



Praktijkcentra Plant zetten
samen de schouders onder
96 projecten rond groenteteelt

GROENTEN





Klimaatmitigatie

Nieuwe schermen in tomat- en paprikateelt 1

In de Europese klimaatdoelstelling is een klimaatneutrale glastuinbouw een van de streefpunten. Hiervoor zal vooral de **energievraag** sterk moeten reduceren. En **energieschermen** kunnen daarbij helpen.

Voor de paprikateelt kan de installatie van vijf commercieel beschikbare schermen in combinatie met actieve ontvochtiging en een aangepaste sturing voor een totale **energiebesparing van wel 44%** zorgen. Dit is mogelijk zonder verlies van productie of licht. Wel staat er een **grotere investeringskost** tegenover. Daarnaast kunnen de eigenschappen van de schermen nog verbeteren en kan ook de ontvochtiging nog energie-efficiënter.

In de onbelichte tomatenteelt is **20% energiebesparing** mogelijk door een enkel, oud schermdoek te vervangen door een recenter scherm zonder aan productie in te boeten. Dit nieuwe scherm isoleert beter en laat meer licht door. We zien een **iets hogere relatieve vochtigheid** met nieuwe schermen, maar dit heeft geen invloed op de vruchtkwaliteit.



Energiezuinig telen in Agrotopia 2

De ongezien hoge gasprijzen van de afgelopen winter leidden vanuit de glasteeltsector tot een grote vraag naar meer onderzoek naar **energiebesparende teeltmaatregelen**. In het voorjaar van 2022 werd in Agrotopia een hogedraad-komkommerteelt uitgevoerd. Daarbij werden twee klimaatstrategieën vergeleken om de **energie-efficiëntie** van een teelt te verbeteren. In één afdeling verliep de teelt volgens een business-as-usual-scenario en in de andere werden energiebesparende maatregelen volgens **'Het Nieuwe Telen'-principes** in de klimaatsturing opgenomen.

Concreet werd ingezet op meer isoleren door **intensiever te schermen** en de nachtelijke verdamping werd aangedreven door inzet van **verticale ventilatoren** in plaats van warmteafgifte door verwarmingsbuizen. Uit dit onderzoek bleek dat we een warmtevraagreductie van 6,5% genereerden, maar ook een productieverlies van 7,15%. Door de uitzonderlijke marktsituatie met zeer hoge komkommerstukprijzen (50% hoger dan voorbij vijf jaar in dezelfde periode) was de energiezuinige teelt toch meer rendabel. In toekomstig onderzoek focust Inagro verder op het **optimaliseren van energiereductie** met een optimale rendabiliteit door onder andere naar sensordata te kijken.



In het praktijkonderzoek glastuinbouw wordt zeer sterk ingezet op energiebesparing door innovatieve technieken en -strategieën

Klimaatadaptatie

GlaWino-project duurzamer waterbeheer in glastuinbouw

Het GlaWino-project draait rond **duurzamer waterbeheer** in de glastuinbouw, met een focus op infiltratie. In dit demo-project van een jaar worden technische fiches opgesteld over 'op landbouwbedrijven toepasbare (ondergrondse) infiltratietechnieken'. Daarbij wordt rekening gehouden met **technische en wettelijke randvoorwaarden**.

Een tweede stap is de ontwikkeling van een methode om de **lokale infiltratiecapaciteit** te bepalen voor de praktische implementatie van infiltratievoorzieningen in een gebruiksvriendelijke (WADITO) tool. Verder worden per proefstation een tweetal concrete cases gevalideerd rond infiltratie of peilmetingen. Deze validaties dienen voor de opmaak van een technisch verantwoordingsdossier. Dat kunnen glastuinders gebruiken als onderbouwing bij de **aanvraag** van VLIF-NPI steun en de eventuele aanvraag van de nodige vergunning.



Klimaatolerantie van nieuwe rassen prei

Rassen kunnen sterk verschillend reageren op **droogte** of op een **extra watergift**. Voor het consistent meten van de **klimaatrobuustheid** van bestaande en nieuwe rassen prei werden verschillende methoden getoetst.

Een eerste manier voor het beoordelen van **droogtestress**, die preiplanten ervaren tijdens het groeiseizoen, is een inschatting maken van het percentage bladoppervlak met verdroogde of vergeelde bladtopen. Dit geeft echter niet altijd rechtlijnig een indicatie van de opbrengst en kwaliteit bij de oogst. Het is gekend dat prei een periode van **groeiremming of groeistilstand** nog kan inhalen mits goede groeiomstandigheden.

Ook een vergelijking van de opbrengst en de kwaliteit van de rassen in **beregende en niet-beregende omstandigheden** geeft een indicatie van de klimaatrobuustheid van een ras. Klimaatrobuuste rassen reageren minder fel op watertekorten of een extra watergift.

Op basis van bovenstaande metingen over verschillende jaren kan de **rassenlijst** prei aangevuld worden met een parameter klimaatrobuustheid. Telers kunnen dit dan ook meenemen bij de keuze van hun ras.



FIGUUR 1 Infiltratietechnieken, zoals een wadi, zorgen voor een duurzaam waterbeheer waarbij hemelwater in de grond infiltreert. (bron : Architecture & Climat)



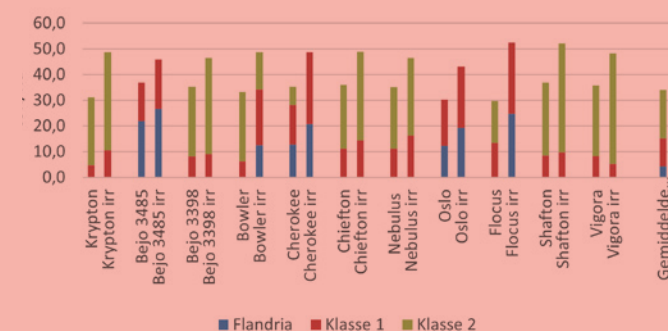
ACLIMA, voor een klimaatrobuuster waterlandschap

Als gevolg van de klimaatverandering kampen land- en tuinbouwbedrijven met een **toenemende waterbehoefte** en **dalende waterbeschikbaarheid**. Life ACLIMA wil hen daarbij ondersteunen om op een toekomstgerichte en duurzame manier antwoorden te bieden.

De volgende vijf jaar gaan een aantal partners aan de slag om een brede waaier aan technologieën, managementstrategieën en maatregelen te demonstreren. Deze demonstraties zullen de land- en tuinbouwers tonen dat er diverse opties zijn om de waterbeschikbaarheid op hun bedrijf duurzaam te verhogen en zo het **waterlandschap meer klimaatrobuust** te maken. In het project wordt gewerkt rond **vijf pijlers**: waterbesparing, het verhogen van hemelwatergebruik, het inzetten op waterinfiltratie, waterhergebruik en externe waterbronnen.

Daarnaast wordt ook ingezet op **klimaatadaptatietrajecten** waarbij de juiste onderzoekers uit het ACLIMA-team kijken naar de noden van het bedrijf. Zij helpen de problemen in kaart te brengen – via een zogenaamd 'waterpaspoort' – en komen met voorstellen over welke maatregelen mogelijk zijn.

opbrengstresultaten rassen prei zomerteelt, gedruppeld vs niet geïrrigeerd



FIGUUR 2 In de zomerperiode ging de opbrengst van elk ras erop vooruit door druppelirrigatie. Wel zijn er duidelijke verschillen in de mate waarin rassen reageren op de watergift

Voeding en gezondheid

CYANTIR: risico's van irrigatie met microcystine besmet water

Cyanobacteriën – ook wel **blauwalgen** genoemd – zijn micro-organismen die van nature voorkomen in zoete, brakke en zoute waterlichamen. Bij gunstige omstandigheden vormen deze **cyanobacteriële bloeien** en worden er **cyanotoxines (microcystine)** geproduceerd. Door de aanhoudende droogtes komen deze bloeien ook steeds vaker voor in kanalen en andere oppervlaktewateren. Hierdoor is er vaker de noodzaak om deze waterwegen af te sluiten en wordt er een oppompverbod voor de land- en tuinbouw afgeroepen.

Binnen het CYANTIR-project wordt er onderzocht in welke mate consumptie van gewassen die geïrrigeerd zijn met blauwalgtoxinen gecontamineerd oppervlaktewater risico's geeft voor de **volksgezondheid**. Tijdens de proeven worden er drie typisch rauw geconsumeerde groenten en fruit – aardbei, wortel en kropsla – geïrrigeerd met microcystine beladen water. Na een eerste reeks proeven bleken de concentraties blauwalgtoxinen die werden teruggevonden in de gewassen **minder hoog** dan oorspronkelijk verwacht en valt het risico op **blootstelling relatief** mee. Bijkomende proeven moeten dit echter bevestigen.



Sensorische analyse groenten

Smaak is een bepalende factor bij de **consumentenwaardering** van groenten. De karakteristieke **smaak** van groenten is het gecombineerde resultaat van smaak- en geurcomponenten. Zo zijn er diverse **opgeloste stoffen** – waaronder suikers en zuren – die worden waargenomen in de mond. Daarnaast zijn er de **aromatische vluchtige stoffen** die – direct of tijdens het kauwen – worden waargenomen met de neus.

Consumentenpanels en instrumentele analyses zijn twee klassieke aanpakken om smaak te evalueren. Het gebruik van consumentenpanels staat het dichtst bij de alledaagse praktijk van de consument. **Om smaak- en consumentenonderzoek** met panels goed te kunnen uitvoeren, beschikt PCG over gekwalificeerd en goed opgeleid personeel, een ISO 8589-conforme infrastructuur en een databank met panelleden. De **sensorische panels** worden in diverse projecten ingezet. Bijvoorbeeld om te onderzoeken wat de invloed is van onder meer rassenkeuze, bemesting, klimaat en teelttechniek op de smaak en smakelijkheid van groenten. Daarnaast worden ze ook gebruikt om data van **instrumentele analyses** te vertalen naar menselijke gewaarwordingen.

De karakteristieke smaak van groenten is het gecombineerde resultaat van smaak- en geurcomponenten



Bodemzorg en plantenvoeding

Twee jaar B3W-werking in de groenteteelt

B3W is de Begeleidingsdienst voor Betere Bodem- en Waterkwaliteit. Tot zijn taken behoort onder meer het organiseren van **focusgroepen**. Bepaalde groenteteelten zijn risicoteelten op het gebied van **nitraatresidu**, en daarrond werden drie focusgroepen opgestart. Elk hebben ze een specifieke focus: preiteelt, ajuunteelt en bodemkwaliteit. Tijdens de focusgroepen gaan de telers op zoek naar oplossingen om een goed nitraatresidu te rijmen met een goede opbrengst. Een mogelijke oplossing zien de telers in een verder **doorgedreven gefractioneerde bemesting**, waarbij de juiste inschatting van de N-levering van de oogstresten een uitdaging is. Verder kan het inzetten van **andere types meststoffen** een antwoord zijn en kunnen waar mogelijk bladmeststoffen worden ingezet. Inzichten uit deze focusgroepen vinden hun weg naar de brede sector tijdens de thematische uitwisselingsmomenten, via het kennispunt op de B3W-website, artikels en Facebook-berichten.



Soilcom: praktijkproeven rond meerwaarde compost

Het Interreg-project Soilcom speelt in op de problematiek van te weinig **organische stof** in de bodem en een onderbenutting van **organische afvalstromen** op onder andere tuinbouwbedrijven. Met de Vlaamse partners wordt daarom ingezet op praktijkproeven die de **meerwaarde van compost** aantonen. Omdat voldoende organische (kool)stof in de bodem brengen én op peil houden een werk van lange adem is, werd een langetermijnproef verder uitgediept in Soilcom.

De effecten op de bodem werden zowel chemisch, fysisch als biologisch gekwantificeerd. Naast de positieve effecten op de **opbrengst** bewijst organische stof ook zijn nut bij het **verhogen van het infiltratiepotentieel**. In het project is ook ruime aandacht voor boerderijcomposteren. Daarbij worden organische afvalstromen van landbouwbedrijven – soms gecombineerd met reststromen uit natuurgebieden – gevaloriseerd tot **bodemverbeteraar**. Naast de technische uitwerking is er ook aandacht voor het wetgevend kader. Alle aspecten in verband met boerderijcomposteren werden gebundeld in een **blauwdruk**.



Circulaire koolstofopbouw voor een betere bodem

De afgelopen twee jaar voerden we een **demonstratieproject** uit met focus op het verbeteren van de bodemkwaliteit van landbouwpercelen. Concreet werkten we op twee demopercelen **circulaire, bodemverbeterende producten** zoals stalmest, houtsnippers, miscanthussnippers en compost in. We gingen het effect ervan na op de gewasopkomst- en opbrengst, het nitraatgehalte, het organische stofgehalte, de infiltratiecapaciteit en het bodemleven.

Hoewel koolstofrijkere materialen zoals houtsnippers voor een relatief snelle toename van het koolstofgehalte kunnen zorgen, moet er toch rekening gehouden worden met **enkele extra effecten**. Het toedienen van houtachtige bodemverbeteraars in het najaar kan door **stikstoffimmobilisatie** leiden tot een verminderde groei van de groenbedekker of zelfs van de hoofdteelt. Extra aandacht voor het invullen van de N-behoefte van de hoofdteelt is dus van belang. In alle gevallen hebben de houtige bodemverbeteraars een **neutraal of gunstig effect** op de nitraatresidu's, zelfs in het jaar volgend op de toediening van de houtachtige bodemverbeteraars.

Via 71 studiedagen werden de Vlaamse groentetelers nog beter ingelicht over het belang van bodemgezondheid en organische stof





Circulaire economie en duurzaam grondstoffenbeheer

BIOSCHAMP: verrijkte, duurzame veengereduceerde dekaarde

Champignons worden geteeld op specifieke compost met daarop een laagje dekaarde. Tot nu bestaat deze dekaarde voornamelijk uit veen. Door zijn karakteristieken is dit type veen ideaal voor de **champignonteelt**, maar het gebruik ervan staat meer en meer onder druk. Daarom werkt Inagro met andere consortiumpartners samen in BIOSCHAMP om een veengereduceerde dekaarde voor de champignonsector te ontwikkelen. Onder meer lokaal geproduceerde restproducten uit landbouw en natuurbeheer worden als duurzame alternatieven onderzocht. Tegelijk worden reeds geselecteerde biostimulanten aan de nieuw samengestelde dekaarde toegevoegd om de productie te handhaven en de teelt weerbaarder te maken tegen ziektes.

Na een brede screening selecteerden we een aantal **alternatieve materialen** die het meeste potentieel toonden. Deze praktijkproeven zijn een belangrijke stap naar een meer **duurzame, veengereduceerde dekaarde** voor de champignonteelt. Validatie van deze alternatieve dekaardes bij enkele telers staat op de planning. Binnen BIOSCHAMP krijgen ook aspecten zoals sociale gevolgen, milieu-impact en economische haalbaarheid de nodige aandacht.

Biogebaseerde kleurstoffen uit kurkuma

Bij het composteren van **biogebaseerde verpakkingsmaterialen** komen vaak niet-afbrekbare, toxische synthetische kleurstoffen vrij. Bij recycling van papier komen deze kleurstoffen ook in het afvalwater terecht. In het kader van duurzaam grondstoffenbeheer onderzochten we binnen het CURCOL-project hoe we bio-afbrekbare kleurstoffen kunnen produceren. Hiervoor werd succesvol **kurkuma** geteeld in tunnelteelt in Vlaanderen met opbrengsten tot 67 ton rhizomen per hectare. Uit de rhizomen – en eventueel de stengels – van de kurkumaplant kan **curcumine** geëxtraheerd worden.

Er is een groot verschil in curcuminegehalte tussen de geteste variëteiten. Ook de **teeltomstandigheden** beïnvloeden dit gehalte. Het onstabiele curcumine wordt gemodificeerd tot stabiele gele en rode moleculen, die op hun beurt gebruikt kunnen worden in **bio-afbrekbare** inkt voor plastics en papier. Op die manier kunnen bio-afbrekbare verpakkingen **volledig en veilig gecomposteerd worden**.



Duurzame substraten

Steenwol en perliet bieden als substraat **veel voordelen**, al is er voor hun productieproces **veel energie nodig**. Ook stijgen jaar na jaar de kosten om deze substraten na gebruik te verwerken. Daarom testten Inagro, PSKW en PCH enkele **organische substraten** als duurzaam alternatief in de teelt van komkommer, tomaat en paprika. De eigenschappen van deze organische substraten zijn zeer variabel, van zeer nat tot zeer droog. Hoewel de watergift niet altijd op maat van elk **specifiek substraat** kon worden gestuurd, behaalden de meeste organische substraten een **mooi resultaat**. Substraten met een minder resultaat hadden eigenschappen die minder goed bij de teelt aansloten of kregen een suboptimaal watergiftregime. Dit maakt dat een teler een specifiek substraat kan kiezen met eigenschappen die het best passen bij zijn of haar teelt. Zo blijkt uit de proeven dat een droger, generatief substraat samen met een vegetatief tomatenras een **geslaagde combinatie** is. Anderzijds kunnen natte, vegetatieve substraten tijdens een hete zomer een voordeel zijn bij paprika.



Innovatieve teelten en ketenontwikkeling

Hy4Dense: ontwikkeling hydrocultuursysteem voor dichtgezaaide gewassen

De vraag naar dichtgezaaide gewassen zoals veldsla, spinazie en rucola neemt toe. Telers worden de laatste jaren echter geconfronteerd met aanzienlijke productieverliezen veroorzaakt door **grondgebonden ziekten en schimmels**. Hierdoor is voor veel telers een constante jaarrondproductie haast onmogelijk geworden. Omschakeling naar **hydrocultuur kan een mogelijke oplossing bieden**. Daarnaast kan een hydrocultuursysteem ook bijdragen aan een hogere arbeidsefficiëntie en een betere gewaskwaliteit met minder residu's van gewasbeschermingsmiddelen.

De bestaande hydrocultuursystemen zijn echter minder geschikt voor hoge zaaidichtheden. Daarom werd er in het **Interreg 2-zeeën project Hy4Dense** een nieuw hydrocultuursysteem ontwikkeld voor verschillende dichtgezaaide gewassen zoals veldsla, rucola en spinazie. Hierbij keek men ook naar de mogelijkheid om met dit systeem **volledig substraatloos** te telen om de kost van aankoop en afvoer van substraat te vermijden en het zo duurzaam mogelijk te maken. Het project toonde aan dat een substraatloze hydroteelt van deze dichtgezaaide gewassen effectief haalbaar is. De volgende stap is verdere opschaling en automatisatie van dit systeem.



Teeltonderzoek gember

In 2022 zette de ontwikkeling van de **lokale gemberteelt** grote stappen voorwaarts. Zo werd gember niet alleen in de verwarmde serre geteeld – wat in vorige proefjaren al succesvol bleek – maar ook voor het eerst in een **onverwarmde tunnel**. De opbrengsten in de tunnel konden gelijke tred houden met de opbrengsten uit de verwarmde serre, wat deze teelt in tijden van hoge energiekosten **extra interessant** maakt. Meerdere variëteiten werden uitgetest en geschikt bevonden, wat het mogelijk maakt om meer in te spelen op de wensen van de consument. Bovendien konden we in de tunnel **machinaal oogsten** zodat de arbeidsduur en -ergonomie sterk verbeterde. Naast de **(biologische) grondteelt** blijkt ook de **hydroteelt** van gember geschikt om tot een grote oogst van kwalitatieve rhizomen te komen. Bovendien heeft de hydroteelt het potentieel om de teeltperiode in te korten, wat de beschikbare periode van lokaal geteelde gember kan verlengen. De interesse van de telers in deze innovatieve teelt blijft verder toenemen.



Led Fr- project: verrood voor lichtefficiëntere belichting

3

Belichte teelten brengen in de winterperiode kwaliteitsvolle Belgische groenten aan goede prijzen naar de winkelrekken. Bovendien bieden zij een meerwaarde op het vlak van werkgelegenheid. Vaak wordt er belicht met SON-T lampen, maar steeds meer telers maken de overstap naar leds. Leds voorzien namelijk met hun **rood-blauwe spectrum** op een **energie-efficiëntere** manier de planten van licht. Op het vlak van het spectrum zijn er veel mogelijkheden en is er nog ruimte voor verdere optimalisatie.

In het Led Fr-project onderzoekt het consortium van PSKW, PCH, Inagro en KUL het potentieel van het toevoegen van verrood. Met een golflengtepiek rond 735 nm stimuleert verrood bij de vruchtgroenten het suikertransport naar de vruchten. Daardoor worden **hogere producties en suikergehaltes** waargenomen. Planten interpreteren bovendien een hogere hoeveelheid verrood als schaduw, waardoor ze zich meer strekken met een **grotere kroepdiameter en LAI** (Leaf Area Index) als gevolg. Het consortium optimaliseert wanneer, hoelang en hoeveel verrood in het spectrum de teelten van tomaat, komkommer en sla lichtefficiënter kan maken.

Data en digitalisatie

I-CATCH, automatische cameramonitoring tomatenmineermot

De tomatenmineermot of Tuta absoluta is een nachtactieve vlinder. De **larven** ervan kunnen schade aan het tomatengewas veroorzaken doordat ze in stengels, bladeren en vruchten boren. Het Nederlandse bedrijf PATS ontwikkelde een systeem waarbij camera's automatisch de **activiteit** van deze mot monitoren. Het is ook een goede maat om het **populatieverloop** in het gewas te voorspellen.

De adulten – geregistreerd door de camera's – zullen 4 tot 6 weken op voorhand de schade in het gewas **voorspellen**. De tijd tussen de cameraregistratie en de eerste schade is afhankelijk van de temperatuur en in mindere mate de relatieve luchtvochtigheid. Dit is omdat deze parameters de lengte van de verschillende fases van de levenscyclus bepalen. Een **chemische behandeling** wordt het beste uitgevoerd wanneer de meeste larven in het blad zitten. Dit moet dus enkele weken na een toename in activiteit van de adulten worden toegepast. Een **kwantificering** van de schade is niet mogelijk op basis van de door de camera's waargenomen activiteit. De trend in het verloop is wel in te schatten.



Spectrofood: met hyperspectrale beelden kwaliteit inschatten

Kwaliteit is voor groenten van het grootste belang, want het bepaalt de verkoopprijs. Enkele **kwaliteitsparameters** – zoals kleur en grootte – kunnen we visueel beoordelen of opmeten. Andere parameters kunnen we alleen meten door de groente open te snijden. Binnen het project Spectrofood onderzoeken we de mogelijkheid om met **hyperspectrale beelden** de kwaliteit van groenten in te schatten op een objectieve, niet-destructieve manier.

We testten de hyperspectrale sensoren eerst uit op prei. Na de beeldvorming werd de prei gescoord en gemeten, en bepaalden we het **drogestofgehalte**. Met de eerste meetcampagne slaagden we erin om een **model** te ontwikkelen dat het drogestofgehalte van de prei kon voorspellen. Het model wordt aan de hand van verdere meetcampagnes nog verfijnd en uitgebreid naar andere rassen en groeiomstandigheden. We zullen in de toekomst ook de **bewaarbaarheid** proberen te voorspellen. Hiervoor hebben we na elke meetcampagne de prei nog eens opnieuw gemeten na bewaring.

We voerden ook metingen uit in **aardappelen** waarbij we stootblauw proberen te detecteren doorheen de schil, en in **witloof** waarbij we de pitlengte willen inschatten zonder de krop door te snijden.

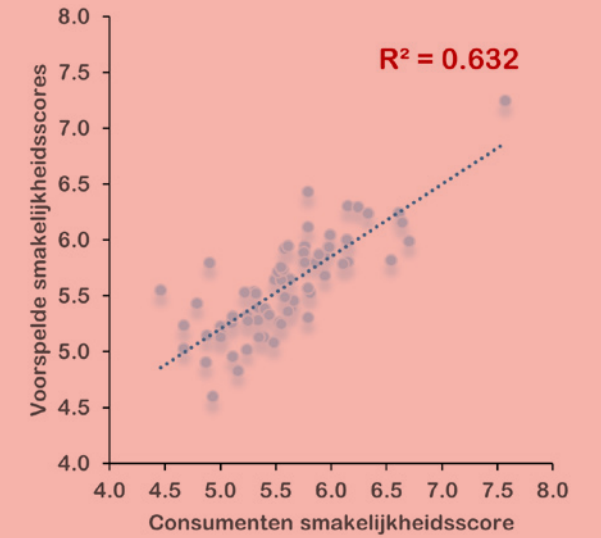


Model voorspelt smakelijkheid tomaat

Jaarlijks ontvangen de praktijkcentra tientallen nieuwe tomatenrassen om deze te beoordelen op hun planteigenschappen en vruchtkwaliteit. **Consumentenpanels** evalueren de smaak van de vruchten. Maar panels zijn duur, beperkt in capaciteit en hebben hun logistieke beperkingen. Daarnaast ondersteunen instrumentele kwaliteitsmetingen de sensorische analyses. Er is dan ook nood aan een **alternatief** dat – op grond van instrumentele metingen – een **correcte voorspelling** kan geven van consumentenappreciatie, zoals met een echt panel.

De verbanden tussen de **instrumentele gegevens** en de smakelijkheidsscores werden gemodelleerd door middel van een multivariate partiële kleinste-kwadratenregressie. Het resulterende smaakmodel kan nu op basis van deze instrumentele metingen de smakelijkheidsscore van een tomaat voorspellen. Het smaakmodel stelt veredelaars in staat om hun grote range aan nieuw genetisch materiaal snel, objectief en op een gestandaardiseerde wijze te laten screenen. Veilingen kunnen de **smaakkwaliteit** van tomatenvariëteiten bepalen als onderdeel van de jaarlijkse **tomatensegmentatie**. In de toekomst zullen we nieuwe aanvullende data verzamelen om het smaakmodel steeds beter en robuuster te maken. Hiervoor blijven de consumentenpanels onmisbaar.

3



FIGUUR 2 Performantie van het smaakmodel

Voorspelling drogestofgehalte in prei



FIGUUR 1 Voorspelling drogestofgehalte in prei





Smart Farming

Automatische witziekte bestrijding met UV-robot 1

Het doel van dit project is een **automatische bestrijding** van witziekte, spint en tomatengalmijt in tomaat met UV-C licht. Voor witziekte waren **nachtbehandelingen** 10 keer effectiever in vergelijking met **dagbehandelingen**. Lagere doseringen toegepast tijdens de nacht geven ook **mooie resultaten** en bieden een **aantal voordelen**. Zo verkleint het de kans op schade aan de plant en vrucht, en zorgt het ervoor dat de robot sneller kan rijden en er dus meer oppervlakte kan behandelen met eenzelfde batterijcapaciteit. Verder hoeft er 's nachts geen rekening gehouden te worden met personeel in de serre. Indien alle planten in de serre een dosis UV-C zouden krijgen, is het mogelijk dat bij de start van de plaag de galmijten wel **onder controle** gehouden kunnen worden. De galmijten zouden niet de kans krijgen om zich zo massaal te gaan ontwikkelen. Daardoor zouden uitbraken niet aan de orde zijn. De grootste verwachtingen voor **effectieve bestrijding** met UV-C in de tomatenteelt liggen dan ook bij nachtbehandelingen van de volledige serre. Dit geldt zowel voor de controle van witziekte als voor tomatengalmijt.



Smartfarming op het menu 2

De werkomstandigheden voor land- en tuinbouwers veranderen voortdurend. **Innovatie** is dan ook essentieel om efficiënt te kunnen blijven produceren. Dankzij het PDPO-project 'Smartfarming op het menu' komen de landbouwers daarvoor zelf aan zet. Zij kiezen de **proef** en de **proefaanleg**. Voor de correcte uitvoer en de validatie krijgen ze ondersteuning van Hogeschool VIVES en Inagro.

Een van onze pilootbedrijven ging actief aan de slag met **variabele stikstofbemesting in aardappelen**. Via satellietbeelden werden **laagpotentieelzones** bepaald. Door daar minder te bemesten, was er besparing op kunstmest mogelijk. Met de aanleg van een **bemestingsproef** werd aangetoond dat er geen opbrengstverliezen waren in de minder bemeste laagpotentieelzones. Dit hangt echter af van het type en de reden van veldvariatie. 'Smartfarming op het menu' is geen typisch onderzoeks- of demonstratieproject, maar gebruikt 'on farm experimentation' en participatief onderzoek.



Smartgrowers, focus voor meer Smart Farming 3

Het uitgangspunt van Smartgrowers was meer **Smart Farming implementeren** op land- en tuinbouwbedrijven in de **grensregio**. Om dit te bereiken, kwam de focus te liggen op ontwikkelingen binnen drie thema's die vervolgens werden uitgewerkt in blauwe bes, asperges en laanbomen:

- **Gerichte bestrijding van onkruiden** met een focus op thermische onkruidbestrijding, Spot-On techniek voor gerichte bespuitingen bij laanbomen en een robot voor cameragebaseerde onkruiddetectie in de blauwe bessenteelt
- **Intelligente aansturing van irrigatie** waarbij actuele weers- en bodemgegevens en data van een sensornetwerk dat bodemvocht meet op een irrigatieplatform verzameld worden. Een perceelspecifiek irrigatiemodel vertaalt dit naar een irrigatieadvies. Verdere automatisatie van irrigatiesystemen is mogelijk door API-communicatie met het platform.
- **Remote sensing** biedt een meerwaarde bij de **inventarisatie** van de kwaliteit in de sierteeltgewassen, bij **opbrengstvoorspelling** bij blauwe bes en asperges en bij **biomassabepaling** bij peer als basis voor variabele wortelsnoei.

Waterefficiëntie

DRIP: Datagedreven druppelirrigatie voor duurzame productie

Aan de hand van bodemvochtsensoren (TEROS 10) kan een teler het **bodemvocht** in de wortelzone in real-time opvolgen. Bij de dienstverlening irrigatiesturing ontvangt de teler éénmaal per week een irrigatieadvies. Het advies is gebaseerd op een **bodemwatermodel** en heeft als voordeel dat je als teler beter kan anticiperen op een toekomstige droogte.

Beide methoden kunnen gecombineerd worden door het model te kalibreren met de sensordata. Hierdoor kan de teler **efficiënter irrigeren** en **meer water besparen**, en ondervindt het gewas **minder stress**. Zo gaf in 2022 een selderproef een besparing van 21% water zonder in te boeten op kwaliteit en opbrengst.

Het streefdoel is om in 2023 een automatisch **datagedreven online-adviesysteem** te ontwikkelen. Hierbij zal het bodemwatermodel wekelijks gekalibreerd worden met de sensordata. Het gekalibreerd bodemwatermodel kan dan de irrigatie rechtstreeks sturen waardoor telers dagelijks een advies kunnen opvragen.



WaterWijs, nieuwe aanpak van interactief kennis delen

Land- en tuinbouwers werken zelf creatieve oplossingen uit rond slimme wateropvang, zuinig watergebruik of andere aspecten die kaderen binnen de **droogteproblematiek**. Binnen 'WaterWijs' faciliteren we de **kennisdeling** van voorbeeldlandbouwers naar hun collega's. Zo werden er van verschillende waterwijze oplossingen kwaliteitsvolle **video's** gemaakt en organiseerden we **bezoeken** aan inspirerende bedrijven.

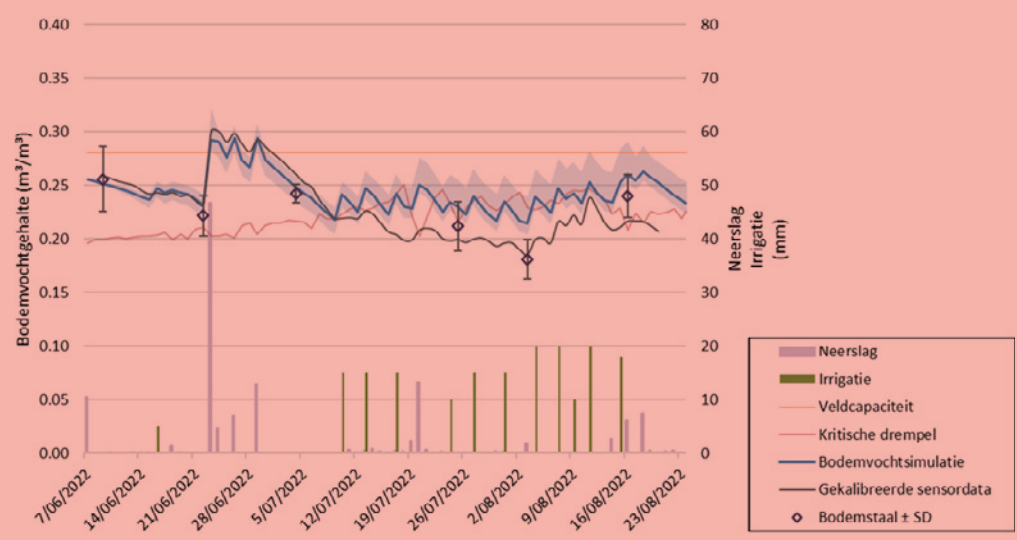
Witloof heeft water nodig voor de kieming en opkomst van de zaadjes. Een voorjaar met een heel lange droogteperiode is dan problematisch. Tijdens de bijeenkomst bij de familie Magnus keken we hoe we **droogtestress** kunnen vermijden en welke **kansen en knelpunten** er zijn voor irrigatie. Op het witloofbedrijf van Luc en Rita verlopen alle bedrijfsprocessen én het huishouden voor 99,9% met **opgevangen hemelwater**. Op het bedrijf zijn ook een erosiepoel en een bezinkpoel aanwezig. Bij hevige regenval – als de akkers het water niet meer kunnen slikken – blijft het toch ter plekke om later zachtjesaan te infiltreren. In oktober brachten we een bezoek aan een stuw en kregen we een toelichting rond maatregelen die landbouwers zelf kunnen nemen om meer water te behouden bij droogtes.

OP-PEIL stimuleert peilgestuurde drainage-systemen

OP-PEIL wil op korte termijn de doorbraak van **peilgestuurde drainagesystemen (PGD)** in Vlaanderen realiseren. Die moeten dan zowel maatschappelijk als landbouwkundig rendabel en effectief zijn. De ambitie van het project is om de bijdrage van PGD aan een meer **duurzame productie** in land- en tuinbouw in kaart te brengen en te demonstreren.

OP-PEIL wil verder bouwen op kennis die de afgelopen jaren vergaard is rond PGD in Vlaanderen. De nadruk ligt daarbij op de meerwaarde die PGD kan hebben in de **strijd tegen verdroging** en voor de **bedrijfsvoering en financiële meeropbrengst** voor de landbouwer. Specifiek wordt in het project gewerkt rond drie potentiële maatregelen waarbij de principes van PGD geïmplementeerd worden. Dit zijn het potentieel van sub-irrigatie via PGD, de invloed van PGD op het zoet-zoutvlak in de poldercontext en de mogelijkheden voor waterbeheer op landschapsschaal.

Daarnaast wil het project ook land- en tuinbouwbedrijven stimuleren en begeleiden bij de omvorming van **klassieke drainagesystemen naar PGD**. De nadruk ligt dan op het aanleggen van een haalbaar en financieel rendabel PGD-systeem.



FIGUUR 1 Gekalibreerde modelsimulatie van het bodemvochtgehalte en zijn 95% onzekerheid (blauw), en veldobservaties (zwart) m.b.v. bodemvochtsensoren en vochtstalen in de selderproef



Bio

Ecoploeg en bemesting in biologische prei

Het is belangrijk om tijdig de voortelt grasklaver of de groenbemester te vernietigen om prei te kunnen planten. In een biologische teelt gebeurt dat uiteraard mechanisch, maar in een **niet-kerend** systeem zijn vrij veel bewerkingen nodig. Bovendien blijft het **organisch materiaal** afkomstig van bemesting en plantenresten bij een niet-kerend systeem aan het oppervlak liggen. Onder droge omstandigheden tijdens het groeiseizoen – wat de voorbije jaren meermaals het geval was – lijkt dit materiaal vrij inert aan het oppervlak te blijven liggen. Hierdoor worden **natuurlijke processen** als mineralisatie en humificatie vertraagd en treden **mogelijk meer verliezen** op als gevolg van vervluchting. **Ondiep ploegen** kan hier een oplossing voor bieden.

Daarom heeft Inagro de **ecoploeg** uitgetest en vergeleken met een niet-kerend systeem voor de productie van biologische prei. In dezelfde proef werd ook een voorjaarsbemesting met stalmest vergeleken met een bemesting in het voorafgaande najaar. In het droge 2022 haalde het object waarbij een vroege vernietiging van de grasklaver gecombineerd werd met ecoploegen kort voor planten een significant hogere opbrengst. Stalmest in het voorjaar of in het voorafgaande najaar maakte geen verschil.

Optimalisatie bio-aubergine teelt: rassenkeuze en geënte planten

Het aanbod aan auberginerassen voor biologische tunnelteelers is ruim. Dat maakt het niet altijd evident om een **gefundeerde rassenkeuze** te maken, zeker als er sprake is van besmetting met de bodemgebonden schimmel *Verticillium*. Binnen het project 'Optimalisatie aubergineteelt: rassenkeuze en belang van geënte planten' werd de **gevoeligheid** van verschillende rassen voor *Verticillium* vergeleken op het PCG. Op basis hiervan gebeurde er een selectie van vier rassen die vervolgens gevalideerd werden bij vijf praktijkbedrijven. Deze rassen hebben gemeen dat ze de beste opbrengsten realiseerden op besmette bodems. Naast rassen werden ook enkele onderstammen vergeleken.

In een tunnelteelt in *Verticillium*-besmette grond bleken geënte planten voor een **duidelijke meeropbrengst** te zorgen in vergelijking met ongeënte planten. Bovendien konden we de **onderstammen** selecteren die goede opbrengsten met een lage *Verticillium*-gevoeligheid combineren. De onderzoeksresultaten krijgen veel interesse van de telers, zeker omdat bleek dat planten met meer uitgesproken bladsymptomen niet noodzakelijk slechter presteerden qua opbrengst.



Nuttigen stimuleren met bankerplanten

Het belang van natuurlijke vijanden om **plagen** in openluchtteelten op een **geïntegreerde manier** te beheersen, wordt steeds meer erkend. Een knelpunt is echter dat deze nuttige insecten **vaak te laat** komen of te snel weer weg zijn. Bankerplanten kunnen ervoor zorgen dat de populatie nuttigen zich kan opbouwen voor de eerste melige koolluizen in de teelt van kolen opduiken.

Bankerplanten kunnen onschadelijke prooi-soorten aantrekken die als alternatieve voedselbron voor de nuttige insecten fungeren waardoor die kunnen ontwikkelen. In een screening van 17 soorten bankerplanten trok tuinboon de **hoogste diversiteit** aan alternatieve prooi-soorten aan. Een tweede functie van bankerplanten is nectar en stuifmeel bieden. De volwassen individuen van sommige soorten (bv. zweefvliegen) zijn niet in staat om prooi-insecten te eten, en zijn daarom aangewezen op nectar als energievoorziening. Tuinboon, korenbloem en boerenwormkruid bleken zo over het hele seizoen het hoogste aantal natuurlijke vijanden aan te trekken. Tuinboon en korenbloem zijn de enige soorten in de lijst met extraflorale nectarklieren die in dit verhaal een grote rol spelen.



Tuinboon, korenbloem en boerenwormkruid trekken hoogst aantal natuurlijke vijanden aan



Geïntegreerde beheersing bladtrips in openlucht- groenten 2

Naast de keuze voor minder gevoelige rassen wordt de **bestrijding van tabakstrips** in gangbare openluchtteelten vooral aangepakt met behulp van gewasbeschermingsmiddelen. Het aantal erkende middelen en het aantal toepassingen neemt gestaag af. In de hete zomers ontstaan enorm veel **kwaliteitsproblemen**, zelfs meer in de gangbare teelten dan in de bio-teelten.

Via uitgebreide monitoring werden diverse trips-soorten en relevante natuurlijke vijanden in kaart gebracht. Op niet-behandelde bio-velden loopt de schade minder uit de hand omdat **natuurlijke plaagbeheersing** meer kans krijgt. Chemische middelen vertonen een **ongunstige nevenwerking** op nuttigen. De aanplant van Phacelia als bankerplant had als opzet de natuurlijke vijanden te stimuleren en te conserveren. Naast de bankerplanten is de tripsdruk lager en worden meer nuttigen aangetroffen. Maar voorlopig kon **geen éénduidige koppeling** naar een lager schadebeeld op het cultuurgewas gemaakt worden. In diverse teelten werd een breed spectrum aan alternatieve middelen getest zoals plantversterkers, bio-middelen en fysische barrièremiddelen. Sommige alternatieven tonen een gunstig effect op trips-schade, maar wel in beperkt mate. **Irrigatie** is belangrijk om het gewas aan de groei te houden waardoor de weerbaarheid tegen trips vergroot.

IPM

Virtigation-project: naar duurzame groenten- productie in Europa 1

Tomaat en komkommerachtigen worden wereldwijd getroffen door **virussen**: het Tomato Leaf Curl New Dehli Virus (ToLCNDV) en het Tomato Brown Rugose Fruit Virus (ToBRFV). Daardoor verminderen de **kwaliteit** en de **kwantiteit** van vruchten terwijl de productiekosten toenemen. Het is de bedoeling om binnen dit project een **integrale IPM-strategie** te definiëren die toegepast kan worden in de bestrijding hiervan.

Voor ToBRFV wordt enerzijds ingezet op **preventie** – door de ontwikkeling van een veilig en robuust vaccin – en door nieuwe en bestaande **resistente rassen** te evalueren. Anderzijds wordt gekeken hoe het virus kan worden geëlimineerd tijdens de teeltwissel als het toch aanwezig is in de teelt. ToLCNDV komt voorlopig niet voor in België, maar is wel aanwezig in het zuiden van Europa. Het is belangrijk om ook hiervoor een IPM-strategie klaar te hebben. Er zal vooral gekeken worden naar de bestrijding van witte vlieg (vector) en naar resistente rassen.



HydroPhyt: alternatieve beheersing *Phytophthora cryptogea* 3

Wortelrot veroorzaakt door *Phytophthora cryptogea* kan heel veel schade aanrichten in de hydroteelt van sla en witloof. Een **snelle detectie** van de infectie is een eerste stap. In een rassenproef sla werd gescreend op de gevoeligheid voor *P. cryptogea* en konden al enkele tolerante rassen worden geïdentificeerd. De schade- en actiedrempel voor sla en witloof zijn bepaald. Daar waar sla al infectie vertoont vanaf 0,1 zoöspore per milliliter, kan witloof tegen tien keer meer **infectiedruk** en vertoont ziektesymptomen vanaf 1 zoöspore per milliliter.

In de zomer van 2022 werden al **waterbehandelingen** uitgevoerd met Aguapure, **koeling** van het voedingswater en het **toevoegen** van het product Ocion in het voedingswater in sla. Uit eerder onderzoek blijkt dat er **verschillende pathotypes** van *Phytophthora cryptogea* bestaan en dat deze niet altijd even agressief reageren. Een witloofisolaat afkomstig uit Zonnebeke was heel virulent voor bijna alle geteste witloofrassen. Terwijl bijvoorbeeld isolaat UPMC veel minder virulent bleek. Om de plantafweer te versterken en de ziektedruk te beheersen, werden – zowel in vitro als in vivo – verschillende BCO's en hun metaboliëten getest.



	N	IPM	KM	KA	V&G	B&P	CL	IT	DD	SF	WE	BIO
1. PRAKTIJKONDERZOEK												
KPI = de mate waarin onderzoek, praktijk en beleid op elkaar afgestemd worden												
Aantal onderzoeksopdrachten per beleidsthema (+ bio)												
* demo	14	2	1	0	0	5	0	0	1	1	4	1
* EIP	9	1	1	0	0	0	3	2	0	0	2	1
* VLAIO	26	12	1	1	2	1	2	0	2	3	2	1
* Interreg	17	2	0	0	0	3	3	3	2	2	2	0
* andere	175	51	0	41	10	25	5	11	3	18	11	14
Aantal landbouwers betrokken in de projecten (bv. gebruikerscommissie,...)	588											
2. VOORLICHTEN EN KENNIS VERSPREIDEN [CRITERIA OVER PRAKTIJKCENTRA HEEN]												
KPI = de mate van bijdrage aan kennisverspreiding binnen de Vlaamse landbouw rond beleidsrelevante thema's												
Totaal aantal studiedagen/avonden/opendeurdagen en/of webinars (groepsvoortlichting totaal) (+ bio)	175	68	22	24	19	71	14	28	7	24	25	30
* aantal deelnemers	8923											
* aantal voorlichtingsactiviteiten in samenwerking met de bevoegde entiteit	30											
Aantal individuele voortlichtingen / begeleiding binnen een traject	1787											
Geschreven communicatie/voortlichting (<-> wetenschappelijke publicaties)												
* aantal artikels in de nieuwsbrief	275											
* aantal artikels in de vakpers	236											
* aantal specifieke gidsen/naslagwerken/brochures	53											
Gebruik van sociale media												
* aantal kanalen	17											
* aantal volgers	15355											
3. SAMENWERKING EN SYNERGIE												
KPI = de realisatie van onderlinge synergie en synergie met de belangrijkste onderzoekspartners in Vlaanderen												
Aantal projecten met samenwerking van meerdere praktijkcentra	96	24	3	35	3	10	3	1	1	4	12	
Aantal projecten met samenwerking van andere Agrolink-partners	52	16	2	1	4	9	6	1	1	4	8	
Aantal studiedagen in samenwerking met verschillende praktijkcentra	39	12	2	9	4	10	3	8	3	6	12	4
* aantal deelnemers	2199											
Aantal studiedagen in samenwerking met andere Agrolink-partners	40	11	6	7	1	17	2	5	3	7	9	8
* aantal deelnemers	2119											
4. KENNISVERANKERING EN VERSTERKING												
KPI = de mate waarin kennis verankerd en versterkt wordt binnen de praktijkcentra												
Aantal projecten waarvoor data gedeeld werden over de kennisinstellingen/praktijkcentra heen --> zorgen voor regionale verankering	66											
Aantal initiatieven met betrekking tot internationale samenwerkingen												
* aantal nieuw geïnitieerde contacten	64											
* aantal blijvende contacten	69											

Legende KPI-tabel

- N** Totaal aantal
- IPM** Geïntegreerde gewasbescherming
- KM** Klimaatmitigatie
- KA** Klimaatadaptatie
- V&G** Voeding en gezondheid
- B&P** Bodemzorg en plantenvoeding
- CL** Circulaire landbouw en duurzaam grondstoffenbeheer
- IT** Innovatieve teelten en ketenontwikkeling
- DD** Data en digitalisatie
- SF** Smart Farming
- WE** Waterefficiëntie
- BIO** Biologische productie

