

Meester Prikkebeen wordt digitaal

De achteruitgang van insecten de laatste decennia is heel groot geweest. Autoruiten blijven tegenwoordig schoon van insecten, vroeger was dat wel anders! Toch blijkt die achteruitgang moeilijk objectief te meten. Het vergt jarenlang intensief superprecies waarnemen door specialisten (Hallmann et al. 2019). Kunnen we dat niet automatiseren?

TEKST: THEO ZEEGERS, EIS KENNISCENTRUM INSECTEN



Trefwoorden
insectenachteruitgang,
monitoring, biomassa,
cameravallen.

Het project DIOPSIS (Digitally Identification of Photographically Sampled Insect Species) hoopt antwoord te geven op deze vraag. DIOPSIS is het initiatief van Cosmonio, EIS Kenniscentrum Insecten, Naturalis Biodiversity Center en de Radboud Universiteit om zo'n geautomatiseerd waarnemingssysteem te ontwikkelen. Het systeem bestaat uit een digitale camera en een scherm, maar vooral ook een heleboel software achter de schermen om de foto's automatisch te verwerken.

Hoe werkt het?

Het grondidee voor de camera komt uit de observatie dat veel vliegende insecten aangetrokken worden door kleuren, in het bijzonder wit, geel en blauw. Ze denken dat het (mogelijk) bloemen zijn. Vandaar dat al sinds jaar en dag de lijmvallen die in de land- en tuinbouw gebruikt worden, geel zijn. Plakvallen worden ook veel gebruikt in onderzoek

naar insecten in weidevogelreservaten en op akkers waar Gele kwikstaarten (*Motacilla flava*) broeden (Fig. 1). Plakvallen hebben ook veel nadelen: ze vangen veel stof en modder en kunnen daarom maar 2 etmalen gebruikt worden. Ze werken niet 's nachts en de insecten sterven op een onprettige manier. En het verwerken is heel veel werk (Fig. 2).

Nu kan het verwerken van de plakvallen geautomatiseerd worden door er foto's van te maken en die door een computerprogramma te halen. Echter, met diezelfde software kan je ook een andere type foto's analyseren, bijvoorbeeld foto's van insecten op een scherm die zijn gemaakt door een automatische camera. Zie hier het begin van de DIOPSIS camera (Fig. 3-4). Belangrijke voordelen zijn dat het systeem wekenlang operationeel kan zijn met weinig onderhoud, ook 's nachts werkt en volledig geautomatiseerd en gestandaardiseerd is. Om 's nachts te kunnen fotograferen is er een lamp in de camera (Fig. 5). Daarnaast kunnen insecten aangetrokken worden met UV LED-licht (blacklight).

Insecten zijn koudbloedig. Je kan – anders dan bij de bekende cameravallen voor zoogdieren - dus niet gebruik maken van infrarood straling om insecten te detecteren. Daarom maakt de DIOPSIS camera iedere 10 seconden een foto van een scherm op ongeveer 35 centimeter afstand (Fig. 6). Het scherm zit met een statief vast aan de ca-



Figuur 1. Conventionele plakval.



Figuur 2. Fotografische opname van een plakval, gebruikt voor digitale analyse.

mera (Fig. 7). De camera is een digitale camera van eigen ontwerp met al allerlei software aan boord. Voor de opslag van de foto's is een geheugenkaart aanwezig. Ook kunnen foto's via een telefoonverbinding op een centrale server geüpload worden als er 4G beschikbaar is. Belangrijk is dat alleen foto's met nieuwe informatie doorgestuurd worden. Op die manier wordt dubbel tellen van insecten die langer op het scherm zitten, voorkomen.

Enmaals opgeslagen op de centrale server, kunnen de foto's met speciaal ontwikkelde software geanalyseerd worden. Hierin worden de volgende stappen gezet: tellen insecten, determineren en schatten van het gewicht.

Tellen insecten

De eerste stap is het tellen van het aantal insecten op een foto. Daartoe maakt de software onderscheid tussen insecten en andere elementen op de foto (modder, gras, schaduw) (Fig. 8). Insecten die op de foto 10 seconde eerder ook al aanwezig waren, worden niet opnieuw geteld.

Determineren

De tweede stap is het determineren van de individuele insecten. Hiertoe wordt gebruik gemaakt van de deep-learning herkenning software van Cosmonio, die iedereen kent van de App 'Obsidentify'. De software vergelijkt een foto met een groot aantal foto's van op naam gebrachte insecten in een database. Voor veel insecten is herkenning tot op soortniveau van dergelijke foto's niet mogelijk. De determinatie is op het niveau van orde of waar mogelijk familie. In sommige gevallen, zoals van veel macro-nachtvlinders, is herkenning tot op soort wel mogelijk (Fig. 9). Belangrijk is dat de software niet alleen een determinatie aangeeft, maar ook een inschatting van de mate van betrouwbaarheid van die determinatie. Minder betrouwbare determinaties kunnen dus uitgefilterd worden.

Schatten van het gewicht

De derde stap is het schatten van het gewicht van de aanwezige insecten. Dat is van belang, omdat sommige



Figuur 3. Insecten camera, generatie 2018.



Figuur 4. Camera in statief met (wit) scherm.



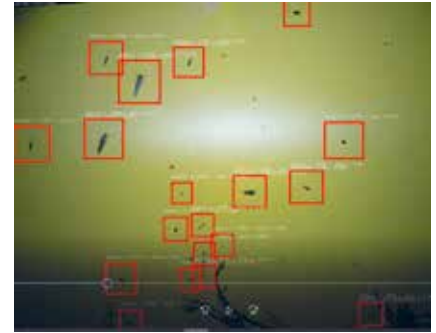
Figuur 5. Licht aan op de camera.



Figuur 6. Daadwerkelijke nacht-opname van een insecten camera.



Figuur 7. Camera met geel scherm opgesteld op een bitumen dak.



Figuur 8. Door de software geautomatiseerd herkende insecten (rode kaders).



Figuur 9. Uitsnede van een daadwerkelijke foto met goed herkenbare Berkeneenstaart (*Drepana falcataria*).



Figuur 10. Het onderzoek trok veel belangstelling! (Foto T. Hakbijl)

publicaties (zoals het baanbrekende Duitse onderzoek (Hallmann et al. 2017)) niet gaan over aantallen insecten, maar over biomassa. Uiteraard kan je digitale foto's van insecten niet wegen. De biomassa schatting vindt plaats via een omweg. We meten de lengte van het insect en passen vervolgens bepaalde ijkformules voor de biomassa toe. Een groter insect is gemiddeld zwaarder. Het verband blijkt een gebroken machtsverband. Deze ijkformules zijn nauwkeuriger als het type insect tot op ordeniveau bekend is. Met de resultaten van stap 2 kunnen die van stap 3 dus verbeterd worden.

Tot zover de theorie, nu de praktijk!

Op dit moment is de camera vooral bedoeld voor het registreren van vliegende insecten, maar hij zou ook voor bodemfauna gebruikt kunnen worden.

In 2019 hebben zo'n 100 insecten camera's in Nederland minstens 4 weken gedraaid, waarvan 30 in de provincie Zuid-Holland. Hieronder enkele in duinen, waaronder Berkheide en Voorne (Fig. 10). De resultaten worden op dit moment verwerkt, rapporten worden vanaf 1 mei gepubliceerd op www.diopsis.eu.

Theo Zeegers, EIS Kenniscentrum Insecten, theo.zeegers@naturalis.nl

Literatuur

- Hallmann CA, M Sorg, E Jongejans, H Siepel, N Hofland, H Schwan, W Stenmans, A Müller, H Sumser, T Hörrén, D Goulson & H de Kroon (2017). PLOS ONE <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>.
 - Hallmann CA, Th Zeegers, R van Klink, R Vermeulen, P van Wielink, H Spijkers, J van Deijk, W van Steenis & E Jongejans (2019). Declining abundance of beetles, moths and caddisflies in the Netherlands. *Insect Conservation and Diversity*. doi: 10.1111/icad.12377
-