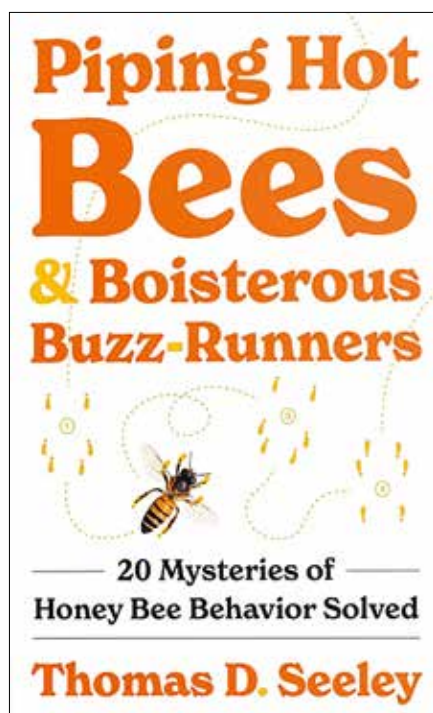


## Piping Hot Bees & Boisterous Buzz-Runners: 20 Mysteries of Honey Bee Behavior Solved door Thomas Seeley

Tekst en foto Wietse Bruinsma

Thomas Seeley is een Amerikaanse bijengedragsonderzoeker, die de onderzoekstraditie van Karl von Frisch en Martin Lindauer over communicatie in een bijenvolk voortzet. Het boek behandelt een serie observaties en proeven over een tijdsspanne van zo'n 50 jaar. Seeley bouwt voort op de gevonden resultaten van Von Frisch en Lindauer, waarbij hem natuurlijk meer technische middelen ten dienste staan om individueel gedrag van bijen vast te kunnen leggen dan zijn voorgangers, met name het gebruik van videocamera's.

De elegant opgezette experimenten verschaffen de lezer veel inzicht in het bijenvolk als besluitvormende eenheid. Het boek laat ook duidelijk zien wat een liefde Seeley koestert voor deze wonderbaarlijke wezens. In dit boek ontrafelt hij in min of meer chronologische volgorde twintig vraagstukken rond het gedrag van honingbijen. Sommige hiervan kwamen al in zijn eerdere boeken uitgebreid aan de orde. Het boek is eigenlijk een optekening van zijn indrukwekkende carrière als bijenonderzoeker, geschreven in een heel persoonlijke en verhalende stijl. Gegeven dat Seeley's carrière zo'n 50 jaar beslaat, is het interessant om te lezen wat een grote tijdsspanne er vaak



### De lijst van onderzoeksvragen die Seeley stelt:

1. Hoe voorkomt een bijenvolk verstikking, met name door een te hoog oplopen van het CO<sub>2</sub> gehalte?
2. Welke criteria hanteren zwermbijen bij de beoordeling van de kwaliteit van een nieuwe behuizing? Deze vraag kwam al uitgebreid ter sprake in Seeley's boek *Honeybee Democracy*.
3. Hoe zoeken speurbijen naar nestplekken? Het vinden van een nestruimte met de juiste afmetingen is van levensbelang voor een zwerm.
4. Hoe verloopt de besluitvorming in de zwerm over de definitieve keuze van een nieuwe nestholte?
5. Is er consensus of quorum? Oftewel, moeten alle speurbijen het met elkaar eens zijn of is er daar slechts een minimum aantal bijen voor nodig?
6. Hoe wordt de zwerm voorbereid op het aanstaande vertrek? Wanneer is de zwerm er klaar voor?
7. Wat is het signaal voor het onmiddellijke vertrek?
8. Hoe wordt de zwerm naar de nieuwe nestruime gegidst? Hoe is de zwerm er zeker van dat de koningin ook in de zwerm zit?
9. Hoe flexibel zijn de bijen in een zwerm in het communiceren over een nieuwe nestruimte?
10. Hoe wordt de boodschap van moergoedheid door het volk heen verspreid?
11. Wat zijn de verschillen en overeenkomsten tussen *Apis mellifera*, *cerana*, *floreana* en *dorsata*?
12. Hoe verloopt het delen van informatie in een volk over voedselbronnen? Hoe organiseert zich een volk rond het foerageren?
13. Hoe 'lezen' bijen de informatie van terugkerende haalbijen?
14. Hoe weet een volk of er dracht is en hoe beïnvloedt dit het gedrag van haalbijen en huisbijen die de nectar aannemen?
15. Het raadsel van de trildans. Deze verschilt van de kwispeldans en de rondedans. Von Frisch nam deze trildans reeds waar, maar kon er geen verklaring voor geven.
16. Zijn er twee recruteringsdansen of één? Namelijk de kwispeldans en de rondedans. Of zijn dit in feite dezelfde dansen die slechts in intensiteit verschillen?
17. Wat voor rol spelen de *movers* en *shakers* in een volk dat zich voorbereidt op zwermen?
18. Wat zijn de ins en outs van zichzelf en elkaar verzorgen (respectievelijk *autogrooming* en *allogrooming*)?
19. Hoe vindt regulering van de watervoorraad plaats in een volk dat watergebrek heeft?
20. Hoe wordt propolis verzameld en gemaakt en hoe wordt er gecommuniceerd over de behoefte hieraan?

zit tussen het eerste prille onderzoeks-idee en de uitwerking daarvan totdat het raadsel volledig is ontrafeld. Doordat er veel verbanden bestaan tussen de 20 mysteries en veel onderzoek teruggrijpt op eerdere resultaten is het onvermijdelijk dat sommige zaken herhaald worden, maar gezien de ingewikkelde materie, vind ik dat absoluut geen probleem. Het is heel boeiend om te lezen hoe ogenschijnlijk simpele proefopzetten kunnen leiden tot uiterst gedetailleerde en wetenschappelijk rigoureuze conclusies. Voor de proeven maakt hij vaak gebruik van een geïsoleerde omgeving, zoals Appledore Island (in Maine, VS), een klein eiland met geringe dracht-

mogelijkheden en zonder andere bijenvolken, zodat hij de effecten nauwkeurig kan toeschrijven aan één factor. Had zulk onderzoek ook in de Nederlandse situatie tot stand had kunnen komen? Misschien moeilijker. Anderzijds verrichtten Von Frisch en Lindauer hun observaties ook in een omgeving waar wel degelijk andere bijenvolken en drachtbronnen aanwezig waren. Het zou te ver gaan om hier alle 20 mysteries in detail te bespreken. Misschien kan dat het onderwerp zijn van een serie vervolgartikelen. 'Mysteries solved', zegt de ondertitel. Maar tegelijkertijd geeft Seeley ook aan dat er nog heel veel te onderzoeken valt. Eén mensenleven is te kort om de

bijen volledig te doorgronden, maar hij schetst de weg die opvolgers kunnen gaan om nog meer geheimen te ontrafelen.

Dit boek is een aanrader voor iedereen. Bijenhouders, maar ook diergedragswetenschappers, zullen hierna met nóg meer verwondering en bewondering kijken naar de honingbij. ●

**Piping Hot Bees & Boisterous Buzz-Runners: 20 Mysteries of Honey Bee Behavior Solved.**

Thomas D. Seeley  
Princeton University Press, 2024  
ISBN 9780691237695.

## Boekbespreking

# De genetica achter de veredeling van de honingbij

Tekst Wietse Bruinsma

Productiviteit en gezondheid van bijenvolken worden sterk bepaald door dracht en door ziekteverwekkers en parasieten. Hierop kunnen we invloed uitoefenen door maatregelen zoals reizen naar drachtgebieden en bestrijding, met name van de varroamijt. Daarnaast is selectie een manier om deze karakteristieken te beïnvloeden. Bovendien kunnen we door selectie zachtaardigere en minder zwermrustige volken krijgen.

Al sinds lang vindt er bij honingbijen selectie plaats. Zo zijn er in de loop der jaren landrassen met voor bijenhouders goede eigenschappen ontstaan en is Broeder Adam bijna een eeuw geleden op Buckfast Abbey begonnen honingbijen via kruising en selectie te verbeteren.

Met een aantal collega's heeft Pim Brascamp een serie artikelen geschreven in *Bee World* over de inrichting van selectieprogramma's. Hierbij was de invalshoek vooral praktisch: wat wil je bereiken, wat komt er bij kijken en hoe organiseer je het? Maar achter de antwoorden op die vragen zit theorie, met name over de selectie op kenmerken die door veel genen worden beïnvloed, wat meestal het geval is.

Gebaseerd op die artikelen is nu een e-boek (in het Engels) verschenen: *'Genetics of selection in honeybees'*. Hierin wordt ingegaan op die theorie

achter de selectieprogramma's. Het doel van de schrijvers is een publiek te bereiken van telers en van wetenschappers om hen nader te informeren over de achtergronden van selectieprogramma's, en dan vooral over de kwantitatieve aspecten van de genetica.

### Veel wiskunde

De theorie achter selectie is een wetenschapsgebied met veel wiskunde. Daardoor vinden veel mensen het ingewikkeld. Dit boek presenteert die theorie op een toegankelijke manier, vanzelfsprekend vooral gericht op de honingbij. Daarin vult het een lacune: er zijn veel boeken over de praktijk, maar het is lastiger om informatie over de onderliggende theorie te vinden.

In feite zijn de zaken die in dit boek aan de orde komen ook in algemene theorieboeken en in de wetenschappelijke

literatuur te vinden. Maar die kennis is hier toegespitst op de honingbij met alle eigenaardigheden van dien, zoals de bevruchting van koninginnen in de lucht door vele darren en het feit dat je kenmerken niet meet aan één individu, maar aan een volk.

De auteurs leggen veel nadruk op de rol van het toeval, namelijk het feit dat de eitjes die een koningin legt heel sterk kunnen verschillen wat betreft de eigenschappen die via dat eitje worden doorgegeven aan nakomelingen. Dit komt doordat een willekeurige helft van de erfelijke aanleg wordt doorgegeven. In de praktijk wordt deze grote genetische variatie vaak onderschat, terwijl je daar in een selectieprogramma wel degelijk rekening mee moet houden.

### Handreikingen

Dit boek is vooral bedoeld als achtergrond bij de opzet van een selectiepro-



Koningin op de raat. Foto Canva- LuPo Creative

gramma. Het bevat handreikingen over hoe je bepaalt hoe belangrijk je verschillende eigenschappen vindt, hoeveel volken je moet hebben om succesvol te kunnen selecteren en hoe je bij de beoordeling van kenmerken onderscheid kunt maken tussen erfelijkheid en omgeving. In z'n eentje kan een imker met maar weinig volken daar meestal niet veel mee. Het boek richt zich dan ook op samenwerkingen van imkers, teeltgroepen, en in het bijzonder op telers met een coördinerende en organiserende rol.

### Teeltdoel

Het boek is opgebouwd uit vijf hoofdstukken, inclusief de inleiding. Hoofdstuk 2 gaat over het teeltdoel: welke kenmerken zijn van belang om op te selecteren? Ook wordt het verschil behandeld tussen teeltdoelen en selectiecriteria. Teeltdoelen gaan over de kenmerken die men door selectie zou willen veranderen, selectiecriteria over de waargenomen karakteristieken op grond waarvan we de betere volken kunnen selecteren. Daarnaast worden suggesties gedaan om die teeltdoelen

scherper te krijgen, bijvoorbeeld door het organiseren van enquêtes onder eindgebruikers.

Hoofdstuk 3 gaat over kwantitatieve aspecten van de genetica, de theorie achter kenmerken die beïnvloed worden door veel genen. Vandaar het woord kwantitatief. Begrippen als erfelijkheidsgraad, herhaalbaarheid, inteelt en effect van selectie worden hier behandeld. De auteurs leggen uit waarom het zo moeilijk is om verbeteringen van één generatie op de andere op te sporen en waarom een nieuwe generatie van heel goede ouders genetisch tóch niet beter is. De uitdaging is om genetische invloed en omgeving van elkaar te scheiden bij het beoordelen van prestaties van volken. Om het nog ingewikkelder te maken bestaat er daarnaast ook nog interactie tussen het genotype en de omgeving. Dat wordt bijvoorbeeld zichtbaar in het feit dat lokaal aangepaste volken het beter doen in hun oorspronkelijke omgeving dan op andere plaatsen.

### Snelheid verbetering

Belangrijk voor telers is de snelheid waarmee verbetering wordt bereikt. Die wordt beïnvloed door twee grootheden: de mate van genetische verbetering tussen twee generaties en het generatieinterval. Telers proberen beide grootheden te beïnvloeden.

In hoofdstuk 4 wordt dieper ingegaan op de berekening van teeltwaardes. Je kunt volken op hun eigenschappen vergelijken, maar eigenlijk wil je dieper kijken: naar de erfelijke aanleg. En meer in het bijzonder naar het doorgeven van erfelijke aanleg aan de volgende generatie: de teeltwaarde. Bij de schatting van teeltwaardes is het belangrijk om een onderscheid te maken tussen verschillen binnen en verschillen tussen bijenstanden.

### Selectieprogramma's

Hoofdstuk 5 ten slotte gaat over selectieprogramma's. Hier gaat het over factoren die de mate van erfelijke vooruitgang bepalen en afwegingen die daarbij gemaakt moeten worden. Het hoofdstuk eindigt met een aantal voorbeelden uit de wetenschappelijke literatuur, waarin verschillende aspecten van het optimaliseren van selectieprogramma's aan de orde komen. Deze belangrijke en nuttige publicatie is gratis beschikbaar! ●

**Genetics of selection in honeybees (2024).** Pim Brascamp, Aleksandar Uzunov, Piter Bijma en Manuel Du. <https://edepot.wur.nl/675067>.