

Wie wijst een zwerm de weg?

Onno Bakker

Als een zwerm vertrekt van de plaats waar hij hangt, zijn er naar verhouding slechts enkele speurbijen die weten waar de nieuwe woonplaats te vinden is. De vraag is hoe deze enkelingen tijdens de vlucht aan de rest doorgeven waar ze heen moeten. Er zijn twee ideeën. De eerste zegt dat de speurbijen de richting laten zien door als het ware 'op kop te gaan' en de tweede zegt dat de speurbijen continu geurstof uitscheiden uit hun Nasonov'se klier om de rest zo te lokken.

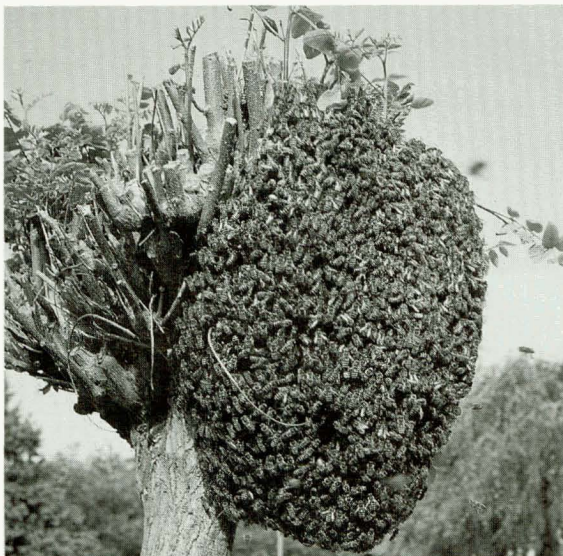
Voordat een zwerm uiteindelijk vertrekt naar de nieuwe woning is er al veel gebeurd. Soms zijn al dagen voordat de zwerm afkomt, speurbijen op zoek gegaan naar een geschikte nieuwe woonplaats. Hoe dan ook, als de doppen verzegeld zijn vertrekt de oude koningin met ongeveer de helft van de bijen uit de kast. De zwerm gaat meestal niet ver van de kast aan een tak of iets dergelijks zitten. Hier wordt dan gewacht op nieuws van de speurbijen die onmiddellijk op zoek zijn gegaan. Gedurende de volgende uren komen ze terug en dansen om de richting en de kwaliteit van de door hen gevonden nestplaatsen aan te prijzen. Deze dansen zijn anders dan die worden gebruikt om voedsel aan te geven. Ze duren 15-30 minuten en sommige speurbijen kunnen er met tussenpozen uren mee doorgaan. In eerste instantie wordt er gedanst voor plaatsen in veel verschillende richtingen, maar na een tijdje blijven

er een paar favoriete over. Er gaan nu meer speurbijen op pad naar de favoriete plaatsen en zij zullen, als ze de nestplaats geschikt vonden, deze ook aanprijzen. Op deze manier ontstaat een overeenstemming onder de speurbijen. Als deze is bereikt besluit de hele zwerm te vertrekken naar de nieuwe nestplaats.

Twee hypothesen

Alles goed en wel, maar er zijn maar een paar honderd speurbijen (ongeveer 5%) en ettelijke duizenden bijen die eigenlijk van niets weten. Hoe weten die nu waar ze heen moeten. Deze vraag heeft onderzoekers uit Australië en Amerika beziggehouden. In hun experimenten testen zij de twee mogelijkheden waarmee de speurbijen de weg zouden kunnen wijzen. De eerste volgt uit waarnemingen die in de jaren '50 waren gedaan door Lindauer, een leerling van Von Frisch. Lindauer had gezien dat er in een zwerm een aantal bijen waren die met hogere snelheid dan de rest in één bepaalde richting door de zwerm schoten. Hij postuleerde dat dit de speurbijen waren die op deze wijze de vliegrichting naar het nieuwe nest aangaven. Dit wordt de 'zichthypothese' genoemd.

De andere mogelijkheid werd geopperd door Avitabile en Morse. Zij veronderstelden dat de speurbijen continu een feromoon (geurstof) uit hun Nasonov'se klier uitscheiden en zo de rest van de zwerm als het ware een geurspoor naar de nestplaats voorhouden. Deze mogelijkheid heet daarom de 'geurhypothese'.



Voor zo'n forse zwerm is één zwermkieps is niet genoeg. Foto's: P. Elshout.

Test 1

Om te testen welke van de twee mogelijkheden door de bijen wordt gebruikt hebben de onderzoekers de volgende proeven gedaan. Om de geurhypothese te bestuderen maakten zij zes kleine zwermen van ongeveer 4000 bijen. Van de ene helft waren alle Nasonov'se klieren dichtgekit met lak, zodat ze geen geurspoor meer konden afgeven. De andere drie kregen als controle wel een lik lak op de rug maar niet op de geurklier. Beide groepen werden voorzien van een koningin en aan een paal opgehangen in een veld. Op ongeveer 300 m afstand stond een lokkast die aantrekkelijk was gemaakt met oude raat. De onderzoekers keken nu naar de dansen van de terugkerende speurbijen en noteerden de richting van de dansen. Op het moment dat er overeenstemming werd bereikt tussen de speurbijen vertrok de zwerm en werden de vliegsnelheid, de vliegtijd en de snelheid waarmee de zwerm in de kast trok gemeten. Ook werd de afmeting van de zwerm bepaald middels een ingenieus systeem van gemerkte stokken in het veld. Uit de verzamelde gegevens bleek dat er geen verschil kon worden aangetoond tussen de groep die geen geur kon verspreiden en de controlegroep die dat wel kon. Ook was er geen verschil in gedrag tussen de twee groepen nadat ze bij de kast waren aangekomen. De bijen met een dichtgelakte Nasonov'se klier deden alsof ze er gewoon gebruik van konden maken en stertelden net als de niet-dichtgelakte controlebijen. Hiermee hebben de onderzoekers aangetoond dat geur niet van belang is bij het vinden van de weg naar de nieuwe nestplaats.

Test 2

De zicthypothese werd getest met zwermen van een normalere grootte (ongeveer 11.000 bijen). Weer werden de kunstzwermen voorzien van een koningin en werd de zwerm aan een paal opgehangen in een veld. Ook hier stonden lokkasten op ongeveer 300 m afstand klaar om de zwerm op te vangen. Weer werden de afmeting, de vliegsnelheid, de vliegtijd en de snelheid waarmee de zwerm in de kast trok gemeten. Verder werden er bij vertrek en onderweg foto's gemaakt van de zwerm met een maatlat van bekende lengte in beeld. Deze maatlat werd door een medewerker vastgehouden, die probeerde in het midden van de zwerm mee te lopen. Met behulp van deze foto's konden de onderzoekers de vliegrichting en de snelheid van individuele bijen berekenen. Op de foto's was duidelijk te zien dat de meeste bijen langzaam en zonder eenduidige richting vliegen maar dat er ook een aantal zijn die veel sneller vliegen en alle in de-

zelfde richting. Deze sneller vliegende bijen, die naar alle waarschijnlijkheid de speurbijen zijn, vliegen in de bovenste helft van de zwerm. De suggestie van de onderzoekers is dat ze dit doen omdat ze op die manier beter zichtbaar zijn tegen de lucht. Het volgen van de zwerm lukte niet altijd. Eén van de zwermen ging niet naar de lokkast maar vond een mooie nestplaats in een holle boom meer dan een kilometer verderop. Deze zwerm bereikte een snelheid van ongeveer 10 km per uur. De zwermen die zich wel in de lokkast nestelden bereikten een snelheid van 6-7 km/uur. Het is interessant te melden dat de zwerm na opvliegen de snelheid opvoert tot de hiervoor vermelde, maar op ongeveer 30 m van de nieuwe nestplaats veel langzamer gaat vliegen. Dit kan volgens de onderzoekers de speurbijen de kans geven vooruit te vliegen naar de vliegopening van de nieuwe kast om deze plek al stertselend met geur te markeren.

Conclusies

Het aardige is dat uit computersimulaties van Couzin en collega's vergelijkbare conclusies zijn getrokken. In een meer algemene simulatie van de beweging van groepen dieren werd aangenomen dat er een paar dieren zijn die de richting kennen en de rest niet. Elk individu in de simulatie probeerde zoveel mogelijk eigen ruimte te houden. Zodra er een ander te dichtbij kwam ging het individu deze uit de weg. Maar de enkelen die de richting kenden hielden zich hieraan en het bleek dat uiteindelijk de hele groep zich in de richting bewoog die aan de paar individuen was gegeven. Ook bleek dat minder dan 10% van de individuen hoeven te weten waar het heen moet om de rest van de groep mee te krijgen. Dit komt goed overeen met de waarneming uit de natuur dat ongeveer 5% van de bijen in de zwerm (de speurbijen) de richting kennen.

De resultaten die zijn verkregen laten in ieder geval zien dat de zwerm zich niet laat leiden door een geurspoor maar eventueel wel door de snel en gericht vliegende speurbijen die op die manier de weg wijzen naar de nieuwe woonplaats.

Bronnen

- Beekman, M., Fathke, R.L. en Seeley, T.D. (2006) *Animal Behaviour* 71: 161.
 Couzin, I.D., Krause, J., Franks, N.R. en Levin, S.A. (2005) *Nature* 435: 513.
 Von Frisch, K. (1967) *The dance language and orientation of bees*.
 Winston, M.L. (1987) *The biology of the honeybee*.