

Karl von Frisch, ontdekker van de bijendans

'Wie niet waarneemt, kent niets en begrijpt niets' (Aristoteles)

Ab Kuypers

Op 18 juni 1982 overleed in München op 96-jarige leeftijd Karl von Frisch. Bij imkers is hij vooral bekend door zijn ontdekkingen aan de bijendans. Bij zijn overlijden werd in het toenmalige Maandschrift voor de Bijenteelt 'Bijenteelt' (VBBN's 'Groentje') toegezegd in een later artikel op deze persoonlijkheid terug te komen. Tot op heden is aan deze belofte niet voldaan. In dit nummer van Bijen alsnog een verlaat portret van deze opmerkelijke persoon. Een bescheiden biografie:

De bioloog

In 1886 kondigde zich bij de Oostenrijkse familie Von Frisch de geboorte van hun zoon Karl Ritter aan. Zijn ouders konden toen natuurlijk niet vermoeden dat hun boreling ooit zou uitgroeien tot een bekende bioloog. Imkers over de gehele wereld kennen hem nog steeds als de ontdekker van de bijendans. Tot op de dag van vandaag is deze ontdekking de basis voor verder onderzoek naar oriëntatie en communicatie van de honingbij. Von Frisch heeft zijn arbeidzame leven als bioloog grotendeels doorgebracht in Duitsland. Hij behaalde de doctors titel en werd benoemd tot hoogleraar. Vanwege zijn belangrijke werk werd hem, tegelijk met zijn landgenoot, de Oostenrijkse bioloog Konrad Lorenz en de uit Nederland afkomstige Engelse bioloog Nico Tinbergen in 1973 de Nobelprijs voor fysiologie en geneeskunde toegekend. Deze Nobelprijs moet vooral worden beschouwd als een erkenning voor zijn ontdekking van de bijendans. Zoals we later nog zullen zien is die erkenning er niet altijd geweest. Zelfs op hoge leeftijd heeft hij zich nog moeten verdedigen tegen aanvallen op de resultaten en de conclusies van zijn onderzoek.

De onderzoeker

Uit zijn voorwoord van zijn boek 'De honingbij', dat in 1927 verscheen en waarin hij een andere onderzoeker citeert: '... en tot de rotsvaste en ogenschijnlijk goed gefundeerde overtuiging kwam dat bijen kleurenblind waren'. Dit vormde voor mij de eerste aanleiding om mij wat meer in hun leven te verdiepen.'

In de loop van zijn leven heeft Karl von Frisch verschillende boeken geschreven. Voornamelijk populair-wetenschappelijke werken. Het, voor imkers althans, bekendste is ongetwijfeld zijn 'Aus dem Leben der Bienen', uitgegeven in 1927, waarvan tot in 1977 nog herdrukken verschenen en pas in 1978 ontstond de Nederlandse vertaling. Het is geschreven voor iedereen die geïnteresseerd is in het leven en de levenswijze van de honingbij. Von Frisch heeft zeker geen leer- of handboek willen schrijven.

Vanaf 1919 heeft hij zich bezig gehouden met het vraagstuk van 'recruterij' van hulptroepen bij het inzamelen van nectar. Voor zijn onderzoek, waarmee hij wilde aantonen dat bijen geenszins kleurenblind zijn, had hij eerder al een techniek ontwikkeld waarmee bijen getraind konden worden op bepaalde voedselbronnen.

Een persoonlijkheid

Karl von Frisch was niet alleen als onderzoeker maar ook als mens een opmerkelijke persoonlijkheid. In het midden van de jaren dertig was Von Frisch al een van de meest vooraanstaande biologen van Duitsland. De reputatie die hij in de loop der jaren had opgebouwd bleek in die kritische jaren voor de Europese geschiedenis een bescherming tegen de Nazi's. Die moesten zelfs spijtig toezien hoe hij Joodse studenten ondersteunde en uit de klauwen van de Nazi's hield. Hij was niet alleen hun beschermer maar gaf hen tegelijkertijd adviezen over hun dissertaties. Hij deinsde er hierbij niet voor terug de grenzen van zijn eigen wetenschapsgebied, de biologie, te overschrijden. Ook geologie- en fysicastudenten werden door hem geholpen. Niettemin kwam er een moment waarop zelfs zijn belangrijke positie hem niet langer kon beschermen. In 1943 werd hij verdreven naar het Oostenrijkse landgoed van zijn familie. Tot het einde van de oorlog en zijn terugkeer naar Duitsland zou hij aldaar zijn onderzoek voortzetten. In die periode werd min of meer bij toeval het begin gemaakt met de ontrafeling van 'de taal der bijen'. Een ontdekking die insloeg als een bom, waarin door Von Frisch overigens in eerste instantie nog heel wat denkfouten werden

gemaakt en die menigmaal tot een ongemeen felle wetenschappelijke strijd heeft geleid. Diverse malen zijn de onderzoeken van Karl von Frisch onderwerp van discussie geweest.

De bijendans ontrafeld

Soms is de hulp van het toeval nodig bij wat later grote, belangrijke ontdekkingen blijken te zijn. Zo gebeurde het op een gegeven moment ook tijdens de ontdekkingstocht van Von Frisch naar het geheim van de bijendans, zoals we straks nog zullen zien. Het idee dat verzamelende werksters in staat waren 'volks-genoten' naar door henzelf ontdekte voedselbronnen te loodsen was al eeuwen oud. Van de Griekse filosoof Aristoteles (384-322 voor Christus) wordt beweerd dat hij, als eerste, dit verschijnsel had opgemerkt. Hij ging er indertijd nog vanuit dat succesvolle verzamelaars-
 296 **—** *ters hun zusters naar die drachtbronnen begeleidden.*

In 1788 had Ernst Spitzner waarnemingen aan bijen in een observatiekast gedaan. Hij zag toen bepaalde zaken die leken op iets dat de bijen waarschuwde na thuiskomst van met nectar beladen werksters. Hij beschreef zijn observaties aldus: 'Vol vreugde danst ze om de in de korf aanwezige bijen zodat allen de geur van honing die zij verspreidt wel moeten ruiken, want al gauw wordt ze gevolgd door een groot aantal soortgenoten wanneer ze weer uitvliegt.' Ook Spitzner ging er toen nog vanuit dat werksters die een drachtbron hadden ontdekt 'volksgenoten' naar die dracht meevoerden. Alsof de nectarverzamelende werksters als gidsen voor haar zusters dienden.

In 1823 ontdekte N. Unhoch, onafhankelijk van andere onderzoekers, het bestaan van de bijendans. Hij had daarbij echter helemaal niet in de gaten dat deze werden uitgevoerd door terugkerende bijen. Evenmin beseftte hij dat het bij de bijendans gaat om verzamelaars die zich van deze dansen bedienen om 'hulptroepen' te recruter. Kennelijk werd ook zijn geest nog altijd vertroebeld door het al heel lang heersende idee van het gidsen. 'Zonder enige waarschuwing vooraf wringt één bij zich tussen drie of vier doodstil zittende exemplaren... Ze beweegt zich min of meer in een halve cirkel, afwisselend rechtsom en linksom, vijf tot zes keer achter elkaar... De danseres herhaalt haar dans vier tot vijf keer op verschillende plaatsen,' aldus meldde hij indertijd na zijn ontdekking.

Pas in 1901 was het de Franstalige Vlaamse schrijver Maurice Maeterlinck (1862-1949) die eigenlijk advocaat was en in 1911 de Nobelprijs voor literatuur ontving, die met zijn ontdekking de bijenwereld op zijn kop zette. Voor zijn wereldvermaarde boek 'La vie des

Abeilles' deed hij onderzoek naar het gedrag van bijen. Door gemerkte haalbijen te vangen wanneer zij opnieuw uitvlogen en zich daarna spoedig naar een voedertafel te begeven waarop zij waren gedresseerd zag hij dat er niettemin grote aantallen werksters naar diezelfde bron waren toegevlogen. Het idee van het 'gidsen' was hiermee voorgoed naar het rijk der fabelen verwezen.

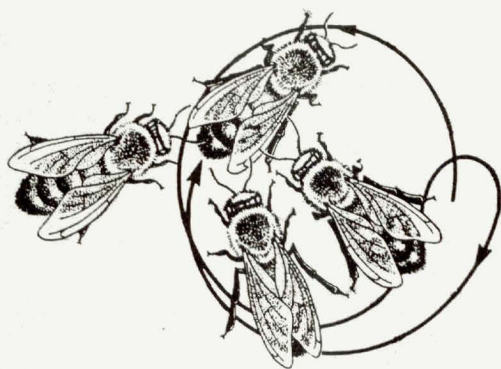
'Von Frisch gaat in bijen'

In 1919 begon Karl von Frisch zich met dit vraagstuk bezig te houden. Bij aanvang van zijn onderzoek was dus al bekend: a) bijen werden op de een of andere manier op voedselbronnen gewezen, b) er bestond een bijendans. Het verband tussen beide was nog lang niet gelegd. Ook Von Frisch werd in eerste instantie door zijn interpretatie van zijn waarnemingen op het verkeerde been gezet. Bij zijn herontdekking van de bijendans onderscheidde hij twee basisfiguren. Zijn conclusie daarbij was dat de rondedans aanduidde dat er nectar te halen was. De kwispeldans duidde naar zijn overtuiging op stuifmeel. Tegelijkertijd ontdekte hij het belang van de binnengebrachte geur van nectar bij het zich later oriënteren op de bloemen. 'Het parfumsflesje', zoals hij in zijn boek noemt. Hij begreep wel, hoewel nog altijd niet op de goede gedachte gekomen, dat door middel van de dans informatie werd overgedragen over de aanwezigheid van goede voedselbronnen.

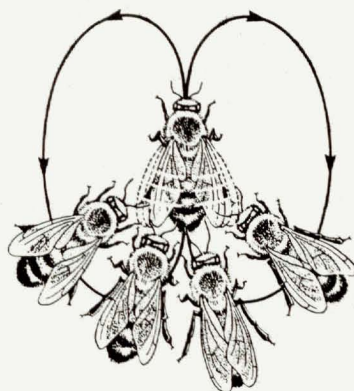
'Natuurlijk' werd de theorie van Von Frisch over de 'stuifmeel- en nectardans' aangevochten. Aan de hand van waarnemingen van anderen werd opgemerkt dat de rondedans ook werd uitgevoerd door bijen die helemaal geen stuifmeel hadden verzameld. Deze waarnemingen leidden er toe dat hij zijn experimenten ging herhalen. In 1943 ontdekte hij zijn denkfout. Na een mislukte proef, waarbij door Karl von Frisch verkeerde opdrachten waren gegeven en die werden uitgevoerd door zijn medewerkster Ruth Beutler, ontdekte zij bij het bestuderen van het dansen, dat deze iets te maken moesten hebben met de richting en de afstand waarin de voedselbron zich bevindt. In verdere experimenten werd het geheim verder ontrafeld en leerde Von Frisch de betekenis van de bijendans juist te interpreteren.

De aanval

Met het ontdekken van de betekenis van de bijendans maakte Von Frisch heel wat los. Immers, daarmee beweerde hij dat bijen behorende tot hetzelfde volk met elkaar communiceren. Toen hij in 1946 verslag uitbracht van zijn bevindingen werd hij voor gek



Rondedans



Kwispeldans

verklaard. Het leek toch bijna onmogelijk dat bijen zich van een ingewikkeld communicatiesysteem zouden bedienen bij het opsporen van voedselbronnen. Later zou echter blijken dat de taal der bijen nog complexer in elkaar zit dan hij eertijds kon vermoeden. De 'bijentaal' bevat meer elementen dan alleen de beweging van de dans, bovendien bestaan er 'dialecten'. Ondanks de erkenning die er toch kwam voor 'zijn' bijendans weigerde een academische uitgeverij niettemin het boek dat Von Frisch daarover had geschreven te publiceren. Zo belachelijk werden zijn ontdekkingen gevonden in sommige kringen.

De echte aanval vanuit de wetenschappelijke hoek zelf kwam in 1967. In het veel gelezen en min of meer gezaghebbende Amerikaanse tijdschrift 'Science' werd de betekenis die Von Frisch aan de bijendans had gegeven zwaar bekritiseerd. Zijn experimenten werden daarbij als gebrekkig aangeduid, het onderzoek zelf als onvolledig. Deze aanval, ingezet door twee onderzoekers uit Californië, A. Werner en P. Wells, leidde al spoedig tot hernieuwd onderzoek naar de bijendans. In de loop daarvan ontstonden twee groepen van wetenschappers. Zij die het eens waren met Von Frisch en een groep van tegenstanders. De laatsten hoopten zelfs op een wetenschappelijk schandaal wanneer zij konden aantonen dat Von Frisch's ontwikkelde theorie kon worden weerlegd. Opmerkelijk misschien is het dat de beide partijen in deze controverse in feite weinig afwisten van bijen.

Voor zijn verdediging bediende de inmiddels ruim zeventigjarige Karl von Frisch zich van zijn oude onderzoeken. Hij heeft nooit meer nieuwe experimenten uitgevoerd om zijn theorie van meer

bewijzen te voorzien.

De felle tegenstanders van de 'bijendans volgens Von Frisch' hebben met hun onverbidelijke houding in ieder geval een grote impuls gegeven aan het vernieuwde onderzoek. Hierbij werden nieuwe experimenten uitgedacht en bestaande onderzoekstechnieken verfijnd. Bovendien is het totale inzicht van de betekenis van de bijendans daardoor behoorlijk uitgebreid en is men tot vele nieuwe inzichten gekomen. De ontdekking van de betekenis van de bijendans bleek uiteindelijk te kloppen.

Voor wie meer wil weten

Wie meer wil weten van de onderzoeken die Karl von Frisch heeft uitgevoerd moet zijn al eerder genoemde boek 'De Honingbij' er maar eens rustig op nalezen. Daarin staan vele van zijn experimenten uitgebreid beschreven.

Het boek 'De Honingbij, een samenleving van kleine giganten' gaat o.a. zeer uitgebreid in op zowel het werk van Karl von Frisch als op de latere onderzoeken en de resultaten daarvan. Bovendien wordt daarin ook nader ingegaan op allerlei bijzondere betekenissen van de bijendans in het dagelijkse bestaan van de bijen.

Een flink gedeelte van de informatie die ik voor dit artikel heb gebruikt is uit deze twee boeken afkomstig.

Verdere geraadpleegde literatuur:

Bijenhouden met succes door: H.J. van Gool.
Imkersencyclopedie voor Nederland en België door
J.J. Speelziek, J. Beetsma, H.H.W. Velthuis e.a.