijst als algemeen tot zeer zeldzaam.

Gevonden soorten**Megachile centuncularis (Linneaus 1758) – De tuinbladsnijder.**

- Vliegtijd: gedeeltelijk bivoltien, mei tot september
- Grootte: ♂ 9-11 mm; ♀ 11- 12 mm
- Voorkomen: vrij zeldzaam
- Bloembezoek: polylectisch
- Verspreidingskaart: V7
- Info: Deze behangersbij kleed haar nest buiten met rozenblaadjes en wingerdblaadjes ook met gekleurde blaadjes. Deze bij is niet goed vertegenwoordigd buiten steden, met andere woorden is deze bij een cultuurvolger. Heeft als koekoeksbijen *Coelioxys inermis* (Kirby 1802), *Coelioxys elongata* (Lepelletier 1841) en *Coelioxys mandibularis* (Nylander 1848).



Fig. 18: *Megachile centuncularis*
(© Devalez J. 2006)

Megachile ericetorum (Lepelletier 1841) – De lathyrusbij.

- Vliegtijd: univoltien, half april tot mei
- Grootte: ♂/♀ 15 tot 17 mm
- Voorkomen: zeldzaam
- Bloembezoek: oligolectisch op Fabaceae (Vlinderbloemigen)
- Verspreidingskaart: V7
- Info: Onder andere aan te treffen in zand- en leemputten. Deze soort is gastheer voor de koekoeksbij *Coelioxys aurolimbata* (Föster 1853).

Megachile ligniseca (Kirby 1802) – De klaverbehangersbij.

- Vliegtijd: univoltien, begin juli tot midden september
- Grootte: /
- Voorkomen: zeldzaam
- Bloembezoek: polylectisch
- Verspreidingskaart: V8
- Info: Deze soort is koude minnend en is gastbij voor de koekoeksbij *Coelioxys alata* (Föster 1853).

Megachile willughbiella (Kirby 1892) – De grote bladsnijder.

- Vliegtijd: half mei tot en met augustus
- Grootte: ♂ 12- 14 mm; ♀ 14-16 mm
- Voorkomen: algemeen
- Bloembezoek: polylectisch
- Verspreidingskaart: V8
- Info: Deze soort kan aangetroffen worden dicht bij bosranden, in open plekken in bossen en in oude wijngaarden. Gebruiken stukjes bladeren van *Rosa*



Fig. 19: *Megachie willughbiella*
(© Jones N. 2005)

(Linneaus 1753), *Carpinus betulus* (Linneaus 1753) en *Robinia* (Linneaus 1753)) om het nest en de broedcellen te bekleden. *Megachile willughbiella* is gastbij voor de koekoeksbij *Coelioxys quadridentata* (Linneaus 1761).

Genus *Ceratina* (Latreille 1802) - Ertsbijen.

Hoe te onderscheiden (Laget 2005)

Deze groep van solitaire bijen hebben 3 cubitaalcellen en hun radiaalcel is vlak bij het midden het breedst. De eindrand van het scutellum is vlak en afgerond. Wat ook typerend is voor dit genus is dat de eerste en de derde cubitaalcel ongeveer even groot zijn. De tweede cubitaalcel is duidelijk kleiner. Hun lichaam is zo goed als kaal, metaalglanzend of zwart.

Algemene informatie

Verschillend van alle genera van de solitaire bijen behoren de ertsbijen tot de familie Apidae en tot de subfamilie Xylocopinae.

De ertsbij nestelt in holle stengels van braam en de tussenschotten worden gevormd uit plantenmerg en vezels. De ertsbij kan je aantreffen in de periode van half april tot en met half oktober. Op de rode lijst in Nederland staan ze aangeduid als niet bedreigd.

Gevonden soorten

Ceratina cyanea (Kirby 1802) – Blauwe ertsbij.

- Vliegtijd: half april tot half oktober.
- Grootte: ♂/♀: 6 - 7 mm
- Voorkomen: zeldzaam
- Bloembezoek: polylectisch
- Verspreidingskaart: V4
- Info: Nestelt met voorkeur in holle stengels van een braam. En nestgelegenheid zijn bij voorkeur gelegen op zonnige plaatsen.



Fig. 20: *Ceratina cyanea*

6.8.2. Ondergronds nestelende bijen

Genus *Andrena* (Fabricius 1775) - Zandbijen

Hoe te onderscheiden (Laget 2005)

Zandbijen hebben 3 cubitaalcellen waarvan de tweede duidelijk kleiner is dan de derde. De basaalader is licht gebogen, en de radiaalcel is het breedst in het eerste deel.

Vrouwtjes zijn gemakkelijk te herkennen aan de foveae, een behaarde groeve naast de facetogen, en de flocullus, een haarlok aan de dijring van de achterpoot.

Mannetjes bezitten deze laatste kenmerken niet en moeten op basis van vleugeladering gedetermineerd worden.

Algemene informatie

Dit genus behoort tot de familie van de Andrenidae en de subfamilie van de Andreninae. Van vroeg in het voorjaar tot in de late zomer kan je Zandbijen aantreffen. De meeste *Andrena*'s zijn soorten uit open land zoals gazons, weiden, ruderaal vlaktes en braakliggend land. Ze nestelen vaak in min of meer horizontale stukken aarde. Sommigen nestelen in verticale wanden en tussen voegen van muren. Op nestplaatsen is er meestal weinig vegetatie. Sommige soorten nestelen zelfs enkel op vegetatieloze vlaktes. Verschillende soorten nestelen, als de omstandigheden gunstig zijn, in grote aggregaties waarbij elk wijfje nog altijd haar eigen nestingang heeft.

Nesten vertonen een gelijkaardige opbouw bij verschillende soorten. De afzonderlijke broedcellen liggen aan het einde van korte zijgangen die in een hoofdgang uitmonden. De diepte van de broedcellen verschilt van soort tot soort en gaat van een 5-tal cm onder het aardoppervlak tot 60 cm diep. De broedcellen, die langs onder wat afgevlakt zijn, zijn met een secreet bekleed dat eruitziet als een flinterdun vliesje. Het aantal broedcellen per nest varieert van 2 tot 10, afhankelijk van soort. Nadat alle eitjes zijn gelegd in het nest wordt de hoofdingang afgesloten met het omliggende substraat.

Bij een aantal soorten wordt er een gemeenschappelijke nestingang gedeeld met verschillende 10-tallen andere wijfjes. De hoofdgang vertakt in verschillende zijgangen, en elk wijfje verzorgt zijn eigen broedcellen. Dit zou vooral dienen als bescherming tegen parasitaire soorten.

Er zijn zowel polylectische als oligolectische soorten. Het stuifmeel wordt verzameld in de flocullus.

gevonden soorten

Het is toch belangrijk om even te vermelden dat enkel de vrouwelijke *Andrena*'s werden gedetermineerd. Ongeveer evenveel mannelijke *Andrena*'s konden door tijdgebrek nog niet tot op soort gedetermineerd worden.

Andrena argentata (Smith 1844) – Zilveren zandbij

- Vliegtijd: bivoltien, begin april tot begin mei en begin juli tot half september (Westrich 1990)
- Grootte: ♂ 7-9 mm; ♀ 9-10 mm
- Voorkomen: zeldzaam
- Bloembezoek: polylectisch
- Verspreidingskaart: V19
- Info: Typische soort voor zandgebieden. Nestelt in zandige wegen en spaarzaam begroeide vlaktes in kleinere of grotere aggregaties.

Andrena barbilabris (Kirby 1802) - Witbaardzandbij

- Vliegtijd: begin april tot eind juli vaak in twee generaties (Westrich 1990)
- Grootte: ♂ 9-11 mm; ♀ 10-12 mm
- Voorkomen: algemeen
- Bloembezoek: polylectisch
- Verspreidingskaart: V15
- Info: Komt bijna uitsluitend in zandgebieden voor, nestelt in zandwegen, maar ook op weinig begroeide, vlakke plaatsen en tussen kasseistenen. Leven in eerder kleine aggregaties.

Andrena bicolor (Fabricius 1775) – Tweekleurige zandbij

- Vliegtijd: bivoltien, begin april tot eind mei en begin juli tot eind augustus (Westrich 1990)
- Grootte: ♂ 8-10 mm; ♀ 8,5-10 mm
- Voorkomen: algemeen
- Bloembezoek: polylectisch
- Verspreidingskaart: V17
- Info: Komt voor in verschillende omgevingen van woudranden tot tuinen. Nestelt in verschillende bodemtypes, niet in aggregaties.

Andrena chrysoceles (Kirby 1802) - Goudpootzandbij

- Vliegtijd: midden april tot midden juni (Westrich 1990)
- Grootte: ♂ 8-9 mm; ♀ 9-10 mm (Scheuchl 1997)
- Voorkomen: vrij zeldzaam
- Bloembezoek: polylectisch
- Verspreidingskaart: V18
- Info: Nestelt afzonderlijk in weinig begroeide bermen en veldranden in verschillende biotopen

Andrena dorsata (Kirby 1802) - Wimperflankzandbij

- Vliegtijd: bivoltien, midden april tot eind mei en begin juli tot midden augustus (Westrich 1990)
- Grootte: ♂/♀ 9-10 mm
- Voorkomen: vrij zeldzaam
- Bloembezoek: polylectisch
- Verspreidingskaart: V15
- Info: Nestelt afzonderlijk op weinig begroeide bermen en akkerranden in verschillende biotopen.

Andrena flavipes (Panzer 1799) - Grasbij

- Vliegtijd: bivoltien, eind maart tot eind mei en begin juli tot begin september (Westrich 1990)
- Grootte: ♂ 9-11 mm; ♀ 11-13 mm
- Voorkomen: algemeen
- Bloembezoek: polylectisch
- Verspreidingskaart: V16
- Info: Overall aanwezige soort die in alle mogelijke habitats wordt aangetroffen, ook in bebouwde gebieden in tuinen en parken waar de bodem door betreding redelijk vast is. Nestelt in aggregaties.

Andrena fulva (Müller 1766) - Vosje

- Vliegtijd: eind maart tot midden mei (Westrich 1990)
- Grootte: ♂ 9-11 mm; ♀ 12-14 mm
- Voorkomen: algemeen
- Bloembezoek: polylectisch
- Verspreidingskaart: V17
- Info: Nestelt in verschillende habitats ook in bebouwde gebieden. Onder gunstige omstandigheden komen aggregaties van meer dan 1000 vrouwtjes voor.



Fig 21: *Andrena fulva* ♀
(© Devalez J. 2008)

Andrena haemorrhoa (Fabricius 1781) - Roodgatje

- Vliegtijd: begin april tot begin juni (Westrich 1990)
- Grootte: ♂ 9-11 mm; ♀ 10-11 mm
- Voorkomen: algemeen
- Bloembezoek: polylectisch
- Verspreidingskaart: V15

- **Info:** Komt net als de twee vorige soorten in tal van habitats voor, ook in bebouwde gebieden. Nestelt meestal afzonderlijk, soms in kleine aggregaties.

Andrena jacobi (Perkins 1921) - Meidoornzandbij

- **Vliegtijd:** begin april tot begin juni (Westrich 1990)
- **Grootte:** ♂ 12-13 mm; ♀ 13-14 mm (Scheuchl 1997)
- **Voorkomen:** zeldzaam
- **Bloembezoek:** polylectisch
- **Verspreidingskaart:** V18
- **Info:** Komt in verschillende habitats voor, ook in bebouwde gebieden. Opmerkelijk is dat meerdere vrouwtjes één gemeenschappelijke nestingang gebruiken.

Andrena minutula (Kirby 1802) – Gewone dwergzandbij

- **Vliegtijd:** bivoltien, begin april tot eind mei en eind juni tot eind augustus (Westrich 1990)
- **Grootte:** ♂ 5-7 mm; ♀ 6-7 mm (Scheuchl 1997)
- **Voorkomen:** vrij zeldzaam
- **Bloembezoek:** polylectisch
- **Verspreidingskaart:** V19
- **Info:** Leeft in alle mogelijke habitats, ook in stedelijke gebieden. De nesten worden afzonderlijk gebouwd.

Andrena nitida (Müller 1776) – Viltvlekzandbij

- **Vliegtijd:** midden april tot begin juni (Westrich 1990)
- **Grootte:** ♂ 12-13 mm; ♀ 12-14 mm (Scheuchl 1997)
- **Voorkomen:** algemeen
- **Bloembezoek:** polylectisch
- **Verspreidingskaart:** V18
- **Info:** komt voor in verschillende habitats, ook in stedelijke gebieden. Nestelt geregeld in grote aggregaties.



Fig. 22 *Andrena nitida* ♀
(© Devalez J. 2008)

Andrena proxima (Kirby 1802) - Fluitenkruidbij

- **Vliegtijd:** midden mei tot begin juli (Westrich 1990)
- **Grootte:** ♂ 8-10 mm; ♀ 9-10 mm (Scheuchl 1997)
- **Voorkomen:** zeldzaam
- **Bloembezoek:** oligolectisch op *Apiaceae*
- **Verspreidingskaart:** V19

- **Info:** Nestelt in kleine aggregaties in weinig begroeide plaatsen zowel in bebouwde gebieden als in akker- en weilanden.

Andrena ruficrus (Nylander 1848) – Roodscheen zandbij

- **Vliegtijd:** begin maart tot begin mei (Westrich 1990)
- **Grootte:** ♂ 7-8 mm; ♀ 10-11 mm (Scheuchl 1997)
- **Voorkomen:** zeldzaam
- **Bloembezoek:** oligolectisch op *Salicaceae*
- **Verspreidingskaart:** V17
- **Info:** Leeft in bossen, vochtige heiden, hoogveenrestanten en randen van vennen. Vliegt enkel op bloeiende wilgen.

Andrena subopaca (Nylander 1848) - Witkopdwergzandbij

- **Vliegtijd:** midden april tot begin juni (Westrich 1990)
- **Grootte:** ♂ 6,5 mm ; ♀ 7 mm
- **Voorkomen:** algemeen
- **Bloembezoek:** polylectisch
- **Verspreidingskaart:** V18
- **Info:** Nestelt in allerlei weidetypes in kleine aggregaties. Geen voorkeur voor bepaalde bodemtypes.

Andrena varians (Kirby 1802) – Variabele zandbij

- **Vliegtijd:** begin april tot eind mei (Westrich 1990)
- **Grootte:** ♂ 9-10 mm; ♀ 10-11 mm (Scheuchl 1997)
- **Voorkomen:** Vrij zeldzaam
- **Bloembezoek:** polylectisch
- **Verspreidingskaart:** V19
- **Info:** Leeft in verschillende biotopen zoals bosranden, wijngaarden, tuinen, parken. Nestelt afzonderlijk of in kleine aggregaties.

Andrena ventralis (Imhoff 1832) - Roodbuikje

- **Vliegtijd:** begin april tot midden mei (Westrich 1990)
- **Grootte:** ♂ 7-10 mm; ♀ 7-9 mm (Scheuchl 1997)
- **Voorkomen:** Vrij zeldzaam
- **Bloembezoek:** oligolectisch op *Salicaceae*
- **Verspreidingskaart:** V19
- **Info:** Leeft overwegend maar niet uitsluitend in weiden naast waterlopen. Nestelt afzonderlijk of in kleine aggregaties.



Fig 23: *Andrena ventralis* ♀
(© Devalez J. 2008)

Genus *Melitta* (Kirby 1802) - Dikpootbijen

Hoe te onderscheiden (Laget 2005)

Dikpootbijen hebben 3 cubitaalcellen, met de 2^e cubitaalcel kleiner dan de andere twee. De radiaalcel versmalt naar het einde toe en de basaalader is recht. Het klauwlied (5^e voetlied) is duidelijk breder dan het derde voetlied. Het achterlijf is zwart met duidelijk witte banden.

Algemene informatie

Dit genus behoort tot de familie van de Melittidae en de subfamilie van de Melittinae. In België komen slechts 4 soorten dikpootbijen voor die allen streng oligolectisch zijn.

Deze sterk proterandrische soorten vliegen afhankelijk van soort tot soort ergens in de maanden juni tot september. De mannetjes kunnen drie weken voor de vrouwtjes uitkomen. De mannetjes vertonen een opvallend vlieggedrag. Ze vliegen met hoge snelheid tussen de bloemen van de waardplant. Hun banen zijn voederplaatsbanen d.w.z. ze overspannen steeds de pollenbronnen van de betreffende soort.

Alle *Melitta* soorten nestelen in zand of leemgrond. Het nest bestaat uit een loodrechte gang met verschillende zijgangen met 1 broedcel, loodrecht georiënteerd op de broedcel. De wanden van de cel zijn bekleedt met een secreet dat waarschijnlijk uit de Dufourklier afkomstig is.

Stuifmeel wordt samen met wat nectar verzameld in de haren op de tibia van de achterpoot.

gevonden soorten

Melitta leporina (Panzer 1799) - Klaverdikpootbij

- Vliegtijd: midden juli tot eind augustus (Westrich 1990)
- Grootte: ♂ 11-13 mm ; ♀ 11-12 mm (Scheuchl, 2006)
- Voorkomen: zeldzaam
- Bloembezoek: oligolectisch op Fabaceae
- Verspreidingskaart: V13
- Info: Deze soort komt enkel voor als er veel Luzerne (*Medicago sativa* L.) aanwezig is. Ze heeft geen bodemvoorkeuren en nestelt in zelf gegraven holtes in de aarde. De ingang van het nest is meestal verstopt in de vegetatie. Het nest bevat tot 15 broedcellen die bekleedt zijn met een wasachtig secreet.

Melitta nigricans (Alfken 1905) - Kattenstaartdikpootbij

- Vliegtijd: eind juli tot eind augustus (Westrich, 1990)
- Grootte: ♂/♀ 10-12 mm
- Voorkomen: zeldzaam
- Bloembezoek: streng oligolectisch op Grote kattenstaart (*Lythrum salicaria* L.)
- Verspreidingskaart: V13
- Info: Deze soort komt voor langs beken, grachten en vochtige weiden waar veel Kattenstaart groeit.



Fig. 24: *Melitta nigricans* ♀ met pollen van grote kattenstaart
(© Devalez J. 2007)

Genus *Dasyroda* (Latreille 1802) - Pluimvoetbij

Hoe te onderscheiden (Laget 2005)

In België komt maar één soort *Dasyroda* voor namelijk *Dasyroda hirtipes*.

Deze grote bij (12-15 mm) heeft een zwart achterlijf met duidelijke witte haarbandjes. De voorvleugel heeft twee cubitaalcellen en de radiaalcel eindigt niet spits tegen de vleugelrand. De klauwleden hebben zuigkussentjes. De vrouwtjes hebben opvallend lange rosse beharing op de achterpoten.

Algemene informatie

Het genus *Dasyroda* behoort tot de familie van de Melittidae en de subfamilie van de Dasypodinae. Deze soort is oligolectisch op bepaalde composieten (Asteraceae). De pluimvoetbij nestelt in de aarde in zandige, onbegroeide plaatsen. De nesten worden in grote hoeveelheden dicht bij elkaar gebouwd op horizontale vlakken. De hoofdgang is eerst schuin en gaat dan over in een verticale gang met verschillende horizontaal georiënteerde zijgangen die telkens eindigen in afzonderlijke broedcellen. De ingang is vaak verstopt onder een plantenwortel of een graspolletje. Het vrouwtje gebruikt de lange haren op de achterpoten om zand weg te graven en als pollenopslagplaats

Gevonden soorten

Dasyroda hirtipes (Fabricius 1793) - Pluimvoetbij

- Vliegtijd: midden juli tot begin september (Westrich 1990)
- Grootte: ♂/♀ 12-15 mm
- Voorkomen: algemeen
- Bloembezoek: oligolectisch op Asteraceae
- Verspreidingskaart: V13
- Info: Nestelt in zelf gegraven holletjes in de grond, meestal in aggregaties. Het nest bestaat uit een 20-60 cm lange verticale hoofdgang met verschillende korte horizontale gangen die tot broedcellen verbreed zijn.

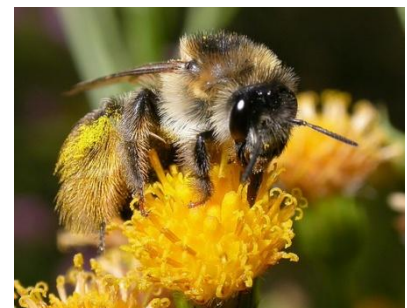


Fig. 25: *Dasyroda hirtipes* ♀
(© Devalez J. 2007)

Groefbijen (*Lasioglossum* & *Halictus*)

Hoe te onderscheiden:

De naam groefbijen is afkomstig van een kenmerk dat enkel bij de vrouwtjes van deze groep voorkomt. Zij hebben een groef die over het midden van het laatste tergiet loopt. Mannetjes hebben een geelgevekte, naar voren getrokken clypeus. Groefbijen herken je verder aan hun voorvleugel met 3 cubitaalcellen, waarvan de tweede duidelijk kleiner is dan de derde. Hun radiaalcel is het breedst in het eerste deel en de basaalader is onderaan duidelijk gebogen. *Halictus* en *Lasioglossum* zijn van elkander te onderscheiden door de plaatsing van hun

haarbanden. Dit is niet altijd duidelijk te zien, want soms is de beharing schaars of treedt er verwarring op door rijtjes borstelharen.

Algemene informatie:

Groefbijen behoren tot de familie Halictidae in de subfamilie Halictinae. Het zijn allen beenverzamelaars. Ze bouwen hun nest steeds in de grond ('miners'), in zand, leem of löss. Preferentieel nestelen ze in vegetatieloze bodems zoals wandelpaden.

Bepaalde soorten groefbijen hebben, vaak complexe, sociale verbanden. Als mannetjes, die na het uitkomen, boven de nestplaatsen zwermen plots een wijfje zien, storten ze zich massaal op het vrouwtje. Bij sommige soorten leidt dit tot gevechten. De interesse voor het vrouwtje valt weg als er één in geslaagd is te paren met het vrouwtje. De meeste groefbijen hebben een angel die de menselijke huid kunnen doorboren en pijnlijk steken. De meeste groefbijen zijn polylectisch: ze bezoeken een divers aantal planten waaronder composieten, lipbloemen en rozen.

Groefbijen zijn zeer moeilijk te determineren tot op soort, zoals we zelf ondervonden hebben. Een reden hiervoor is dat vele soorten sterk op elkaar gelijken. Een andere reden is dat de determinatiekenmerken soms moeilijk te zien zijn of dat het relatieve kenmerken zijn zoals de dichtheid van punctuering. Het wordt aangeraden om meerdere determinatietabellen te gebruiken en eventueel je bijen te vergelijken met die uit een referentiecollectie.

Lasioglossum (Curtis 1833)

Hoe te onderscheiden:

Groefbijen van het genus *Lasioglossum* hebben haarbanden of haarvlekken aan de basis van hun tergieten. Aan de eindrand van tergieten 1 en 2 hebben ze hooguit losse afstaande haren.

Algemene informatie:

Het geslacht *Lasioglossum* is de soortenrijkste groep van de groefbijen in onze contreien, en ook op wereldschaal is dit een zeer divers bijengenus. Veel species nestelen zich in grote groepen, in zulke mate dat men soms honderden tot duizenden nesten bijeen kan vinden. Bovenop de ingang van het nest staat bij sommige soorten een soort 'schoorsteentje' (zie fig. 26) die ze met hun mandibelen gebouwd hebben met speeksel en aarde. Binnenin is het bekleed met secreet. Mogelijk beschermt dit bouwsel hen tegen predatoren en parasieten. 's Nachts sluiten ze hun nestingang af en sommige soorten hebben wachters die, ook overdag, het nest bewaken.



Fig. 26: *Lasioglossum*-nest met 'schoorsteen'.
(© R. Williams, 2009)

De nestbouw kent verschillende evolutionaire lijnen. Het primitieve type is opgebouwd uit een hoofdgang met zijgangen die elk leiden tot één broedcellen. Het meest ontwikkelde type is één waarbij de dicht aan één gelegen broedcellen omgeven worden door een holte, zonder zijgangen. Broedcellen zijn ovaal en bekleed met secreet dat geproduceerd wordt uit hun Dufourklier, die sterk ontwikkeld is bij alle nestbouwende groefbijen. Deze bekleding is

waterdicht en zorgt voor een constante luchtvochtigheid die ideaal is voor de groeiende larven en de bewaring van hun voedsel.

Lasioglossum species leven ofwel solitair ofwel primitief sociaal. Meestal zal bij de solitaire species een bevrucht vrouwtje overwinteren in de grond in hun oude nest tot de volgende lente wanneer ze haar eitjes legt. Uit deze eitjes komen in de late zomer mannetjes en vrouwtjes uit die zich zullen voortplanten. Bij sociale dieren zal een overwinterd bevrucht vrouwtje eerst één of meerdere werkster generaties voortbrengen vooraleer ze vruchtbare nakomelingen krijgt. Bij bepaalde species (vb. *L. malachurum* K. en *L. calceatum* S.) verschillen de werksters en koninginnen duidelijk in morfologie. Bij deze soorten kan er geen omwisseling in kaste gebeuren. Koninginnen leven iets langer dan een jaar en werksters slechts enkele weken. Vijftien van de veertig soorten in Nederland staan op de Rode Lijst.

Aangetroffen soorten:

Lasioglossum albipes (Fabricius 1781) - Berijpte geurgroefbij

- Vliegtijd: univoltien, begin april tot en met oktober
- Grootte: ♀: 7-9 mm; ♂: 6-9 mm
- Voorkomen: vrij zeldzaam
- Bloembezoek: polylectisch
- Verspreidingskaart: zie V9 bij de kaartenbijlage
- Info: Deze soort lijkt morfologisch zeer sterk op de volgende soort, *Lasioglossum calceatum*, en is er dus moeilijk van te onderscheiden. Naast hun sterke morfologische gelijkenis is er ook hun gelijke vliegtijd. Ze verschillen vooral in levenswijze. *L. albipes* nestelt solitair in groepjes. Deze geurgroefbij is algemener in zandgronden en duinen, maar je kan ze ook in vele andere biotopen aantreffen.

Lasioglossum calceatum (Scopoli 1763) - Gewone geurgroefbij

- Vliegtijd: univoltien, april tot en met oktober
- Grootte: ♀: 8-9 mm; ♂: 8-10 mm
- Voorkomen: algemeen
- Bloembezoek: polylectisch
- Verspreidingskaart: V9
- Info: *L. calceatum* leidt een sociaal leven waarbij een bevrucht vrouwtje eerst werksters en dan vruchtbare nakomelingen krijgt. *L. calceatum* heeft een brede range aan biotopen en is er ook veel algemener dan *L. albipes*.

Lasioglossum fulvicorne (Kirby 1802) - Slanke groefbij

- Vliegtijd: half maart tot en met oktober
- Grootte: ♂: niet gekend; ♀: 6-8mm
- Voorkomen: vrij zeldzaam
- Bloembezoek: polylectisch
- Verspreidingskaart: V9

- **Info:** De slanke groefbij heeft een brede range aan biotopen. Men vermoedde lang dat deze bij solitair leefde. Recent onderzoek echter (Plateaux-Quénu 2008) toont aan dat de slanke groefbij eusociaal is. De onderzoeker zag dat in een nest van 4 overwinterde vrouwtjes er één dominante bij de eitjes legde en de rest hulpjes waren. Uit de eerste legfels kwamen werksters en enkele mannetjes, later kwamen er vruchtbare bijen uit. Plaatselijk kunnen slanke groefbijen zeer talrijk zijn, wat mogelijk de verklaring is voor het grote aantal uit een staal uit Denderleeuw.

<i>Lasioglossum malachurum</i> (Kirby 1802) - Groepjesgroefbij
--

- **Vliegtijd:** begin april tot eind oktober
- **Grootte:** ♀: 8,5-10 mm; ♂: 7,5-9 mm
- **Voorkomen:** zeldzaam
- **Bloembezoek:** polylectisch
- **Verspreidingkaart:** V10
- **Info:** Dit is een eusociale soort waarvan je de nesten in grote aantallen in meestal harde leemgrond kunt vinden. Vrouwtjes die bevrucht werden (de koninginnen) overwinteren dikwijls samen in één nest. Begin de lente, wanneer ze terug actief worden, gedragen ze zich agressief tegenover elkaar tot één vrouwtje de rest verjaagt heeft en het nest voor zich heeft. Die agressiviteit is waarschijnlijk te verklaren door de tijds-kost die gepaard gaat om een nieuw nest te bouwen in harde leemgrond. De koningin produceert 2-3 generaties van werksters vooraleer het vruchtbare nakomelingen krijgt. Na de eerste generatie werksters blijft de koningin in het nest en laat de werksters foerageren en het nest verder uitbouwen. Bij de werksters bestaan er ook wachters die het nest bewaken. De eerste taxonomen dachten verkeerdelijk dat de werksters en de koningin twee verschillende soorten waren omdat ze morfologisch sterk verschillen.



Fig. 27: *L. malachurum*
(© Devalez J. 2007)

<i>Lasioglossum morio</i> (Fabricius 1793) – Langkopsmaragdgroefbij

- **Vliegtijd:** half maart tot en met half november
- **Grootte:** 6 mm
- **Voorkomen:** algemeen
- **Bloembezoek:** polylectisch
- **Verspreidingskaart:** V11
- **Info:** Eén van de drie groene *Lasioglossum* species in België. Deze komt in allerlei biotopen voor en kan in de grond of in oude muren nestelen. De soort leeft sociaal met één werkstergeneratie.

<i>Lasioglossum nitidulum</i> (Fabricius 1804) - Glimmende smaragdgroefbij
--

- **Vliegtijd:** maart tot en met oktober
- **Grootte:** ♀: 6 mm; ♂: niet gekend

- Voorkomen: zeldzaam
- Bloembezoek: polylectisch
- Verspreidingskaart: V11
- Info: Dit is een groene *Lasioglossum* die solitair nestelt in meestal verticale structuren, zoals in de voegen van muren.

Lasioglossum leucozonium (Schranck 1781) - Matte bandgroefbij

- Vliegtijd: april tot en met oktober
- Grootte: ♀: 8-10 mm; ♂: 8-9,5 mm
- Voorkomen: algemeen
- Bloembezoek: polylectisch
- Verspreidingskaart: V10
- Info: Een solitaire groefbij, die soms gegroepeerd nestelen. Deze soort komt voor in verscheidende biotopen.

Lasioglossum zonulum (Smith 1848) - Glanzende bandgroefbij

- Vliegtijd: eind april tot einde september
- Grootte: ♀: 9 mm; ♂: 6-8 mm
- Voorkomen: algemeen
- Bloembezoek: polylectisch
- Verspreidingskaart: V10
- Info: Een solitaire groefbij die karakteristiek is voor open landschappen, m.a.w. deze soort ontwijkt stedelijke en intensief agrarische gebieden.

Halictus (Latreille 1804)

Hoe te onderscheiden:

De groefbijen van het genus *Halictus* hebben volledige of onderbroken nauw aansluitende haarbanden op de eindranden van hun tergieten.

Algemene informatie:

Halictus komt voor in vele biotopen maar dichte bossen mijden ze liever. De meeste species hebben een primitieve sociale levenswijze, ook met koninginnen en werksters, maar die weinig in grote van elkaar verschillen. Bij sommige species is deze kastindeling reversibel m.a.w. een werkster kan koningin worden en omgekeerd. De eerste eitjes van een bevrucht vrouwtje, nadat deze overwinterde, leveren werksters. Deze werksters foerageren voor voedsel en maken en verzorgen de broedcellen. Bij de meeste *Halictus* species is er één van de werksters die zich specialiseert in het bewaken van het nest. Uit later gelegde eitjes komen

vrouwtjes en mannetjes die zich zullen voortplanten. Meestal bestaat een nest uit slechts 2 of 4 individuen. Het nest heeft bij de meeste soorten dezelfde bouw; een hoofdgang waarlangs, direct aangesloten, de broedcellen liggen. Buiten de twee species die we aangetroffen hebben staan alle soorten op de Nederlandse Rode Lijst.

Aangetroffen soorten:

Halictus rubicundus (Christ 1791) - Roodpotige groefbij

- **Vliegtijd:** eind maart tot en met oktober
- **Grootte:** ♀: 10-11 mm; ♂: 9-11 mm
- **Voorkomen:** algemeen
- **Bloembezoek:** polylectisch
- **Verspreidingskaart:** V12
- **Info:** *H. rubicundus* C. komt voor over de hele noordelijke hemisfeer. Het zijn primitief-sociale groefbijen die vaak nestelen in groepen op zandpaden of tussen bakstenen of klinkers van opritten.



Fig. 28: *H. rubicundus*
(© Nigel J. 2007)

Halictus tumulorum (Linnaeus 1758) – Parkbronsgroefbij

- **Vliegtijd:** mei tot en met oktober
- **Grootte:** ♀: 6-8 mm; ♂: 7 mm
- **Voorkomen:** algemeen
- **Bloembezoek:** polylectisch
- **Verspreidingskaart:** V12
- **Info:** Deze metallisch groene *Halictus* is een cultuurvolger, waarschijnlijk vandaar dat het zo algemeen voorkomt. Ook deze *Halictus* heeft een primitief-sociale levenswijze.

Slobkousbijen (*Macropis* (Panzer 1809))

Hoe te onderscheiden:

Het genus *Macropis* of de slobkousbijen danken hun naam aan het uitzicht van hun opvallend gekleurde verzamelapparaten; witte verzamelborstels op de tibia en zwarte op de metatarsen. De basitarsus van de achterpoot is ongeveer anderhalve keer zo lang als breed. Verder herken je ze aan hun 2 cubitaalcellen, hun spitse radiaalcel met de punt tegen de vleugelrand en tergieten met 2 of meerdere dichte eindbanden. Hun achterlijf is steeds glanzend zwart en het tweede tergiet heeft geen witte band. De vrouwtjes hebben een geel gevlekt gezicht.

Algemene informatie:

Slobkousbijen behoren tot de familie van de Melittidae binnen de subfamilie Macropidinae. Stuifmeel (en olie) verzamelen ze aan hun kenmerkende achterpoten. Slobkousbijen leven solitair en nestelen onder de grond. Ze hebben geen specifieke voorkeur van grondsamenstelling. De ingang is meestal moeilijk te vinden want deze zit verstopt tussen het

gras of mos. Het nest bestaat meestal uit een gang met 2-8 schuin aangezette, gesloten broedcellen. De wanden van deze broedcellen zijn bekleed met een olijfgroene waterafstotende laag die ofwel afkomstig is van de Dufourklier ofwel van de wederikolie.

De larven spinnen na 2 weken al een cocon. Hierin overwinteren ze tot de volgende zomer. Ze brengen per jaar één generatie voort.

Macropis vind je in vochtige biotopen waar wederik (*Lysimachia*) bloeit. Deze plant hebben zij nodig voor het stuifmeel en plantaardige olie. Aangezien *Macropis* in het Denderbekken voorkomt zal deze plant er ook voorkomen. Nectar halen ze uit andere bloemen. De inheemse soorten hebben relatief korte vliegtijden. Op de Nederlandse Rode Lijst staat enkel de bruine slobkousbij.

Aangetroffen soort:

Macropis europaea (=labiata) (Warncke 1973) - Gewone slobkousbij

- **Vliegtijd:** univoltien, van begin juli tot begin september
- **Grootte:** ♂/♀ 8-9 mm
- **Voorkomen:** algemeen
- **Bloembezoek:** oligolectisch
- **Verspreidingkaart:** V13
- **Info:** Deze slobkousbij is veel te vinden in alluviale gebieden, waar zijn voorkeursplant grote wederik (*Lysimachia vulgaris* L.) groeit.



Fig. 29: *M. labiata* (© Devalez J. 2007)

Zijdebijen (*Colletes* (Latreille 1802))

Hoe te onderscheiden:

Colletes herken je onder andere aan hun 3 cubitaalcellen waarvan de laatste twee even groot zijn en aan de basaalader die recht is. Hun radiaalcel is het breedst in het eerste deel en het uiteinde is iets van de rand verwijderd. Ze hebben meestal ook brede heldere haarbanden aan de eindrand van hun bruinzwarte tergieten. Hun tong is kort en tweelobbig en het breedst aan het uiteinde.

Algemene informatie:

Zijdebijen behoren tot de familie van de Colletidae binnen de subfamilie Colletinae. Zijdebijen hebben geen echt goed ontwikkeld verzamelapparaat, maar verzamelen het stuifmeel gewoon los in de haren van de achterpoten.

De Nederlandse naam van het geslacht *Colletes* is afkomstig van de dunne, waterdichte, cellofaanachtige nestbekleding die een zijdeachtige kleur heeft. Deze bekleding hebben ze zelf geproduceerd als een vloeistof uit een abdominale klier (de Dufourklier) die uitmondt aan de tong. Ze nestelen solitair in de grond, meestal in grote groepen bijeen.

Alle inheemse species hebben slechts één generatie per jaar. Zoals bij de meeste bijen verschijnen de mannetjes enige dagen voor de wijfjes. De mannetjes zwermen in de buurt

van de nesten wachtend op de wijfjes, hoewel ze deze zelf durven uitgraven (Larsen 1986 cit. in Westrich 1990). Na de 2-8 minuten durende paring vliegt het vrouwtje weg, wast het mannetje zich en voegt zich terug in de mannetjeszwerm.

Wanneer men zijdebijen vast neemt scheiden deze een bepaalde geur af ter verdediging, deze geur is soortspecifiek en wordt mogelijk ook gebruikt voor zwermvorming of markering van voedingsbronnen of territoria. In Nederland staat enkel de ijszijdebij op de Rode Lijst.

Aangetroffen soorten:

Colletes cunicularius (Linnaeus 1761) - Grote zijdebij

- Vliegtijd: univoltien, maart tot en met juni
- Grootte: ♀: 13-14 mm; ♂: 11-14 mm
- Voorkomen: vrij zeldzaam
- Bloembezoek: oligolectisch
- Verspreidingskaart: V14
- Info: Dit is een wollige behaarde zijdebij zonder duidelijke haarbandjes op het achterlijf, in tegenstelling tot andere inheemse zijdebijen. Nog een verschil met de andere zijdebijen is dat de grote zijdebij in het voorjaar rondvliegt in plaats van in de zomer. Net als de meeste voorjaarsvliegers overwinteren ze als volwassene in hun broedcel. Het is een pioniersoort die veel voorkomt in duingebieden en andere zanderige terreinen. Maar je kan ze ook vinden in riviergebieden (zoals de Denderstreek). Deze bij is oligolectisch en gespecialiseerd op wilgen (*Salix*). Dus waar *C. cunicularius* gevangen wordt staan zeker ook wilgen.

Colletes daviesanus (Smith 1846) - Wormkruidbij

- Vliegtijd: univoltien, begin juni tot half september
- Grootte: ♀: 8-10 mm; ♂: 7-9,5 mm
- Voorkomen: algemeen
- Bloembezoek: oligolectisch
- Verspreidingskaart: V14
- Info: De wormkruidbij komt veel voor op hoge zandgronden en nestelt zich dikwijls in grote groepen bij elkaar in taluds en wanden van leemgroeves. Ze kunnen ook nesten maken in oude muren en kunnen hierbij soms veel schade toebrengen. Het is daarom niet verwonderlijk dat de meeste wormkruidbijen gevangen werden niet ver van stadscentra. Zo staan vlak bij de staalnameplaatsen in stad Aalst inderdaad enkele oude fabrieksgebouwen. Ze overwinteren als 'rustlarve' in een cocon. De soort is oligolectisch, maar tijdens de tweede helft van de vliegtijd specialiseren ze zich op boerenwormkruid (*Tanacetum vulgare* L.), een plant die je onder andere kan vinden op bermen en oevers. Mogelijk is de plant te vinden langs de oevers van de Dender die langs de staalnameplaatsen in Aalst passeert.



Fig. 30: *C. daviesanus* op boerenwormkruid
(© Devalez J. 2005)

6.8.3. Parasitaire bijen

Wespbijen (*Nomada* (Scopoli 1770))

Hoe te onderscheiden:

Wespbijen danken hun naam aan de wespachtige streping die bij verscheidene soorten voorkomt. Hun abdomen bevat in verschillende mate wit, geel en rood. *Nomada* kan je steeds herkennen aan de drie cubitaalcellen, waarvan de tweede en de derde even groot zijn, en aan de geknikte basaalader. Verder is de radiaalcel in het eerste deel het breedst met het uiteinde tegen de rand. Hun tong is kort en ovaal. De wespbij heeft in vergelijking met de meeste andere bijen weinig beharing. Dit komt door hun parasitaire levenswijze waarbij ze geen stuifmeel moeten verzamelen.

Algemene informatie:

Wespbijen behoren tot de familie van de Apidae binnen de subfamilie Nomadinae.

Het genus *Nomada* of de wespbijen zijn de soortenrijkste groep van zogenaamde koekoeksbijen, deze leggen hun eitjes in de nesten van andere solitaire bijen. De *Nomada*-larve doodt bij het uitkomen de larve of het ei van de gastheerbij en eet de stuifmeelvoorraad op. De meeste *Nomada* species zijn sterk gastheerspecifiek en hebben vooral zandbijen (*Andrena*) als gastheer. Bijna alle species brengen slechts één generatie per jaar voort.

Als twee *Nomada* wijfjes van éénzelfde soort elkaar tegemoetkomen rond het nest van een gastheer gedragen ze zich dikwijls agressief, waarbij ze elkaar proberen te verjagen (Linsley & MacSwain 1955 cit. in Westrich 1990). Sommige *Nomada* mannetjes produceren via kopklieren een secreet waarvan de hoofdcomponenten identiek waren aan die van het secreet van hun gastheer. Dit secreet heeft een bepaalde geur waarmee *Nomada* wijfjes de gastnesten kunnen opsporen. Tijdens de paring wordt dit secreet van het mannetje aan het vrouwtje overgedragen. Het secreet is weinig vluchtig en het wijfje ruikt dus relatief lang naar haar gastvrouw. Als het *Nomada* wijfje het gastnest nadert zal de gastvrouw mogelijk verward zijn en de wespbij niet aanvallen.

Nomada bezoeken bloemen enkel voor eigen gebruik en de meeste soorten zijn hier niet kieskeurig in, ze zijn polylectisch. Ze slapen door zich te verstoppen in bloemen of door zich vast te bijten in groene plantdelen. Meer dan de helft van de wespbijen staan op de Nederlandse Rode Lijst.

Aangetroffen soort:

<i>Nomada sheppardana</i> (Kirby 1802) - Geeltipje
--

- Vliegtijd: bivoltien, half april tot en met augustus
- Grootte: ♀: 4-7 mm; ♂: 4-6 mm
- Voorkomen: algemeen
- Bloembezoek: polylectisch
- Verspreidingskaartje: V20

- **Info:** Het geeltipje is een algemeen voorkomende kleine wespbij die rondvliegt van half april tot en met augustus. Deze wespbij heeft als gastheer *L. nitidiusculum* K. en *L. sexstrigatum* S.. Volgens Peeters (1999) zijn er waarschijnlijk nog andere *Lasioglossum* soorten die als gastheer dienen. Dit kan inderdaad kloppen want geen enkel van de genoemde gastheren zijn gevonden in onze stalen, maar dit kan echter een gevolg zijn van onvoldoende staalname.



Fig. 31: *N. sheppardana* (© Devalez J. 2008)

Bloedbijen (*Sphecodes* (Latreille 1804))

Hoe te onderscheiden:

Bloedbijen zijn meestal zwart met een opvallend, gedeeltelijk bloedrood achterlijf, maar zelden zijn ze volledig zwart. Ze zijn overwegend kaal. Verder hebben ze met 3 cubitaalcellen, waarvan de tweede duidelijk kleiner is dan de derde, een radiaalcel die het breedst is in het eerste deel en een duidelijk gebogen basaalader. De mannetjes hebben een knobbelige antenne, met aan de voet fluwelen vlekken, en hun clypeus is kort en steeds zwart. Zoals andere parasitaire bijen heeft *Sphecodes* geen verzamelapparaten.

Algemene informatie:

Dit genus behoort tot de familie Halictidae in de subfamilie Halictinae.

Bloedbijen parasiteren voornamelijk op *Lasioglossum* groefbijen, met wie ze relatief nauw verwant zijn. Hierop zijn enkele uitzonderingen zoals de grote bloedbij (*Sphecodes albilabris* F.), die parasiteert op de grote zijdebij. Er zijn ook veel *Sphecodes* soorten, zoals *Sphecodes ephippius*, die generalistisch zijn in hun gastheerkeuze.

Volgens de “red queen” hypothese evolueren parasieten tot specialisten in één bepaalde gastheer (Timms & Read 1999 cit. in Bogusch 2006), maar bijvoorbeeld deze *Sphecodes* species niet. Dit komt om dat binnen de soort elk individu zich specialiseert in één gastheer, net zoals de koekoeksvogel (*Cuculus* L.) (Bogusch 2006).

In tegenstelling tot *Nomada* is het de moeder, in plaats van haar larve, die het ei of de larve van de gastvrouw dood. Een ander verschil met andere koekoeksbijen is de manier waarop *Sphecodes* het gastheernest lokaliseert. Ze doen eerst een zoekvlucht naar nestsites waarbij ze traag en laag over de grond vliegen. Maar om de precieze locatie van het nest te vinden landen ze en zoeken voort al wandelend (Bogusch 2006).

Hun biotoop zijn meestal open zanderige vlaktes, zoals duinen en heide. Een andere vereiste is natuurlijk de aanwezigheid van hun gastheer. Bloedbijen bezoeken een groot aantal planten, ze zijn dus polylectisch. Zeven van de negentien bloedbijen zijn opgenomen in de Nederlandse rode lijst.

Aangetroffen soort:

<i>Sphecodes albilabris</i> (Fabricius 1793) - Grote bloedbij

Vliegtijd: univoltien, maart tot en met september

Grootte: ♂/♀ 11-14 mm

Voorkomen: vrij zeldzaam

Bloembezoek: polylectisch

Verspreidingskaart: V20

Info: Een opvallende grote rood-zwarte bloedbij, die de grote zijdebij (*Colletes cunicularius*) als gastheer heeft. Je vindt deze bij dus in zandgronden, duinen en riviergebieden net als zijn gastheer. In het gebied waar deze bloedbij gevangen werd, heeft men geen grote zijdebij gevangen, wat wijst op een onderbemonstering van het gebied.



Fig. 32: *S. albilabris* (© Devalez J. 2007)

Genus *Stelis* (Panzer 1806) – Tubebijen

Hoe te onderscheiden (Laget 2005)

De tubebijen hebben slechts twee cubitaalcellen en de spits van hun radiaalcel is van de vleugelrand verwijderd of afgerond. Nog een typerend kenmerk is de aanwezigheid van zuigkussentjes op het 5^{de} voetlid. Wanneer je de tweede teruglopende aders bekijkt op de voorvleugel zal je zien dat deze uitmondt bij de tweede cubitaalcel of daarachter (zie figuur 33). Tubebijen lijken sterk op het genus *Anthidium*. Onderscheid ligt hem in het zwarte abdomen met witte of gele vlekken en het ontbreken van borstelige beharing aan de onderzijde van het achterlijf. Mannelijke individuen hebben een afgerond of stomphoekig achterlijf.

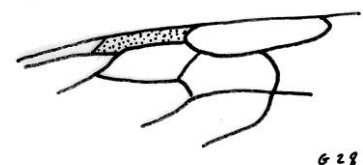


Fig. 33: Tweede teruglopende ader mondt uit bij de tweede cubitaalcel.

Algemene informatie:

Dit genus behoort tot de familie van de Megachilidae en de subfamilie van de Megachilinae. Tubebijen zijn koekoeksbijen die verschillende genera als gastvrouw hebben. Zo zal de tubebij parasiteren op *Osmia*, *Anthidium*, *Chelostoma* en *Heriades*. Al deze gastvrouwen nestelen bovengronds en dus zullen de larven van de tubebij ook voorkomen in bovengrondse broedcellen. Ook omdat ze koekoeksbijen zijn ontbreken ze een verzamelapparaat wat hen doet verschillen van de *Anthidium*. De larven van de Tubebijen zijn aangepast aan het parasitair leven daar ze veel sneller zullen ontwikkelen dan de larven van de gastvrouw. Bij het uitkomen van de larve van de tubebij zal deze het eitje van de gastvrouw opeten en zich vervolgens voeden met pollenkorrels.

Kenmerkend is ook dat deze solitaire bijen een nogal gedrongen lichaamsbouw hebben. Ze zijn weinig behaard, en indien er toch haarbandjes zijn, zijn deze zeer fijn. Hun grootte varieert tussen de 3 en de 12 mm. De tubebijen vliegen van eind mei tot in augustus met de grootste activiteit in juni en juli. De tubebijen zijn de Nederlandse rode lijst opgenomen als 'kwetsbaar' tot 'ernstig bedreigd'

Gevonden soorten:

Stelis punctulatissima (Kirby 1802) – Geelgerande tubebij.

- Vliegtijd: univoltien, begin juni tot einde augustus
- Grootte: ♂/♀ 8 tot 11 mm
- Voorkomen: zeldzaam
- Bloembezoek: polylectisch, met voorkeur voor Asteraceae.
- Verspreidingskaart: V20
- Info: Deze koekoeksbij parasiteert bij voorkeur op *Anthidium manicatum* (Linnaeus 1758), maar is ook waargenomen op *Osmia adunca* (Panzer 1798), *Osmia fulviventris* (Panzer 1798) en *Osmia leaiana* (Kirby 1802). Voorkomend in allerlei biotopen, in België over het hele land verspreid.



Fig.34: *Stelis punctulatissima*
(© de Wilde A. 2007)

Genus *Coelioxys* (Latreille 1809) - Kegelbijen.**Hoe te onderscheiden (Laget 2005)**

De kegelbijen hebben twee cubitaalcellen en de spits van hun radiaalcel is van de vleugelrand verwijderd of afgerond. Het 5^{de} voedlid ontbreekt zuigkussentjes. De tweede teruglopende ader mondt hier duidelijk uit voor de tweede cubitaalader. Wat de groep onderscheid van alle andere groepen is dat de samengestelde ogen behaard zijn. Het rugschildje heeft aan de zijkanten twee stekels.

Algemene informatie:

Het genus *Coelioxys* kan men terugvinden onder de familie van de Megachilidae en onder de subfamilie van de Megachilinae. Kegelbijen zijn koekoeksbijen op de genera *Megachile* en *Anthophora*. Zoals alle koekoeksbijen staat of valt hun voorkomen of afwezigheid van de gastvrouw. Het eitje van de kegelbij zal altijd eerder uitkomen dan die van de gastbij. De larve van de kegelbij zal bij na het uitkomen het eitje van de gastvrouw opeten.

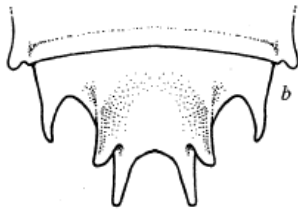


Fig. 35: Stekels op laatste tergiet bij mannelijke *Coelioxys inermis*

Hun lichaam is meestal zwart met regelmatig witte bandjes of witte vlekken op het abdomen. Het abdomen van het vrouwtje is daarbij kegelvormig met een spits uitlopend uiteinde, wat de genusnaam verklaard. Het mannetje heeft 6 tot 8 stekels op het zesde tergiet naar gelang de soort (zie figuur 35). Met een lichaamsgrootte van 7 tot 16 mm is het niet echt een kleine soort solitaire bij. De vliegtijd van de kegelbij start in mei en eindigt meestal in het begin van september. In deze periode zal slechts 1 generatie van kegelbijen voorkomen omdat dit genus univoltien is. Er zijn echter ook kegelbijen waargenomen die een tweede generatie op 1 zelfde jaar kan voortbrengen. De soorten

behorende tot de kegelbijen zijn in Nederland komen allen voor op de rode lijst en zijn 'zeldzaam' tot 'afwezig'.

Gevonden soorten:

Coelioxys inermis (Kirby 1802) – De gewone kegelbij.

- **Vliegtijd:** vermoedelijk gedeeltelijk bivoltien, begin mei tot begin oktober
- **Grootte:** ♂/♀ 9 tot 10 mm
- **Voorkomen:** zeldzaam
- **Bloembezoek:** polylectisch
- **Verspreidingskaart:** V21
- **Info:** Deze soort heeft als gastbijen *Megachile centunclaris* (Linnaeus 1758) en *Megachile versicolor* (Smith 1844).

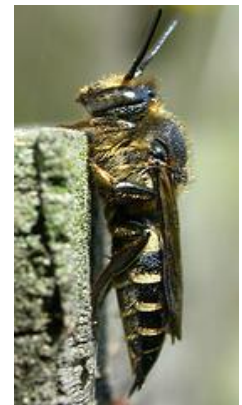


Fig. 36: *Coelioxys inermis* (© Jones N. 2005)

7. Soortbespreking hommels

7.1. Taxonomie

Hommels behoren samen met de solitaire bijen en de honingbijen tot de superfamilie Apoidea. Binnen deze superfamilie vinden we hommels samen met de honingbijen in de familie Apidea, meer bepaald in de subfamilie Apinae. Hommels behoren allen tot 1 genus, het genus *Bombus*.

Wereldwijd zijn er zo'n 250 soorten gekend waarvan een 30-tal in België te vinden zijn.

7.2. Belangrijke taxonomische kenmerken

De hommels uit de collectie werden op naam gebracht met behulp van de determinatietabel uit het boek "Bumblebees" van Ted Benton (2006). Deze tabel start zowel voor mannetjes als vrouwtjes met een opdeling volgens het kleurpatroon van de thorax. Onderzoek naar de wereldwijde verspreiding van kleurpatronen bij hommels geeft aan dat er een relatief klein aantal groepen is van soorten met een gelijkaardig patroon. Men kwam tot de conclusie dat soorten uit de grootste groepen duidelijk geclusterd zijn in bepaalde regio's in de wereld. Net als in de tabel onderscheiden ze 3 belangrijke groepen namelijk vrijwel geheel zwart, bleek of met meerdere contrasterende banden. De meest aanvaarde verklaring voor deze convergentie is Mülleriaanse mimicry. Men spreekt van Mülleriaanse mimicry wanneer 2 of meer soorten een gelijkaardig waarschuwingpatroon vertonen en ook allen volwaardige antipredator structuren bezitten. Dit zou het voordeel bieden dat wanneer een predator gestoken wordt door een soort met een bepaald kleurpatroon hij deze in het vervolg zal mijden en zo zullen andere soorten met gelijkaardig patroon ook worden gemeden. Bij niet gebandeerde, bleek gekleurde hommels kan men echter moeilijk spreken van een waarschuwingpatroon. De verklaring voor convergentie in deze groep zou kunnen liggen in het feit dat deze meestal voorkomen op intermediaire noordelijke breedtegraden waar graslanden in de zomer uitdrogen waardoor deze grijs, geel of bruin gekleurde hommels goed gecamoufleerd zijn. Ook voor de groep van vrijwel geheel zwart gekleurde hommels zijn alternatieve hypothesen beschikbaar. Deze groep is voornamelijk in tropische regio's te vinden, waar hun kleurpatroon eveneens een cryptische of een thermoregulerende functie zou kunnen hebben. Mülleriaanse mimicry zou dus enkel voor gebandeerde hommels de voornaamste verklarende factor zijn. Meer onderzoek is nodig om voorgaande hypothesen te bevestigen of te weerleggen. (Williams 2007)

Deze convergentie zorgt ervoor dat hommels niet op basis van kleurpatroon tot op soort kunnen worden gebracht. Maar er zijn nog vele andere kenmerken zoals de vorm of beharing van de mandibelen, de antennes, de poten en dergelijke meer. Misschien wel het meest betrouwbare determinatiekenmerk is de vorm van de angelschede bij vrouwtjes en de genitaalcapsule bij mannetjes (zie figuur 37). Bij goed uitgedroogde specimens kan men dankzij deze kenmerken wel behoorlijk zeker zijn van een juiste determinatie.

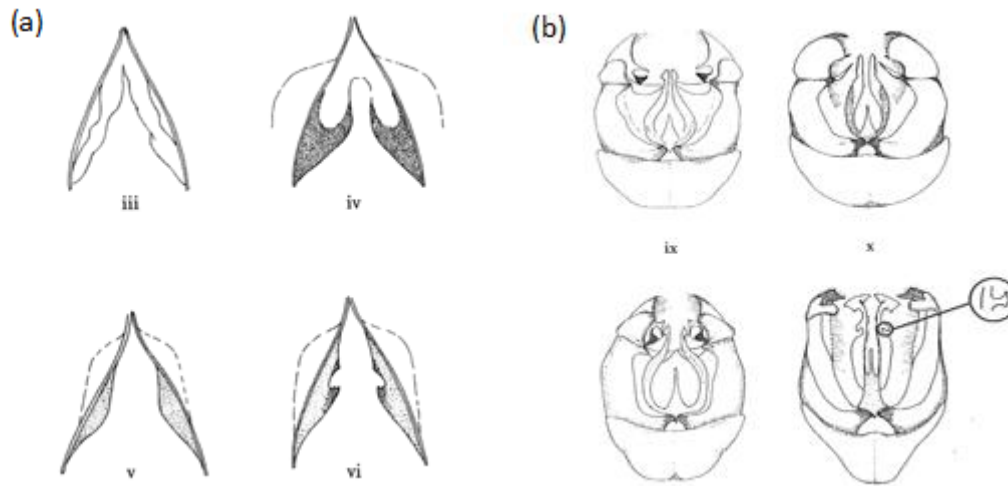


Fig 37 : Angelschedes (a) en genitaalcapsules (b) van verschillende soorten hommels.
(© Benton 2006)

7.3. Levenscyclus (naar Goulson 2006)

Koninginnen die de winter ondergronds doorbrachten komen aan het einde van de winter of in de lente tevoorschijn, waarna ze op zoek gaan naar een geschikte nestgelegenheid. Deze kan, afhankelijk van de soort, zowel boven- als ondergronds gelegen zijn en bestaat veelal uit achtergelaten nestholtes van kleine zoogdieren.

Het nest zelf is een holle bal gemaakt van gras, mos, haar of zelfs veertjes en heeft één ingang. Binnenin ligt een klompje pollen omgeven door een waslaag waarin de koningin meestal 8 tot 16 eieren legt. Het uitkomen van de eieren en ontwikkelen van de larven vereist een temperatuur van ongeveer 30 tot 32 graden Celsius, om dit te bereiken zal de koningin zich in een voorgevormde groeve in het pollenklompje leggen om zo optimaal lichaamswarmte te kunnen doorgeven. Tijdens de broedperiode voedt de koningin zich met nectar die ze heeft verzameld in een wassen nectarpot, deze is vlak voor de pollenklomp geplaatst zodat het contact met haar broedsel niet hoeft te onderbreken om zich te kunnen voeden, (zie figuur 38). Na 4 dagen komen de larven tevoorschijn, waarna deze onmiddellijk het omringende pollen beginnen te consumeren. De koningin moet geregeld het nest verlaten om zowel pollen als nectar aan te voeren. Na ongeveer 2 weken zullen de larven verpoppen en na nog eens 2 weken komen dan de eerste werksters tevoorschijn. Pas uitgekomen hommels zijn helemaal wit, na 24 uur komt hun definitieve kleurenpatroon tevoorschijn.



Fig 38: Koningin broedend op pollenklomp in pas opgericht nest. De nectarpot staat vlak voor de pollenklomp geplaatst.
(© Goulson 2006)

Vanaf nu zal de koningin het nest niet meer verlaten en zal het aantal individuen in de kolonie snel toenemen. Hoe groot een kolonie precies zal worden is soortgebonden. Ergens tussen april en augustus, wederom afhankelijk van de soort, zal de kolonie koninginnen en mannetjes beginnen produceren. Enkel kolonies die erin slaagden voldoende groot te worden zullen zowel koninginnen als mannetjes voortbrengen, middelgrote enkel mannetjes en kleine kolonies sterven uit zonder nageslacht na te laten.

Mannetjes verlaten het nest om nooit meer terug te keren maar de jonge koninginnen komen op geregelde tijdstippen terug. Ze trekken er overdag op uit om, door het consumeren van grote hoeveelheden pollen en nectar, hun vetreserve voor de winter aan te leggen.

Het vinden van een partner bij hommels is op zijn minst bijzonder te noemen. Mannetjes laten 's morgens feromonen achter op boomstammen, blaadjes, stenen en dergelijke meer. De rest van de dag zullen ze volgens een vast patroon langs deze verschillende locaties patrouilleren op zoek naar vrouwtjes om mee te paren. Verschillende soorten hommels produceren verschillende feromonen en patrouilleren ook meestal op verschillende hoogtes, dit moet het vinden van een partner van dezelfde soort vergemakkelijken.

Na de paring, die in het wild overigens nog maar zelden is waargenomen, zullen de jonge koninginnen zich nog even verder voeden om uiteindelijk op zoek te gaan naar een geschikte overwinteringsplaats. Eenmaal gevonden graven ze een kamertje enkele centimeters onder de grond waar ze, terend op hun vetreserves, wachten op de lente. De term overwintering is niet helemaal correct aangezien sommige soorten zich reeds in juni terugtrekken.

De overgrote meerderheid van de hommels komt voor in gematigde, arctische en alpine gebieden in de noordelijke hemisfeer, dit heeft vooral te maken met het feit dat het endotherme insecten zijn, waardoor ze uitstekend functioneren in relatief koude gebieden. Bij deze hommels zien we dus een aanpassing aan de seizoenen, een jaarcyclus zoals hierboven beschreven. De heel korte gunstige periode in arctische en subarctische gebieden stelt weliswaar extra eisen voor overleving. De soorten die we hier vinden zullen snel na het verschijnen van de eerste bloesems vrijwel synchroon tevoorschijn komen, dit in tegenstelling tot soorten uit gematigde streken waar de koninginnen verschillende soorten over een periode van verschillende maanden hun schuilplaats verlaten. Arctische soorten zullen ook slechts enkele generaties werksters kunnen voortbrengen alvorens te moeten overschakelen op de productie van mannetjes en koninginnen. De weinige hommelsorten die we in tropische regio's terugvinden kunnen door de afwezigheid van een ongunstig seizoen het hele jaar door de kolonie behouden, waardoor deze vele duizenden werksters kan tellen. Het is duidelijk dat dit een uitzondering is op de regel.

De laatste jaren zijn er enkele opvallende veranderingen waargenomen in de levenscyclus van *B. terrestris*. Deze soort werd vanuit Engeland geïntroduceerd in Nieuw Zeeland en kan daar vanwege het mildere klimaat ook in de winter als kolonie standhouden. Opmerkelijk genoeg werd hetzelfde fenomeen ook in Engeland zelf waargenomen. In het zuiden van Engeland werden de laatste jaren continu broedende kolonies aangetroffen. Niet alleen de ietwat mildere winter in Zuid-Engeland maar vooral de opwarming van het klimaat en de continue beschikbaarheid van nectar en pollen door het aanplanten van exotische soorten zijn hiervoor verantwoordelijk.

7.4. Koekoekshommels (naar Benton 2006)

Net als bij solitaire bijen vinden we ook bij hommels enkele soorten die zelf geen nest starten maar wel een nest stelen van een andere soort, het zijn koekoekshommels. Ze worden ondergebracht in het subgenus *Psithyrus* (Lepeletier). Vermoedelijk zijn ze eenmalig ontstaan uit sociale hommels. De meeste zijn gespecialiseerd in 1 gast of hebben enkele, meestal verwante soorten, als gast.

Vrouwjes van koekoekshommels komen tevoorschijn op een tijdstip waarop hun gast reeds een nest heeft opgestart. Wanneer ze dit nest hebben gevonden doden ze na enige tijd de koningin en nemen haar plaats in. De werksters verzorgen haar broedsel als ware het dat van hun eigen koningin. Het koekoeksvrouwje legt enkel eitjes die bestemd zijn om mannetjes of nieuwe vrouwjes te worden, we kunnen bij koekoekshommels dus niet van koninginnen spreken aangezien er nooit werksters worden voortgebracht. Dit gedrag mogen we niet bestempelen als parasiteren want ze voeden zich niet met de gastheer zelf maar wel met het voedsel verzameld door de gast.

Koekoekshommels zijn op basis van morfologische kenmerken duidelijk te onderscheiden van sociale hommels. De meeste van deze kenmerken zijn direct in verband te brengen met hun bijzondere levenswijze. Zo hebben de vrouwjes geen korfje of andere structuren die gerelateerd zijn aan het verzamelen van pollen. Ze hebben deze aanpassingen niet nodig aangezien ze zelf geen nest hoeven op te starten. Bij vrouwjes van sociale hommels zijn de buitenkanten van de tibia van het achterste paar poten sterk afgeplat, concaaf en onbehaard. Bij koekoeksvrouwjes daarentegen zijn de tibia van het achterste paar poten rond en behaard (zie figuur 39). Hierdoor zijn ze snel en eenvoudig van elkaar te onderscheiden.

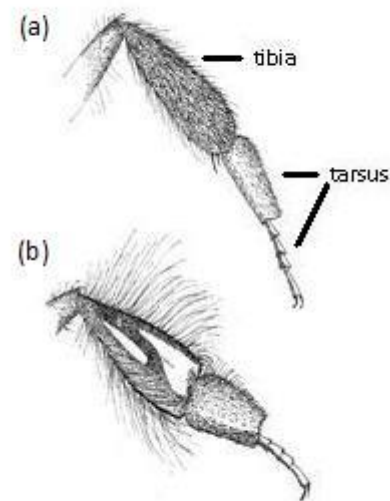


Fig 39: Achterste tibia van (a) vrouwje van koekoekshommel (b) vrouwje van sociale hommels.
(© Benton 2006)

Verder zijn ze minder dicht behaard en hebben ze een dikker chitinepanser. Er werd lange tijd gedacht dat ze het vermogen om was te produceren door middel van abdominale klieren hebben verloren maar dit werd recent weerlegd (Sramkova & Ayasse 2008). Koekoeksvrouwjes hebben ook grotere, anders gevormde mandibelen en een grotere, meer gekromde angel. Deze kenmerken worden door sommigen aanzien als aanpassingen voor het veroveren en domineren van het nest van de gast. Bij mannetjes zijn de verschillen minder duidelijk. Ze zijn net als de vrouwjes minder dicht behaard en hebben eveneens veel beharing op de tibia van de achterste poten. Zowel mannetjes als vrouwjes bezitten een vrij korte, ronde kop.

7.5. Bestuiving en economisch belang (naar Goulson 2006)

De meeste hommels zijn polylectisch, dat wil zeggen dat ze een verscheidenheid aan planten uit verschillende plantenfamilies als voedselplant hebben. In tegenstelling tot solitaire bijen die slechts binnen enkele honderden meters van het nest foerageren kunnen hommels al gauw één of enkele kilometers ver vliegen. Hoewel men er vroeger vanuit ging dat de verschillende soorten hommels ongeveer dezelfde afstanden aflegden van nest tot foerageergebied zijn er nu vermoedens dat er grote verschillen zijn en dat deze gecorreleerd zouden zijn met de grootte van het nest. Zo zouden soorten die kleine kolonies bouwen zoals *B. pascorum* binnen een straal van 500 meter rond het nest blijven terwijl *B. terrestris* grotere kolonies bouwt en tot meer dan 2 km ver vliegt om voedsel te halen. Deze resultaten werden bekomen in een experiment met een relatief kleine staalname dus meer onderzoek is nodig om te bevestigen dat er inderdaad verschillen zijn tussen soorten wat betreft foerageerafstanden. Indien dit wordt bevestigd heeft dit grote gevolgen voor het onderzoek naar hommels in hun natuurlijke omgeving en bescherming van hun habitat.

Een belangrijk aspect bij het beschouwen van hommels als bestuivers is het feit dat ze, in tegenstelling tot de meeste andere insecten, endotherm zijn. Dit betekent dat ze hun lichaamstemperatuur ver boven die van de omgeving kunnen brengen. Wanneer ze in rust zijn hebben hommels een interne temperatuur die meestal niet veel hoger is dan de omgevingstemperatuur maar om te kunnen vliegen moet de temperatuur van hun vliegspieren meer dan 30°C bedragen. Om dit te bereiken zullen hommels hun vliegspieren laten trillen. De op- en neerwaartse beweging van de vleugels tijdens het vliegen wordt mogelijk gemaakt door 2 sets van krachtige spieren die alternerend gaan contraheren. Het trillen van de vliegspieren gebeurt door deze 2 sets van spieren tegelijk te laten contraheren waardoor veel warmte maar vrijwel geen beweging zal worden geproduceerd. Hoogstwaarschijnlijk zorgt “substrate cycling” in de vliegspieren voor bijkomende warmteproductie. Met “substrate cycling” bedoelen we een proces waarbij er energie als warmte vrijkomt, zonder de nettoproductie van een eindproduct. Het enzym fructose bisfosfatase dat een sleutelrol speelt in dit proces wordt inderdaad in opmerkelijk hoge concentraties teruggevonden in de vliegspieren van hommels. Het feit dat hommels endotherm zijn heeft als grote voordeel dat ze, in vergelijking met ectotherme insecten, vroeger op dag en ook op koude dagen kunnen foerageren.

Hommels hebben een grotendeels overlappende niche: ze zijn allen in staat tot facultatieve endothermie, er is opvallend weinig morfologische variatie, ze bezitten bijna allemaal een jaarlijkse cyclus en voeden zich bijna exclusief met nectar en pollen. We zouden dus sterke interspecifieke competitie verwachten. Toch slagen vele soorten erin om te co-existeren. Een van de voornaamste redenen hiervoor is het feit dat hommels in 1 morfologisch kenmerk wel heel veel variëren, namelijk de lengte van de tong. Bij het foerageren zullen ze voornamelijk die bloemen kiezen waarvan de diepte van de kroon in overeenstemming is met de lengte van hun tong. Variatie in tonglengte zorgt er dus voor dat verschillende soorten hommels verschillende soorten bloemen prefereren. Dit maakt co-existentie van soorten met een verschillende tonglengte mogelijk. Ook fysiologische verschillen, andere preferenties met betrekking tot nestgelegenheid, verschillen in timing van het verlaten van de overwinteringsplaats door koninginnen en het bereiken van maximale abundantie van de kolonie zijn mede verantwoordelijk voor het feit dat vele soorten hommels samen kunnen voorkomen.

De honingbij is zonder twijfel de meest gebruikte pollinator voor landbouwgewassen. Pollinatie door hommels heeft echter zijn specifieke voordelen waardoor ze in sommige gevallen beter geschikt zijn voor het bestuiven van bepaalde gewassen. Zo zullen hommels foerageren tijdens koud en regenachtig weer, iets wat we niet waarnemen bij honingbijen. Ze zouden ook sneller werken en dus per individu meer bloemen bestuiven. Bepaalde gewassen zoals bijvoorbeeld leden van de familie van de Solanaceae bezitten antheren die enkel hun pollen vrijstellen wanneer de meeldraden worden geschud. Hommels kunnen dit door hun thorax tegen de meeldraden te plaatsen en hun vliegspieren te laten vibreren. Deze vorm van bestuiving noemen we “buzz pollination”. Honingbijen zijn niet hiertoe in staat en kunnen deze gewassen dan ook niet efficiënt bestuiven. Verder bezitten honingbijen een zeer korte tong waardoor ze bloemen met een diepe kroon, zoals bijvoorbeeld rode klaver (*Trifolium pratense* L.) minder snel zullen bezoeken. Bij hommels vinden we soorten met een tonglengte gaande van zeer lang tot zeer kort. Hierdoor kan men, uitgaande van een aantal soorten hommels, een heel gamma aan gewassen laten bestuiven.

Wanneer we bovenstaande in beschouwing nemen is het niet verwonderlijk dat hommels worden gebruikt voor het bestuiven van commerciële gewassen. Vandaag de dag worden er 5 soorten gekweekt voor commerciële doeleinden waarvan *B. terrestris* en *B. impatiens* (Cresson) de belangrijkste zijn. Wereldwijd wordt zo'n 95 procent van de verkochte hommels ingezet voor het bestuiven van tomaten (*Lycopersicon esculentum* Mill.) in serres. Tomaten zijn lid van de familie van de Solanaceae en hebben dus nood aan “buzz pollination”, zoals hierboven beschreven. Vroeger werden de bloemen van tomaten met de hand of mechanisch bestoven door de planten 3 maal per week te schudden, hetgeen een enorme kost met zich meebracht. Het was de Belgische dierenarts Dr. De Jonghe die het belang van hommels voor de bestuiving van tomaten in 1985 ontdekte waarna hij het eerste bedrijf voor de commerciële kweek van hommels oprichtte. Niet enkel zijn de productiekosten voor tomaten in serres sterk afgenomen, ook is de totale opbrengst en de kwaliteit van de vruchten erop vooruit gegaan. Hommels worden verkocht als kolonie wanneer deze uit ongeveer 50 werksters bestaat. De kolonie zal zo'n 8 tot 12 weken voor bestuiving zorgen alvorens over te schakelen op de productie van mannetjes en koninginnen waarna de kolonie desintegreert. In bedrijven waar hommels worden gekweekt kan men de meeste parasieten efficiënt bestrijden. Maar de protozo *Nosema bombi* (Fantham & Porter) en de mijt *Locustacarus buchneri* (Stammer) kunnen er nog steeds voor grote problemen zorgen. (Velthuis & Van Doorn 2006)

Hier schuilt het gevaar dat wanneer commercieel opgekweekte kolonies in contact komen met wilde kolonies ze deze kunnen besmetten. Hierdoor kan de populatiedensiteit van de parasieten in het wild op een onnatuurlijke manier toenemen. Hoewel er reeds onderzoek is verricht dat erop wees dat besmette, commercieel gekweekte kolonies inderdaad zouden kunnen optreden als reservoirs van de mijt *Locustacarus buchneri* is verder onderzoek nodig om een duidelijk beeld te krijgen van de precieze omvang en ecologische impact van dit fenomeen op de wilde hommels. (Yoneda et al. 2008)

Een tweede gevaar die de commercialisatie van hommels met zich meebrengt is de introductie van soorten buiten hun natuurlijke verspreidingsgebied. Recent werd *B. terrestris* vanuit Europa in Japan ingevoerd voor bestuiving in serres. Ontsnapte kolonies lijken zich prima te kunnen handhaven in hun nieuwe habitat. Vier negatieve gevolgen op fauna en flora worden voorspeld. Ten eerste kunnen ze in competitie treden met lokale soorten zowel voor voedsel als voor nestgelegenheid. Waar soorten van nature uit co-existeren is er een sterke selectiedruk naar weinig overlap in kritische hulpbronnen. Dit evenwicht wordt verstoord bij

Resultaten en discussie

de introductie van uitheemse soorten. Een tekort aan nestgelegenheid zou een grotere bedreiging vormen dan competitie voor voedselbronnen. (Inoue et al. 2008)

Ten tweede zou *B. terrestris* ook parasieten en pathogenen met zich kunnen meebrengen waar plaatselijke soorten niet of minder bestand tegen zijn. Een derde negatieve effect zijn onleefbare hybriden als gevolg van interspecifieke paringen. Zo'n 30 procent van de koninginnen van de Japanse soorten *B. hypocrita hypocrite* en *Bombus hypocrita sapporoensis* zou met *B. terrestris* mannetjes paren. Deze kruisingen leveren meestal eitjes op wiens ontwikkeling 2 dagen na bevruchting wordt stopgezet. Alleen al hierdoor vormt *B. terrestris* een ernstige bedreiging voor locale soorten. (Kanbe et al. 2008) Als laatste kan de introductie van *B. terrestris* voor de planten die een mutualistische relatie hebben met inheemse hommels een enorme bedreiging vormen. Niet zozeer de generalisten onder de planten, die door vele inheemse soorten kunnen worden bestoven, maar wel de specialisten, die een gespecialiseerde, mutualistische relatie met een bepaalde pollinator onderhouden zijn kwetsbaar bij introductie van uitheemse soorten. (Dohzono et al. 2008)

Hoewel nog veel onderzoek moet worden gedaan om een goed beeld te kunnen vormen van de precieze impact van de introductie van uitheemse soorten hommels dringen de meeste wetenschappers nu reeds aan op strenge maatregelen omtrent het invoeren van hommels.

7.6. Inleiding soortbeschrijving

In de collectie van de WID verzameld in het jaar 2006 waren er 284 hommels aanwezig. Opmerkelijk genoeg zijn er geen koekoekshommels aangetroffen. Ook was er slechts 1 exemplaar van *B. lapidarius* aanwezig, dit is nochtans een zeer algemene soort. De soorten *B. hortorum* en *B. ruderatus* waren uiterst moeilijk te onderscheiden, bij 12 specimens konden we niet uitmaken om welk van de twee soorten het ging. Slechts 3 exemplaren waren betrouwbaar te bestempelen als *B. hortorum* aangezien het mannetjes betroffen en deze veel duidelijker te onderscheiden zijn dan vrouwtjes. Er was echter 1 vrouwtje dat met zekerheid kon worden gedetermineerd als *B. ruderatus*.

Vliegtijd, koekoekshommel, bloembezoek en info werden bekomen uit de “Voorlopige atlas van de Nederlandse bijen” (Peeters et al. 1999). Grootte van de verschillende soorten en voorkomen staat beschreven in “De hommels van Nederland” (Van Der Blom 1996).

In bijlage 5 staan de vliegtijden voor alle aangetroffen hommels grafisch weergegeven. Bij elke beschreven soort wordt verwezen naar de verspreidingskaartjes die in bijlage 2 zijn terug te vinden.

7.7. Soortbeschrijving

Bombus hortorum (L. 1761) - Tuinhommel

- Vliegtijd: begin maart tot eind september
- Grootte: koningin: 18-26 mm; werkster: 10-15 mm
- Voorkomen: algemeen
- Bloembezoek: polylectisch
- Verspreidingskaart: V22
- Info: Nestelt boven- of ondergronds. Vormt kolonies van 50 tot 120 individuen. Kan in allerlei biotopen worden aangetroffen, ook in de stedelijke omgeving.
- Koekoekshommel: *Bombus barbutellus* (Kirby 1802)
- Aantal aangetroffen in collectie: 3

Bombus hypnorum (L. 1758) - Boomhommel

- Vliegtijd: half januari tot begin oktober
- Grootte: koningin: 18-22 mm; werkster: 9-16 mm
- Voorkomen: algemeen
- Bloembezoek: polylectisch
- Verspreidingskaart: V25
- Info: Nestelt in boomholtes, bijvoorbeeld van knotwilgen, maar vaak ook in vogelnestkastjes. Vormt kolonies van 80 tot 400 individuen. Reageert agressief op verstoringen van het nest. Is sterk gebonden aan het stedelijke gebied en bossen, minder aan cultuurlandschappen met bomenrijen, bosjes en landgoederen.

Resultaten en discussie

- Koekoekshommel: *Bombus norvegicus* (Sparre-Schneider 1918)
- Aantal aangetroffen in collectie: 12

Bombus lapidarius (L. 1758) - Steenhommel

- Vliegtijd: half maart tot half oktober
- Grootte: koningin: 22-26 mm; werkster: 8-18 mm
- Voorkomen: zeer algemeen
- Bloembezoek: polylectisch
- Verspreidingskaart: V23
- Info: Nestelt onder stenen, boomwortels, maar ook bovengronds. Vormt grote kolonies van 100 tot 300 exemplaren. Prefereert open landschappen, maar is ook in stedelijk gebied aan te treffen.
- Koekoekshommel: *Bombus rupestris* (Fabricius 1793)
- Aantal aangetroffen in collectie: 1



Fig. 40: *Bombus lapidarius*

Bombus pascorum (Scopoli 1763) - Akkerhommel

- Vliegtijd: begin maart tot half oktober
- Grootte: koningin: 18-22 mm; werkster: 10-14 mm
- Voorkomen: algemeen
- Bloembezoek: polylectisch
- Verspreidingskaart: V24
- Info: Nestelt ondergronds maar soms ook op geschikte plekken bovengronds. Koloniegrootte kan sterk verschillen. Kan in allerlei biotopen worden aangetroffen, ook in de stedelijke omgeving.
- Koekoekshommel: *Bombus campestris* (Panzer 1801)
- Aantal aangetroffen in collectie: 177

Bombus pratorum (L. 1758) - Weidehommel

- Vliegtijd: eind februari tot eind oktober
- Grootte: koningin: 16-20 mm; werkster: 10-15 mm
- Voorkomen: zeer algemeen
- Bloembezoek: polylectisch
- Verspreidingskaart: V23
- Info: Nestelt onder- of bovengronds. Vormt kolonies van 50 tot 150 individuen. Kan in allerlei biotopen worden aangetroffen, ook in stedelijke omgeving.

Resultaten en discussie

- Koekoekshommel: *Bombus sylvestris* (Lepeletier 1832), *Bombus campestris*
- Aantal aangetroffen in collectie: 41

Bombus ruderatus (Fabricius 1775) – Grote tuinhommel

- Vliegtijd: half april tot half september
- Grootte: koningin: 20-30 mm; werkster: 13-17 mm
- Voorkomen: minder algemeen
- Bloembezoek: polylectisch
- Verspreidingskaart: V22
- Info: Nestelt onder de grond, meestal in verlaten muizennesten. Vormt kolonies van 50 tot 100 individuen. Komt voor in open landschappen, meestal graslanden.
- Koekoekshommel: *Bombus barbutellus*
- Aantal aangetroffen in collectie: 1

Bombus soroensis (Fabricius 1776) – Late hommelmel

- Vliegtijd: begin mei tot midden oktober
- Grootte: koningin: 16-20 mm; werkster: 10-15 mm
- Voorkomen: zeldzaam
- Bloembezoek: polylectisch
- Verspreidingskaart: V24
- Info: Nestelt onder de grond en vormt kleine kolonies.
- Koekoekshommel: *B. quadricolor* (Lepeltier 1832)
- Aantal aangetroffen in collectie: 1

Bombus terrestris (L. 1758) - Aardhommel

- Vliegtijd: begin maart tot eind oktober
- Grootte: koningin: 22-28 mm; werkster: 8-18 mm
- Voorkomen: zeer algemeen
- Bloembezoek: polylectisch
- Verspreidingskaart: V25
- Info: Nestelt in de grond, soms in spouwmuren. Kan in allerlei biotopen worden aangetroffen, ook in stedelijke omgeving. Wordt veelvuldig ingezet voor het bestuiven van commerciële gewassen, voornamelijk in de tomatenteelt.
- Koekoekshommel: *Bombus vestalis* (Fourcroy 1785)
- Aantal aangetroffen in collectie: 37



Fig. 41 : *Bombus terrestris*
(© Monica Garcia-Alonso 2008)

8. Resultaten en discussie

De solitaire bijen en hommels die we tijdens onze bachelorproef hebben gedetermineerd werden ingezameld door de WID. Deze werkgroep is al geruime tijd bezig om de verspreiding van verschillende invertebratengroepen in de Denderstreek in kaart te brengen. Ook de ingezamelde wilde bijen kaderen in dit project. De volgende bespreking behandelt enkel de wilde bijen die in het jaar 2006 werden gevangen. Er werden al wilde bijen ingezameld sinds het jaar 2002, maar de informatie daarover kon niet mee worden opgenomen. Een vluchtige blik op die gegevens leert ons dat er een aantal gebieden zijn die wel werden bemonsterd in de jaren 2002 tot en met 2005 maar niet in het jaar 2006. Omgekeerd zijn er geen gegevens beschikbaar uit de periode 2002-2005 over de gebieden die in 2006 werden bemonsterd met vallen. In 2002-2005 zijn er amper bijen gevangen buiten de gebieden bemonsterd met vallen. Ook al zouden alle gegevens uit de periode 2002-2006 worden meegenomen in de analyse, het resultaat zou niet wezenlijk veranderen. Misschien dat de efficiëntie van de pantraps en de malaisevallen wel beter zal kunnen worden ingeschat als alle gegevens worden gebruikt.

Bij de analyse van de verspreidingskaartjes en de waarnemingsgegevens kunnen we een aantal interessante vaststellingen maken. In het totaal zijn op 28 plaatsen waarnemingen gedaan (Bijlage 2, V0). Deze 28 plaatsen liggen niet homogeen verspreid in de Denderstreek, maar concentreren zich vooral rond Aalst. Er zijn dus grote oppervlaktes waar geen enkele waarneming werd gedaan.

In de volgende alinea's bespreken we de 28 plaatsen waar er wel observaties werden gedaan iets beter.

Slechts in 43% (12) van de sites zijn er meer dan 10 individuen gevangen. In 43% (12) van de sites zijn er meer dan 5 soorten gevangen en in amper 21% (6) van de sites zijn er meer dan 10 soorten gevangen. Van de 6 plaatsen waar er meer dan 10 soorten werden gevonden zijn er 4 onderzocht met vallen en 2 met handvangsten. (zie bijlage 4 en 6)

De verklaring voor het feit dat er in meer dan de helft van de gebieden minder dan 10 individuen of 5 soorten werden gevangen ligt ongetwijfeld niet bij een lage diversiteit, maar waarschijnlijk bij het feit dat er niet grondig genoeg werd bemonsterd, zowel in ruimte en tijd. Bijna al deze gebieden werden maar 1 of 2 keer in het jaar bezocht. Soorten die wel voorkomen in het gebied, maar op dat tijdstip reeds gestopt waren met vliegen, of die nog moesten uitkomen konden dus zeker niet gevangen worden.

Over het ruimtelijk aspect van de bemonstering is ons niets bekend, maar de volgende opmerkingen kunnen hierbij gegeven worden.

Kleine en onopvallende soorten worden gemakkelijk over het hoofd gezien wanneer er met de hand wordt gevangen. Het aantal soorten hangt ook af van de intensiteit van het onderzoek. In een goed onderzocht gebied hebben nulwaarnemingen ook een informatieve waarde

Als we de 4 sites die bemonsterd werden met vallen van naderbij bekijken kunnen we zien dat ze, alhoewel ze allen meer dan 10 soorten bevatten, ook nog onvoldoende onderzocht zijn. Via de chao-schatter (Collwel and Coddington 1994) hebben we de totale diversiteit aan wilde bijen per gebied geschat. We zien dat de geschatte diversiteit telkens hoger is dan de waargenomen diversiteit (fig. 42). Veel soorten kwamen slechts één maal voor in de val.

Waarschijnlijk zijn er dus nog heel wat andere soorten aanwezig in de gebieden niet in de vallen terechtgekomen zijn.

Statisch testen was niet mogelijk door de gebrekkige dataset. Ook foutvlaggen konden niet worden berekend. Dit neemt niet weg dat er best nog beter onderzocht wordt in de gebieden.

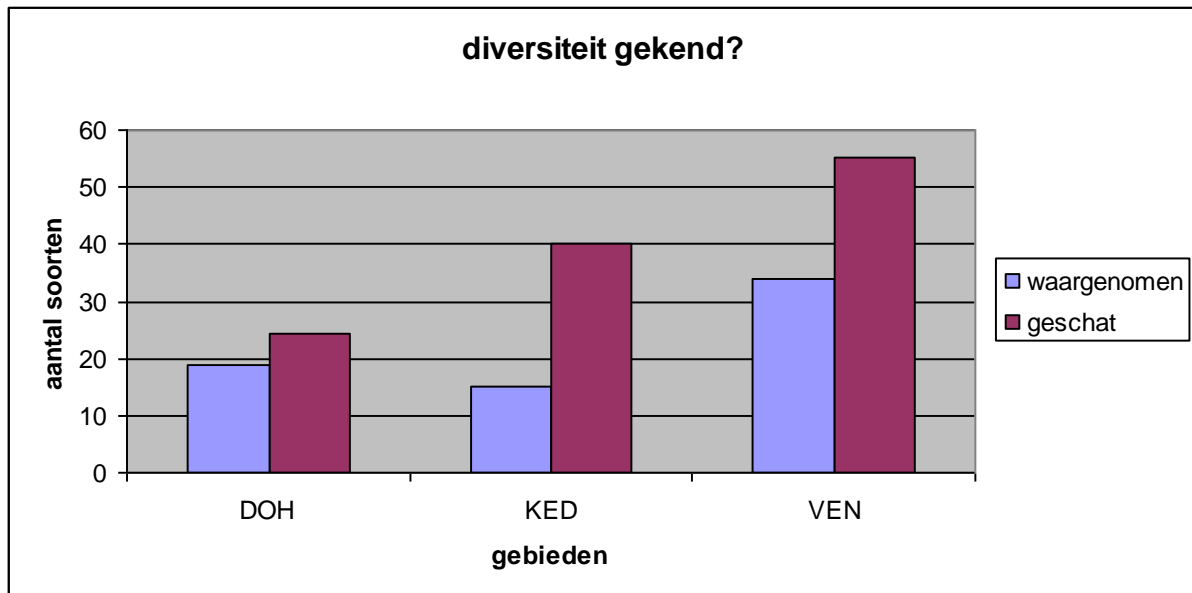


Fig. 42 : blauwe balkjes is het aantal waargenomen soorten per gebied. Paarse balkjes zijn het aantal geschatte soorten per gebied, berekend via de chaoschatter.

Over de twee sites waar via handvangsten meer dan 10 soorten werden gevangen kunnen geen veralgemeningen worden gemaakt. Doordat er geen gestandaardiseerde manier van vangen was, kunnen we de totale soortenrijkdom niet schatten. Van veel soorten werd waarschijnlijk bewust slechts één exemplaar gevangen om de populatie niet te schaden, waardoor de chaoschatter een volstrekt verkeerd beeld zou geven. Wel maken deze plaatsen het contrast duidelijk met de slecht onderzochte plaatsen. In deze twee sites werd verspreid over het jaar gevangen waardoor de soortenrijkdom veel hoger is.

Voor er een atlas wordt gemaakt moeten er dus nog meer waarnemingen worden verzameld. Belangrijk is dat er in de toekomst best gebiedsdekkend wordt gewerkt, en dat er verschillende keren per jaar wordt gevangen in hetzelfde gebied. Ook in de gebieden die met vallen werden bemonsterd zouden er nog bijkomende vangsten moeten gebeuren met behulp van andere technieken.

8.1 Analyse van de vangstmanieren

Glazen bodemvallen zijn geen goeie manier om wilde bijen te vangen. Er kan wel beter resultaat geboekt worden als er witte UV-reflecterende potjes worden gebruikt waarboven geen regenscherm staat in een gebied met korte vegetatie zodat de potjes goed zichtbaar zijn van bovenaf (mon. Med. Jacobs M.). De bodemvallen van de WID hadden dan ook niet als doel om wilde bijen te vangen.

Resultaten en discussie

Handvangst is een goeie manier, alhoewel veel afhangt van de ervaring van de vanger (Westphal et al, 2008). Kleine soorten worden gemakkelijker over het hoofd gezien, en sommige soorten vliegen op onbereikbare plaatsen voor de vanger. Ook de intensiteit van de handvangsten zal het resultaat bepalen.

Door pantraps te plaatsen zullen veel bijen en hommels worden gevangen. Naast witte pantraps kunnen echter ook andere kleuren (voornamelijk blauw en geel) worden gebruikt om soorten te vangen die niet worden aangetrokken door de witte kleur. De beste resultaten worden geboekt als de potjes op vegetatiehoogte worden geplaatst.

Er zijn echter heel wat soorten die gewoonweg niet op pantraps afkomen. Daarom dienen nog bijkomende vangstmethode te worden gebruikt zoals handvangsten en trapnests. (Westphal et al, 2008)

Over de efficiëntie van de malaisevallen voor het vangen van solitaire bijen en hommels is nog algemeen onduidelijkheid. Ook aan de hand van deze dataset kan geen eenduidig antwoord gegeven worden.

Om het nut van de malaisevallen te beoordelen vergelijken we per gebied de soorten gevangen via malaisevallen met de soorten gevangen via pantraps. (zie figuur 43)

De malaiseval werd in twee van de drie gebieden gebruikt. In DOH werden maar 14 individuen en 6 soorten gevangen in de malaiseval, in de pantraps daarentegen werden 56 individuen en 18 soorten gevangen. Er werd maar 1 soort gevangen in de malaiseval die niet voorkwam in de pantrap. In dit gebied was de malaiseval dus geen nuttige vangstmethode voor wilde bijen.

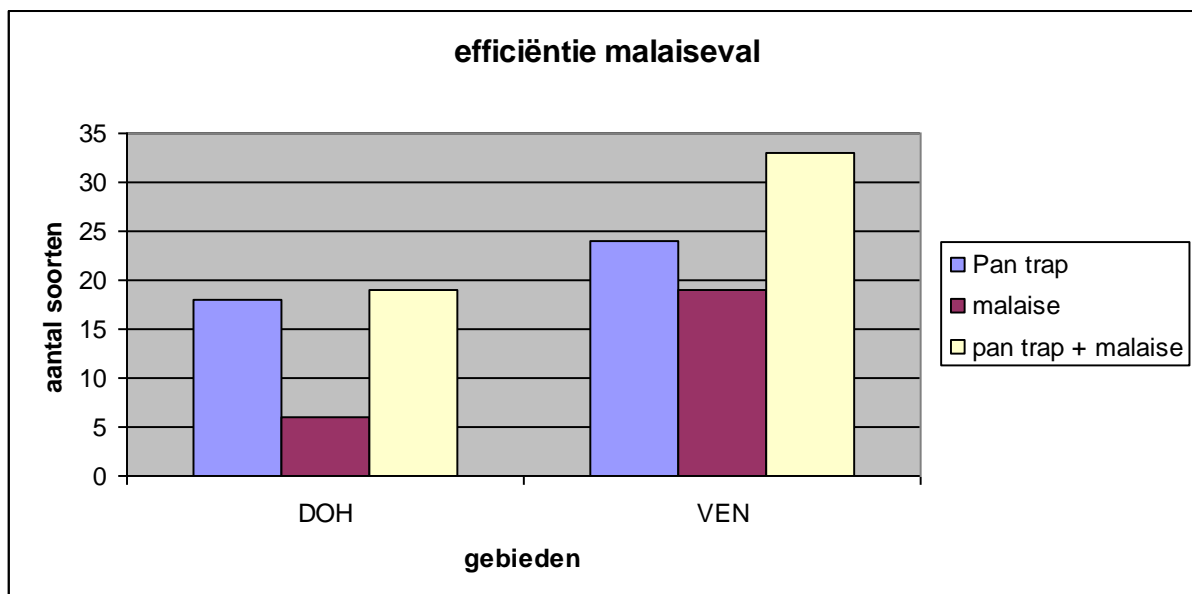


Fig. 43: Het blauwe en het paarse balkje geven het aantal soorten weer, gevangen met respectievelijk pantraps en malaisevallen per gebied. Het witte balkje geeft het totaal aantal soorten weer die werden gevangen in het gebied.

In VEN werden 136 individuen en 19 soorten gevangen in de malaiseval en 155 individuen en 24 soorten in de pantraps. In de malaiseval werden er 9 soorten gedetecteerd die niet werden teruggevonden in de pantraps. In dit gebied was de malaiseval dus wel een goeie manier om bijkomend soorten te vangen.

Jammer genoeg werden de vangsttechnieken niet op een gestandaardiseerde manier gebruikt waardoor geen correcte vergelijkingen kunnen worden gemaakt. We weten bijvoorbeeld niet hoe lang en wanneer de vallen werden gebruikt in de gebieden.

8.2 Oververtegenwoordiging van hommels in vallen

Een opvallend fenomeen is dat er relatief veel hommels werden gevangen terwijl ze slechts een beperkt deel van het aantal soorten vertegenwoordigen.

In fig. 44 zien we het aantal hommels en solitaire bijen dat werd gevangen per vangstmethode per gebied. Als we dit vergelijken met fig. 45 waar het aantal soorten hommels en solitaire bijen per vangstmethode per gebied wordt weergegeven, zien we dat de verhouding van het aantal individuen hommels op solitaire bijen veel groter is dan de verhouding van het aantal soorten hommels op solitaire bijen.

Dit effect kan veroorzaakt zijn doordat hommels abundanter zijn dan solitaire bijen. Het zou echter ook kunnen dat hommels gemakkelijker worden aangetrokken door de pantraps en dat ze door hun vlieggedrag gemakkelijker in de malaiseval terechtkomen. Nog een mogelijke verklaring is dat hommels veel grotere foerageerafstanden hebben dan bijen. Zo kunnen hommels tot drie kilometer ver vliegen voor hun voedsel terwijl solitaire bijen niet verder dan 700 meter van hun nest foerageren. Alle hommels die binnen een straal van 3 km rond de val leven kunnen dus in de val terecht komen terwijl enkel de solitaire bijen die binnen een straal van 700 m rond de val nestelen er in kunnen vliegen.

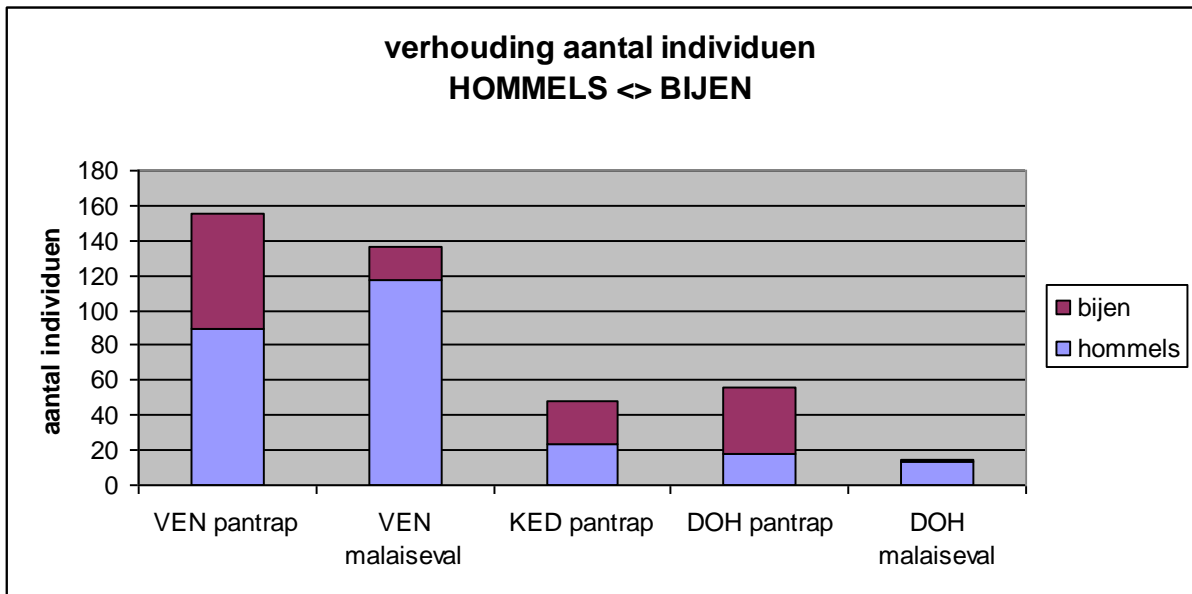


Fig. 44: aantal individuen per val per gebied. Het aandeel hommels is in het blauw gekleurd en het aandeel solitaire bijen is in het paars gekleurd.

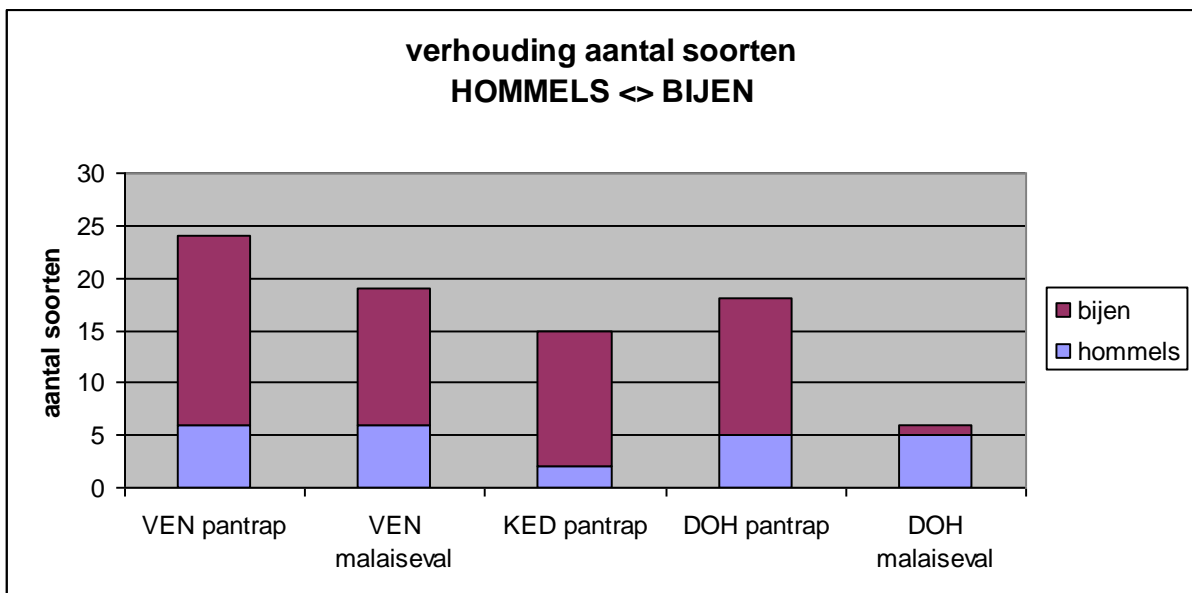


Fig. 45: aantal soorten per val per gebied. Het aandeel hommels is blauw gekleurd en het aandeel solitaire bijen is paars gekleurd.

9. Algemene conclusie

‘Wilde bijen’ zijn alle bijen buiten *Apis mellifera* L. De Werkgroep Invertebraten Denderstreek (WID) heeft in het jaar 2006 wilde bijen gevangen met verschillende vangstmethoden en in 70% ethanol geconserveerd. In deze bachelorproef werden deze bijen geprepareerd, opgepind, gedetermineerd tot op soort en hun verspreiding in kaart gebracht.

Via een grondige literatuurstudie hebben we heel wat informatie gevonden over bijen. Met behulp van deze informatie hebben we in dit boekje alle aangetroffen wilde bij-genera en soorten beschreven. Samen met de verspreidingskaarten vormen de beschrijvingen deze, echter voorlopige, atlas van de wilde bijen van de Denderstreek.

Uit deze atlas konden we enkele conclusies maken:

De biodiversiteit bleek voor het merendeel van de vangstplaatsen laag, vermoedelijk door onvoldoende bemonstering. Uit de vangstdata blijkt dat veel gebieden slechts 1 of 2 maal bemonsterd zijn en dit is te weinig om echt representatief te zijn. Met de Chao-schatter bleek ook dat de geschatte biodiversiteit steeds hoger is dan de waargenomen biodiversiteit (1).

Uit de verspreidingskaarten bleek dat de vangstplaatsen vooral geconcentreerd lagen rond de stad Aalst en dus niet homogeen verspreid waren doorheen de Denderstreek (2).

Deze conclusies ((1)+(2)) tonen aan dat nog meer staalnames nodig zijn aler een definitieve atlas kan gemaakt worden.

10. Dankbetuigingen

Vooreerst willen we Prof. Dr. Frans J. Jacobs en zijn werkgroep bedanken omdat zij de mogelijkheid boden om ons, via deze bachelorproef, te verdiepen in de fascinerende wereld van de wilde bijen. Dit werk zou nooit tot zijn recht zijn gekomen zonder de goede raad, het vele geduld en het enthousiasme van Drs. Dries Laget. We willen eveneens Jens D'Haeseleer bedanken omdat hij, ondanks het vele werk voor zijn masterproef, steeds tijd wou vrijmaken om ons te helpen waar nodig. Zeker niet te vergeten is de Werkgroep Invertebraten Denderstreek die ons de stalen leverden. Ook de hulp van Jelle Devalez en Maarten Jacobs bij de preperatie en determinatie was meer dan welkom.

11. Referentielijst

Boekwerken:

AMIET, F., HERRMANN, M., MÜLLER, A. & NEUMEYER, R. (2001). Fauna Helvetica 6. Apidae 3. Centre suisse de cartographie de la fauna und Schweizerische Entomologische Gesellschaft, 208 p.

AMIET, F., HERRMANN, M., MÜLLER, A. & NEUMEYER, R. (2004). Fauna Helvetica 9. Apidae 4. Centre suisse de cartographie de la fauna und Schweizerische Entomologische Gesellschaft, 273 p.

AMIET, F., HERRMANN, M., MÜLLER, A. & NEUMEYER, R. (2007). Fauna Helvetica 20. Apidae 5. Centre suisse de cartographie de la fauna und Schweizerische Entomologische Gesellschaft, 356 p.

ARCHER, M. (2004). BWARS. Bees, Wasps and Ants Recording Society. Members Handbook. Centre for Ecology & Hydrology, 155 p.

BELLMANN, H. (1998) Gids van Bijen, Wespen en Mieren. Baarn, Tirion, 337p.

BENTON, T. (2006) Bumblebees. Collins, London, 580 p.

DE ROND, J.,(2004).Atlas van de Wilde Bijen in de Amsterdamse Waterleidingduinen. Uitbreid voorlopig overzicht van 85 soorten. Waterleidingbedrijf Amsterdam, 127 p.

GOULSON, D. (2003) Bumblebees behaviour and ecology. Oxford University Press, Oxford, 235 p. (reprint 2006)

LAGET, D.(2005) Determinatietabel voor solitaire bijen in aangeboden nestgelegenheden. Bertram 2 (bis), 74p.

MICHENER C.D. (2000) The Bees of the World. The John Hopkins University Press, Baltimore and Londen, 913p.

O'TOOLE C. (2000) The Red Mason Bee: Taking the Sting Out of Bee-keeping. Banbury, *Osmia* Publications, 35p.

O'TOOLE C. & RAW A. (1991) Bees of the world. New York, Facts On File, Inc., 192 p.

PEETERS, T.M.J., RAEMAKERS, I.P. & SMIT, J. (1999) Voorlopige atlas van de Nederlandse bijen (*Apidae*). EIS-Nederland, Leiden, 226p.

RASMONT, P. & TERZO, M. (2006) Clé des bourdons de Belgique

SCHEUCHL, E. (2000) Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band I: Anthophoridae. Eigenverlag, Velden, 158 p.

Referentielijst

- SCHEUCHL, E. (2006) Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band II: Megachilidae – Melittidae. Apollo Books, 192 p.
- SCHEUCHL, E. & SCHMID-EGGER, C. (1997) Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band III: Andrenidae. Eigenverlag, Velden, 180 p.
- VAN DER BLOM, J. (1996) De hommels van Nederland. Jeugdbondsuitgeverij, Utrecht, 45 p.
- WESTRICH, P. (1990) Die Wildbienen Baden-Württembergs Allgemeiner Teil. Eugen Ulmer GmbH & Co. 431 p.
- WESTRICH, P. (1990) Die Wildbienen Baden-Württembergs Spezieller Teil. Eugen Ulmer GmbH & Co. 972 p.

Artikels:

- BOGUSCH, P., KRATOCHVIL, L. & STRAKA, J. (2006), Generalist cuckoo bees (*Hymenoptera: Apoidea: Sphecodes*) are species-specialist at the individual level. *Behav. Ecol. Sociob.* 60: 422-429.
- COLWELL, R. & CODDINGTON, J. (1995), Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philos. Trans. of the royal soc. of London. ser. B-biol. sci.* 345: 101-118.
- DOHZONO, I. et al. (2008), Alien bumble bee affects native plant reproduction through interactions with native bumble bees. *Ecology.* 89: 3082–3092.
- GATHMANN, A. & TSCHARNTKE, T. (2002), Foraging ranges of solitary bees. *Journ. of Anim. Ecol.* 71: 757-764.
- GREER, L. (1999), Alternative Pollinators: Native Bees. ATTRA
- INOUE, M.N. et al. (2008), Displacement of Japanese native bumblebees by the recently introduced *Bombus terrestris* (L.) (Hymenoptera: Apidae). *J. Insect Conserv.* 12: 135–146.
- KANBE, Y. et al. (2008), Interspecific mating of the introduced bumblebee *Bombus terrestris* and the native Japanese bumblebee *Bombus hypocrita sapporoensis* results in inviable hybrids. *Naturwissenschaften.* 95: 1003–1008.
- PLATEAUX-QUÉNU C. (2008), Subsociality in halictine bees. *Insect. Soc.* 55: 335-346.
- SRAMKOVA, A. & AYASSE, M. (2008), Psithyrus females do possess wax glands. *Insect. Soc.* 55: 404-406.
- TSCHARNTKE, T., GATHMANN, A., & STEFFAN-DEWENTER, I. (1998), Bioindication using trap-nesting bees and wasps and their natural enemies: community structure and interactions. *Jour. of App. Ecol.* 35: 708-719.

Referentielijst

VELTHUIS, H.H.W. & VAN DOORN, A. (2006), A century of advances in bumblebee domestication and the economic and environmental aspects of its commercialization for pollination. *Apidologie*. 37: 421–451.

WESTPHAL, C. et al. (2008), Measuring bee diversity in different european habitats and biogeographical regions. *Ecol. Mono.* 78: 653 – 671.

WILLIAMS, P. (2007), The distribution of bumblebee colour patterns worldwide: possible significance for thermoregulation, crypsis, and warning mimicry. *Biol. J. Linn. Soc.* 92: 97–118.

YONEDA, M. et al. (2008), Commercial colonies of *Bombus terrestris* (Hymenoptera: Apidae) are reservoirs of the tracheal mite *Locustacarus buchneri* (Acari: Podapolipidae). *Appl. Entomol. Zool.* 43: 73–76.

Websites:

www.flickr.com (21/03/09)

www.wikipedia.com (14/03/09)

www.wildbienen.info (26/03/09)

www.wildebijen.nl (13/03/09)