



# De bij als bioverklikker

Bijen die eten halen, verzamelen onbedoeld van alles in hun vacht en aan hun poten. Die monsters kun je gebruiken om bijvoorbeeld gif of bacteriën op te sporen. Bijenman Sjef van der Steen promoveerde op deze vorm van crowdsourcing.

tekst Roelof Kleis foto's Sjef van der Steen en Guy Ackermans

**V**eranderingen in het milieu laten hun sporen na. Als je die sporen kunt 'lezen', heb je in principe een meetinstrument in handen. Biomonitoring is de tak van sport die gebruikmaakt van levende organismen om die tekenen des tijds te lezen. Bijenonderzoeker Sjef van der Steen maakte er de afgelopen jaren zijn specialisme van om uit te vogelen hoe 'het bijenvolk het beste gebruikt kan worden in het onderzoek naar plantpathogenen en verontreinigingen'.

*Beehold* is de korte en krachtige titel van zijn proefschrift. Die titel speelt met het Engelse woord *behold* – ziedaar – en verwijst naar Van der Steens belangrijkste vinding: de Beehold Tube.

Er zijn twee manieren waarop je bijen kunt gebruiken voor het monsteren van het milieu, legt Van der Steen uit. 'Je kunt een bij uit het volk nemen, doodmaken en analyseren. Maar dat beïnvloedt het gedrag en de taakverdeling in het volk en daarmee ook de monsternamen.' Het liefst wil Van der Steen volken met rust laten en geen bijen doden. Daarom heeft hij een buisje ontwikkeld waarmee hij monsters kan nemen zonder dat de bij het loodje legt.

Het principe is even simpel als geniaal en maakt gebruik van het feit dat bijen langs verschillende wegen de korf in- en uitvliegen. Voor bemonstering is alleen de aanvliegroete van belang. Van der Steen sluit de aanvliegplank af met piepschuim en plaatst daar een buisje in van een paar centimeter doorsnee dat van binnen is bekleed met polyethyleenglycol. Deze was is niet giftig en bij kamertemperatuur ietsje kleverig. Dat plaklaagje is de truc. Bij passage verliest de bij een deel van zijn vracht. 'Ik strip ze dus in feite', zegt Van der Steen. 'Ze lopen door

een gangetje en vegen hun voeten. Tussen de 1 en 10 procent van de vracht blijft op die manier in de buis achter.'

## BACTERIEVUUR

En het werkt. Soms. Het mooiste voorbeeld is een experiment dat Van der Steen vorig jaar deed bij een aardbeienteler in het Brabantse Made. Telers van fruit hebben veel last van *Erwinia pyrifoliae*, een bacterie die de bloem infecteert en schade aanricht in de aardbeienteelt onder glas. In deze teelt worden bijen gebruikt voor bestuiving. Met diezelfde bijen en zijn Beehold Tube toonde Van der Steen de bacterie aan voordat de eerste tekenen van de ziekte in de bloemen te zien waren. 'Dat was het *proof of principle* dat je bestuiving en biomonitoring kunt combineren.'

Een paar jaar eerder 'mislukte' overigens een soortgelijke veldproef in Oostenrijk. Daar probeerde Van der Steen de aanwezigheid van het beruchte bacterievuur aan te tonen. Bacterievuur wordt veroorzaakt door *Erwinia amylovora*. 'Er bleek dat jaar geen bacterievuur te zijn. Dat gebeurt ook, hè. Ook mislukte proeven horen bij een proefschrift. Maar ik kon wel de effectiviteit van de bemonstering aantonen. Ik kon aan de monsters precies zien welk percentage van de bijen op fruit had gevlogen en welk deel niet.'

Bij een experiment in Bitterfeld, in de Duitse deelstaat Saksen-Anhalt, probeerde Van der Steen met zijn verklikkerbijen bodemverontreiniging aan te tonen. 'In het DDR-tijdperk was dit gebied een van de meest vervuilde regio's in de wereld. Van 1951 tot 1982 werd hier het pesticidolindaan gemaakt. Het chemisch afval werd ondergraven of in verlaten mijnbouwschachten gedumpt. Na de hereniging werd het gebied gesaneerd, maar lang niet



Bijen gaan hun kast binnen via de Beehold Tubes, die zijn bekleed met wax. Door de onbekte buisjes kunnen ze naar buiten.

alles is opgeruimd. De ondergrond is op sommige plekken nog steeds zwaar vervuild.' Een deel van die vervuiling komt via het grondwater en bodemerosie in de atmosfeer terecht. En dus op bloemen.

Met zijn bijen kon Van der Steen die verontreiniging niet aantonen. 'Het zit er wel, maar de concentratie op de bloemen was te laag of het sortievermogen van de tube was nog niet goed genoeg om het linaan aan te tonen.'

#### Q-KOORTS

De voordelen van *beesourcing* liggen volgens Van der Steen voor de hand. 'Bijenvolken heb je overal op de wereld. In tal van ontwikkelingslanden is geen infrastructuur om het milieu te monitoren. Met bijenvolken kun je snel een indicatie krijgen van een verontreiniging of een pathogeen. Bijen vormen in principe een wereldwijd monsternetwerk. Daarnaast is zo'n buisje makkelijk te vervangen. Zelf een leek kan dat. Die buisjes kun je vervolgens opsturen naar een lab voor analyse. Een dode bij opsturen is meer gedoe.'

Van der Steen ziet volop mogelijkheden voor zijn methode. Hij is nauw betrokken bij een project van Naturalis en Wageningen UR dat de gezondheid van bijenvolken in ons land in de gaten houdt. 'Ik organiseer de

### KANTJE BOORD

Sjef van der Steen was met zijn 64 jaar geen doorsnee promovendus. Hij begon na zijn hbo-studie medische microbiologie in 1975 als analist bij de Ambrosiushoeve, het proefbedrijf voor de bijenteelt in Hilvarenbeek. Dat proefbedrijf ging uiteindelijk op in Wageningen UR en het bijenonderzoek werd geconcentreerd in Wageningen. 'In 2000 heb ik de studie weer opgepakt: milieukunde aan de Open Universiteit.' Toen dat was afgerond, kreeg Van der Steen een ernstig verkeersongeluk. Het was 'kantje boord'. 'De specialisten hebben mij erdoor gesleept.' Het was een ervaring die zijn sporen achterliet. 'Ik dacht: nou moet ik het beste uit mezelf halen wat ik kan bieden. Dat werd dus promoveren.'



monstername door de imkers. Het zou mooi zijn om de Beehold Tube daarin te betrekken.' Maar de techniek reikt veel verder. 'Een droom van mij is om bijen in te zetten voor de opsporing van humane pathogenen. Hoe worden die verspreid en kun je dat met bijen zichtbaar maken? Als Brabander denk ik dan natuurlijk aan de Q-koorts.'

Daarbij benadrukt Van der Steen ook de beperking van de methode. 'Bijenvolken kunnen een duidelijk signaal afgeven, maar per definitie kun je op deze manier geen kwantitatieve metingen doen. Bijen komen "per ongeluk" langs. Standaardisatie voor kwantitatieve metingen is nog niet mogelijk. Daardoor is de Beehold Tube geen meetinstrument, maar een signaalinstrument.' 