



Voor de teelten van morgen
gaan wij vandaag de dag al
aan de slag met de meest
innovatieve technologieën.

GROENTEN



3



Op zoek naar duurzame veenvervangers **2**

De ontginning van veen heeft een grote impact op milieu en klimaat, wat leidt tot restricties in verschillende landen en op Europees niveau. Het **alter-peat-project** beoogt daarom de **overgang naar duurzamere, veenarme teeltsubstraten** voor diverse sectoren zoals de sierteelt, zachtfruitteelt en champignonteelt, zonder daarbij de concurrentiepositie van de primaire sector te schaden.

Door de hoge vraag naar veenvervangers en meer onderzoek, zijn **talrijke stakeholders** uit de substraatsector bij dit project betrokken. Op de startvergadering op 8 november 2023 waren vertegenwoordigers van 16 verschillende leveranciers van substraten en biomassa, 10 substraattelers, 3 leveranciers van substraatverbeteraars en sensoren, 3 teeltvoorlichters, diverse beleidspartners, coöperaties en desbetreffende onderzoekers aanwezig.

Iedereen erkent de noodzaak en uitdagingen van het vervangen van veen. Door de krachten te bundelen, zal dit project ongetwijfeld leiden tot nieuwe en innovatieve veenarme teeltsubstraten voor onze telers. **In 2024 wordt een kennisplatform met potentiële veenvervangers opgezet, gevolgd door de eerste proeven met geselecteerde alternatieven.**

Klimaatmitigatie

Klimaatneutralere glastuinbouw toch rendabel maken **1**

Het ENERGLIK-project wil demonstreren hoe een klimaatneutralere glastuinbouw ook economisch rendabel kan zijn. Het project richt zich op het **vastleggen, zuiveren en opslaan van CO₂** uit rookgassen, de implementatie van **nieuwe dagen nachtschermen**, actieve **ontvochtigingstechnologie** en de **ontwikkeling van een sensor** om schimmeldruk te monitoren.

Binnen ENERGLIK heeft PCH de verantwoordelijkheid voor een **teeltproef bij paprika**. Deze proef **gaat door gedurende het teeltseizoen van 2024**, maar alle **voorbereidingen gebeurden in 2023**. In aanloop naar de teeltproeven installeerde PCH een nieuw, energiebalancerend schermsysteem. Dit systeem omvat verschillende innovatieve schermen, geselecteerd op basis van metingen van schermkenmerken uitgevoerd door WUR en UGent. Bovendien zijn er 18 warmtedoorgangssensoren geïnstalleerd om de warmteoverdracht door de zijwanden en het kasdek te monitoren. Deze sensoren worden ingezet om een nauwkeurige inschatting te maken van het netto energieverbruik in de kas. Alles is klaar voor een boeiende serreproef in 2024.



Hulpbronnen bij Witloof Slim aansturen (HuWiSlim) **3**

De energiefactuur van Vlaamse witloofbedrijven kan hoog oplopen. Landbouwers investeerden de voorbije jaren fors in energiezuinige koelcellen, zonnepanelen en warmterecuperatie waardoor hun energiefactuur daalde. Toch blijft er ruimte voor verbetering, aangezien de **energiekosten** nog steeds een **aanzienlijk deel uitmaken van de totale productiekosten**.

Daarom willen we ten eerste de **energie- en waterstromen op witloofbedrijven in kaart brengen**. We testen meetsystemen uit en beoordelen deze op basis van hun kostprijs, accuraatheid en gebruiksvriendelijkheid. Met de data die we verzamelen via de meetsystemen, leren we de verbruiks- en productiepatronen kennen.

Deze gedetailleerde, actuele informatie laat vervolgens toe om **slim aan te sturen** en voorspellingen te doen die de **vraag beter afstemt op het aanbod**. Daarom installeerden we energiemeters bij witloofteelers die de data van energiemeters gebruiken, patronen herkennen en de energievraag kunnen afstemmen op uurprijzen van dynamische energiecontracten en energieverbruik. Waar sturing van verbruik beperkt is, bekijken we mogelijkheden voor korte buffercapaciteit.



Klimaatadaptatie

Internationale rassenproef witloof 1

De internationale rassenproef witloof is een samenwerking tussen Vlaamse en Franse onderzoeksstations. Op deze manier kunnen we **wortels van vier verschillende herkomsten op vier tijdstippen** forceren.

De korte bewaarperiode en het moeilijke veldseizoen resulteerden in de **vroege forcerie** in een lage tot matige kropopbrengst, maar dat werd wel gecombineerd met een uitstekende sortering. De gekende vroege rassen bevestigden. Ook Topscore presteerde zeer goed op de fijnere wortels van dit seizoen. Fakir heeft baat bij een langere bewaarperiode. Er werden ook mooie resultaten behaald met een nieuw winterras (2022/1) dat nu voor het eerst werd getest in de vroege forcerie.

In de **winterforcerie** werden drie beloftevolle proefrassen vergeleken met de gekende referentierassen Fakir en Daufine. In het warmere forceerregime presteerden de drie proefrassen even goed als de referenties. Daufine behaalde het hoogste kroggewicht in deze winterforcerie, maar blijft gevoelig voor roodverkleuring.

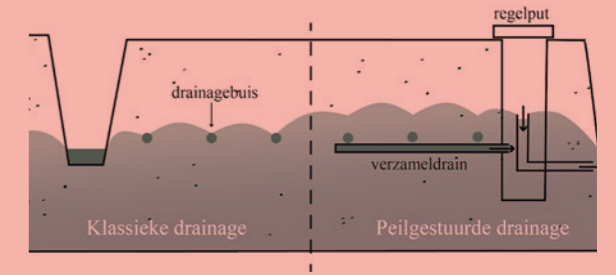
In de **late forcerie** werden vier beloftevolle nieuwe rassen en één proefras met elkaar en met de referentierassen Vintor en Flexine vergeleken. Het proefras (2022/4) aangeboden door Rijk Zwaan viel op met een goede kwaliteit die het bevestigde in de **zeer late forcerie**.



Waterinfiltratie in land- en tuinbouw beter aangepast aan het klimaat 2

Het Europese BwaterSmart-project onderzoekt hoe we de land- en tuinbouw klimaatadaptiever kunnen maken op het gebied van waterinfiltratie. Door de **hoge verhardingsgraad** in Vlaanderen en de **toenemende intensiteit van regenbuien**, stroomt kostbaar water soms te snel af naar rivieren.

Het PSKW en de Stad Mechelen namen het initiatief om een nieuw te graven bufferbekken van 2.200m³ aan te passen naar een **dynamisch aangestuurd bekken**. Hierbij wordt het opgevangen regenwater maximaal geïnfiltreerd in de drainagebuizen van nabijgelegen landbouwpercelen. De aansturing naar de percelen is ontwikkeld in samenwerking met VITO en Aquafin. Wanneer er water beschikbaar is en voldoende capaciteit om eventuele buien op te vangen, kan het water langzaam geïnfiltreerd worden afhankelijk van de behoeften van de gewassen. Indien het peil in het bekken verlaagd moet worden om meer opvangcapaciteit te creëren, wordt de druk op het drainagesysteem op alle velden verhoogd. Als laatste optie, wanneer er geen extra water op de velden kan worden opgevangen, zal een gestuurde schuif het bekken legen in de waterloop.



FIGUUR 1 Bij peilgestuurde drainage houdt de landbouwer het waterpeil hoog in de put waar de drainagebuizen samenkomen wanneer het kan.



FIGUUR 2 De geschiktheidskaart op waterradar.be geeft de slaagkans van peilgestuurde drainage weer

Opportunities voor peilgestuurde drainage in Vlaanderen 3

OP-PEIL onderzoekt of een bepaald perceel **potentieel** heeft voor de installatie van peilgestuurde drainage.

De **geschiktheidskaart classificeert percelen** op basis van de doorlaatbaarheid van de bodem, de aanvoer van grondwater en de helling van het perceel. Percelen met iets zwaardere bodems (textuurklasse L en A) worden beschouwd als 'mogelijk kansrijk met aandacht voor doorlaatbaarheid', omdat er momenteel nog weinig ervaring is met peilgestuurde drainage op deze zwaardere bodems.

Het **prototype** van deze kaart is momenteel beschikbaar in de waterradar en zal in de toekomst verder **geoptimaliseerd** worden op basis van gebruikersfeedback.



Stockeren en gebruiken van gezuiverd stedelijk afvalwater als irrigatiebron voor vollegrondsgroenten 2

Bij droogte is **gezuiverd stedelijk afvalwater** een interessante waterbron voor irrigatie, maar wat met de aanwezige micro-organismen? In 2022 en 2023 legde Inagro **verschillende proeven** aan. Ze controleerden daarbij bloemkool, spinazie en groene selder, berekend met water van Aquafin, en gestockeerd in een open buffercontainer. Deze **stockage** had alvast een **positief effect op de afname van E. coli**: na 7 dagen daalden de aantallen gemiddeld van 100.000 tot 100 à 1.000 kve/100 ml. Veelbelovend, maar toch werden de **wettelijke limieten** (10 tot 1.000 kve/100 ml, afhankelijk van de teelt en toegepaste irrigatietechniek) nog niet altijd behaald.

Van de andere geteste micro-organismen volgden sommigen eveneens een dalende trend (bv. *Aeromonas* spp. en *Pseudomonas* spp.), terwijl anderen tijdens de stockageperiode eerder in constante aantallen aanwezig bleven (bv. *B. cereus*). Zo **blijft verdere behandeling vereist** om van gezuiverd stedelijk afvalwater een veilige, alternatieve waterbron te creëren.

Uit de **gewasanalyses** bleek dat de microbiële overdracht op het gewas sterk afhankelijk was van het type gewas en het soort micro-organisme. Om de uiteindelijke risico's concreet in kaart te brengen, is het bij vervolgonderzoek belangrijk om ook de impact van verdere processingsstappen (zoals wassen, koken, blancheren enz.) te evalueren.

Voeding en gezondheid

De smaak van tomaat 1

Het segmentatieonderzoek tomaat onderzoekt **welke nieuwe tomatenrassen** het best beantwoorden aan de eisen om opgenomen te worden **in de Flandria-segmentatie**. Naast goede productie- en teelteigenschappen moeten Flandria-tomaten ook een goede kwaliteit en smaak hebben.

Smaak is een belangrijke bepalende factor bij de consumentenwaardering van groenten. De karakteristieke smaak van tomaat is het gecombineerde resultaat van verschillende opgeloste stoffen - waaronder suikers en zuren die worden waargenomen in de mond - en aromatische vluchtige stoffen die direct of tijdens het kauwen worden waargenomen met de neus.

Ook de **textuur** speelt een belangrijke rol. Via acceptatietesten wordt driemaal in het seizoen (voorjaar, zomer, najaar) nagegaan welke tomaten het best voldoen op gebied van smakelijkheid, smaak, textuur en kleur voor consumenten. Ook wordt het opgeloste stofgehalte gemeten als maatstaf voor de zoetheid van de tomaten. Zowel de smakelijkheid als het opgeloste stofgehalte zijn van essentieel belang bij het bepalen of een nieuw tomatenras al dan niet wordt opgenomen in de Flandria-segmentatie.

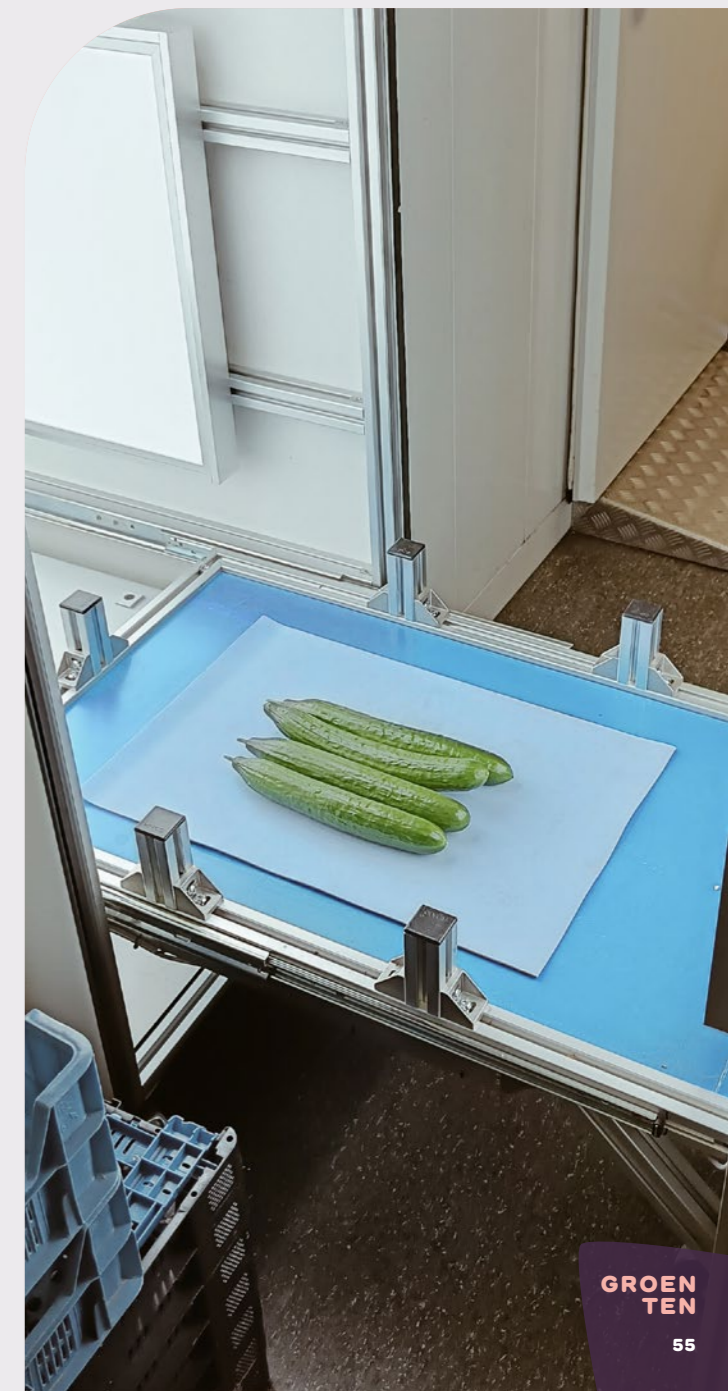


Eetbare coating als alternatief voor komkommers verpakt in plastic folie 3

Bestaat er een eetbare coating en coatingtechniek voor komkommers die de houdbaarheid verbetert en het kwaliteitsverlies vermindert? Het zou **een alternatief** kunnen worden **voor de plastic gesealde komkommers** die we nu vaak in de winkelrekken vinden.

Eetbare coatings zijn in feite **een dunne laag** die aangebracht wordt op het oppervlak van fruit of groenten. Ze zorgen voor een barrière tussen het fruit of de groente en de omgeving. De coating **kan probleemloos mee opgegeten worden** als geheel van het product. Ideaal zorgt een coating voor een beter behoud van textuur, kleur en algemene bewaarbaarheid.

Coatings kunnen **op verschillende manieren aangebracht** worden. We vergeleken dompeling (de standaardtoepassing) met besproeien, rollen, borstelen of overgieten. Daarnaast werd de vergelijking gemaakt met komkommers die in een plastic seal werden verpakt. Borstelen van een coating lijkt een beter resultaat op te leveren dan het sprayen ervan. Borstelen zorgt er wel voor dat de coating meer voelbaar is. Een op Carnaubawas gebaseerde coating scoorde zeer goed voor beperking van vochtverlies en benaderde hierbij het effect van plastic folie. Het kleurbehoud is zelfs beter dan wanneer een plastic folie gebruikt wordt. De coating zorgt echter wel voor een licht vettig gevoel en is ook soms zichtbaar.



Bodemzorg en plantenvoeding

Demonstreren van het 4J-principe in late groenteteelten

In 2023 richtte het demonstratieproject N-Fit zich op het **toepassen van meststoffen volgens het 4J-principe in late groenteteelten** (prei, bloemkool en knolselder). Hiervoor bundelden Inagro, Viaverda en PSKW de krachten.

N-Fit demonstreert diverse toedieningstechnieken, zoals het geven van een startbemesting met drijfmest, het gebruiken van bandbemesting bij het planten, het bijbemesten door middel van bladvoeding of rijbemesting en het toedienen van biostimulanten. Het knolselderperceel leverde **een significant hogere opbrengst door het toevoegen van drijfmest**, in vergelijking met enkel het toedienen van kunstmest. Zowel bij het toedienen van vloeibare bladvoeding als bij het toepassen van biostimulanten werd geen significante meeropbrengst waargenomen.

Ook in 2024 voorzien we analoge demonstratiepercelen, waar we net zoals in 2023 meerdere stikstofstalen nemen tijdens het groeiseizoen, zodat we een correcte bijbemesting kunnen realiseren met het oog op de opbrengst en het nitraatresidu.

Meer uitleg over de demopercelen vind je op de website www.groentenadvies.be.



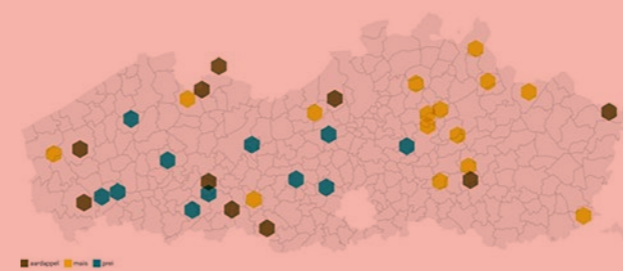
MiNiMax: Mineralisatie van stikstof uit bodemorganische stof maximaal benutten

Om de mineralisatie uit organische stof in te schatten, volgden we **proefvelden op voor late aardappel, herfstprei en mais**.

Voor prei vergeleken we kerende en niet-kerende bodembewerkingen, bemestingstypes, teeltmethoden, braak en de aanwezigheid van een groenbedekker. **We beoordeelden deze maatregelen op hun invloed op de stikstofmineralisatie**. Ook bodemvocht, temperatuur en bodemtype werden in rekening gebracht.

Uit de **grondstaalnames** bleek dat de opname van stikstof door prei de eerste drie weken beperkt is, terwijl deze sterk toeneemt vanaf week zeven. Aanwezigheid van een groenbedekker had duidelijk een impact op de aanwezige stikstof in de bodem. Een te lage bemesting leidde dan weer tot een lagere gewaskwaliteit. De preiteelt op ruggen scoorde in het eerste proefjaar steeds beter dan de vlakveldsteelt.

De data van de proefvelden werden uitgebreid met waarnemingen op praktijkpercelen. Deze informatie is online beschikbaar via www.viaverda.be.



FIGUUR 1 Waarnemingen op de praktijkpercelen zijn samengevat in het online dashboard.

Onderzoek naar droogtestress

Het Bodemkrachtproject onderzoekt hoe droogtestress bij onder andere de witloofteelt verminderd kan worden. Het project richt zich voornamelijk op het **verbeteren van bodempraktijken** om de weerbaarheid van de witloofplanten tegen droogte te verhogen.

Bodemkracht testte verschillende **innovatieve methoden**, zoals het gebruik van surfactanten om de infiltratie van vocht in de bodem te bevorderen, het toevoegen van compost om de bodemstructuur te verbeteren en het toepassen van mulch om verdamping van bodemvocht te verminderen.

Een van de **opvallende bevindingen** is dat superabsorbers - hoewel ze water langer vasthouden en gelijkmatig vrijgeven aan de gewassen - een negatief effect hadden op zowel de opkomst als de uiteindelijke oogstopbrengst van het witloof. In tegenstelling hiermee bood compost op lange termijn voordelen, ondanks een initiële licht negatieve kosten-batenverhouding.

Het project onderstreept het belang van pioniersbedrijven die experimenteren met innovatieve bodembedekkings-technieken. Deze bedrijven spelen een cruciale rol bij het ontwikkelen en verfijnen van praktische oplossingen om de bodemweerbaarheid te vergroten.



Met de voeten in de praktijk willen we betrouwbare oplossingen blijven bieden voor de groenteteelt van morgen.



Circulaire economie en duurzaam grondstoffenbeheer

Duurzame veengereduceerde dekaarde voor de champignonsector

Van oudsher worden champignons geteeld op een specifiek substraat, waarop een laagje dekaarde wordt aangebracht. Tot op vandaag bestaat deze dekaarde voornamelijk uit veen. Door zijn kenmerken is dit type veen ideaal voor **champignonproductie**, maar het gebruik ervan staat meer en meer onder druk. Daarom werkt Inagro samen met 12 consortiumpartners aan het project 'Horizon 2020 BIOSCHAMP' om een **duurzame, veengereduceerde dekaarde** voor de champignonsector te ontwikkelen. De focus hierbij ligt op lokaal geproduceerde restproducten uit landbouw en natuurbeheer.

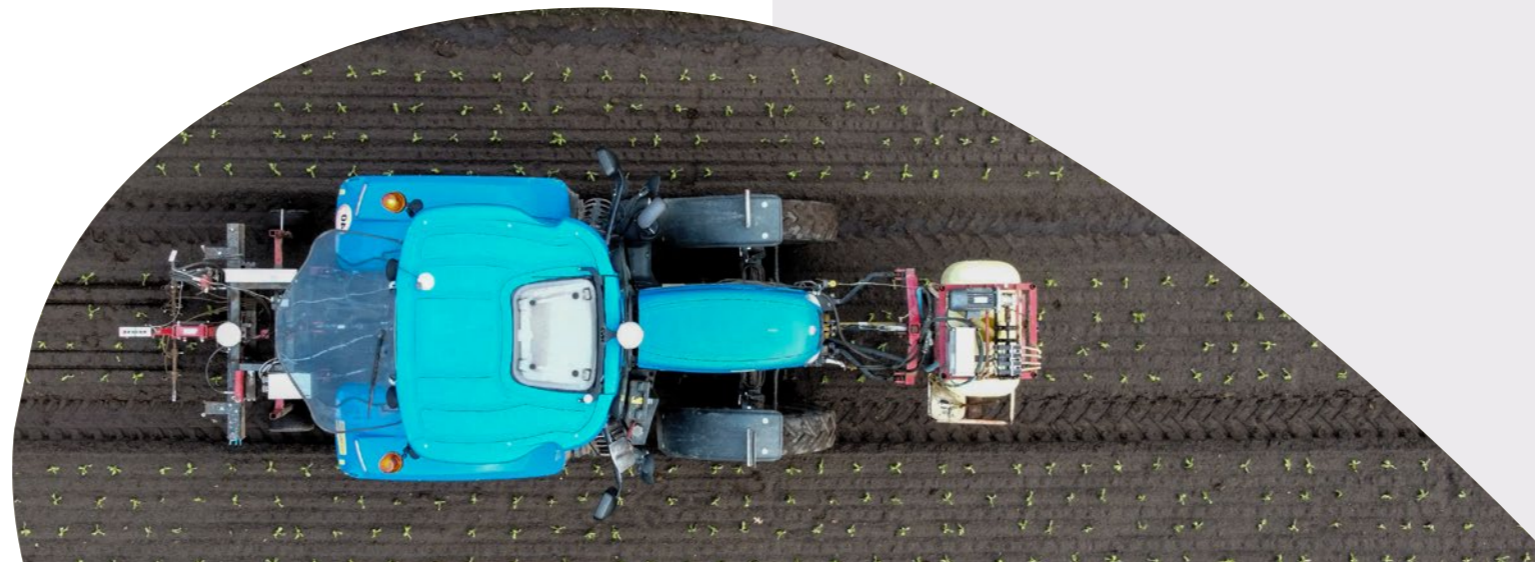
Na een brede screening selecteerden we 2 alternatieve materialen met het meeste potentieel. De resultaten van deze teeltproeven op semi-commerciële schaal tonen aan dat **50% veenvervanging effectief haalbaar** is. De opbrengst van de geteste alternatieve soorten dekaarde is vergelijkbaar met de 100% veenreferentie, die de champignonteelt traditioneel hanteert. Bovendien lijkt een **vlotte implementatie** van deze alternatieven haalbaar voor de teler gezien het bijbehorend teeltmanagement in grote mate vergelijkbaar is met de traditionele teelttechniek.

Deze BIOSCHAMP praktijkproeven markeren een **belangrijke stap voorwaarts in het bevorderen van duurzaamheid binnen de champignonsector**. Validatie van deze alternatieve dekaardes loopt momenteel bij een aantal telers.

Rijenbemestingsmachine voor vloeibare meststoffen

De operationele groep PeriFert streeft naar de ontwikkeling van een rijenbemestingsmachine voor vloeibare meststoffen, **ontworpen voor en door telers**. Het uitgangspunt is een bestaand prototype dat al jaren succesvol wordt gebruikt op het Proefstation voor de Groenteteelt. Na een brainstormsessie met teler en constructeur Jan Lambers is het eerste ontwerp nu klaar. Er is gekozen voor een **modulair ontwerp**, waarbij het aantal rijen dat een teler wil bemesten per werkgang bepaalt hoeveel modules er nodig zijn.

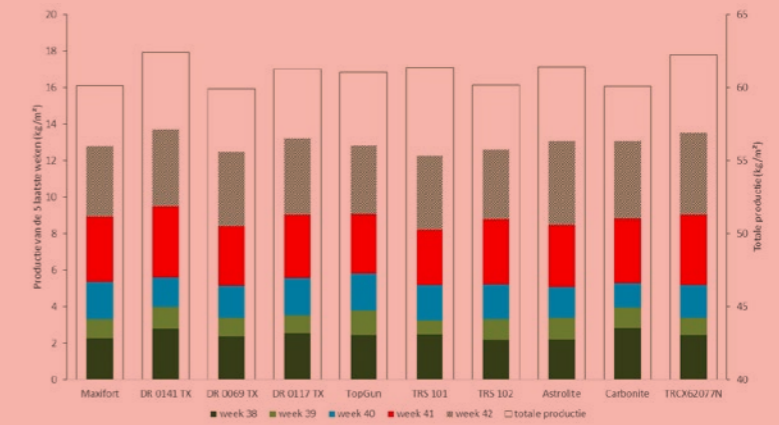
Daarnaast is de **afgifte** van meststoffen **afgestemd op de rijsnelheid en de concentratie** stikstof in de meststof. De machine is ook geschikt voor het gebruik van circulaire meststoffen, zoals ammoniumsulfaat uit luchtwassers, waarbij in de proeven mooie resultaten zijn behaald. Bovendien blijkt uit de rijenbemestingstechniek dat er ook besparingen mogelijk zijn op de totale bemesting. Zodra RENURE meststoffen beschikbaar komen als kunstmest, kunnen deze ook worden gevaloriseerd in de groenteteelt.



Onderstammenproef tomaat

In 2023 werd er opnieuw een onderstammenproef uitgevoerd op PCH. **Deze proef test en vergelijkt de nieuwe onderstammen** (DR 0069 TX, DR 0117 TX, TS 100, TS 101, TS 102, Astrolite, Carbonite en TRCX62077N) **met de gangbare onderstammen** (Maxifort en DR 0141 TX). Zo wordt het mogelijk om de juiste combinatie cultuurras-onderstam te maken. De onderstammen worden **geëvalueerd op** de eventuele **meeropbrengst** qua productie en het mogelijke effect op de **vrucht kwaliteit** en het **uithoudingsvermogen**. Figuur XXX geeft de totale productie en de productie tijdens de vijf laatste weken van de teelt weer. Bij vergelijking van de productie van de vijf laatste teeltweken, is te zien dat DR 0141 TX nog een sterk eindschot heeft. Voor TS 101 ligt deze laatste productie eerder laag.

De productieresultaten voor de onderstammen waren over de hele lijn gelijkwaardig: de laagste productie week slechts 2,48 kg/m² af van de hoogste productie. Er waren met andere **woorden geen significante verschillen** en alle onderstammen presteerden goed.



FIGUUR 1 Onderstammenproef



Innovatieve teelten en ketenontwikkeling

Geschikte rassen voor openluchtteelt meloen

In tegenstelling tot de beschutte teelt in serre of plastic tunnel, heeft een **openluchtteelt van Charentaismeloen in België** heel wat **minder oogstzekerheid**. In een warme en droge zomer kunnen zeer mooie resultaten behaald worden, maar enkele dagen regen kunnen al snel het grootste deel van de oogst verloren laten gaan. De **belangrijkste oorzaak** hiervoor is de ziekte **valse meeldauw**, die in natte omstandigheden snel alle bladeren doet verwelken.

Erkenningen voor gewasbeschermingsmiddelen zijn er in open lucht (nog) niet. Ook resistente rassen zijn er voorlopig niet, al is er wel een verschil in gevoeligheid en is de **rassenkeuze des te belangrijker**. Hoewel gedacht werd dat er sterkere rassen nodig waren dan in beschutte teelt, zien we in proeven toch dat dezelfde rassen ook in openluchtteelt succesvol zijn. Doordat de bladeren vroeger afsterven in een openluchtteelt, blijkt het belangrijk om in openlucht voor vroegrijpe rassen te kiezen, om zoveel mogelijk oogstgarantie te bieden. Ook **meerdere keren planten** kan duidelijk het risico spreiden.



Plantaardig eiwit uit de serre

Kunnen eiwitrijke gewassen een **alternatieve zomerteelt** vormen voor serretelers op zoek naar diversificatie? Eiwitgewassen zijn tot nog toe een onbekende keuze als serreteelt. Nochtans kunnen de hogere temperaturen en mogelijkheid om watergift te sturen een meerwaarde betekenen voor deze gewassen.

Om na te gaan welke het meest **potentieel** hadden voor teelt **onder glas**, werd een demonstratieve proef aangelegd met zes rassen edamame, vier rassen borlottibonen, vier rassen kikkererwt, rode nierboon, zwarte en witte boon en pinda. Door aanpassing van zaaidiepte en watergift slaagden we er in de opkomst - die in een vorig proefjaar vaak onvoldoende was - te verbeteren, met **moie opbrengsten** tot gevolg. Pinda was een verrassend gewas waarmee we een opbrengst van 6 ton per hectare haalden. De lokale teelt laat toe om gewassen groen te oogsten en ze zo in een nieuwe vorm op de Belgische markt te brengen. In een consumentenonderzoek konden de verse edamame en borlottiboon alvast op belangstelling van de consument rekenen.



Optimalisatie van energieverbruik in de belichte tomatenteelt

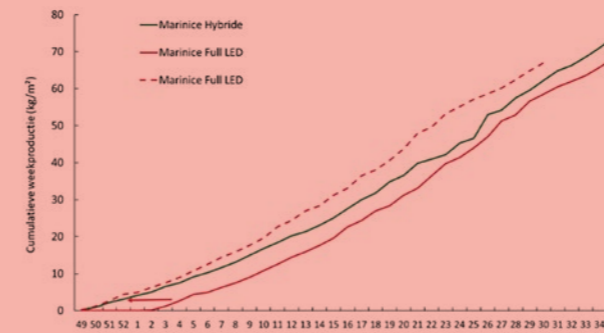
3

Een belichte winterteelt vraagt veel energie. De serre moet immers verwarmd worden in een koude periode en de lampen moeten branden. Anderzijds kan de productie per m² op deze manier wel verhoogd worden. Uit de resultaten van de vorige jaren bleek dat het rendement (kWh/kg tomaat geproduceerd) verhoogd kan worden door een deel van het **SON-T-licht te vervangen door LED-licht**.

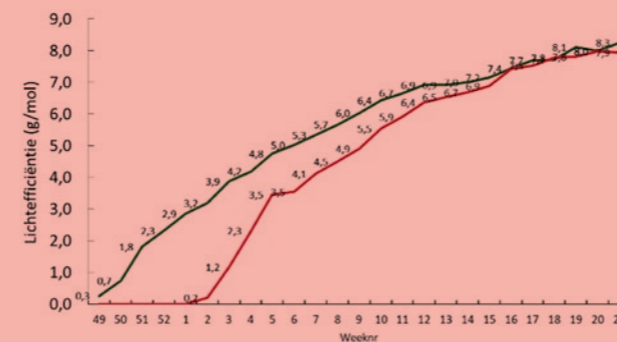
Door de hoge energiekosten werd er in 2023-2024 algemeen gekozen voor een latere plantdatum in de belichte teelten. In de proef werd een septemberplanting (20/09/'23) in een hybride systeem vergeleken met een oktoberplanting (25/10/'23) onder full LED-licht. Een **vroege planting zorgt voor oogstvervroeging** met doorgaans betere prijzen (euro/kg tomaat). Daar tegenover staat een verhoogde energie-input om de tomatenplanten vanaf de aanplanting te voorzien van voldoende warmte en licht. Het verschil in plantdatum van 5 weken was rechtstreeks door te trekken naar de start van de oogst (figuur 1 en figuur 2).

De totale productie van de hybride afdeling was gemiddeld 72,70 kg/m². Op de full LED-afdeling kwam de gemiddelde productie uit op 67,00 kg/m². Er werden geen statistische test uitgevoerd om de totale producties te vergelijken. De plantdatum heeft een te grote invloed op de productie waardoor dit tot foutieve conclusies zou kunnen leiden.

Wel werd het **productieverloop meer in detail bekeken**. De figuur toont aan dat de curve in de full LED-afdeling steiler is in vergelijking met de hybride afdeling. De totale productie in de hybride afdeling is dus hoger, maar de productie per week is hoger bij de full LED. Daarnaast heeft een vroege planting het voordeel om tijdens de eerste weken nog veel zonlicht te ontvangen, waardoor de input aan natuurlijke instraling hoger ligt in vergelijking met de late oktoberplanting. Daarentegen heeft het aanplanten onder full LED eind oktober ervoor gezorgd dat de planten efficiënter omgingen met het ontvangen licht en dus efficiënter waren. De afweging moet dus gemaakt worden of de opbrengsten in kg/m² tomaat opwegen tegen de energiekosten/m².



FIGUUR 1 Cumulatief productie verloop (kg/m²) in beide teeltsystemen. De stippelijijn geeft de verschuiving ten opzichte van de plantdatum weer.



FIGUUR 2 Verloop van de lichtefficiëntiecurve tot week 21 waar beide een zelfde plateau bereiken.

Data en digitalisatie

1 Meten van kwaliteitsparameters via hyperspectrale beelden

Binnen het ICT-Agri project Spectrofood onderzocht Inagro in samenwerking met ILVO de **voorspelling van de kwaliteit van groenten** zoals prei via **hyperspectrale foto's**.

De prei werd kort na oogst gemeten en vervolgens bewaard. Een hyperspectrale sensor mat de prei op verschillende tijdstippen tijdens de bewaring. Een expert gaf scores voor kleur, houdbaarheid, trips en roestaantasting. De witlengte, schachtlengte en doorgroei werden gemeten en de prei werd telkens gewogen. Ook het drogestofgehalte werd bepaald. Op basis van deze datasets brachten we in kaart welke kwaliteitsparameters een hyperspectrale sensor kan meten. Het ontwikkelde voorspellingsmodel toont nauwkeurige resultaten voor de parameter drogestofgehalte, hoewel verdere verfijning nodig is voor verschillende rassen en omstandigheden.

De **technologie heeft potentieel** om de voedselkwaliteit beter te monitoren, voedselverspilling te verminderen en telers te ondersteunen bij prijsonderhandelingen, waardoor duurzame landbouwpraktijken worden bevorderd.



2 Substraatmatsensoren voor irrigatieoptimalisatie in tomatenteelt

De **irrigatiestrategie** speelt een cruciale rol in de hydroteelt van tomaten. Vaak vertrouwen telers op hun ervaring bij het bepalen van deze strategie, wat over het algemeen goed werkt. Het grote nadeel daarbij is dat het vaak om subjectieve kennis en reactieve toepassing gaat. De opkomst van **substraatmatsensoren** in de laatste jaren biedt een **objectief inzicht in vocht- en nutriëntgehalten** van de mat gedurende de teelt.

In Agrotopia is de afgelopen twee jaar ervaring opgedaan met het gebruik van substraatmatsensoren in de tomatenteelt. Onderzoek wijst uit dat deze sensoren betrouwbaar zijn in het vaststellen van het relatieve vocht- en nutriëntgehalte tijdens de teelt. Vooral bij **vergelijkend onderzoek** naar irrigatie-optimalisatie voor verschillende substraatmattypes, zoals perliet, steenwol en organische substraten, hebben deze sensoren hun waarde bewezen.

In de nabije toekomst zal het beslissingsondersteunend potentieel van deze sensoren verder worden onderzocht, bijvoorbeeld in het automatisch aansturen van irrigatie via de klimaatcomputer.

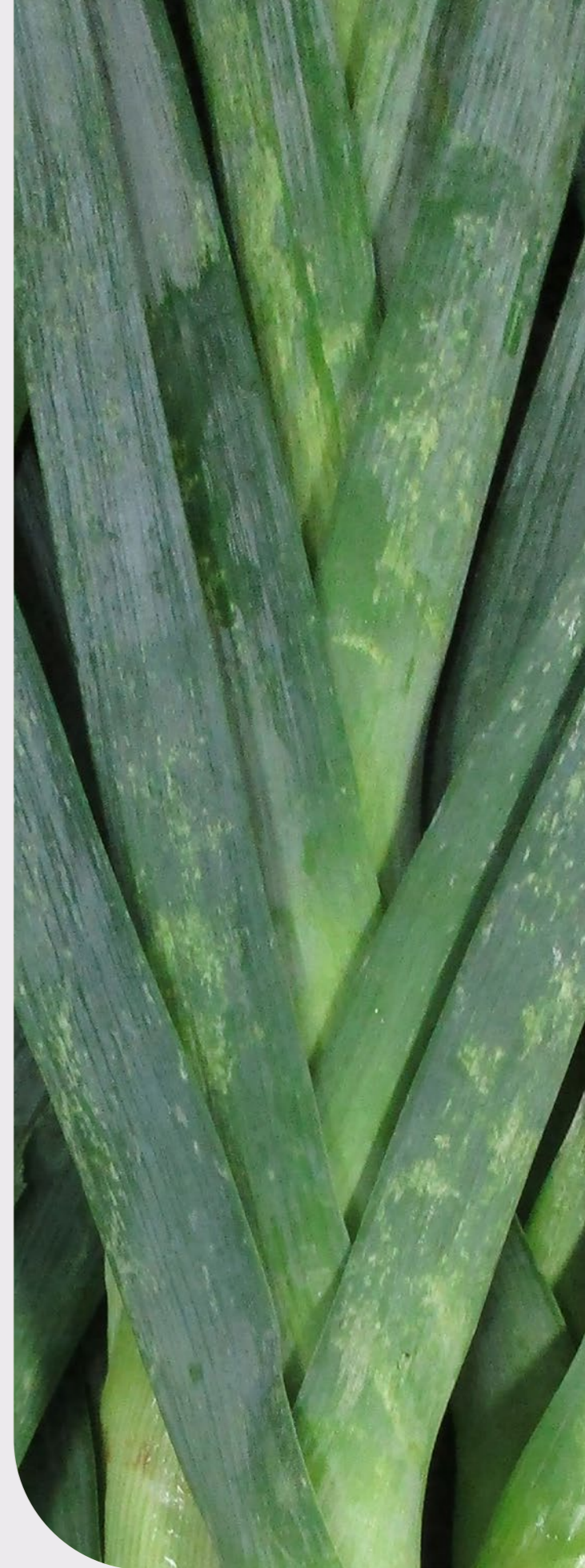
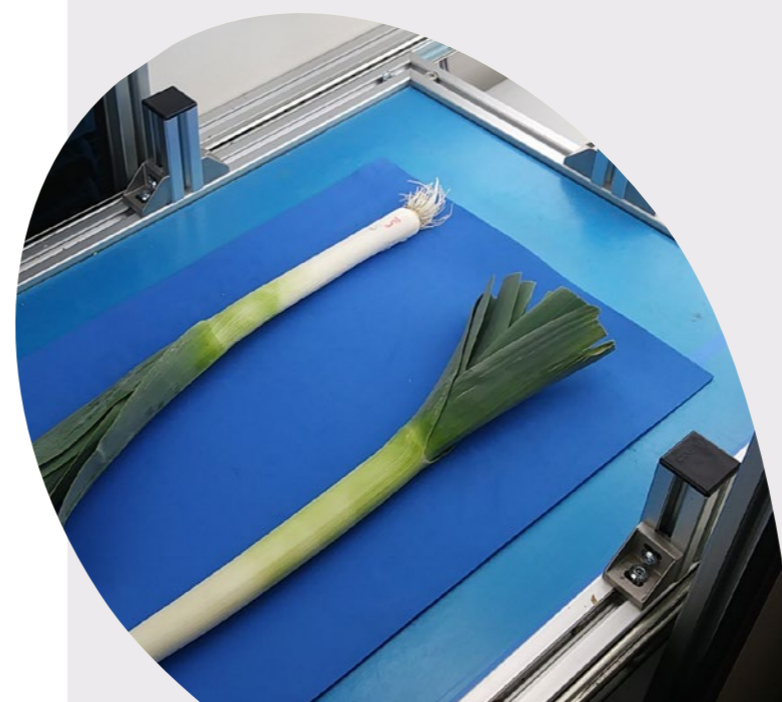


3 Visiesysteem bepaalt tripsaantasting bij prei

Trips (*Thrips tabaci*), een snel voortplantend klein insect, kan op korte termijn **aanzienlijke schade** veroorzaken, niet alleen bij prei, maar ook bij ui- en koolgewassen. De larven dringen onder de epidermis en zuigen de sappen uit de cellen, waardoor typische witte, zilverachtige en grijze vlekken ontstaan. Deze vlekken op de groene preibladeren hebben een impact op de kwaliteit van de prei, wat resulteert in verminderde verkoopbaarheid.

Om de preikwaliteit te beoordelen, met inbegrip van het belangrijke kwaliteitskenmerk van de "blauwgroene" kleur, hebben we gebruik gemaakt van een **beeldanalysesysteem**. We hebben ook onderzocht of de gemaakte beelden kunnen worden gebruikt voor een kwantitatieve bepaling van de tripschade in de preibladeren. We hebben een **kleuranalysemodel ontwikkeld** om de gebieden aangetast door trips, gekenmerkt door witte, zilverachtige en grijze vlekken, te identificeren en te kwantificeren op het preiblاد.

Door gebruik te maken van een combinatie van de kleuranalysemodellen "groen" en "tripszones", kunnen we het percentage van het groene oppervlak dat is aangetast door tripschade per prei berekenen. We hebben vastgesteld dat er een behoorlijke **overeenkomst is tussen de resultaten** verkregen uit de analyse van de digitale beelden en de scores van visuele beoordelingen door mensen.





Smart Farming

Bladluisbestrijding met UV-C in de paprikateelt 1

Bladluizen zijn een groot probleem in de paprikateelt. De laatste jaren verloren enkele goedwerkende chemische middelen hun toelating en worden luizen snel resistent tegen de toegelaten middelen. In de literatuur vinden we aanwijzingen dat bladluizen in de sierteelt gereduceerd kunnen worden door de planten bloot te stellen aan UV-C.

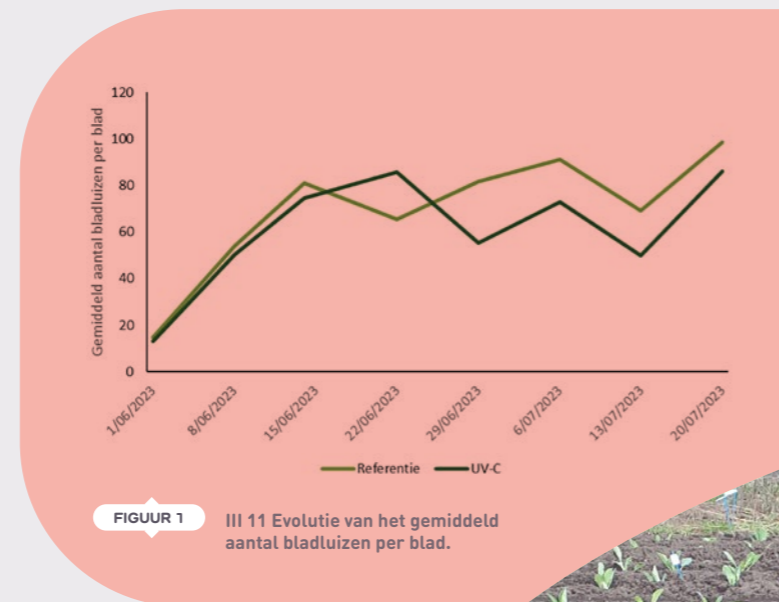
Drie keer per week werd een dosis UV-C van 120 J/m² toegepast op planten waarop bladluizen (*Myzus persicae*) werden geïntroduceerd. Deze behandelingen werden gestart nog voor de introductie van de bladluizen en werden 's nachts uitgevoerd. Gedurende acht weken werd het aantal bladluizen opgevolgd op planten die met UV-C werden behandeld en op planten die geen UV-C toegediend kregen. Het aantal bladluizen op de UV-C behandelde planten lijkt net onder het aantal op de onbehandelde planten te liggen, maar deze verschillen zijn niet significant door een te grote variatie binnen de objecten.



GPS in de groenteteelt 2

Het Proefstation voor de Groenteteelt is al meer dan 10 jaar actief bezig met het bedenken van toepassingen van RTK-GPS technieken in de tuinbouw. Aanvankelijk lag de focus op het planten en zaaien in rechte rijen, maar gaandeweg zijn er steeds meer nieuwe toepassingen ontwikkeld. Zo is er bijvoorbeeld het injecteren van vloeibare meststoffen naast de rijen en het aanpassen van de dosering op basis van de rijnsnelheid.

In 2023 lag de focus op het planten van groenten in rasterverband. Elke individuele perspot wordt door de plantmachine op een specifieke positie geplaatst, die vervolgens wordt opgeslagen in de GPS-computer met een nauwkeurigheid van enkele centimeters. Deze toepassing maakt het mogelijk om enkele weken later zeer nauwkeurig te schoffelen. Niet alleen tussen de rijen zoals eerder al mogelijk was, maar ook in de rijen zelf wordt het onkruid aangepakt. Schoffelmessen klappen in en uit zonder de jonge plantjes te raken, wat opnieuw aantoonde hoe precisietechnologie een uitstekend hulpmiddel is om duurzamer te telen.



FIGUUR 1 III 11 Evolutie van het gemiddeld aantal bladluizen per blad.



X-stralen voor vroegtijdige detectie van aantasting door de witloofmineervlieg 3

WiMiScan introduceert X-stralen als een veelbelovende technologie voor inwendige kwaliteitsinspectie, geïnspireerd door succesvolle toepassingen in andere sectoren, zoals de hardfruitindustrie. Door gebruik te maken van deep learning, een tak van kunstmatige intelligentie, streeft het project naar automatische interpretatie van X-stralenbeelden van witloofwortels. Dit maakt vroegtijdige detectie van aantasting door de witloofmineervlieg mogelijk, wat aanzienlijk verlies van zowel voedsel als opbrengst helpt verminderen.

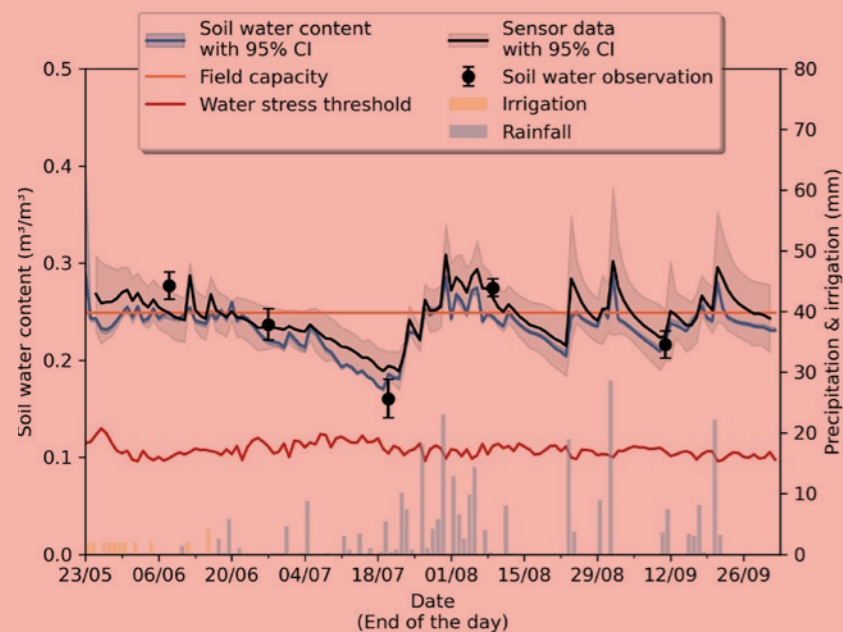
Het project is van cruciaal belang omdat momenteel één op de tien wortels onzichtbaar wordt aangetast door de mineervlieg. Deze aantastingen hebben niet alleen gevolgen voor de kwaliteit van de witloofkroppen, maar ook voor de economische levensvatbaarheid van witloofbedrijven. WiMiScan vertegenwoordigt een veelbelovende stap naar een duurzamere en winstgevendere witloofteelt door innovatieve technologieën te integreren voor de vroege identificatie van schadelijke insectenaantastingen.

Waterefficiëntie

Datagedreven Regeling van druppelirrigatie (DRIP) voor een duurzame productie in de tuinbouw

Met behulp van **bodemvochtsensoren** kan een teler het vochtgehalte in de wortelzone van zijn gewassen nauwlettend in de gaten houden. Op basis van deze metingen ontvangt de teler irrigatieadvies, dat gebaseerd is op een bodemwatermodel. Dit biedt het voordeel dat de teler beter kan anticiperen op toekomstige droogteperiodes. Hierdoor kan er efficiënter worden geïrrigeerd, wat resulteert in een **lager waterverbruik en minder stress voor de gewassen**. In een bataatproef uitgevoerd in 2023 werd bijvoorbeeld 33% water bespaard zonder dat dit ten koste ging van de opbrengst.

Tijdens het project werd een **online adviessysteem** ontwikkeld. Dit systeem kalibreert de ruwe sensordata en stelt deze direct beschikbaar voor de teler. Op grafieken worden drempelwaarden weergegeven, die aangeven wanneer het gewas productieverlies dreigt te lijden door droogte. Naast de kalibratie van de bodemvochtsensoren omvat het systeem ook irrigatieadvies en voorspellingen van het bodemvochtgehalte. Deze voorspellingen worden wekelijks bijgewerkt op basis van de verwachte vochtbehoefte en de activiteiten op het perceel.



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



Sensoren voor het optimaliseren van watergebruik

Het gebruik van sensoren in landbouwpercelen is essentieel voor het **optimaliseren van watergebruik**. Door voortdurend bodemvocht te meten, kunnen boeren de impact van droogte op de gewasproductie in realtime volgen. Zowel de tijd als de ruimtelijke variatie van bodemvocht zijn cruciaal, en een netwerk van sensoren maakt dit mogelijk. Het project Bodaslim heeft op een witloofperceel aangetoond hoe waardevol dit kan zijn. **Door gegevens van satelliet- en dronebeelden te combineren met informatie van sensoren**, kunnen optimale locaties voor deze sensoren worden vastgesteld, wat de nauwkeurigheid van metingen aanzienlijk verbetert.

De resultaten van dit project laten zien dat variaties in bodemvocht invloed hebben op de groei van gewassen. Door deze gegevens te integreren met weerprognoses, kunnen boeren waardevolle irrigatieadviezen ontvangen. Zo kunnen ze hun watergebruik optimaliseren en de opbrengsten verbeteren. Dit onderstreept **het belang van geavanceerde technologieën** zoals IoT (Internet of Things) in de moderne landbouwpraktijk. Hierdoor zijn boeren beter in staat om geïnformeerde beslissingen te nemen en duurzamer te werken.

Verbetering van de waterbeschikbaarheid voor land- en tuinbouwsector

Life Aclima is een Life-project dat verschillende technologieën en methoden demonstreert met het oog op verbetering van de waterbeschikbaarheid en de weerbaarheid van de land- en tuinbouwsector.

Zo werd op het **proefcentrum** de opslagcapaciteit van hemelwater vergroot en extra dakoppervlakte hierop aangesloten. Door het **goed dimensioneren van de bassins** en het **voorzien van extra opvangcapaciteit**, kan je - ondanks schommelingen in het neerslagpatroon - maximaal gebruikmaken van hemelwater.

Daarnaast is het ideaal om in jaren waarin telers tijdens de zomer met eerder volle bassins zitten, zoals in 2021 en 2023, **al voor de winter aan infiltratie te denken**. Op basis van de bekende verbruikscijfers van hun teelten kunnen ze beredeneerd kiezen om actief water uit het bassin te laten infiltreren, bijvoorbeeld in augustus en september. Met deze gedachtegang werden proeven met infiltratie via peilgestuurde drainage uitgevoerd.





Groenbemesters in biologisch verwarmde serre 2

Voor biologische verwarmde serres is het gebruik van groenbemesters verplicht. Telers hadden vragen over de **selectie, het zaaimoment en de impact op de hoofdteelt**. Het bleek dat de periode na de teelt niet geschikt was voor inzaai, terwijl er tijdens de teelt te weinig licht op de bodem was. Daarom besloten we dit jaar om de groenbemesters rond de aanplant van de hoofdteelt te zaaien.

Door een **combinatie van vijf groenbemesters met vier hoofdgewassen** (tomaat, paprika, aubergine en komkommer) hebben we getest of deze groenbemesters compatibel zijn met de hoofdteelt op het gebied van onderhoud, bemesting, irrigatie, en de druk van ziekten en plagen. Dit zaaimoment bleek een groot succes, aangezien de groenbemesters zich goed ontwikkelden en veel interesse van telers opwekten.

De proef bracht echter ook een aantal praktische aandachtspunten aan het licht. Bij onaangepast irrigatiemanagement kan het vochtige microklimaat de kans op schimmelinfecties vergroten, en zonder maaibeheer kunnen de planten de kassen bij de oogst en het onderhoud hinderen. Ook de keuze van groenbemester leverde belangrijke informatie op. Zo bleek *Facelia* aangetast te worden door *Sclerotinia*, wat in paprika pleksgewijze verwelking en afsterving veroorzaakte.

Bio

Rassenonderzoek zaai- en plantui 1

Voor het tweede opeenvolgende jaar werd op het biologisch proefbedrijf een rassenproef voor zaai- en plantuien uitgevoerd. De zaaiuien werden gezaaid bij een plantenkweker en vervolgens als blokjes geplant met behulp van een sla-planter. Met een kleine aanpassing aan deze planter konden ook de plantuien hiermee geplant worden. Tijdens de teelt volgden we nauwlettend de aantasting door valse meeldauw en trips, en noteerden we gewasstand, uniformiteit, groeiwijze en boldiameter. Bij de oogst bepaalden we opbrengst, sortering en kwaliteit van de uien.

In 2022 hadden de plantuien een voorsprong op de zaaiuien en behaalden ze gemiddeld een hogere opbrengst. **In 2023 daarentegen presteerden de zaaiuien beter**, met een gemiddelde opbrengst van 45 ton/ha. Uien zijn klaar voor de oogst wanneer het loof gestreken is en ongeveer tweederde verdroogd is. Het ras **Hylander** bleef later groen dan de andere rassen en behaalde zo de **hoogste opbrengst**, gevolgd door *Rockito* en *Rose de Keruel*. De plantuien behaalden een gemiddelde opbrengst van 35 ton/ha. Het loof van de rassen *Troy* en *Jetset* werd het eerst gestreken, terwijl *Boga* en *Red Light* de hoogste opbrengst behaalden.



Natuurlijke vijanden ondersteunen met bloemen en bankerplanten in de biokoolteelt 3

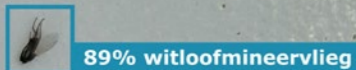
Bladluizen zijn een van de meest problematische plagen bij spruitkool. In de biologische teelt van spruitkool kunnen telers maar weinig rekenen op gewasbeschermingsmiddelen en moeten ze hun toevlucht zoeken tot het inzetten van natuurlijke vijanden. Hoewel er veel zijn die graag bladluizen eten, zijn ze vaak met te weinig om de snel groeiende bladluispopulaties onder controle te houden.

Om de natuurlijke vijanden te stimuleren en vroeg in het gewas te krijgen, zetten we een specifiek systeem op in een proef. Hierbij plantten we een strook bankerplanten (bijvoorbeeld tuinboon) tussen de spruiten, die alternatieve prooien bieden. Daarnaast plantten we bloemen direct in het spruitkoolgewas, om de natuurlijke vijanden in het perceel te verspreiden. Korenbloem, boerenwormkruid, gele kamille en boekweit zijn aantrekkelijke bloemen voor de natuurlijke vijanden die we in de proef gebruikten.

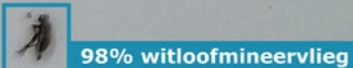
Hoewel we in het onderzoek al een gunstige invloed op het aantal aanwezige natuurlijke vijanden konden aantonen, bleek dit voorlopig nog niet voldoende om een significant effect te hebben op de schade die de bladluizen aanrichtten.



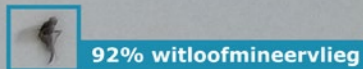
Via het biologisch praktijkonderzoek ondersteunen we telers in het nemen van gefundeerde, duurzame beslissingen.



89% witloofmineervlieg



98% witloofmineervlieg



92% witloofmineervlieg

Duurzame beheersing van de zuidelijke groene schildwants (*Nezara viridula*) in de paprika-, komkommer- en aubergineteelt

De zuidelijke groene stinkwants (*Nezara viridula*) groeide in Vlaanderen uit tot één van de meest gevreesde plagen in de beschermde teelt van paprika, komkommer en aubergine. De wants voedt zich met alle bovengrondse plantendelen, maar de schade is het meest uitgesproken in de scheuten en vruchten, en zorgt voor **vervormingen, verkleuring en vorming van necrotisch weefsel**. Daardoor worden de stengels broos en breekbaar en de vruchten onverkoopbaar.

De **roofwants** *Podisus maculiventris* was al bekend als bestrijder van Turkse mot, maar vond geen inweg naar de praktijk door moeilijkheden om zich in het gewas te vestigen. We onderzochten of de *Podisus maculiventris* ook een **goede bestrijder van de *Nezara viridula*** kan zijn. In aanwezigheid van de roofwants bleef de populatie van de zuidelijke groene stinkwants onder de schadedrempel. We konden daarnaast aantonen dat het aanbieden van levende meelwormen als supplementaire voeding ervoor zorgt dat de *Podisus maculiventris* zich in het gewas vestigt.

IPM

1 Uitrol van semiautomatische beeldherkenningsapp voor witloofplagen

KU Leuven en verschillende praktijkcentra bundelen hun krachten in het I-Chicory project om de **determinatie en telling van plaaginsecten** op vangplaten efficiënter te maken met behulp van Artificiële Intelligentie (AI) en computervisie. Dankzij de snelle vooruitgang in de camerakwaliteit van smartphones kunnen we nu een compact systeem ontwikkelen met een smartphone als basis. Hierbij is een **compacte, goedkope en lichte 'meetdoos'** ontworpen waarmee we zeer herhaalbare en kwalitatief hoogwaardige beelden van vangplaten kunnen maken.

Op dit moment wordt het **systeem intensief getraind** om de witloofmineervlieg en zijn biologische bestrijders te herkennen. De effectiviteit van de ontwikkelde modellen zal sterk afhangen van de kwaliteit van de gegevens waarmee ze worden getraind. Daarom is de rol van onderzoekers en meewerkende landbouwers van cruciaal belang.

De ontwikkeling van de 'phonebox' zal in de nabije toekomst de teler betrekken bij het monitoren en in kaart brengen van plaaginsecten, niet alleen op zijn eigen percelen, maar ook op het niveau van het Vlaamse W&W-netwerk, dat de basis vormt voor waarschuwingsberichten.



3 Op zoek naar oplossingen voor het ToBRF-virus

Het Tomato Brown Rugose Fruit Virus, of kortweg ToBRFV, vormt een ernstige bedreiging voor het voortbestaan van de volledige Vlaamse tomatensector. Het B2B-project zoekt oplossingen via verschillende invalshoeken. Zo werd er **sterk ingezet op samenwerking** met telers en (inter)nationale contacten, om voortdurend de hoogte te zijn van de meest recente ontwikkelingen.

Een tweede belangrijk aspect is de **gerichte kennisverhoging** over ToBRFV. Hierbij werd gekeken naar zaken als verspreiding, symptomen, incubatietijd. Het gebruik van drainwaterstalen als 'early warning system' werd op punt gesteld. Uit het doorlopende onderzoek rond ontsmetting en resistente rassen konden al belangrijke adviezen voor telers opgesteld worden.



	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	5	2				3						1
* EIP	4	2	1			1						
* VLAIO	32	13	3			2	2	3	1	4	4	1
* Interreg	3						1			2		
* andere (incl. GMO en Dept LV)	259	60	20	97	4	22	9	5	9	24	9	17
Aantal landbouwers betrokken in de projecten (bv. gebruikerscommissie,...)	624											
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)	174	75	8	28	18	50	15	49	3	20	36	15
* aantal deelnemers	9043											
* aantal voorlichtingsactiviteiten in samenwerking met de bevoegde entiteit	23											
Aantal individuele voortlichtingen / begeleiding binnen een traject	611											
Geschreven communicatie/voortlichting (<-> wetenschappelijke publicaties)												
* aantal artikels in de nieuwsbrief	293											
* aantal artikels in de vakpers	343											
* aantal specifieke gidsen/naslagwerken/brochures	30											
Gebruik van sociale media	17											
* aantal kanalen												
* aantal volgers	17760											
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	153	28	3	93	1	9	3	3	4	4	5	4
Aantal projecten met samenwerking van andere Agrolink-partners	44	21	2	1		5	2	2	1	7	3	3
Aantal studiedagen in samenwerking met verschillende praktijkcentra	42	16	2	7	0	12	3	13	1	6	8	1
* aantal deelnemers	1766											
Aantal studiedagen in samenwerking met andere Agrolink-partners	42	15	1	8	1	12	6	12	1	7	7	1
* aantal deelnemers	1607											
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	71											
Aantal initiatieven met betrekking tot internationale samenwerkingen												
* aantal nieuw geïnitieerde contacten	120											
* aantal blijvende contacten	64											

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

