

Rechts houden in het verkeer

Veel imkers hebben het gezien bij Bee-at-home op de Floriade. De bijen uit de Dick Vunderink-vitrine konden door een grote doorzichtige plastic buishun woning verlaten en erin terugkeren. Bij vertrek en thuiskomst liepen de meeste bijen over het oppervlak van de buis. Lopen ging blijkbaar beter dan vliegen. De bijen die in de buis vlogen vertoonden een heel wanordelijke vlucht, terwijl de buis voldoende ruimte bood om te vliegen. Het wonderlijke was dat de wandelende bijen zich aan verkeersregels hielden: ze hielden rechts zoals het verkeer op een snelweg.

54

Van een imker hoorde ik dat hij iets dergelijks ook wel eens gezien had bij een ander bijenvolk in een soortgelijke situatie. Bijen beschikken over allerlei regelsystemen om met een minimale inspanning het maximale resultaat te bereiken. Blijkbaar regelen ze ook hun verkeer. Ik ben benieuwd of Hayo hier een goede aanvulling bij heeft.

Mari van Iersel, Udenhout

Heeft u iets wonderlijks meegemaakt bij de bijen? Laat andere imkers ervan meegenieten! De redactie nodigt u uit om uw waarneming op te sturen per brief, schijfje of e-mail aan: schoots7@zonnet.nl of redactie@vbbn.nl. Hayo Velthuis kan er een aanvullende of toe-lichtende reactie op geven.

Deze maand vertelt Mari van Iersel over het ordelijke loopgedrag van de bijen.

Reactie van Hayo Velthuis:

Zelforganisatie

Het wonderlijke van de waarneming van Mari is vooral gelegen in de voor de hand liggende conclusie die hij trok, nl. dat de bijen zich aan verkeersregels hielden. 'Blijkbaar regelen ze ook het verkeer', schrijft hij. Het wonderlijke hieraan is, dat wat zo voor de hand ligt, toch niet waar blijkt te zijn. Het verkeer in die doorzichtige plastic buis wordt niet geregeld: er zijn geen regels waaraan de bijen zich houden omdat ze dan een efficiënter verkeer weten te organiseren. Het ontstaat vanzelf. Ieder bijtje streeft alleen de eigen efficiency na.

Het vanzelf ontstaan van mooie patronen en structuren is in de biologie al een aantal decennia intensief

bestudeerd. Deels komt dat door bevruchting vanuit de wiskunde, een partner die een belangrijke bijdrage levert in de formulering van een principe. Het ontstaan van patronen in de bouw en het gedrag van dieren en planten wordt zelforganisatie genoemd, een wat verwarrend woord omdat er geen organisatie achter zit, het gaat 'vanzelf'.

Geursporen van mieren

Jean Luc Deneubourg, professor aan de Vrije Universiteit te Brussel, is een van de belangrijkste ontginners van dat gebied in onze streken. Een van de mooie voorbeelden uit zijn koker is de vergelijking van de patronen in geursporen van een groep mierensoorten. Die lijken als soort erg op elkaar maar hun looppaden zijn zo verschillend dat je ze daaraan kunt herkennen. De ene soort leeft van kleine dingetjes zoals graszaden, de andere soort van grote prooien, zoals rupsen en kevers, die in stukken moeten worden gebeten voor een vlot transport naar het nest. Bij beide soorten zet ieder individu tijdens het lopen telkens een geurdruppeltje af. Die geur lokt andere mieren aan, die op hun beurt geurdruppeltjes afzetten. Een geurspoor van twee mieren is sterker dan dat van één, trekt dus meer mieren aan, en zo ontstaan straten waarover veel mieren heen en weer lopen. Wanneer we nu de twee mierensoorten vergelijken, ziet dat stratenpatroon er heel verschillend uit: bij de ene soort is het veel meer vertakt en verandert het ook sneller dan bij de andere soort. Dat blijkt het gevolg te zijn van de snelheid waarmee die geurdruppeltjes verdampen. Gaat dat snel, dan dooft een onbelopen spoor veel sneller uit. Het looppatroon hangt dus af van de chemie van de geurstof.

En zie, het wondermooie is nu dat een mierensoort die graszadjes verzamelt een snel vervagend geurspoor heeft, waardoor zijpaadjes snel zoekraken, maar ook de grotere paden sneller veranderen, terwijl soorten die grote voedselbronnen bezoeken (en waarbij het terugkeren naar de plek waar het voedsel werd gevonden van belang is) geurdruppeltjes afzetten met een veel langere levensduur. Er zijn daardoor minder vertakkingen en het patroon van de hoofdwandelwegen is veel duurzamer. De soortspecifieke patronen komen dus niet voort uit bijzondere communicatiesystemen, maar zijn het gevolg van kleine verschillen in het geurmerk. De karakteristieke padenpatronen van de verschillende soorten hangen

niet af van bijzondere organisatietalenten van die soorten, maar zijn het gevolg van kleine chemische verschillen in hun geurmerken.

Stroomlijnen

Bij de bijen van Mari probeert elk individu efficiënt te lopen, naar binnen dan wel naar buiten. Daarbij botsen ze misschien op een individu dat de andere kant uit wil, en als gevolg wijken ze uit naar opzij om elkaar te passeren. Door dat uitwijken is er een goede kans dat ze achter een ander individu terecht komen dat dezelfde kant uit gaat. En zo ontstaan er vanzelf gescheiden stromen, naar binnen en naar buiten. Wij doen precies hetzelfde.

Ga maar eens naar een druk winkelcentrum op een zaterdagmiddag. Zonder bordjes regelt het voetgangersverkeer zichzelf.

We kunnen dit ook zien op de vliegplank. Vertrekkende bijen lopen eerst naar buiten en vliegen dan op. Terugkerende bijen, zeker als ze zwaar beladen zijn, landen op de vliegplank. Bij sterke vlucht vermijden de vertrekkende bijen de binnenkomende bijen en daardoor vertrekken zij dan vaak vanaf de voorkant van de kast in plaats van de vliegplank. Het regelt zich vanzelf en er steekt geen bijzonder mechanisme achter. Wel heeft het tot gevolg dat het vliegverkeer efficiënter is. Maar de korte afstand waarover de bijna-botsingen met het tegenverkeer optreden, maakt dat we op de vliegplank zien hoe die stroomlijning van het in- en uitgaande verkeer tot stand komt.

Rangschikking van cellen

Een ander voorbeeld uit de bijenwereld is het ontstaan van de zeskantige cellen en de rangschikking van die cellen in de raat. In het verleden hebben velen zich geworpen op de vraag hoe bijen toch in staat zijn om zulke mooi regelmatige zeshoeken te maken, in zulke mooi horizontaal verlopende rijen.

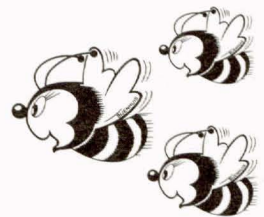
Dat bijzondere vermogen hebben ze helemaal niet, het ontstaat eigenlijk vanzelf. Laat een zwerm maar eens 'wild' bouwen, zonder de aangereikte patronen van een kunststraat. Bovenaan de holte beginnen ze met de eerste cellen van een eerste raat. Die eerste beginsels zijn rond, niet zeskantig.

Dat kun je ook zien aan de onderrand van de stukjes raat die je uit een schepkorf kunt halen als de zwerm er wat langer in heeft gezeten. Net als een verzameling gelijke munten op een dienblad, rangschikken ronde celletjes zich heel regelmatig, ze vormen in drie richtingen mooie rijtjes, met onderlinge hoeken van 60 graden. Van de ronde munten naar zeskantige cellen is het nu nog een kleine stap. Om de ronde vorm te

behouden zouden er tussen de cellen pilaartjes was moeten worden gevormd, daar waar de cellen elkaar niet raken. Dat zou een hoop was kosten. In plaats daarvan wordt die tussenruimte weggedrukt en ontstaat de zeshoekige vorm. Behalve natuurlijk aan de onderrand van zo'n nieuw raatstukje! Daar zit geen buurcel, van waaruit de bolle buitenkant weer naar binnen wordt gedrukt. De rechte scheidingslijn ontstaat daar waar twee bollingen tegen elkaar drukken. En die horizontale rangschikking, die we in de kunststraat aantreffen? Nou, die wordt er natuurlijk in de fabriek in aangebracht. Bij het vrij bouwen van de eerste celletjes in de kieps, of in een raampje zonder kunststraat, blijkt dat er óf een horizontale, óf een verticale rij ontstaat. Ik heb wel van zulke beginstukjes verzameld en kwam tot de conclusie dat de twee vormen even vaak voorkwamen. Ook hier speelt louter toeval een rol. Wordt de uiteindelijke raat samengesteld van twee beginstukjes met verschillende oriëntatie van de celrijen, dan loopt er een onregelmatige verbindingsnaad over de raat. Het past niet, het kan nooit mooi passen, zoals ook de overgang van werkster- naar darrenraat nooit mooi kan passen. En dan ontstaan die dikke stukken was waar je bij het ontzegelen tegenaan stoot.

advertentie

**IMKERSHOP
'HET
BIJENHUIS'**



Een imker met verstand
wordt bij Het Bijenhuis vaste klant

Voor snelle bestelservice

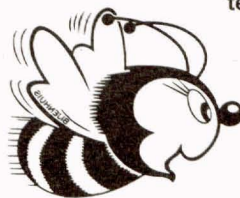
tel 0317 422 733

fax 0317 424 180

e-mail bijenhuis@vbbn.nl

Grintweg 273

6704 AP Wageningen



online winkelen bij www.vbbn.nl