

## 5 AI als copiloot voor insectherkenning op vangplaten

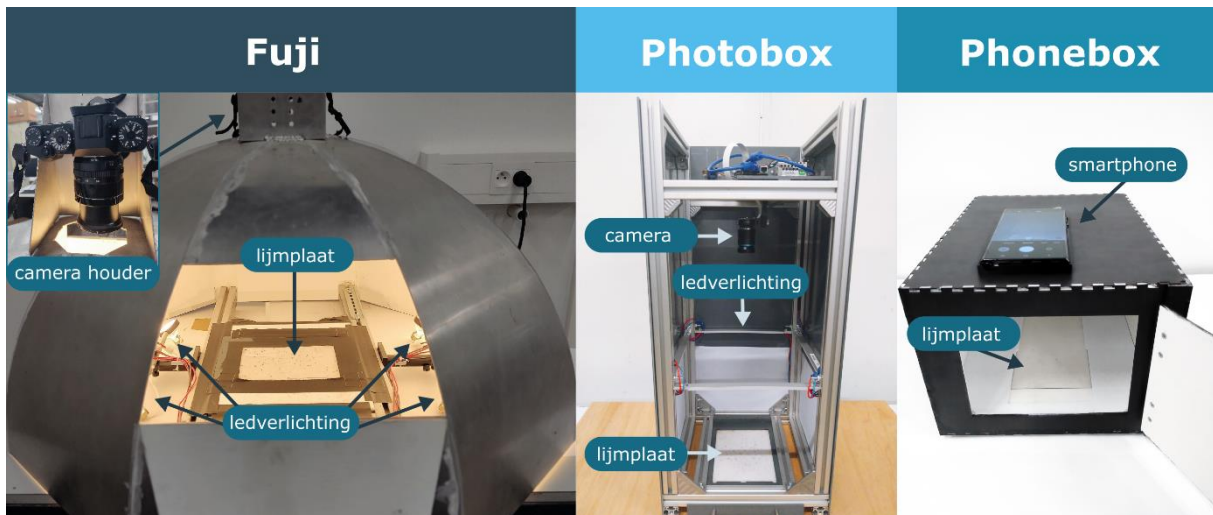
**De determinatie en telling van plaaginsecten op vangplaten is een noodzakelijke, maar tijdrovende activiteit. KU Leuven en de verschillende praktijkcentra werken samen om dit proces efficiënter te maken door het gebruik van Artificiële Intelligentie (AI) en computervisie (objectherkenning).**

Om schadelijke insecten te detecteren en de plaagdruk in een teelt te monitoren worden vangplaten uitgezet op welgekozen referentiepercelen. Deze platen worden wekelijks of tweewekelijks opgehaald door de praktijkcentra in Vlaanderen. Onderzoekers bepalen manueel het aantal schadelijke insecten per vangplaat. Deze tellingen worden vervolgens gebruikt als basis voor advies naar de telers om de plaag te bestrijden. Door het aanzienlijke manuele werk dat hiermee gepaard gaat, kan met deze methode maar een beperkt aantal percelen gemonitord worden. Dankzij nieuwe technologieën kan dit proces efficiënter.

### **Bestaande toepassingen schieten tekort**

De snelle vooruitgang van AI voor beeldherkenning is bijzonder beloftevol voor de land- en tuinbouw. Zo zijn er al heel wat systemen op de markt die AI en objectherkenning combineren om insecten te identificeren. Bedrijven zoals EFOS (Trapview®) en Advanee (e-GLEEK®) hebben 'slimme vallen' op de markt gebracht. Deze zijn in staat geheel automatisch insecten te identificeren en de gegevens draadloos door te sturen naar de gebruiker. Daarnaast zijn er applicaties zoals ObsIdentify die gebaseerd zijn op citizen science (burgerwetenschap) en die toelaten om op basis van smartphonefoto's insecten te identificeren. Hierdoor wordt vaak te snel de conclusie gemaakt dat bijkomend onderzoek niet nodig is en er reeds een pasklare oplossing bestaat.

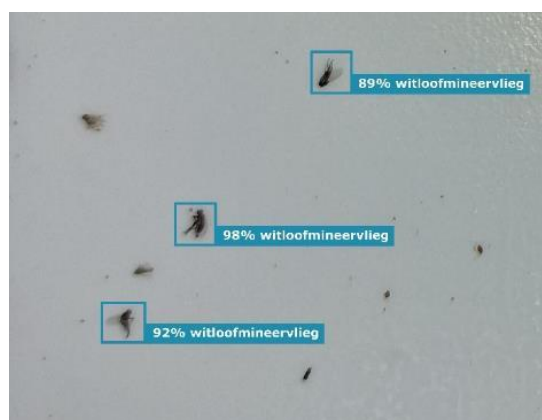
De bestaande systemen hebben echter belangrijke tekortkomingen. De automatische vallen zijn vaak beperkt tot een nauwkeurige identificatie van grote insecten zoals motten, maar slagen er niet in om kleine insecten (zoals witloofmineervliegen) te onderscheiden. Bovendien is identificatie tot op species-niveau een vereiste voor landbouwdoeleinden. Deze precisie ontbreekt nog voor veel plaaginsecten. De smartphone apps hebben als nadeel dat ze beelden nodig hebben met een zeer hoge resolutie, d.w.z. met een groot aantal pixels per insect (close-up beelden). Daarnaast maken ze gebruik van beelden waarop levende insecten steeds gefotografeerd worden aan de rugzijde. Dit is bij vangplaten meestal niet het geval, wat de identificatie verder bemoeilijkt. Verder zijn veel plaaginsecten typisch voor Vlaanderen en dus verwaarloosbaar op wereldniveau. Daardoor beschouwen producenten van slimme vallen deze niet als prioritair en er te weinig gegevens zijn om AI-modellen te trainen. Bijkomend onderzoek om deze uitdagingen aan te gaan is dus noodzakelijk. Vlaanderen speelt hierin een voortrekkersrol..



Figuur 35: Evolutie van de opstelling door de jaren heen. Links: labo opstelling met dure componenten als referentie ('Fuji'). Midden: opstelling met goedkopere camera ('Photobox'). Rechts: draagbare opstelling gebruik makende van een smartphone ('Phonebox').

### Krachten bundelen in Vlaanderen

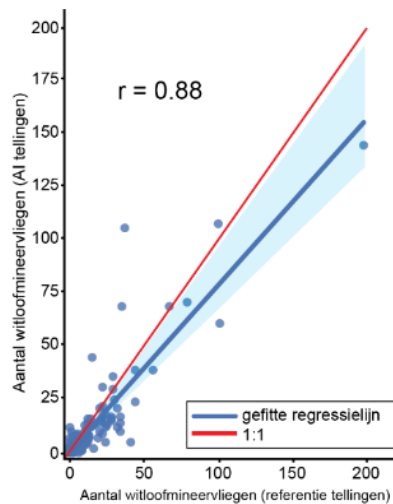
In Vlaanderen wordt reeds meerdere jaren onderzoek gedaan naar innovatieve oplossingen op maat van de land- en tuinbouw. In 2017 werkten de afdeling MeBioS van de KU Leuven, pcfruit, Inagro en het Praktijkpunt Landbouw Vlaams-Brabant samen in een project om het potentieel te onderzoeken van nieuwe sensortechnologie. Eén van de applicaties was beeldanalyse voor de detectie van de witloofmineervlieg op vangplaten. Hiervoor werd een high-end camera systeem gebruikt onder labo-omstandigheden om foto's van een zo hoog mogelijke kwaliteit te nemen (Figuur 35, links). Omdat er geen bestaande catalogus met foto's van witloofmineervliegen voorhanden was, werd er aanzienlijk werk verricht naar het opbouwen van een uitgebreide databank. Verder ontwikkelde KU Leuven krachtige AI om deze beelden te analyseren. De conclusie van het onderzoek was dat het wel degelijk mogelijk was om met behulp van deze aanpak nauwkeurig het aantal witloofmineervliegen te bepalen per vangplaat. Tevens werd in het project de eerste stap gezet naar een goedkoper systeem, gebaseerd op een Raspberry Pi met camera (Figuur 35, midden). Ook dit bleek beloftevol. Omwille van het relatief kleine aantal beschikbare beelden, is extra onderzoek vereist naar het trainen van performante algoritmen op basis van beperkte datasets.



Figuur 36: Door AI gedetecteerde witloofmineervliegen op een lijmplaat. Het percentage geeft de betrouwbaarheid van de voorspelling.

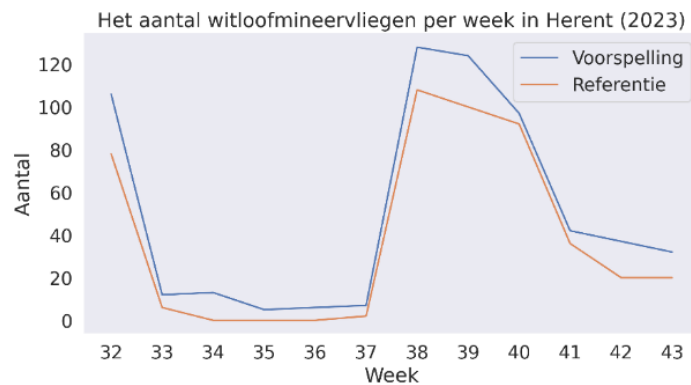
### Beloftevolle resultaten met de 'phonebox'

De snelle vooruitgang in camerakwaliteit van smartphones laat ons toe een compact systeem te ontwikkelen met een smartphone als basis. Er werd hiervoor een compacte, goedkope en lichte 'meetdoos' ontwikkeld waarmee zeer herhaalbaar en met hoge kwaliteit beelden van vangplaten kunnen genomen worden (Figuur 35, rechts). In vier action labs, elk met een ander doelinsect, wordt deze 'phonebox' gebruikt door de praktijkcentra om vangplaten te fotograferen en de plaaginsecten te determineren. Met een door KU Leuven ontwikkelde app worden de beelden via de cloud gecentraliseerd om er AI-modellen mee te trainen.



Figuur 37: Verband tussen het aantal witloofmineervliegen op individuele vangplaten. X-as: zoals geteld door onderzoekers. Y-as: zoals geteld door AI.

Figuur 37 geeft reeds een beeld van de mogelijkheden van beeldanalyse voor de witloofmineervlieg. De getoonde resultaten maakten nog gebruik van de opstelling in het midden van Figuur 36. Op Figuur 37 wordt de relatie tussen het aantal witloofmineervliegen per vangplaat zoals bepaald door de onderzoekers (horizontale as) en door het getrainde AI-systeem (verticale as) getoond voor één referentieperceel. Figuur 38 toont hoe het aantal witloofmineervliegen fluctueert gedurende het seizoen op één locatie. De manuele en automatische tellingen volgen een gelijklopende trend. De figuur toont de relatie tussen aantal witloofmineervliegen per vangplaat zoals bepaald door het getrainde AI-systeem (horizontale as) en door de onderzoekers (verticale as) voor één referentieperceel. Indien we dit proces kunnen automatiseren door de vangplaten te fotograferen en analyseren op het veld, zullen plagen sneller gedetecteerd worden en kan de teler tijdig ingrijpen om schade voorkomen worden.



Figuur 38: Evolutie van het aantal witloofmineervliegen op één locatie. De tellingen door onderzoekers en AI vertonen een gelijkaardig verloop.

### Een blik op de toekomst: AI als copiloot

In de komende jaren zullen de mogelijkheden van AI alleen maar toenemen. De kracht van de modellen zal echter sterk afhangen van de kwaliteit van de gegevens waarmee ze getraind worden. De rol van onderzoekers en meewerkende landbouwers is hierbij cruciaal. De verwachting is dat AI zal fungeren als een copiloot die onderzoekers helpt bij het annoteren van de insectenvangsten, verzameld op referentiepercelen in Vlaanderen. In plaats van elk insect (microscopisch) te onderzoeken, zal AI aanduiden voor welke insecten op de vangplaten geen eenduidige voorspelling gemaakt kan worden. Enkel deze insecten hoeven dan gedetermineerd te worden. Dit heeft een dubbel voordeel: het verhoogt enerzijds de efficiëntie voor de onderzoeker en anderzijds leert het AI-model bij doordat het regelmatig geüpdatet wordt met de meest bruikbare gegevens, nl. de insecten waarover het model onzeker is. In de lopende projecten wordt deze piste momenteel bewandeld, en gaan de praktijkcentra zelf aan de slag met de ontwikkelde 'phonebox'.

### Telers en onderzoekers tellen samen

De ontwikkeling van de 'phonebox' laat in de nabije toekomst toe de teler te betrekken bij het monitoren en in kaart brengen van plaaginsecten. Niet alleen op zijn eigen percelen, maar bij uitbreiding ook op niveau van het Vlaamse W&W-netwerk dat de basis vormt voor de waarschuwingsberichten. De tellingen door de praktijkcentra (in de toekomst bijgestaan door AI), zullen in de toekomst aangevuld worden met de automatische tellingen uit de beelden van de telers. Hierdoor verhoogt de betrouwbaarheid en nauwkeurigheid van de waarschuwingen. Telers kunnen via gebruiksvriendelijke applicaties zelf de tellingen opvolgen. Zo is deze toepassing van AI een win-win voor de hele sector.

*Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het LA-traject 'Naar een community gebaseerd semiautomatisch W&W-systeem als robuuste pijler voor IPM in de groenteteelt in Vlaanderen', met steun van het Agentschap Innoveren & Ondernemen, en het relance project 'I-Chicory: Uitrol van semi-automatische beeldherkenningsapp voor witloofplagen', met steun van het Departement Landbouw en Visserij Vlaanderen.*

