

Nestbouw en levenscyclus van de andoornbij *Anthophora furcata*

Hans Nieuwenhuijsen

Inleiding

De andoornbij staat in De Nederlandse bijen (Peeters et al. 2012) nog als vrij zeldzaam vermeld maar wij hebben de indruk dat, waar de combinatie van

andoorn en dood hout voorkomt, de andoornbij meestal aanwezig is. In Alkmaar bijvoorbeeld dook de soort op in een vlindertuin en in de Alkmaarderhout. Ook in het volkstuintencomplex Amstelglorie is het een algemene soort. Wat Amstelglorie betreft, daar is Jon Silber al een paar jaar bezig dit complex voor wilde bijen en wespen aantrekkelijk te maken. Zo plaatste hij in een bijenhotel, gericht op het zuiden, een stuk berkenstam (47,5 cm x 10 cm) (Fig. 1 en Fig. 2), in de hoop dat zich hierin wespen zouden vestigen. Elders in het terrein heeft hij twee vrij grote verticale stammen geplaatst omdat de literatuur vermeldt dat andoornbijen daarin graag nestelen. En dat doen ze ook. Maar tot zijn verrassing vond hij ook nesten van andoornbijen in het horizontale berkenstammetje. Op

het oostelijke zaagvlak drie, op het westelijke twee en op de zuidkant (op twee plekken zonder schors) nog



Figuur 1. Berkenstam in bijenhotel (pijl). Foto Jon Silber.

eens twee ingangen.

Wat een geluk, want in tegenstelling tot de beide palen kon ik het stammetje mee naar Alkmaar nemen om een poging te wagen de nestbouw van de andoornbij bloot te leggen. Zo krijgt ons succesvolle project “Onderzoek aan de nesten van de grote sachembij *Anthophora plumipes* in de wand van een pizzaoven” (Silber & Nieuwenhuijsen 2020) hopelijk een vervolg. Ik stootte bij het volgen van de gangen op negen bijenlarven. Daarmee deed zich de mogelijkheid voor een deel van de levenscyclus van deze soort vast te leggen. In dit artikel bespreek ik eerst de nestbouw en

vervolgens de levenscyclus van de andoornbij.

Nestbouw en bouw van de broedcel

Ik besloot af te zien van de gipsmethode om de nesten te onderzoeken. Op grond van de waarnemingen aan andoornbijnesten (Friese 1923) zou dat geen zin hebben: vlak achter de ingang liggen er al broedcellen. In onze berkenstam echter bleken, uit sondering met een wit kabeltje, de gangen lang. Daarmee zou de kans dat de gipsoplossing tot in het diepst van de gangen zou doordringen klein zijn. Ik koos voor de ‘geleide-draad methode’. Breng een witte waslijndraad in de gang en probeer met een smalle beitel (4 mm) een deel van de wand van de gang te verwijderen. Omdat de gangen lang bleken te zijn en daardoor het volgen over de hele lengte problematisch zou worden, besloot ik de stam in drieën te zagen. Ik nummerde de ingangen, bracht de draad in bij nummer 1 en noteerde op de snijvlakken een 1 bij het gat waaruit de draad tevoorschijn kwam en het gat waarin de draad verdween. Zo ook met ingang 2, enzovoort. Blok voor blok legde ik de gangen bloot. Daarna reconstrueerde ik het verloop van de gangen in de stam (Fig. 3). Tijdens het volgen van de gangen stootte ik op een aantal broedcellen, waarvan ik de bouw onderzocht. De meeste broedcellen bevatten een larve. Zes ervan plaatste ik in een plastic ‘spijkerassortimentdoos’ met vakjes, die ik in de schuur bewaarde (in huis zou het te warm zijn). Om de maand werd het ontwikkelingsstadium vastgelegd (zie Levenscyclus).

De resultaten van het nestbouwonderzoek zijn samengevat in figuur 3 en tabel 1. Er zijn zeven nestopeningen met een gemiddelde doorsnede van 0,7 cm. Een van de nesten (nr. 2) had twee openingen. Door de sloopwerkzaamheden was opening 5 niet meer te volgen.

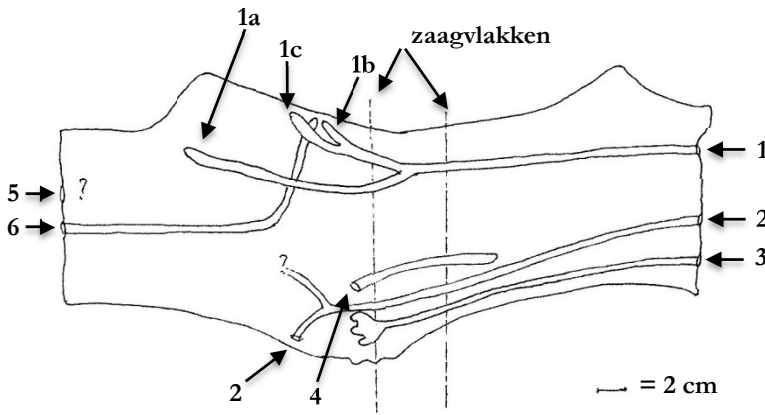
Ik neem aan dat meer vrouwtjes deze berkenstam hebben uitgekozen om te nestelen. Vaak zie je solitaire bijenvrouwtjes in elkaars buurt nestelen. Dat kan hier ook het geval zijn.

Tabel 1. Lengte gangen

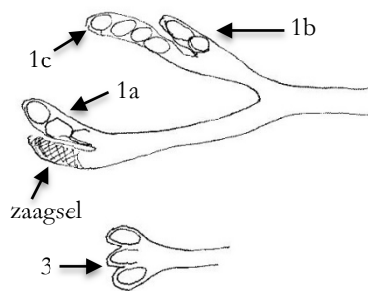
Nest (gang) nummer	Lengte gang (cm)	Aantal broedcellen
1a	40	2
1b	28	1
1c	30	4
2	30 (+ ?)	0
3	25	2
4	10	0
5	?	?
6	23	0



Figuur 2. Berkenstam met ingangen (pijlen). Foto Hans Nieuwenhuijsen.



Figuur 3. Overzicht van de gangen. Tekening Hans Nieuwenhuijsen.



Figuur 4. Ligging broedcellen.
Tekening Hans Nieuwenhuijsen.

Hoeverl broedcellen bevat een nest? Ik beschouw de gangen a, b en c als behorend bij één nest. Dit nest bevat acht cellen. Nest drie bevat twee cellen, met daartussen een cel in aanbouw.

De ligging van de broedcellen is weergegeven in figuur 4. In gang 1a liggen ook twee broedcellen en één in aanbouw. Figuur 5 geeft de ligging van de twee cellen in nestgang 1b weer en figuur 6 de vier cellen in gang 1c.

Een broedcel meet 5-7 mm x 12-14 mm. De kwetsbare wand bestaat van buiten naar binnen uit een grijze laag 'zaagsel', afgeknaagde houtdeeltjes, en een witte laag (Fig. 7). Die laatste laag is afkomstig uit de klieren van Dufour in het achterlijf van het vrouwtje. In het deksel van de cel is nog het litteken waar te nemen van het gat waardoor de tong van het vrouwtje naar binnen stak om het deksel te vormen (Fig. 8). De inhoud van één broedcel bleek beschimmeld, maar bevatte nog stuifmeelkorrels (24 µ), die met behulp van Neve en van der Ham (2014) gedetermineerd werden als andoornstuifmeelkorrels. Ook bevatte de cel een keverlarve, van een snoerhalskever *Anthicus spec.* (det. W. Heitmans en I. Silva, Mitox), een schimmelster.



Figuur 5. Twee broedcellen in 1b (pijlen). Foto Hans Nieuwenhuijsen.



Figuur 7. Broedcel met twee lagen. Foto Hans Nieuwenhuijsen.



Figuur 6. Vier cellen met larven in 1c. Foto Hans Nieuwenhuijsen.



Figuur 8. Litteken in het deksel van de broedcel. Foto Hans Nieuwenhuijsen.

Levenscyclus

Van de negen larven zijn er zes ondergebracht in een plastic spijkerdoosje met vakjes. In geen van de broedcellen werd nog voedsel aangetroffen, dus het gaat hier om volgroeide larven, ik neem aan rustlarven. Het doosje met de larven werd bewaard in de schuur. Gedurende bijna een jaar, van 31.7.2020 tot 7.7.2021, werd om de maand gekeken of en zo ja welke veranderingen plaats hadden gevonden.

Van 31.7.2020 tot 4.6.2021, een periode van 10 maanden, veranderen de larven niet, gemiddeld meten ze 6 x 10 mm (Fig. 9). In november sterven twee larven. Op 4.6.2021 zijn drie larven veranderd in poppen, één is nog in het larvestadium. Het popstadium (Fig. 10) – 10 tot 12 mm - duurt ongeveer drie weken. Het uitsluipen vindt plaats op 26.6.2021 (Fig. 11). Er zijn dan twee vrouwtjes aanwezig (Fig. 12), zij worden vrijgelaten en twee andere vrouwtjes zijn nog aan het uitsluipen. Helaas sterven die. De hele ontwikkeling neemt dus een klein jaar in beslag.



Figuur 9. Rustlarve. Foto Hans Nieuwenhuijsen.



Figuur 10. Jonge pop. Foto Hans Nieuwenhuijsen.

Discussie nestbouw en bouw van de broedcel

J.C. Nielsen (1902) heeft de nesten van een aantal Deense solitaire bijen onderzocht, waaronder dat van



Figuur 11. Uitsluitend imago. Foto Hans Nieuwenhuijsen.



Figuur 12. Vrouwtje. Foto Hans Nieuwenhuijsen.

Podalirius furcatus Pz, die nu *Anthophora furcata* heet. In zijn Deense publicatie geeft hij gelukkig ook een summary van zijn waarnemingen. Daarin lees ik dat het nest van de andoornbij bestaat uit twee, drie of vier gangen. De cellen worden aangelegd in verbredingen van de gang. Op het einde van de gang maakt de bij een broedcel van 'zaagsel' dat vrijkomt bij het verbreden voor de tweede broedcel, boven de eerste. Het zaagsel voor de laatste broedcel, dicht bij de nestingang, wordt vlak daaronder weggeknaagd, zodat onder de ingang een soort vestibule ontstaat, kenmerkend voor deze nesten. Hij geeft twee tekeningen van twee nesten, er staat geen schaal bij. Friese (1923) ontleent alle informatie aan Nielsen, met de vermelding dat uit Duitsland zulke nesten niet bekend zijn, hoewel de andoornbij regelmatig wordt waargenomen met name aan bosranden met bosandoorn. Hij geeft wel een afbeelding op natuurlijke grootte van een nestpreparaat van Nielsen uit Kopenhagen en neemt de beide tekeningen uit Nielsen over met vermelding schaal 1:1. Het nest in kleur bestaat uit twee gangen, die zich vlak onder de ingang vertakken: één van 10 cm met zeven cellen en één van 4 cm met vier cellen. Als ik aanneem dat de twee tekeningen van Nielsen ook op natuurlijke

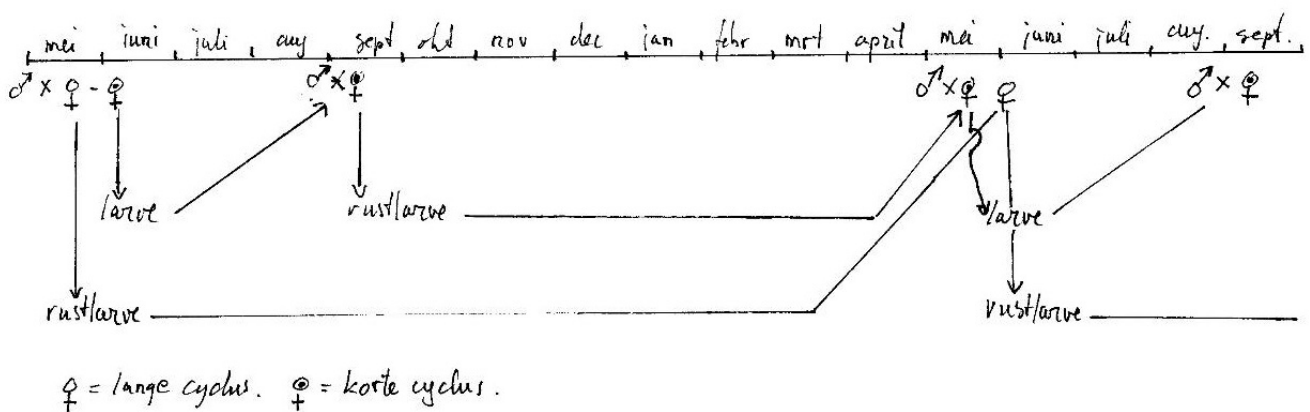
grootte afgebeeld zijn (wat Friese doet) dan heeft het tweegangig nest een gang van 5,5 cm met vier cellen en één van 6,5 cm met vijf cellen. Het nest met één gang is 7 cm lang en bevat zeven cellen.

Wat zijn de overeenkomsten en verschillen tussen onze nesten en die van Nielsen? Als ik aanneem dat de gangen 1a, 1b en 1c samen een nest vormen dan is de overeenkomst dat een nest uit meer parallelle gangen bestaat. Een tweede overeenkomst is dat de cellen in de wanden van de gangen worden aangelegd. Daar zien we ook een verschil met de tekening van Nielsen: de cellen vullen de gehele breedte van de gang terwijl in ons nest de cellen echt in de wand liggen en er ruimte is tussen de cellen en de wand. Het aantal cellen per gang is ook verschillend - bij Nielsen zeven, bij ons vier - hoewel 'onze' gangen veel langer zijn. Dat laatste is wel het meest opmerkelijke verschil: bij Nielsen maximaal 10 cm, bij ons maximaal 40 cm! Het nestpreparaat van Nielsen is een appelboomtak, onze nesten zitten in berkenhout. Zou de hardheid van het hout een rol spelen? De hardheid volgens Janka meldt dat berkenhout harder is dan appelhout. Waarschijnlijk spelen andere factoren, zoals rottingsstadium een rol. De eindconclusie is dat de andoornbij *Anthophora furcata* in dood hout één of meer lineair, vertakte nesten maakt.

Nielsen's beschrijving van de bouw van een broedcel komt overeen met onze waarneming maar hoe bouwt de bij zo'n cel? Volgens Nielsen gebruikt zij het zaagsel van de bovenliggende holte om de buitenwand van de cel te maken. Maar waar komt het zaagsel van de eerste cel dan vandaan? Ik denk dat het vrouwtje eerst een ruime gang maakt en aan het einde daarvan in de wand de vorm van een eerste broedcel knaagt. In deze mal brengt ze een laagje zaagsel aan en likt daartegenaan een laag met secreet uit de klieren van Dufour. Dan knaagt ze daar tegenaan weer een mal. Heeft ze genoeg cellen gemaakt dan knaagt ze parallel aan deze gang een nieuwe en gaat daarin ook cellen aanleggen. Het blijft een hypothese want bij een bij die gangen maakt in hout is de celbouw niet waar te nemen.

Discussie levenscyclus

Zoals te verwachten is bij bijen die de broedcelwand impregneren met waterafstotende stof, maakt de larve geen cocon. Volgens Peeters et al. (2012) heeft de andoornbij een mono(uni)voltiene levenscyclus met overwinterende rustlarven of is, volgens Ivo Raemakers, mogelijk bivoltien. Ivo baseert zijn veronderstelling op het feit dat hij jaar op jaar in mei/juni verse mannetjes en vrouwtjes ziet, in de zomer wat oude vrouwtjes en vanaf half augustus tot in september weer verse mannetjes en vrouwtjes (schr. med.). Jon Silber nam op 17.8.2020 op Amstelglorie een nestelend vrouwtje waar en veronderstelde ook een tweede generatie. Mijn waarneming is dat de ontwikkeling van de andoornbij van ei tot het uitsluipen een klein jaar duurt. Dat sluit dus uit dat de nazomer dieren nakomelingen zijn van de voorjaarsdieren. Hoe kan je deze waarnemingen - een lange ontwikkelingstijd en twee generaties in een jaar - met elkaar rijmen? Een mogelijke verklaring is dat de soort partieel bivoltien is. Danforth et al. (2019) bespreken dit type levenscyclus aan de hand van *Didasia rinconis*, een in de grond nestelende bij en cactusspecialist, die in het zuidwesten van de V.S. voorkomt. De ouder generatie produceert in het voorjaar de eerste generatie nakomelingen. Deze generatie kan als prepop overwinteren en het volgend voorjaar als nieuwe oudergeneratie optreden. Dit komt overeen met mijn waarneming van een lange prepop periode. Maar de eerste generatie nakomelingen kan ook in korte tijd een tweede generatie produceren. De nakomelingen van deze tweede generatie gaan tenslotte ook in diapauze. Er zijn aanwijzingen dat de oudergeneratie uit twee genotypen bestaat. Er zijn "univoltiene" vrouwtjes (lange cyclus): haar nakomelingen gaan in diapauze. De "bivoltiene" (korte cyclus) vrouwtjes krijgen nakomelingen, die na een korte ontwikkeling, een tweede generatie opleveren waarvan de nakomelingen tenslotte in diapauze gaan. Deze tweede generatie is vaak weinig talrijk en dat zou de afwezigheid van een duidelijke tweede piek in het fenogram (Peeters et al. 2012) verklaren. Ik heb deze



Figuur 13. De partiële bivoltiene levenscyclus van de andoornbij.

hypothese, gebaseerd op de waarnemingen van Ivo, Jon en mij van de levenscyclus van de andoornbij weergegeven in Fig.13, een vereenvoudigd partieel bivoltien schema van Danforth et al. (2019).

Een aantrekkelijke alternatieve hypothese is dat de ontwikkelingstijd van de andoornbij grofweg 12 maanden is en dat die genetisch vastligt. In de populatie zijn dan twee fenotypen aanwezig, het voorjaarstype en het (na)zomertype, dat minder talrijk is. De soort is dan univoltien.

Het wachten is op de waarneming van een kort larve stadium. Wordt dit gevonden dan sneuvelt mijn univoltiene hypothese. Ik hoop dat dit verhaal mensen stimuleert om nader onderzoek te doen naar het leven van de andoornbij en dat van andere bijen!

Literatuur

- Danforth, B.N., R.L. Minckley & J.L. Neff, 2019. The solitary bees. Biology, Evolution, Conservation. - Princeton University Press. Princeton & Woodstock, 472 p.
- Friese, H., 1923. Die europäischen Bienen - Das Leben und Wirken unsere Blumenwespen. - Walter de Gruyter & C. Berlin und Leipzig, 456 p.
- Neve, A. & R. van der Ham, 2014. Bijenplanten: nectar en stuifmeel voor honingbijen. - EIS Kenniscentrum insecten en andere ongewervelden. Naturalis Biodiversity Center & KNNV afdeling Delfland, 511 p.
- Nielsen, I.C., 1902. Biologische Studier over danske enlige Bier og derer Snyltere. - Entomologiske Meddelelser 1902: 75-106.
- Peeters, T.M.J., H. Nieuwenhuijsen, J. Smit, F. van der Meer, I.P. Raemakers, W.R.B. Heitmans, K. van Achterberg, M. Kwak, A.J. Loonstra, J. de Rond, M. Roos & M. Reemer, 2012. De Nederlandse Bijen (Hymenoptera: Apidae s.l.). - Naturalis Biodiversity Center & European Invertebrate Survey Nederland, 544 p.
- Silber, J. & H. Nieuwenhuijsen., 2020. Waarnemingen aan de nesten van de gewone sachembij *Anthophora plumipes*. - HymenoVaria 21: 81-83.

Summary

A description is given of the nests and some broodcells of *Anthophora furcata* in a piece of birch trunk. During the excavation some larvae were found and their development were followed during a year. The structure of the nests were in accordance with the results of J.C. Nielsen. Only the tunnels in our nest were much longer. A suggestion is given how the female probably builds the broodcells. The neststructure is a linear, branched nest. The type of life cycle is not clear: univoltine or partial bivoltine. There are data of males and nesting females in the late spring and in the late summer so one hypothesis is that the species is partial bivoltine: some females have a short larval stage and appear in the late summer, others a

long one and appear the next year. The other hypothesis is that there are in a population two phenotypes, one appears in the spring, the other in late summer. That means a univoltine life cycle. If someone finds larvae with a short development time the first hypothesis is accepted.

Nachrift

Pieter van Breugel meldt mij in een mail van 9.10.2021 het volgende over een andoornbij nest: "Ik maakte ook een gang open waarin *Anthophora furcata* had genesteld. Ze bleek nog in september (laatste waarneming van de bij op 12 september) 3 broedcellen te hebben aangelegd en ingepakt in houtbrokjes van twee kleuren, dus van 2 bronnen (Fig. 14). Ze moet die zelf vliegend naar de nestgang in bamboe hebben gebracht, want daarin zat helemaal geen hout. Ik wist niet dat ze ook in bestaande gangen nestelden en ook nog eens een verticale gang waarin ik aan zijkant een ingang had geboord."

Dat de andoornbij in verticale stammen nestelt, is ook door Jon Silber in Amstelglorie waargenomen. Wat zo bijzonder is aan Pieter's waarneming is dat de soort ook in een bestaande gang nestelt en de houtsnippers aan de buitenkant van de broedcel van elders haalt. Blijkbaar is het nestgedrag van deze soort behoorlijk



Figuur 14. Nest van de andoornbij met drie cellen. Foto P. van Breugel.

plastisch.

Hopelijk kan Pieter de drie cellen uitkweken. Als de verpopping niet in het voorjaar maar op het einde van de zomer plaatsvindt zou dat pleiten voor een vaste larveduur (een klein jaar) en een voorjaars- en een zomerfenotype bij deze soort.