

THEORETISCH BIOLOOG BRAM KUIJPER VALT VOOR MODELLEN

'Niet-genetische effecten zijn gehyped'

■ INTERVIEW

Door Gert van Maanen

Zeker interessant, maar bijdragen van niet-genetische effecten aan evolutie zijn bescheiden vergeleken met die van overerfbare genen, meent modelbioloog Bram Kuijper. 'Modellen laten je zien waarom.'

'Zeker, ik heb ook alle klassieke biologische dingen gedaan. Veldwerk aan scholeksters op Schiermonnikoog en labonderzoek met fruitvliegjes in de Verenigde Staten. Dat was heel leuk, maar tijdens deze experimenten kwam ik er al snel achter dat wiskundige modellen en computersimulaties je enorm kunnen helpen om meer inzicht te krijgen in complexe vraagstukken. Modelleren boeit me daarom meer, zolang het maar met biologie te maken heeft', zegt de in Groningen opgeleide theoretische bioloog Bram Kuijper (1980). Hij werkt momenteel met een onafhankelijke 2020 Science onderzoeksbeurs bij het Centre for Mathematics and Physics in the Life Sciences and Experimental Biology van University College London. Op maandag 2 juni was hij in Wageningen één van de gastsprekers op het symposium Trans-generational responses to a changing world van de Koninklijke Nederlandse Dierkundige Vereniging.

Kuijper is in Engeland lid van een interdisciplinair team dat transgeneratie-effecten beter probeert te begrijpen. 'Zelf spreek ik liever over niet-genetische effecten', vertelt Kuijper. 'Het gaat ons om alle effecten die



Bram Kuijper: 'Wiskunde dwingt je alle randvoorwaarden heel expliciet te maken en zaken te kwantificeren.'

voorouders kunnen uitoefenen op het fenotype van hun nageslacht die geen directe genetische basis hebben. Hieronder vallen zowel de epigenetische beïnvloeding door dna-of histonmethylering, maternale effecten via hormonen, extranucleaire factoren als plasmiden, maar ook de bijdrage van sociaal leren. Die niet-genetische effecten zijn recent een beetje een hype. Sommigen claimen dat ze een revolutie in de biologie betekenen, maar daarover ben ik vooralsnog sceptisch', aldus Kuijper. 'Op het eerste gezicht lijken bijvoorbeeld maternale effecten aanzienlijk. Vogels kunnen via de hormoon-samenstelling van eieren bij nakomelingen de gevoeligheid voor dat hormoon beïnvloeden. In principe is dat een extra doorgeefluik van generatie op generatie en in het begin was ik daar net zo enthousiast over. Maar anderzijds, het verhaal van Mendels bonen en erwten is er niet voor niks.

Genetische overerving is heel belangrijk, heel dominant. Modellen kunnen je laten zien waarom dat zo is. Dat komt doordat de wiskunde je dwingt alle randvoorwaarden heel expliciet te maken en zaken te kwantificeren. Dan zie je dat niet-genetische effecten vaak alleen in heel spe-

'Het is niet eenvoudig te modelleren, zeg gerust een nachtmerrie'

cifieke gevallen opgaan', constateert Kuijper. Modellen die maternale effecten beschrijven zijn wiskundig complex, erkent Kuijper. 'Het is niet eenvoudig te modelleren, zeg gerust een nachtmerrie, door sneeuwbal-effecten van recursieve afhankelijkheden. Als je begint met de moeder krijg je vanzelf

ook te maken met voorouders', aldus Kuijper. 'Modellen laten zien dat evolutionaire aanpassing aan een veranderde omgeving die je alleen op erfelijkheid laat berusten, langzaam verlopen. Houd je ook rekening met plasticiteit dan verlopen ze veel sneller. Als je bovendien maternale effecten meeneemt, verloopt het iets minder snel en bereik je nooit meer de maximale aanpassing.' Nog complexer ligt het bij modellen voor evolutionaire aanpassingen aan een continu veranderende omgeving. 'Erfelijkheid levert dan geen bijdrage, plasticiteit juist wel, terwijl de bijdrage van maternale effecten dan ook nul is. Eigenlijk spelen maternale effecten alleen een belangrijke rol bij sterke selectiedruk. In de meeste langlopende ecologische studies, aan Soayschappen en edelherten, is de gemeten selectiedruk echter te zwak. Ik hoop dat ik uiteindelijk ongelijk krijg, maar het ontucht-

rende beeld nu is dat niet-genetische effecten dus weinig zoden aan de dijk zetten', constateert Kuijper.

Ranglijsten

Kuijper tikkert flink aan de weg met recente publicaties over evolutionaire modellen over multivariate maternale effecten (*Plos Computational Biology*, 10 april online) en seksueel dimorfisme en op nauwe verwantschap gebaseerde kinselectie (*The American Naturalist*, aprilnummer). 'De competitie onder Britse onderzoekers is moordend, dus het is altijd de vraag of het wel genoeg is. In Engeland wordt de wetenschap nog meer beheerst door ranglijsten. Je bent pas zeker van financiering als je in *Science*, *Nature*, *PNAS*, *Plos Biology* of *Current Biology* publiceert. Ook is er een enorme bias richting alles wat met Oxbridge te maken heeft', meent Kuijper.

De klacht dat er een onoverzichtelijk woud aan verschillende evolutiemodellen bestaat, is aan Kuijper niet besteed. Juist het doen van voorspellingen gebaseerd op slechts één modelleertechniek is volgens hem vragen om problemen. Dit ontdekte hij door een uitgebreid vergelijkend warenonderzoek te doen naar theoretische modellen rond seksuele selectie, waarover hij in 2012 een groot overzichtartikel publiceerde in *Annual Reviews of Ecology, Evolution, and Systematics*. 'Ik zou bijna zeggen, hoe meer modellen hoe beter', stelt Kuijper. 'Juist door uitkomsten van meerdere modellen met elkaar te vergelijken, kom je tot meer robuuste voorspellingen over evolutionaire processen. De modellen zijn natuurlijk slechts een middel, het gaat om nieuwe inzichten. Die kun je ook krijgen door jaren in het veld of in het laboratorium onderzoek te doen met scholeksters of fruitvliegjes, maar de aha-momenten zijn voor mij net zo groot als ik iets nieuws in mijn modellen zie gebeuren.'

Gert van Maanen
Hoofdredacteur Bionieuws

Ondieren

'Het is bij de konijnen af', zeggen mensen als ze doelen op iets buitengewoon ergs, walgelijks. Dat spreekwoord bestaat natuurlijk niet voor niks. Konijnen zijn ondie-ren, zo constateer ik als volkstunder. In minder dan een week hebben ze onze complete moestuin kaal gevretten, inclusief enorme gaten in de netten die ik bij wijze van voorzorg tegen vraatzuchtige vogels alvast over het aardbeienheuveltje had gespannen.

Alle nog vruchteloze planten zijn vakkundig tot de wortels afgegraasd, alleen rabarber en aardappelloof blijven de kleine huppers te versmaden. De aanvoer van konijnen lijkt eindeloos. Ze hebben zich verschanst in het naastliggend tuinperceel, waarvan we de eigenaars drie jaar geleden voor het laatst een vierkante meter

hebben zien schoonmaken. Sindsdien is het volledig overwoekerd door braamstruiken en biedt het een onneembare schuilplaats voor een gestaag groeiende populatie wilde konijnen. Terwijl alle konijnenliefhebbers worden gewaarschuwd hun konijn niet te veel groen-voer te geven, omdat ze dan aan de diarree raken, eten onze tuinkonijnen al onze net aangeplante of ontkiemende groenten weg. Gaas lijkt ze niet te deren, daar knagen ze zich doorheen of graven ze onder door.

Op zoek naar manieren om de konijnen enigszins biologisch verantwoord te verjagen stuitte ik op interessante adviezen van de Dierenbescherming. Die raadt afschieten af, want dat vermindert het overtal maar tijdelijk en stimuleert de natuurlijke aanwas wanneer niet tegelijkertijd het voedselaanbod vermindert. Aan het lijstje met 'konijnbestendige planten', zoals kogeldistel, mexicaantje en azijnboom, had ik als moestuinder weinig.

Op de website jachtfretten.nl werd het fretteren aanbevolen, maar deze natuurlijke vijand van het konijn zou het best in de winter inzetbaar zijn. Bijna was ik geval-

len voor de ongedierteverjager op zonne-energie die op diverse websites wordt aanbevolen voor konijnenbestrijding. Dit zijn apparaten met een bewegingssensor die onplezierige geluiden verspreiden, waardoor ongedierte de omgeving gaan mijden. Aangezien de aanbieder konijnen tot de knaagdieren rekent, rijst bij mij genoeg gezonde twijfel dat de verjaagkracht wel eens flink kan tegenvallen.

Mijn vrouw is nog wel strijdbaar en zet in op terugevolutie van teler tot jager

Het berustende calvinisme, ook vaak te horen bij bioloog-schrijver Maarten 't Hart in de tv-serie *Maartens Moestuin*, begint het bij mij al te winnen. Voorlopig kweken we op onze volkstuin konijnen. Mijn vrouw, opgegroeid in culinair Frankrijk, is nog wel strijdbaar en zet in op terugevolutie van teler tot jager: *if we can't beat them, we eat them*.