



## **Innovatie van waarnemings- en waarschuwingssystemen voor insectenplagen**

**Het waarnemings- en waarschuwingproces voor insectenplagen kan efficiënter door het (deels) te automatiseren, waardoor het ook effectief grootschalig toegepast kan worden in de Vlaamse landbouw. In het automatische monitoring traject werd gefocust op de fruit- en witloofteelt die de primaire doelgroep van dit veranderingstraject vormden.**

Nagenoeg elk fruit- en witloofteeltbedrijf wordt vandaag de dag geconfronteerd met een 'handicap' in haar beslissing ondersteund gewasbeschermingsmanagement door het gebrek aan praktijkhaalbare en perceel specifieke waarnemingen. Dit betekent dat meer dan 2000 teeltbedrijven baat zullen hebben bij de beoogde projectresultaten. Waarnemingen vormen de basis voor de geïntegreerde gewasbescherming (IPM) tegen insectenplagen. De huidige manuele waarnemingstechnieken zijn echter zeer arbeidsintensief/tijdrovend en sinds decennia zijn er hierin geen noemenswaardige innovaties/vooruitgangen meer geboekt.

### **Kennisplatform voor adviesverlening & innovatiestimulering**

Het opzetten van een kennisplatform voor adviesverlening & innovatiestimulering moest leiden tot een snelle absorptie van de resultaten bij de doelgroep. Dit werd onder andere gerealiseerd door een inventarisatie te maken van alle bestaande technologieën voor geautomatiseerde monitoring en hun eigenschappen (voor- en nadelen). Deze kennis werd via verschillende kanalen naar de doelgroep gebracht (website, publicaties, presentaties). Via de vele contacten en kennisoverdrachtsactiviteiten (zowel 1-1 bereik als collectief bereik) werd kennis verspreid en advies op maat gegeven door de verschillende projectpartners.

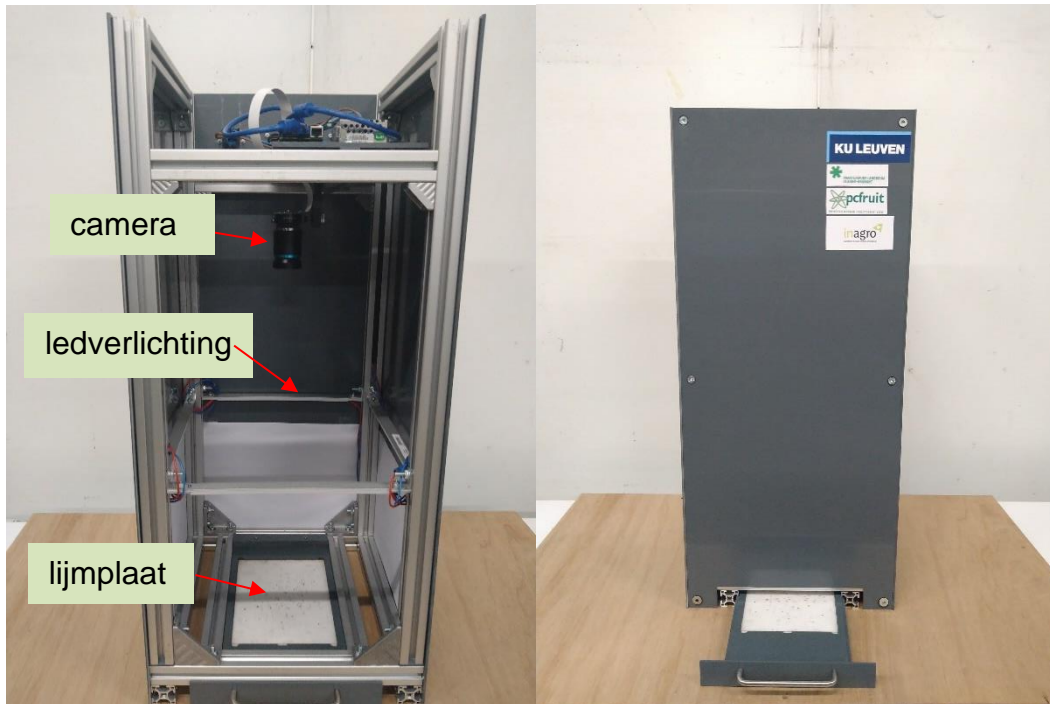
Tabel 1. Beknopt overzicht internationaal aanbod technologie voor insecten waarnemingen

Naam	Bedrijf	Website
<b>AgroroboticaSpyFly</b>	AgroroboticaSrl	<a href="#">Home page – Agrorobotica</a>
<b>Beecam</b>	Advansee	<a href="#">The biodiversity inventory and much more... (advansee.com)</a>
<b>CapTrap</b>	Cap2020	<a href="#">Cap2020 (captrap.io)</a>
<b>Crop-Scanner</b>	Biobest	<a href="https://www.biobestgroup.com/nl/crop-scanner">https://www.biobestgroup.com/nl/crop-scanner</a>
<b>Diopsis</b>	Diopsisproject team	<a href="https://diopsis.eu/">https://diopsis.eu/</a>
<b>FarmSence</b>	FarmSence	<a href="#">FarmSense – FarmSense</a>
<b>FaunaPhotonicsAPS</b>	FaunaPhotonics	<a href="#">Technology – FaunaPhotonics</a>
<b>iMetos iScout®TRAPS</b>	PesslInstrumentsGmbH	<a href="#">iSCOUT – METOS by Pessl instruments</a>
<b>Pherocon®</b>	TrécelIncorporated	<a href="#">PHEROCON® the World Standard for Insect Monitoring – Trécé, Inc. (trece.com)</a>
<b>Scoutbox byAgroCares</b>	AgroCares	<a href="#">InsectCares – Smart Farming   Nutrient Testing – AgroCares</a>
<b>Semios</b>	SemiosBioTechnologies Inc.	<a href="#">Semios: All-in-one Crop Management Platform – Know more, worry less.™</a>
<b>SnapTrap</b>	SnapTrap	/
<b>Trap Manager</b>	BRC SA	<a href="#">Trap Manager   Gestion connectée pour pièges à insectes (trap-manager.com)</a>
<b>Trapview</b>	EFOS informacijske rešitve d.o.o.	<a href="#">Pest Monitoring and Forecasting – Trapview – Integrated Pest Management</a>
<b>Xarvio™ Scouting</b>	BASF Digital Farming GmbH	<a href="#">SCOUTING (xarvio.com)</a>
<b>Z-trap &amp; Sentinel</b>	Spensa	<a href="#">DTN Agronomic Platform – DTN</a>

### Semi-geautomatiseerd monitoringsysteem via fotobox

Evaluatie, validatie en optimalisatie van beschikbare cameragebaseerde geautomatiseerde monitoringsystemen werd gerealiseerd. Na het contacteren van Trapview, Z-trap, Sentinel; Semios, Scoutbox en Farmsense is er blijkbaar geen enkel commercieel beschikbaar model dat de twee case insecten van witloof wil en kan implementeren in hun systeem. *P. bursarius* en *P. cichorii* zijn voor hen niet voldoende commercieel belangrijk om hier in te investeren. Hieruit blijkt nogmaals dat de nood om zelf een variabel en aanpasbaar systeem te ontwikkelen zeer hoog is voor kleinere en/of alternatieve teelten zoals witloof. Voor de witloofplagen werd een quick-win semi-geautomatiseerd monitoringsysteem ontwikkeld, waarin m.b.v. de gebouwde fotobox, op een snelle en efficiënte wijze monitoringlijmplaten kunnen gescand worden voor het genereren van de waarnemingsgegevens.

Onder labo-omstandigheden wordt ondertussen 88% van de witloofmineervliegen op een vangplaat correct waargenomen door de beeldherkenningssoftware. Dankzij artificiële intelligentie wordt het dus mogelijk om sneller en nauwkeuriger advies te geven. De volgende stap is een waarnemingssysteem waarbij de vangplaten in het veld worden beoordeeld, en dat zou zelfs met een smartphone kunnen.



*Figuur 1. De vangplaat (met lijmplaat) wordt vlak boven het witloofgewas geplaatst en wekelijks vervangen. Daarna gaan de platen naar het labo en worden ze gefotografeerd en geanalyseerd.*

### **Van gele vangbakken naar vangplaten**

Sinds de start van dit onderzoeksproject in 2017 werken we aan semi-automatische waarnemingen op basis van vangplaten die met beeldverwerking worden geanalyseerd. Deze vangplaten, die ook een lijmplaat bevatten, worden net zoals de gele vangbakken tussen het witloof op het veld geplaatst, vlak boven het gewas. De insecten worden aangetrokken door de gele kleur en blijven kleven op de plaat. Gedurende de zomer worden deze vangplaten wekelijks verzameld en vervangen. De verzamelde platen worden vervolgens naar het labo gebracht waar ze worden gefotografeerd en bestudeerd.

### **88% juist herkend via artificiële intelligentie**

In dit project werkt de KU Leuven aan een lowcostcamerasysteem waarmee je witloofmineervliegen automatisch kan identificeren. Via een softwareprogramma worden de platen gescand op doelinsecten. Hiermee werden tijdens het project al 463 vangplaten gefotografeerd, met daarop in totaal 23.148 insecten. Voor elk van deze insecten werd de foto gekoppeld aan de juiste klasse en zo aan een classificatie-algoritme dat gebaseerd is op artificiële intelligentie.

Hoe meer beelden we verzamelen, hoe beter het computerprogramma in staat zal zijn de vaak kleine verschillen tussen de insecten te identificeren. Uitvoerige validatie van dit systeem leert dat we momenteel 88% van de witloofmineervliegen juist klasseren op individuele basis. Dat is een verbetering ten opzichte van vorig jaar, toen werd er slechts 77% van de witloofmineervliegen correct herkend met een ander en duurder camerasysteem. Als we kijken op basis van een volledige vangplaat is de relatie tussen het daadwerkelijk aantal witloofmineervliegen en het aantal dat de software herkent bijzonder sterk (correlatie van 96%)..

### **Lokwijzen en valmodellen**

Het op punt stellen van lokwijzen en valmodellen voor geautomatiseerde monitoringsystemen werd grotendeels gerealiseerd.. Voor de wollige slawortelluis (*P. bursarius*) werden inzichten bekomen in aantrekkelijke geurstoffen. Daarnaast werd voor deze plaag, evenals de witloofmineervlieg (*P. chiorii*), vooral gefocust op lokwijzen gebaseerd op kleuren.

### **Interactie met de doelgroep**

Tijdens dit traject is de interactie met de gebruikersgroep op een zeer proactieve en constructieve manier verlopen. De vergaderingen van de gebruikersgroep werden druk bijgewoond met telkens meer dan 20 aanwezigen. Het onderwerp van geautomatiseerde monitoring -en bij uitbreiding de digitale evolutie van de Vlaamse land- en tuinbouw- is nog meer hot topic geworden in de loop van dit traject. Dit stijgend belang en de gestegen interesse van de verschillende actoren en stakeholders van de doelgroep kwam duidelijk tot uiting in de vergaderingen van de gebruikersgroep. De toelichting van de projectactiviteiten en behaalde tussentijdse resultaten op deze vergaderingen leidde dan ook meermaals tot interessante discussies en feedback van de verschillende leden van de gebruikersgroep. Dit weerspiegelt zich dan ook in de GebruikersPoll. De relevantie van dit project voor de diverse ondernemingen is van initieel 54% gestegen naar  $\pm 70\%$  in de daaropvolgende jaren van dit traject. Ook het verloop van het project in functie van de te bereiken doelstellingen werd zeer positief gescoord: met een stijgende tevredenheid van 85% tot zelfs 100% van de gebruikersgroep. Bij de eindvergadering gaf 78% van de gebruikersPoll deelnemende leden van de gebruikersgroep aan dat de projectresultaten behaald waren zoals ze initieel voorzien waren, en de overige 22% gaf aan dat dit zelfs beter was dan initieel voorzien. De leden van de gebruikersgroep gaven tevens aan dat er voldoende ruimte voor overleg en sturing was aangezien 78% hier tevreden over was, en de overige 22% zeer tevreden. Ook over de behandelde punten in de vergadering was er over het algemeen een (grote) tevredenheid in de gebruikers poll. En tenslotte gaf doorheen dit traject ook een stijgend deel van de gebruikersgroep aan dat de projectresultaten in de eigen onderneming (of ledenbedrijf) op korte termijn zullen toegepast worden, waarbij  $\pm 10\%$  aangeeft dat er reeds resultaten van dit project toegepast worden.

*Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het LA-traject 'Innovatie én praktijkimplementatie van waarnemings- en waarschuwingssystemen voor insectenplagen ter verduurzaming en internationalisering van de Vlaamse fruit- en groenteteelt' (HBC.2016.0795) met steun van het Agentschap Innoveren & Ondernemen.*

