



TOPSECTOR
TUINBOUW & UITGANGSMATERIALEN



De oogst van Topsector Tuinbouw & Uitgangsmaterialen

Een impressie



Topsector Tuinbouw & Uitgangsmaterialen (T&U) levert een aanzienlijke bijdrage aan de Nederlandse (kennis-) economie. Topsector T&U wil wereldleider zijn en blijven in succesvolle oplossingen voor mondiale maatschappelijke uitdagingen op gebied van voedsel, leefomgeving, klimaat, energie en duurzaamheid. Om deze ambitie te kunnen realiseren, is samenwerking tussen ondernemers, kennis- en onderwijsinstellingen en overheid essentieel. Naast internationalisering en de Human Capital agenda, werkt de Topsector T&U daarom aan het realiseren van de Kennis & Innovatieagenda van de sector. Eind vorig jaar is deze agenda flink vernieuwd, zie www.TopsectorTU.nl, en is er een nieuw contract getekend waarin de private en publieke middelen voor 2018 en 2019 zijn vastgelegd.

Een nieuwe periode roept bij velen de vraag op wat de Topsector T&U de afgelopen jaren heeft opgeleverd. Op welke wijze en in welke mate hebben de publieke en private investeringen in kennis en innovatie de afgelopen jaren bijgedragen aan de innovatie in de sector en aan de maatschappelijke opgaven waar de sector voor staat.

Innovatie blijkt echter geen eenduidig begrip te zijn, maar het lijkt ons goed die bijdrage te plaatsen in de context waarin de grote veranderingen zich in de sector voltrekken. Veranderingen zoals het sluiten van kringlopen door de overgang van de teelt in de grond naar de teelt op substraat of water, het weerbaarder maken van planten tegen ziekten en plagen inclusief de inzet van biologische bestrijders, de continue verbetering van het uitgangsmateriaal op opbrengst, resistentie tegen ziekten en plagen, kwaliteit en smaak door middelen van nieuwe veredelings technieken, het onafhankelijk worden van fossiele energie en de schaalvergroting op bedrijven en nieuwe waardecreatie in de ketens. Stuk voor stuk grote veranderingen die nodig zijn om aan de eisen van de toekomst te voldoen en de sector vitaal te houden.

In deze bundel is een 30-tal voorbeelden opgenomen van publiek-private samenwerking en enkele EU programma 's die bijdragen aan deze veranderingen en waarmee nieuwe stappen voorwaarts gezet kunnen worden. Wij wensen u veel leesplezier met deze bundel en hopen dat u hierin de innovaties herkent die straks naar onze verwachting voor impact zullen gaan zorgen.

Loek Hermans (boegbeeld) en
Marjolijn Sonnema (Directeur Generaal Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit)
Topteam Tuinbouw & Uitgangsmaterialen

Naast de in deze publicatie beschreven 30-tal projecten van Tuinbouw & Uitgangsmaterialen kunt u veel meer lopende projecten en nieuwe resultaten vinden op www.TopsectorTU.nl, onder projecten.

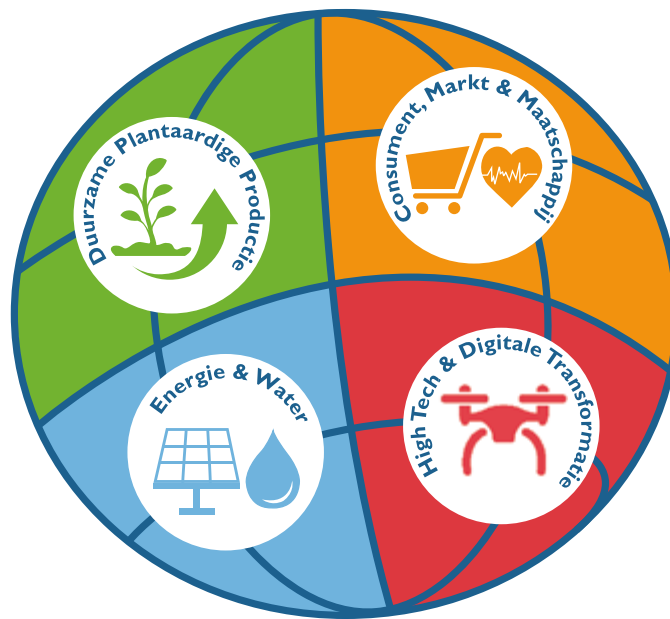


Vier innovatiethema's	7
Energie & Water	9
Tool en nieuwe technieken voor behandeling van lozingswater glastuinbouw	10
Winterlichtkas: nieuw kasconcept met 10% lichtwinst in de winterperiode	12
IDC's geven sneeuwbaaleffect aan duurzame innovaties	14
Nederlandse technologie bespaart Mexicaanse telers water en meststoffen	16
Komkommers en paprika's uit waterefficiënte en emissieloze kas	18
Duurzame Plantaardige Productie	21
Welk effect heeft zuurstof op zaadopslag?	22
Bio-Impuls 2: op weg naar nieuwe, resistente biologische aardappelrassen	24
GROEN: nieuwe alternatieven voor chemische middelen akkerbouw	26
Nieuwe veilige gewassen in de kas	28
Tuinbouwproducten effectief en duurzaam plaagvrij houden in handelsketens	30
Europese alternatieve bron voor natuurrubber	32
Schadelijke bodemorganismen te lijf door de bodem zuurstofloos te 'resetten'	34
SEQUON: het genoom van de ui in kaart gebracht	36
Blauw licht als alternatief voor chemische remmiddelen	38
Ketenbrede aanpak van vruchtboomkanker	40
Op weg naar de ideale val voor plaaginsecten	42
Oorworm belangrijke schakel in duurzame bescherming perenteelt	44
Op weg naar een duurzame bloembollenteelt	46
Planten weerbaarder maken met insectendodende schimmels	48
Consument, Markt & Maatschappij	51
Menu Engineering: het effect van meer bordgroente bij restaurants	52
GreenCHAINge: een 'smart chain' kwaliteitssysteem voor groenten en fruit	54
Voedingstuinbouw: nieuwe kennistools, betere beslissingen	56
Veggie Time: het effect van herhaald groenten proeven op kinderdagverblijven	58
De juiste bloem voor het juiste moment	60
Break Time: het effect van snackgroenten bij vergaderingen	62
Rekenmodel voorspelt consumenten-voorkeuren voor tomaten	64
De waarde van bomen en ander groen in de stad	66
High Tech & Digitale Transformatie	69
Wereldwijde rekenhulp maakt optimaal kasontwerp mogelijk	70
Internet of Things <i>game changer</i> voor de landbouw	72
Fruit 4.0 verandert de fruitteelt	74
Colofon	77



Vier innovatiethema's

Topsector Tuinbouw en Uitgangsmaterialen heeft de ambitie om wereldleider te zijn in succesvolle oplossingen voor mondiale maatschappelijke uitdagingen op gebied van tuinbouw en voeding en een groene omgeving.



De inzet van de topsector voor de ontwikkeling van nieuwe kennis en innovaties is gebundeld in vier thema's:

- **Duurzame Plantaardige Productie:**
resistent en stressbestendig uitgangsmateriaal, ecologisch houdbaar, gezonde bodem, plantgezondheid, biodivers
- **Consument, Markt & Maatschappij:**
aankoop en consumptie van duurzame, veilige en gezonde producten, informatie en transparantie, consumentenvertrouwen; (nieuwe) groene grondstoffen, schoon en efficiënt transport, vermindering voedselverspilling, duurzame verpakkingen
- **Energie & Water:**
energie- en waterefficiënte productie, klimaatadaptatie
- **High Tech & Digitale Transformatie**
ICT/Big Data, robots, sensoren, innovatieve materialen en andere technologieën die bijdragen aan versnelling van veredelingsprocessen (zoals fenotypering), robuust, klimaatslim, circulair produceren (Tuinbouw 4.0) en logistieke processen tot en met de consument



Energie & Water

Dit thema is gericht op energie- en waterefficiënte productie, in eerste instantie in de glastuinbouw. Er wordt verkend in hoeverre de open teelten (tuinbouw en akkerbouw) hierbij kunnen/willen aanhaken, onder andere vanuit de publiek-private samenwerking Teelt de grond uit. Binnen het thema worden twee programma's onderscheiden.

Het programma Glastuinbouw Waterproof wil in 2027 een nulemissie bereiken van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen naar water vanuit de glastuinbouw. Binnen het programma worden oplossingen ontwikkeld die bijdragen aan een circulaire glastuinbouw met focus op sluiten van kringlopen van water en mineralen, in samenhang met andere duurzaamheids-thema's. Een tweede aandachtspunt is klimaatadaptatie in de regio.

Onderzoeksthema's voor de T&U sector zijn:

- Waterkringloop bij substraatteelten sluiten: teeltstrategieën en optimalisatie waterkwaliteit;
- Optimale irrigatie- en bemestingsstrategieën & tools en hergebruik drainagewater bij grondgebonden teelten;
- Innovatieve emissiearme en waterefficiënte teeltsystemen (onder meer teelt los van de ondergrond);
- Naar een nulemissie van gewasbeschermingsmiddelen (en eventueel meststoffen) door zuivering reststromen op bedrijfs- en gebiedsniveau;
- Beschikbaarheid van voldoende goed gietwater en klimaatadaptatie op gebiedsniveau.

Het programma Energie en CO₂, ook bekend als Kas als Energiebron, richt zich op de ontwikkeling van een tuinbouwsector die uiterlijk in 2050, maar we ambiëren 2040, een volledig duurzame én economisch rendabele energiehuishouding heeft met (vrijwel) geen CO₂-emissie. Onderzoeksthema's zijn: praktische kennis voor kasklimaatsturing, mogelijkheden/concepten om de winter-verbruikspiek te verlagen, relatie plantfysiologie en gewasarchitectuur en integratie met plantweerbaarheid, kassenbouw en materialen, CO₂-afvangst- en -opslag technieken, borging CO₂ kwaliteit van nieuwe (groene) bronnen, warmtekoude opslag en optimalisatie daarvan, voor aardwarmte kennisontwikkeling voor optimalisatie bronontwerp en -exploitatie, inpassing in energie-grids en integrale duurzaamheid.

Tool en nieuwe technieken voor behandeling van lozingswater glastuinbouw

Vanaf 2018 moeten telers in de glastuinbouw lozingswater zuiveren. Hun zuiveringsinstallaties moeten bovendien een rendement van minimaal 95% halen. In dit project is een tool ontwikkeld die telers helpt op basis van onafhankelijke informatie de juiste keuze voor een zuiveringstechniek te maken. Het project heeft ook geleid tot nieuwe zuiveringstechnieken op basis van actief kool. Deze technieken hebben belangrijke voordelen vergeleken met de traditionele oxidatietechnieken.

Wat is er aan de hand?

Vanaf 2018 zijn telers in de glastuinbouw verplicht om lozingswater dat gewasbeschermingsmiddelen bevat, te zuiveren. Voor collectieven geldt die verplichting vanaf 2021. De maatregel komt bovenop de afspraak die de glastuinbouwsector met de overheid heeft gemaakt om toe te werken naar nulemissie in 2027 voor nutriënten. Dit is noodzakelijk om de waterkwaliteit in tuinbouwgebieden op korte termijn drastisch te verbeteren.

Zuiveringsinstallaties van telers moeten minimaal een zuiveringsrendement van 95% hebben. Dit rendement wordt vastgesteld in een beoordelingsonderzoek met gestandaardiseerd lozingswater. Een aantal oxidatietechnieken voldoet inmiddels aan deze zuiveringseis. Maar de effectiviteit van andere waterbehandelingstechnieken die ingezet kunnen worden zonder dat er bijproducten worden gevormd, is nog niet voldoende onderzocht.

Wat doet het project daaraan?

In dit project hebben we een beleidsondersteunende tool ontwikkeld voor technieken die lozingswater dat gewasbeschermingsmiddelen bevat zuiveren. Telers kunnen daarmee op basis van onafhankelijke informatie de zuiveringsoplossing kiezen die voor hun bedrijf het best passend is.

Daarnaast hebben we een alternatieve zuiveringstechnologie op basis van actief kool onderzocht. Het voordeel van



Projectnaam: Technologie voor behandeling van lozingswater in de glastuinbouw
Innovatiethema: Energie & Water
Projectnummer: 1509-031
Looptijd: 2016-2017
Type project: cross-overproject met TKI Watertechnologie
Budget publiek: € 122.000 (T&U en Watertechnologie)
Budget privaat: € 89.200

Projectpartners: KWR, LTO Glaskracht NL, Provincie Zuid-Holland, VAM Watertech, HortiMax, Enthoven Techniek, Groen Agro Control, WaterQ, Wageningen University & Research
Projectleider: Ellen Beerling, Wageningen University & Research

actiefkoolfiltratie is dat hierbij geen eventueel schadelijke bijproducten worden gevormd. Dit risico bestaat bij oxidatietechnieken wel.

Wat levert het project op?

- De online tool, waarmee telers erkende zuiveringsinstallaties voor bedrijfsspecifieke situaties kunnen doorrekenen op operationele en investeringskosten. Een aantal zuiveringstechnieken kan ook worden ingezet als ontsmetter van recirculatiewater. Ook deze optie is in de tool opgenomen.
- Een analyse van voor- en nadelen van verschillende koolsoorten. Conclusie: granulair kool is vooral interessant voor collectieven en bedrijven die een continue lozingsstroom kunnen creëren. Voor bedrijven die incidenteel lozen, is poederkool goedkoper en waarschijnlijk ook interessanter dan de oxidatietechnieken. Op labschaal hebben we onderzocht hoe effectief granulaire- en poederkoolsoorten zijn in het verwijderen van gewasbeschermingsmiddelen uit standaardwater. Op basis van de resultaten hebben we met de partners twee pilotinstallaties voor poeder-actiefkool gebouwd. Hiermee hebben we voor twee poederkoolproducten onderzocht welke dosering en contacttijd voldoende zijn om het juiste zuiveringsrendement te halen. Ook hebben we technische eisen vastgesteld voor de dosering van poederkool en de nafiltratie.
- Een spin-out van het onderzoek is dat een projectpartner commerciële installaties heeft ontwikkeld met granulair kool en poederkool. Hiervoor is goedkeuring door de Beoordelingscommissie Zuiveringsinstallaties aangevraagd. De installatie met poederkool

Welk probleem lost dit op?

Met zuiveringsinstallaties gebaseerd op actief kool komen er nieuwe technieken beschikbaar die geen risico op schadelijke bijproducten opleveren. De installaties gebaseerd op poederkool zijn voor bedrijven met incidentele, kleine lozingen bovendien financieel interessanter dan de huidige oxidatietechnieken. Met de beslissingsondersteunende tool kunnen telers de juiste keuze van zuiveringstechniek voor hun bedrijf maken. Daarmee besparen zij kosten en kunnen zij sneller overgaan tot behandeling van lozingswater. Dit komt de waterkwaliteit ten goede.

Winterlichtkas: nieuw kasconcept met 10% lichtwinst in de winterperiode

Het basisontwerp van de huidige Venlo-kas is al tientallen jaren hetzelfde. Terwijl technieken, constructiemethoden en materialen de laatste jaren sterk veranderd zijn. Is het ontwerp van de Venlo-kas nog wel optimaal, met name in de winter? In de winter hebben bijna alle kasgewassen een tekort aan licht. Dit beperkt de groei en kwaliteit van de gewassen, terwijl juist in deze periode de productprijzen hoog zijn. De 'Winterlichtkas' is een nieuw kasconcept dat voor een maximale hoeveelheid licht in de kas zorgt in de periode oktober – maart. Bijkomend voordeel is een besparing op energie.

Wat is er aan de hand?

Vooral in de wintermaanden is het voor telers belangrijk om veel en kwalitatief goede gewassen te produceren. De productprijzen zijn in deze periode namelijk doorgaans hoog. Licht vormt echter een beperkende groefactor in de winter: de gemiddelde stralingssommen in Nederland zijn 's winters tien keer lager dan in de zomer. Daarom is het nog belangrijker om het – gratis – beschikbare natuurlijke zonlicht zoveel mogelijk te benutten voor de gewasproductie in een kas. Onderzoek heeft aangetoond dat met name in de winter 1% extra licht 0,8-1% extra productie oplevert.



Projectnaam: De Winterlichtkas – ontwerpen, ontwikkelen en aantonen proof of principle

Innovatiethema: Energie & Water

Projectnummer: KV 1409-043

Looptijd: 2015-2018

Type project: Toegepast onderzoek

Budget publiek: € 329.800

Budget privaat: € 250.000

Projectpartners: Bom kassenbouw, Glascom Tuinbouw, Bayer Crop Science en Ludvig Svensson, Wageningen University & Research

Projectleider: Frank Kempkes, Wageningen University & Research

Wat doet het project daaraan?

In dit project is een zogenaamde Winterlichtkas ontwikkeld. Een nieuw kasconcept waarin de hoeveelheid licht die in de kas ter beschikking staat voor het gewas, geoptimaliseerd is.

Drie innovaties vormen de basis:

- innovaties in de eigenschappen van het kasdek materiaal (voor licht met kleine hoeken van inval geoptimaliseerd glas met diffuse eigenschappen)
- innovaties in de interactie met het kasdek (vorm, helling en oriëntatie van het dek)
- innovaties in de kasconstructie en kasinrichting

Doel is om de overall opbrengst van het natuurlijke winterlicht in de periode oktober tot en met maart met meer dan 10% te verbeteren. In de kas staat een groentegewas dat aan het winterlicht is aangepast. Dankzij de nieuwe constructie en het nieuwe teeltconcept gaat dit gewas minimaal 10% efficiënter om met het beschikbare natuurlijke winterlicht. Om een hoge energiebesparing te waarborgen, integreren we de scherminstallatie beter in de kasconstructie en verbeteren we de transmissie van het schermdoek met minimaal 4%.

Wat levert het project op?

In het vroege voorjaar van 2016 heeft de Winterlichtkas zijn definitieve ontwerp gekregen. Om een maximale lichtwinst te bereiken, is het scherm op revolutionaire wijze in de kas gemonteerd en is er het best mogelijke glas gebruikt. Op de tekentafel was een lichtwinst van 12% berekend aan de hand van door research samples gemeten eigenschappen. Na de bouw is nog een lichtwinst van 10.5% over. De vele bezoekers in de kas zijn onder de indruk van de hoeveelheid licht – met name bij zonnige omstandigheden.

Welk probleem lost dit op?

Het basisontwerp van de huidige Venlo-kas gaat al tientallen jaren mee. Maar technieken, constructiemethoden en materialen – met name het glas – zijn de laatste jaren sterk veranderd. Vooral voor de winterperiode is een nieuw kasconcept van belang. Ten eerste omdat bijna alle gewassen die in een kas geteeld worden in die periode een tekort aan licht hebben. Door zoveel mogelijk zonlicht in de kas te vangen, kan de gewasgroei en kwaliteit verbeteren. Dat is belangrijk, want juist in de winter zijn de productprijzen hoog. Ten tweede kan de inzet van (fossiele) energie verlaagd worden. Dankzij het nieuwe kasconcept is in zonnige winterperioden minder inzet van de verwarming nodig: de zon warmt de kas dan op. En gloeilampen, die ook energie kosten, hoeven minder te worden ingezet.

IDC's geven sneeuwbaaleffect aan duurzame innovaties

De economisch belangrijke Greenports in Zuid-Holland zijn gebaat bij een sterke verbinding tussen wetenschap en praktijk. In dit project zijn 7 Innovatie en Demonstratie Centra (IDC's) ontwikkeld. Hier vinden ondernemers dicht in hun buurt de ruimte om kennis op te doen met innovatieve technologie en kansen voor hun eigen bedrijf te benutten. De IDC's hebben al tot baanbrekende duurzame innovaties geleid, die vervolgens door de praktijk worden omarmd.

Wat is er aan de hand?

De Greenports in de provincie Zuid-Holland zijn van groot economisch belang voor de regio. Om de Europese en mondiale topositie te behouden is het nodig om wetenschappelijke kennis tot waarde te brengen in de tuinbouwsector. Om voor deze kennisvalorisatie te zorgen, heeft de verbinding tussen wetenschap en praktijk een impuls nodig.

Wat doet het project daaraan?

Dit project richtte zich op de ontwikkeling van 7 Innovatie en Demonstratie Centra (IDC's in de Greenports Westland-Oostland en Duin- en Bollenstreek). Het doel was om dicht bij glastuinbouwers, bollentelers en vasteplantentelers een dynamische omgeving te creëren waarin ondernemers en andere belanghebbenden kennis opdoen van innovatieve technologieën. De IDC's bieden ondernemers ruimte om te experimenteren met deze kennis, om zo de kansen voor hun eigen bedrijf te ontdekken. Vervolgens worden ze actief begeleid om deze kansen ook echt te realiseren. De doorbraakinnovaties die daaruit zijn voortgekomen, bieden weer kansen voor andere partijen. Zo zorgen de IDC's voor een sneeuwbaaleffect.



Wat levert het project op?

Per IDC zijn de volgende resultaten geboekt:

- IDC Energie: concepten voor energiebesparende kassen. Inmiddels zijn twee kasconcepten in de praktijk gerealiseerd: de ID-Kas bij Duijvestein Tomaten (dubbelglaskas afgeleid van de VenLow Energy-kas op het IDC Energie) en de Daglichtkas bij Ter Laak potorchideeën. Deze is gebaseerd op de daglichtregulatiekas op het IDC.
- IDC Water: concepten voor zuivering van te hergebruiken water en lozingswater. Inmiddels is dit IDC uitgegroeid tot hét onderzoekscentrum voor het testen van zuiveringswater in de glastuinbouw.
- IDC Smaak & Gezondheid: teeltconcepten voor de verbetering van smaak en gezonde inhoudsstoffen. In dit IDC is het concept voor op vruchten gerichte LED-belichting doorontwikkeld.

Projectnaam: Innovatie & Demonstratie Centra duurzame tuinbouw

Innovatiethema: Energie & Water

Projectnummer: BO-28.03.001-001

Looptijd: 2013-2015

Type project: EU-cofinanciering

Budget publiek: € 298.620

Budget privaat: € 3.859.949 voor het totale project.

De bijdrage vanuit het Europees Fonds voor Regionale

Ontwikkeling bedroeg € 1.900.000

Projectpartners: Greenport Horti Campus, Demokwekerij, TNO, GreenQ, PPO Bollen, Gemeente Lisse, TU Delft, BKD, KAVB, Anthos, Hobaho, KCPS, Bollenacademie, NAK Tuinbouw, Wageningen University & Research

Projectleider: John van Adrichem, Greenport Horti Campus

- IDC Bloembollen en Vaste Planten: diverse businesscases voor innovatieve ontwikkelingen in de bollensector. Bijvoorbeeld het produceren van hyacinten op water.
- IDC Digitaal Telen: concept voor teeltsturing op afstand, bestaande uit sensoren en een 'control room'. Vanuit daar is de teelt van tomaten in een kas gestuurd, zonder dat de controller zelf in de kas is geweest.
- IDC Robotica: opstellingen voor robotica-toepassingen in de tuinbouw, waar een groot aantal groepen telers en andere stakeholders kennis van hebben genomen. En tijdens 'factory in a day'-bijeenkomsten hebben studenten in beperkte tijd een automatiseringsoplossing bedacht en tot prototype uitgewerkt.
- Netwerkhuis: ontwikkeld tot ontmoetingsplek voor professionals in de glastuinbouw. Hier zijn een groot aantal 'arenasessies' en andere meetings georganiseerd, die innovatieve ontwikkelingen hebben geïnitieerd.

Welk probleem lost dit op?

Voor de glastuinbouw hebben de IDC's bijgedragen aan:

- meer energiebesparing;
- minder emissies van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen;
- lekkere groenten met hogere gehalten aan gezondheidsbevorderende stoffen.

Voor de sector Bloembollen & Vaste Planten hebben de IDC's geleid tot duurzamere productiesystemen en -technieken.

In onderstaande tabel hebben we de resultaten samengevat:

Indicatoren Kansen voor West	Doelstelling	Smaak	Energie	Water	Robotica	Digitaal	Bollen	Netwerkhuis	Realisatie
Aantal R&D / doorbraakprojecten	1	1	6	2	14	2	-	-	25
Private bijdragen - cofinanciering (*1.000)	1,935	78	204	135	455	334	266	387	1,859
Aantal ondersteunend MKB	33	12	18	21	34	6	50	-	141
Aantal starters en jonge bedrijven	17	-	-	-	-	-	-	-	-
Uitgelekte private vervolginvesteringen (*1.000)	1,500	100	3,500	150	100	-	-	-	3,850
Aantal samenwerkingsverbanden	25	3	6	1	14	4	41	-	69
Aantal bruto gecreeerde arbeidsplaatsen	20	0.8	14.5	1.5	3.8	1.9	2.2	1.5	26.1

Nederlandse technologie bespaart Mexicaanse telers water en meststoffen

De Nederlandse glastuinbouw loopt voorop met oplossingen om efficiënt om te gaan met water en meststoffen en de waterkwaliteit te verbeteren. In dit Seed Money-project stimuleren we Mexicaanse glastuinbouwers deze oplossingen in hun bedrijven toe te passen. Met behulp van een rekenmodel hebben we aangetoond dat zij fors kunnen besparen op meststoffen en grondwater door slimme inzet van waterbesparende technieken. Dit model kan in de toekomst verder ontwikkeld en uitgerold worden om wereldwijd te besparen op water en meststoffen.

Wat is er aan de hand?

Waterschaarste en een slechte waterkwaliteit zijn wereldwijd twee van de grootste uitdagingen in de glastuinbouw. In Nederland heeft de sector successen geboekt met waterbesparende oplossingen. Maar voor de toeleverende industrie is het lastig om deze oplossingen te integreren in internationale glastuinbouwprojecten.

Wat doet het project daaraan?

Doel van dit project is om de lokale telers in Mexico te laten ervaren hoeveel zij met Nederlandse technologie kunnen besparen op water en meststoffen. Als casestudy krijgen vijf Mexicaanse bedrijven suggesties voor efficiënt water- en meststoffengebruik aangereikt. Deze suggesties variëren van het gebruik van schaduwnetten in de grondteelt tot toepassing van hightech substraatsystemen.



Projectnaam: Water- en meststoffenbesparing in Mexico door gebruik te maken van Nederlandse technologieën

Innovatiethema: Energie & Water

Projectnummer: SMP-17001

Looptijd: mei-december 2017

Type project: toegepast (Seed Money-project)

Budget publiek: € 39.300

Budget privaat: in-kind

Projectpartners: 5 Mexicaanse glastuinbouwbedrijven, de Mexicaanse beschermde-teeltvereniging (AMHPAC), Cultilene, Van der Knaap, Yara, Ridder-HortiMaX, Planta Nova, Netafim, Aqua-4D, Wageningen University & Research

Projectleider: Bram Vanthoor,

Wageningen University & Research

Wat levert het project op?

Zowel de lokale Mexicaanse telers als de Nederlandse toeleverende industrie zijn zich ervan bewust geworden dat door gebruik van waterbesparende technieken enorme hoeveelheden water en meststoffen te besparen zijn in Mexico. In dit project is aangetoond dat een rekenmodel een goed hulpmiddel is om deze bewustwording te creëren. Het langetermijndoel is om dit rekenmodel verder te ontwikkelen, zodat het als hulpmiddel kan dienen om in verschillende glastuinbouwprojecten en op verschillende plekken op aarde efficiënter om te gaan met water en meststoffen. De Nederlandse toeleverende industrie kan het rekenmodel gebruiken om lokale tuinders te overtuigen dat het financieel aantrekkelijk is om te investeren in waterbesparende technologieën.

Dit Seed Money-project moet ertoe bijdragen dat er sneller aanvullende fondsen beschikbaar komen om de verdere ontwikkeling van het model te ondersteunen.

Welk probleem lost dit op?

People

- Door efficiënter om te gaan met water, beschikken mensen over meer water van betere kwaliteit. Daardoor kunnen zij beter voorzien in hun eerste levensbehoeften.
- Doordat meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen minder uitspoelen, wordt het oppervlaktewater minder belast. Dit komt de waterkwaliteit ten goede.

Planet

- Doordat de tuinbouw minder water gebruikt, daalt de grondwaterstand minder snel.
- Waterbesparende technologieën leiden tot minder lozingen van oppervlaktewater. Daardoor komen er minder gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen in het milieu.

Profit

- Nederlandse bedrijven exporteren meer waterbesparende technieken als internationale tuinders weten wat de voordelen van deze technieken zijn.
- Toepassing van Nederlandse kennis en technologie leidt voor de tuinders tot minder kosten voor water en meststoffen, terwijl hun productie stijgt.

Komkommers en paprika's uit waterefficiënte en emissieloze kas

De glastuinbouw kan een flinke bijdrage leveren aan de verbetering van ons oppervlakte- en grondwater. In dit project is nul-emissie van nutriënten en gewasbescherming het streven. We hebben de gangbare teelttechniek vergeleken met een teelt zonder lozingen. Resultaat: emissieloos telen is goed mogelijk, zonder verlies aan opbrengsten en kwaliteit.

Wat is er aan de hand?

In ons oppervlakte- en grondwater zitten te veel stikstof-, fosfaat- en gewasbeschermingsmiddelen. De glastuinbouw speelt daar een rol in, omdat specifieke middelen worden aangetroffen in regio's waarin de sector aanwezig is. Daarom gelden er steeds strengere normen voor glastuinbouwbedrijven. Zo mogen zij op grond van de Europese Kaderrichtlijn Water steeds minder stikstof en fosfaat lozen. Daar overheen kwamen maatregelen tegen gewasbeschermingsmiddelen. In 2018 moet het lozingswater voor 95% gezuiverd zijn van deze middelen. En in 2027 moet de sector nagenoeg emissieloos zijn. Tuinders willen minder lozen, maar hoe precies?



Wat doet het project daaraan?

Binnen dit project hebben we afgesproken dat 'minder lozen' niet genoeg is. Een nul-emissie moet volgens de partners haalbaar zijn. In dit demonstratieproject hebben we in twee kasafdelingen de gangbare teelttechniek (met lozen) vergeleken met technieken en strategieën zonder lozen. We wilden vooral demonstreren dat emissieloos telen goed haalbaar is, zonder verlies aan opbrengsten en kwaliteit.

In de emissieloze teelt hebben we het volgende gedaan:

- Het regenwater is voor verbruik ontsmet.
- Voor de druppelbevloeiing is een ringleiding aangelegd voor een optimalere regeling van nutriënten en dosering van gewasbeschermingsmiddelen.
- De voedingsschema's zijn aangepast op basis van wekelijkse analyses.
- Een vlakbed of doekfilter is toegepast om minder spoelwater te krijgen.

Projectnaam: Komkommer- en paprikateelt in waterefficiënte emissieloze kas

Innovatiethema: Energie & Water

Projectnummer: PT15109

Looptijd: 2014-2015

Type project: demonstratie en onderzoek

Budget publiek: € 310.000

Budget privaat: € 200.000 cash en in-kind

Projectpartners: Grodan, Groen Agro Control, Agrozone, Infatechniek, Fiber Filtration, Elektravon-Haket, Plantenkwekerij Van der Ligt, Enza Zaden, Wageningen University & Research

Projectleider: Erik van Os, Wageningen University & Research

- Het eerste drainwater na het doorsteken van de matten is hergebruikt en niet geloosd.
- Tijdens de eerste weken van de teelt is al het water hergebruikt.

Uiteindelijk heeft er, na elf maanden teelt, geen lozing plaatsgevonden. Voor de gangbare teelt is geprobeerd om binnen de emissienorm voor stikstof (2015) te blijven.

Wat levert het project op?

In de herfst van 2014 hebben we een eerste teelt met komkommer uitgevoerd. Resultaat: de productie én de kwaliteit van de emissieloze teelt lagen in lijn met de gangbare teelt. Van december 2014 tot begin november 2015 hebben we paprika geteeld. Ook hier waren productie en kwaliteit vergelijkbaar. In de referentieteelt is 4% van het water geloosd, wat neerkomt op 418 m³ per hectare per jaar. In de emissieloze teelt hoefde er niets geloosd te worden.

Met bestaande technieken en strategieën (andere filters aanbrengen, vaker het drainwater analyseren, goed gietwater gebruiken), kunnen telers zonder te lozen dezelfde productie en kwaliteit behalen. Dit vergt soms wat aanpassingen, maar het is goed mogelijk. Er hebben zich geen onverwachte problemen voorgedaan. Telers moeten wel rekening houden met voldoende opslagcapaciteit om in te kunnen spelen op calamiteiten. Bijvoorbeeld als de ontsmettingsapparatuur uitvalt.

Welk probleem lost dit op?

De waterefficiënte en emissieloze kas heeft minder water en nutriënten nodig om dezelfde hoeveelheid te produceren. De product use efficiency stijgt. Per bedrijf gaat het om circa 2 tot 10% van het watergebruik dat wordt geloosd. Ook gedeeltelijke invoering van de maatregelen leidt al tot aanzienlijke besparingen en dus tot minder lozingen. Een groot deel van deze besparingen ontstaat doordat telers zich bewuster zijn van de waterstromen op hun bedrijf.

Als telers de lozing van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen kunnen reduceren of zelfs bijna tot nul kunnen terugbrengen, wordt het oppervlaktewater veel schoner. Dit leidt tot een gezonder watermilieu met meer, oorspronkelijke, flora en fauna. Het vergt slechts kleine aanpassingen in de teeltstrategie van telers, zonder dat het invloed heeft op de winstgevendheid van het bedrijf. Nul-emissie heeft weinig zichtbare impact. Het leidt wel tot zichtbare imagoverbetering, van de telers én van de glastuinbouwsector.



Duurzame Plantaardige Productie

Dit thema is gericht op de ontwikkeling van resistent en stressbestendig uitgangsmateriaal, een goede plantgezondheid en duurzame en weerbare productiesystemen. Binnen het thema worden twee bestaande programma's onderscheiden, daarnaast wordt een cross-over programma met Topsector Agri&Food ontwikkeld. Binnen het programma Better Plants for New Demands is de ambitie om sneller, beter en meer tailor made rassen te ontwikkelen die voldoen aan alle eisen die de volgende schakels in de keten er nu en in de toekomst aan gaan stellen. Van deze rassen levert de sector uitgangsmateriaal dat vrij is van ziektekiemen, uniform kiemt en optimaal stuurbaar is.

Om te kunnen veredelen en gezond uitgangsmateriaal te kunnen produceren is het nodig dat we alles weten van de processen in en rond de plant, de rol van de afzonderlijke genen daarin, de interactie tussen die genen en de interactie tussen die genen en de omgeving. Onderzoeksthema's zijn: fytopathologie (in relatie tot genetica en in brede zin), plantenfysiologie (in brede zin) en (kwantitatieve) genetica, inclusief ontwikkeling van tools om de veredeling te versnellen. Hoewel uitgangsmateriaal elke plantvorm is die geen eindproduct levert, zoals zaden, knollen en jonge planten, ligt het accent in het programma op de relatie met genetica en de drager van die genetica zoals zaden en knollen.

Bij het programma Het Nieuwe Doen in Plantgezondheid inclusief Fytosanitair Robuuste Ketens is de ambitie de wereldwijd leidende positie van de Nederlandse land- en tuinbouw in uitgangsmateriaal en speciality crops te behouden en waar mogelijk te versterken. Producten moeten daarvoor van hoogwaardige geborgde fytosanitaire kwaliteit blijven en duurzaam worden geproduceerd. Op de lange termijn betekent dit een land- en tuinbouw die nagenoeg emissie- en residuvrij produceert in robuuste systemen met een sterk verminderde afhankelijkheid van chemische gewasbeschermingsmiddelen. Er moet een effectief en duurzaam middelenpakket (biologisch en chemisch) beschikbaar komen met een minimale milieubelasting, waarmee Nederland op wereldschaal concurrerend kan blijven.

Onderzoeksthema's zijn: weerbaar gewas, robuuste en weerbare teeltsystemen, slimme en innovatieve technologieën, effectief en duurzaam (biologische en chemisch) middelen- en maatregelenpakket en systeemintegratie. Plantgezondheid moet geborgd zijn in fytosanitaire ketens voor marktbehoud en markttuitbreiding. Preventie speelt hier een belangrijke rol in.

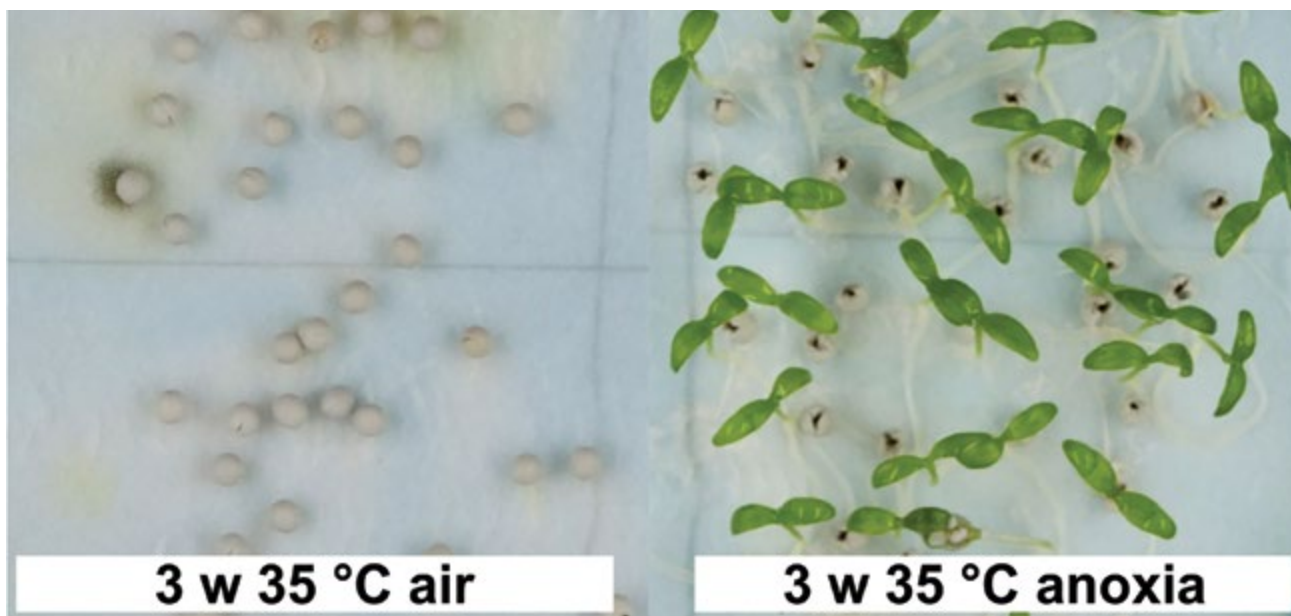
Binnen het cross-over project Weerbare en robuuste productiesystemen wordt samen met Topsector Agri&Food een programma ontwikkeld waarin gezonde en weerbare bodem, biodiversiteit, reductie en compensatie van emissies van gewasbeschermingsmiddelen, verhogen van resource-efficiency in de keten centraal staan.

Welk effect heeft zuurstof op zaadopslag?

Zaden in opslag verliezen aan kwaliteit. Oxidatie is de belangrijkste oorzaak. In dit project onderzoeken we in welke mate de zaadkwaliteit beter behouden blijft als zaden zuurstof-arm worden opgeslagen. De kiemkracht blijft dan langer behouden en zaadbedrijven kunnen de kwaliteit van hun zaden langer garanderen. Boeren krijgen daardoor meer oogstzekerheid.

Wat is er aan de hand?

De meeste zaadbedrijven en zaadbanken slaan hun zaden op onder droge omstandigheden. Toch gaat de kwaliteit bij een aantal gewassen nog te snel omlaag. Bijvoorbeeld na priming, het voorkiemen van zaden. Kiemplanten groeien daardoor minder goed en zijn gevoeliger voor stress en ziekten.



Wat doet het project daaraan?

Om de bewaring van zaden te verbeteren, worden nu de opslagtemperatuur en het vochtgehalte van zaden aangepast. De meeste schade ontstaat door oxidatie. Daarom onderzoeken we in deze publiek-private samenwerking of de zaadkwaliteit beter behouden blijft als deze onder zuurstofarme omstandigheden worden opgeslagen. We onderzoeken ook wat de kritische controlepunten zijn en wat de relatie is tussen temperatuur, vocht en zuurstof. De vergelijking die dit oplevert, maakt het mogelijk om de kosten en baten van verschillende omstandigheden duidelijk in kaart te brengen.

Projectnaam: Estimating the effect of oxygen on seed storage

Projectleider: Steven Groot,
Wageningen University & Research

Innovatiethema: Duurzame Plantaardige Productie

Projectnummer: 1310-027

Looptijd: 2015-2018

Type project: fundamenteel en toegepast

Budget publiek: € 288.000

Budget privaat: € 144.000

Projectpartners: Rijk Zwaan, Bejo Zaden,
Wageningen University & Research

Als zaaizaad bij zaadbedrijven en genenbanken en in de bekende 'zaadkluis' op Spitsbergen voortaan in zuurstofarme omstandigheden opgeslagen zou worden, is het mogelijk het veel langer te bewaren zonder dat het aan kiemkracht verliest.

Wat levert het project op?

In tegenstelling tot de genenbank in Nederland maken veel genenbanken gebruik van voorraadpotten waar incidenteel zaden uitgehaald worden. Dit levert een dilemma op: aan de ene kant is er de wens om zaden te leveren zodra er vraag naar is. Aan de andere kant leidt openen van de voorraadpotten ertoe dat de kwaliteit van het zaad achteruit gaat als de verpakking opengaat. Het verlies aan kwaliteit kan beperkt blijven als de zaadverpakking na het openen meteen weer zuurstofloos gemaakt wordt. Dat kan simpel en goedkoop door een zakje ijzerpoeder bij te sluiten.

Zuurstofarme bewaring kan ook voor zaadbedrijven een uitkomst zijn. Dit geldt vooral voor zaden die kort houdbaar zijn, zoals van sla, ui en prei. Zaadbedrijven geven zaden vaak een voorbehandeling zodat de zaden na het zaaien snel en ongeveer gelijktijdig gaan kiemen. Die behandeling, priming, vermindert de bewaartijd soms aanzienlijk. Door de zaden zuurstofloos te verpakken, kunnen zaadbedrijven langer een hoge kwaliteit van het zaaizaad garanderen.

Welk probleem lost dit op?

Als zaden tijdens bewaring aan kiemkracht verliezen, komen er minder kiemplanten in het veld op en gebeurt dit ook minder snel. Het leidt ook tot zwakkere kiemplanten die gevoeliger zijn voor stress en ziekten. Door de zaden zonder zuurstof of onder een laag zuurstof te bewaren, blijft de kiemkracht langer behouden. Dit geeft boeren wereldwijd meer oogstzekerheid. Genenbanken kunnen hun collectie aan opgeslagen biodiversiteit efficiënter beheren en het risico dat de genetische variatie afneemt, wordt kleiner.

Bio-Impuls 2: op weg naar nieuwe, resistente biologische aardappelrassen

De biologische aardappelproductie staat zwaar onder druk, met name door de agressieve aardappelziekte *Phytophthora*. Biologische telers hebben nieuwe, sterkere aardappelrassen nodig die resistent zijn tegen deze ziekte én meer weerbaar zijn tegen andere ziektes. Ook niet-biologische telers zijn hierbij zeer gebaat. In het Bio-Impuls 2-project kruisen we wilde aardappelsoorten met moderne rassen. De kruisingsouders die zo ontstaan, vormen de basis voor nieuwe aardappelrassen. De eerste daarvan zijn naar verwachting over 5 tot 7 jaar beschikbaar. Met naast de winst voor de telers ook een aanzienlijke milieuwinst en een versterkte positie van Nederlands pootgoed op de wereldmarkt.

Wat is er aan de hand?

De biologische aardappelproductie staat nog steeds zwaar onder druk. Met name door de aardappelziekte *Phytophthora*, een agressieve ziekte die regelmatig tot grote opbrengstverliezen leidt (recent nog in 2014 en 2016). Teeltmaatregelen helpen niet en tot voor kort waren er geen resistente rassen beschikbaar. Biologische telers hebben nu dringend nieuwe aardappelrassen nodig. Rassen die zijn aangepast aan biologische teeltomstandigheden én de volgende eigenschappen hebben:

- een goede resistentie tegen *Phytophthora infestans*;
- een grote weerbaarheid tegen andere ziektes bij teelt en bewaring;
- een goede groeikracht onder lagere, duurzame bemestingsniveaus;
- een goede kiemrust tijdens bewaring en in het verkoopkanaal.

Deze ras-eigenschappen zijn ook van belang voor niet-biologische telers die hun teelt willen verduurzamen.

Wat doet het project daaraan?

In Bio-Impuls 1 is een eerste serie resistentiegenen beschikbaar gemaakt voor de veredeling van commerciële rassen. In dit vervolgproject, Bio-Impuls 2, kruisen we opnieuw, maar nu andere wilde aardappelsoorten met moderne rassen. In deze fase van het project gaat het om aanvullende

resistentiegenen. We verwachten dat deze andere werkingsmechanismen hebben. Gestapeld met genen die we in Bio-Impuls 1 hebben opgewerkt, kunnen deze een duurzamere barrière vormen tegen *Phytophthora*. Deze aanvullende genen komen uit wilde soorten die verder afstaan van onze cultuuraardappel. Daarom hebben ze een langer traject van opwerking nodig om allerlei ongewenste eigenschappen kwijt te raken. Zo ontwikkelen we kruisingsouders waarmee de bedrijven en



Projectnaam: Bio-Impuls 2

Projectleider: Peter Keijzer, Fobek

Innovatiethema: Duurzame Plantaardige Productie

Projectnummer: KV 1409-022

Looptijd: 2015-2019

Type project: Strategisch en toegepast onderzoek

Budget publiek: € 274.000

Budget privaat: € 191.454 (in-kind/in-cash)

Projectpartners: Louis Bolk Instituut, Den Hartigh, Fobek,

HZPC, Meijer, Plantera, TPC en diverse boerenkwekers,

Wageningen University & Research

boerenkwekers verder kunnen werken om nieuwe commerciële rassen te kweken.

De focus ligt op:

- de ontwikkeling van resistentie tegen *Phytophthora*, in het loof en in de knol;
- opstapeling van meerdere resistentiegenen in één kruisingsouder of ras;
- valideren van de manier om aan te tonen of er individuele resistentiegenen aanwezig zijn in een verondersteld gestapeld resistentiepakket.

Uniek in Bio-Impuls 2 is we tegelijkertijd met meer dan tien verschillende resistentiegenen werken. Het inkruisen van resistentiegenen vanuit dergelijk wild materiaal is een langdurig en complex proces, dat voor de meeste veredelingsbedrijven niet mogelijk is. Daarom pakken Wageningen University & Research en de onderzoekers van het Louis Bolk Instituut dit gezamenlijk op in nauwe samenwerking met veredelingsbedrijven en boerenkwekers. De projectpartners ontvangen jaarlijks zaad uit een groot aantal kruisingen met nieuwe *Phytophthora*-resistentiegenen en genencombinaties.

Wat levert het project op?

Al tijdens het project hebben de deelnemende bedrijven economisch voordeel. Zij krijgen toegang tot nieuwe bronnen met een hoogwaardige genetische achtergrond. De samenwerking met boerenkwekers die ieder met hun eigen blik, eigen grondsoort en bedrijfsomstandigheden werken, kan een grote genetische diversiteit aan potentiële rassen opleveren. We verwachten dat de eerste nieuwe aardappelrassen uit dit materiaal over 5 tot 10 jaar beschikbaar zijn.

Welk probleem lost dit op?

Maar liefst de helft van alle chemische gewasbeschermingsmiddelen in Nederland wordt gebruikt in de aardappelteelt. Het overgrote deel wordt gebruikt om *Phytophthora* te bestrijden. Rassen die resistent zijn kunnen een aanzienlijke milieuwinst en financiële besparing opleveren. Het project versterkt bovendien de positie van Nederlands pootgoed op de mondiale exportmarkten. Tweederde van al het wereldwijd verkochte pootgoed wordt in Nederland geteeld. Door nieuwe resistentiebronnen te gebruiken, komen we ook tegemoet aan de toenemende duurzaamheidseisen van consumenten. Daarmee is dit project niet alleen voor de biologische landbouw en markt van belang, maar ook voor de verdere verduurzaming van de gangbare teelt. In Nederland én wereldwijd.

GROEN: nieuwe alternatieven voor chemische middelen akkerbouw

De akkerbouw is de afgelopen decennia steeds minder chemische gewasbeschermingsmiddelen gaan gebruiken. Nieuwe maatregelen zijn nodig om het gebruik hiervan nog verder omlaag te brengen. Dit project ontwikkelt de bouwstenen hiervoor. Dit leidt tot een duurzamere teelt, minder residu op producten en een betere leefomgeving.

Wat is er aan de hand?

Er zijn de afgelopen jaren al grote stappen gezet met het verminderen van de hoeveelheid en het aantal chemische middelen in de akkerbouw. Belangrijke maatregelen waren het gebruik van lagedoseringssystemen en de keuze voor minder milieubelastende middelen. Deze maatregelen kunnen het gebruik van chemische middelen niet nóg verder verlagen. De volgende stap is om minder afhankelijk te worden van chemische middelen. Bijvoorbeeld door een ander bouwplan te maken, alternatieve bestrijdingsmiddelen te gebruiken of mechanische en cultuurmaatregelen toe te passen. Zijn deze alternatieven economisch aantrekkelijk voor boeren?

Wat doet het project daaraan?

Deze publiek-private samenwerking (PPS) richt zich op de ontwikkeling van bouwstenen voor:

- vroege detectie en monitoring;
- verbetering van het groeimilieu door *biostimulants* in te passen;
- verbetering van de ziektebestrijding met minimale milieubelasting door gewasbeschermingsmiddelen slim in te zetten;
- verbetering van bodemorganismen door bodembewerkingen;
- integratie van deze kennis in een verbeterd beslissingsondersteuningssysteem.

De kennisinstellingen werken samen met partners die allen aan de ontwikkeling van één of meerdere bouwstenen kunnen bijdragen.



Projectnaam: GROEN (Gewasbescherming Robuust Optimaal Economisch Natuurlijk)

Innovatiethema: Duurzame Plantaardige Productie

Projectnummer: TKI-AF 16186

Looptijd: 2017-2020

Type project: fundamenteel en toegepast

Budget publiek: € 1.204.000

Budget privaot: € 1.204.000

Projectpartners: Stichting Aardbei Onderzoek, Stichting Veldleeuwerik, Agrifirm Plant, PH Petersen Saatsucht

Lundsgaard GmbH, Oro Agri B.V., EUROFINS-ARO, ForFarmers Nederland B.V., BASF, Syngenta, Uniphos, Belchim, HZPC, Nufarm BV, Pireco Productie BV, Certic Europe NV, TOG, Barenbrug Holding Bz, Pol Uffelte, ZLTO, Nordic Maize Breeding, Agrovision BV, Bayer CropScience SA-NV, Suikerunie

Projectleider: Marleen Riemens, Wageningen University & Research

Wat levert het project op?

Het project focust zich op de ontbrekende kennis die nodig is om bouwstenen te vinden voor acute gewasbeschermingsproblemen in de open teelten. Het gaat om methoden die optimale groeiomstandigheden voor het gewas kunnen creëren, waardoor een gewas weerbaarder wordt tegen een ziekte of plaag. Maar het gaat ook om de inzet van nieuwe bestrijdingsmiddelen. Aan het eind van de projectperiode hebben de partners bouwstenen ontwikkeld voor een aantal combinaties van ziekten, plagen en gewassen. De afhankelijkheid van chemische middelen neemt hierdoor af.

Welk probleem lost dit op?

De PPS levert slimme tools voor actuele knelpunten in gewasbescherming van vollegrondsteelten. Het project draagt daarmee bij aan de ontwikkeling van nieuwe duurzame teeltsystemen op de lange termijn. De tools en technieken helpen akkerbouwteelers om minder afhankelijk te worden van chemische gewasbescherming, met behoud van rentabiliteit. De open teelten worden hierdoor duurzamer, er blijven minder residuen achter op producten en de leefomgeving verbetert.



Nieuwe veilige gewassen in de kas

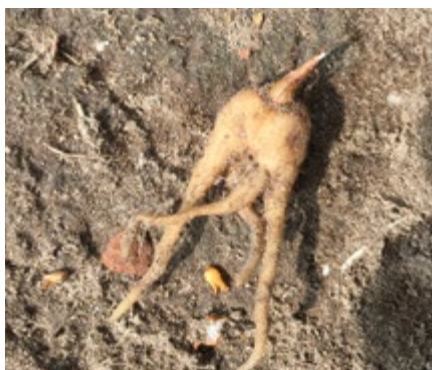
Gewassen als vanille, zwarte peper, wasabi, salep en saffraan, worden nog niet in Nederlandse kassen geteeld. In dit publiek-private samenwerkingsprogramma onderzoeken de partners of deze gewassen tot nieuwe verdienmodellen voor de Nederlandse glastuinbouw kunnen leiden.

Wat is er aan de hand?

Om ook in de toekomst economisch sterk te blijven staan, moet de Nederlandse glastuinbouwsector op zoek naar nieuwe verdienmodellen. De sector kijkt onder andere naar de teelt van gewassen die nog niet in Nederland geproduceerd worden. Elk nieuw gewas heeft daarbij zijn eigen specifieke uitdagingen voor telers.

Wat doet het project daaraan?

In dit project onderzoeken we of we verdienmodellen kunnen ontwikkelen voor vijf nieuwe gewassen en of deze duurzaam geteelde, veilige producten voor afnemers kunnen opleveren. Het gaat om vanille, zwarte peper, wasabi, salep en saffraan. In een eerder project is voor vanille aangetoond dat een positieve businesscase mogelijk moet zijn. In dit project genereren



Projectnaam: Nieuwe veilige gewassen in de kas

Innovatiethema: Duurzame Plantaardige Productie

Projectnummer: TU-16027

Looptijd: 2017-2019

Type project: industrieel onderzoek

Budget publiek: € 598.000

Budget privaat: € 613.000

Projectpartners: Elstgeest Potplanten BV, Duijvestijn Tomaten, Lans, KFRS BV, J. Van Marrewijk, ova, Phytasia, Huijbregts groep BV, Club van 100, Intertaste, Valstar

Holland Eminent Food, Eminent Seeds, Iribov SBW,

Gemeente Rotterdam, Hogeschool Leiden,

Hogeschool InHolland, Hogeschool Rotterdam,

Wageningen University & Research

Projectleider: Philip van Noort,

Wageningen University & Research

we hiervoor nog benodigde kennis. Voor wasabi en zwarte peper geldt dat er eerst goed onderzoek nodig is naar het teeltproces. Aan de hand daarvan willen we bepalen of verdienmodellen haalbaar zijn. Bij salep is de uitdaging vooral: kunnen we een product telen dat zich onderscheidt van illegale import? Voor saffraan, het duurste specerij ter wereld, gaan we aan de hand van een literatuurstudie én door te rekenen aan een hightech businesscase, de haalbaarheid van teelt in de Nederlandse kas in kaart brengen.

Wat levert het project op?

Voor de vijf gewassen ontwikkelen we teeltsystemen en teeltprotocollen om teelt in Nederlandse kassen mogelijk te maken. Specifiek voor salep onderzoeken we of we dit gewas terug kunnen planten in de natuur. Hiermee willen we de biodiversiteit herstellen.

Welk probleem lost dit op?

Rond de teelt van de vijf gewassen spelen de volgende problemen:

- Vanille - er is een groot tekort aan natuurlijke vanille én er is een kwaliteitsprobleem.
- Wasabi - er wordt bijna geen verse wasabi in West-Europa aangevoerd.
- Zwarte peper - het is vaak moeilijk om goede kwaliteit in te kopen.
- Saffraan - het is lastig om goede kwaliteit tegen een normale prijs te telen.
- Salep - de illegale handel in saleporchideeknollen is niet alleen in Zuid-Europa, maar ook in Nederland een probleem.

Door deze gewassen in de kas te telen, willen we bijdragen aan oplossingen voor deze problemen.

Tuinbouwproducten effectief en duurzaam plaagvrij houden in handelsketens

Ongewenste besmettingen kunnen de Nederlandse tuinbouwsector veel geld kosten. Omdat het ontsmettingsgas methylbromide niet meer gebruikt mag worden, is er grote behoefte aan nieuwe, effectieve technieken die bovendien duurzaam zijn. In dit project werkt een groot consortium aan de ontwikkeling van deze technieken. Technieken die bovendien snel toegelaten worden en betaalbaar zijn.

Wat is er aan de hand?

Nederland is een grote speler in de import en export van tuinbouwproducten. Alleen al bij verse groenten en fruit gaat het om een bedrag van 10 miljard euro per jaar. Als er in handelspartijen ongewenste besmettingen worden aangetroffen, dan worden deze partijen geblokkeerd en soms vernietigd. Dit gebeurt met name bij besmettingen door insecten en mijten. Het kan leiden tot verstoringen of zelfs sluiting van het handelskanaal. De tuinbouw in de EU en veel andere landen mag het gas methylbromide niet meer gebruiken. Mede daarom is er dringend behoefte aan nieuwe technieken die duurzaam en effectief zijn en die de handelswaar vrijhouden van ongewenste insecten en mijten.

Wat doet het project daaraan?

In deze publiek-private samenwerking werkt een groot consortium aan de ontwikkeling van alternatieve en duurzame technieken waarmee schadelijke organismen snel en effectief te bestrijden zijn. We ontwikkelen en testen alternatieve technieken voor chrysant, appel en peer, tomaat, paprika en bloembolle. Daarbij onderzoeken we de effectiviteit van de technieken tegen plagen als trips, tomatenmineermot, witte vlieg, tulpalmijt, fruitmot en Afrikaanse fruitmot. Behalve duurzaam en effectief moeten de nieuwe ontsmettingstechnieken snel en kosteneffectief toegelaten en geaccepteerd kunnen worden door de internationale handelsketens.

Wat levert het project op?

Dit project levert zeer effectieve ontsmettingstechnieken op die handelsketens kunnen toepassen, zonder dat er residu en emissie ontstaat. De technieken zijn bovendien internationaal geaccepteerd en zonder, of met sterk verkort, toelatingsproces te gebruiken tegen acceptabele kosten. We ontwikkelen tegelijkertijd een reservoir aan kennis en technieken voor toekomstige sanitaire behandelingen.



Projectnaam: Phytotec: ontwikkeling effectieve en duurzame technieken voor plaagvrije handel

Innovatiethema: Duurzame Plantaardige Productie

Projectnummer: 1509-094

Looptijd: 2016-2019

Type project: Publiek-private samenwerking (PPS)

Budget publiek: € 1.720.000

Budget privaat: € 760.000

Projectpartners: GroentenFruit Huis, VBN, KAVB, VGB, Anthos, Stichting Programmafonds Glastuinbouw, LTO Noord Glaskracht, KCB, Rumova B.V., Van Acht, NFO, Wageningen University & Research

Projectleider: Yu Tong Qiu,
Wageningen University & Research

Welk probleem lost dit op?

Uiteindelijk leidt het project ertoe dat het aantal geblokkeerde handelspartijen sterk afneemt dankzij duurzame en veilige ontsmettingstechnieken. Hierdoor kunnen Nederlandse bedrijven onbelemmerd producten importeren en exporteren. Dit komt onze internationale handelspositie ten goede.



Europese alternatieve bron voor natuurrubber

Natuurrubber is onmisbaar voor de samenleving. De toekomstige vraag zal echter veel groter zijn dan het huidige aanbod. Bijna al het rubber is bovendien afkomstig van, kwetsbare – plantages uit Zuidoost-Azië. In dit project werken we aan een veelbelovend Europees alternatief voor de productie van natuurrubber: de Russische paardenbloem.

Wat is er aan de hand?

Natuurrubber is een onmisbaar bestanddeel in tienduizenden toepassingen, van auto- en vliegtuigband tot medische apparatuur. Bijna al dit rubber komt nog van rubberboomplantages in Zuidoost-Azië. De *Hevea brasiliensis*, de naam van de rubberboom op deze plantages, kent vele bedreigingen. In Zuid-Amerika, waar de eerste plantages waren, is grootschalige deelt door een schimmelziekte onmogelijk. Als die ziekte naar Azië overslaat, komt de productie van natuurrubber lam te liggen.

Wat doet het project daaraan?

In het Europese project DRIVE4EU werken we met Europese onderzoeksinstituten en bedrijven samen aan een Europees alternatief: natuurrubber uit de Russische paardenbloem. We optimaliseren elke stap uit de productieketen van rubber en inuline uit deze plant.



Projectnaam: DRIVE4EU

Innovatiethema: Duurzame Plantaardige Productie

Projectnummer: EU-2014-01

Looptijd: 2014-2018

Type project: EU-project

Budget publiek: € 138.842

Budget privaat: onbekend

Projectpartners: KeyGene; Institute of Botany, (Tsjechië);

Tereos Syral (Frankrijk), GEA Westfalia (Duitsland),

Apollo Tyres, QEW, InExCB-KZ (Kazachstan), Mitas

(Tsjechië), Rusthoeve, Joanneum Research (Oostenrijk),

ILVO (België), Netzsch (Duitsland),

Wageningen University & Research

Projectleider: Ingrid van der Meer,

Wageningen University & Research

Wat levert het project op?

- Er zijn al lijnen uit kruisingen geselecteerd die 15% rubber bevatten.
- Er zijn teeltmethodes opgezet en methodes ontwikkeld om de paardenbloemwortels te oogsten en bewaren.
- Er is een extractiemethode ontwikkeld en gepatenteerd om tegelijkertijd rubber en insuline uit de wortels te halen.
- Rubber en rubberproducten worden geproduceerd en geanalyseerd op hun kwaliteit.
- Een mogelijke *gene flow* tussen de Russische paardenbloem en de gewone paardenbloem is bestudeerd.
- De economische waarde en haalbaarheid van deze nieuwe productieketen voor natuurrubber en insuline als bouwstenen voor furanchemicaliën, is bestudeerd.

Welk probleem lost dit op?

Natuurrubber is essentieel voor onze samenleving. De toekomstige vraag naar natuurrubber zal veel groter zijn dan het huidige aanbod. Voor veel producten is synthetische rubber geen alternatief. De Russische paardenbloem heeft potentie als nieuw veelzijdig Europees gewas. Het kan niet alleen voor de productie van natuurrubber worden gebruikt, maar kan ook een bron van groene grondstoffen zijn. Bijvoorbeeld voor het maken van een biobased PEF-fles ter vervanging van PET. Het project draagt zo bij aan een biobased economy. Bijkomend voordeel is dat het gewas op marginale gronden geteeld kan worden.

Schadelijke bodemorganismen te lijf door de bodem zuurstofloos te ‘resetten’

Er is steeds minder schone grond beschikbaar voor open teelten. Omdat de regels voor het gebruik van chemische ontsmettingsmiddelen steeds strenger worden, heeft de sector behoefte aan alternatieven. In dit project onderzoeken we de effectiviteit van Bodem Resetten, een vorm van zuurstofloos ontsmetten. Resultaten van onderzoek in het lab en op het veld, zijn veelbelovend.

Wat is er aan de hand?

Er is steeds minder fytosanitair schone grond beschikbaar voor de teelt van uitgangsmateriaal, zoals poot aardappelen, bollen, bomen, vaste planten en plantgoed. Dit komt onder andere door schadelijke bodemgebonden pathogenen, waaronder diverse Q-organismen. Chemische grondontsmettingsmiddelen mogen vanwege de steeds strengere eisen nog maar zeer beperkt worden gebruikt. Innovatieve oplossingen zijn noodzakelijk om de schadelijke organismen te bestrijden en de bodemkwaliteit blijvend te verbeteren. Dit is goed voor export van Nederlands uitgangsmateriaal.

Wat doet het project daaraan?

Een efficiënte ontsmettingsmethode van grond, is om deze een bepaalde periode zuurstofloos, anaeroob, te maken. We noemen dit anaerobe grondontsmetting, in het Engels Anaerobic Soil Desinfestation (ASD). Dit is mogelijk door grond te inunderen of door makkelijk afbreekbaar en eiwitrijk plantaardig materiaal in te werken en af te dekken met folie. De (bijna) zuurstofloosheid én de afbraakproducten die onder deze omstandigheden worden gevormd, zoals gassen en vetzuren, zijn dodelijk voor diverse schadelijke schimmels, aaltjes, bacteriën en onkruiden.



Projectnaam: Innovatieve anaerobe grondontsmetting tegen schadelijke bodemorganismen

Innovatiethema: Duurzame Plantaardige Productie

Projectnummer: KV 1406-006

Looptijd: 2015-2018

Type project: fundamenteel en toegepast onderzoek

Budget publiek: € 241.633

Budget privaat: € 180.750

Projectpartners: Agrifirm, Thatchtec, SoilCares Research, KAVB, Stichting Aardbeionderzoek, Eurofins, Wageningen University & Research

Projectleider: Leendert Molendijk, Wageningen University & Research

In dit publiek-private samenwerkingsproject onderzoeken we een vorm van ASD die het bedrijf Thatchtec samen met Wageningen University & Research heeft ontwikkeld: Bodem Resetten. Op basis van deze methode is een serie biologische middelen ontwikkeld, Herbie®. We toetsen deze methode op drie aaltjes: *Globodera Pallida*, *Meloidogyne chitwoodi* en *Ditylenchus dipsaci*. Dit zijn alle drie Q-organismen. Daarnaast testen we op de bodemschimmel *Verticillium dahliae*. We onderzoeken daarbij welke factoren van belang zijn om de organismen optimaal te kunnen bestrijden.

De fundamentele kennis die we met dit project willen opbouwen, is nodig om toepassing in open teelten in de toekomst kostentechnisch mogelijk te maken.

Wat levert het project op?

De proeven in het lab en op het veld wijzen uit dat de genoemde Q-organismen én de bodemschimmel zeer goed worden bestreden met ASD. Het lijkt mogelijk de standaarddosering Herbie® te verlagen en de behandelduur te verkorten, met behoud van effectiviteit. De resultaten bieden perspectief ASD te verder te ontwikkelen tot een praktisch toepasbare en economisch haalbare bestrijdingsmethode met bedrijfszeker resultaat.

Welk probleem lost dit op?

Bodem Resetten heeft de potentie om uit te groeien tot een maatschappelijk aanvaarde, niet-chemische wijze van grondbehandeling. Hierdoor kunnen percelen geschikt blijven voor de teelt van hoogwaardig Ausgangsmateriaal en blijft Nederland in deze markt in de voorhoede. Bedrijven krijgen nieuw en effectief gereedschap waarop zij geïntegreerde beheersingsstrategieën kunnen baseren.

SEQUON: het genoom van de ui in kaart gebracht

Voor veel mensen in de wereld is de ui de belangrijkste bron van vitaminen en mineralen. Met de groeiende wereldbevolking groeit ook de behoefte aan het veredelen van nieuwe uienrassen die geschikt zijn voor arme gronden. Omdat er nog maar weinig bekend is van het uien-genoom, kost de veredeling van nieuwe rassen veel tijd. In dit project ontrafelen de partners het volledige genoom, waardoor de veredeling eenvoudiger wordt om nieuwe rassen voor arme gronden te veredelen. De wereldwijde opbrengt kan daardoor toenemen.



Projectnaam: SEQUON – Sequencing the Onion Genome

Innovatiethema: Duurzame Plantaardige Productie

Projectnummer: H279

Looptijd: 2013-2017

Type project: toegepast

Budget publiek: € 506.280

Budget privaat: € 400.000

Projectpartners: Bejo Zaden, Genome Scan, Wageningen University & Research

Projectleider: Richard Finkers, Wageningen University & Research

Wat is er aan de hand?

Om de groeiende wereldbevolking te kunnen voeden, moeten we voldoende kennis van de belangrijkste gewassen ontwikkelen. De ui is na de tomaat het belangrijkste groentegewas. Terwijl het genoom van de tomaat al volledig in kaart is gebracht, weten we nog maar weinig van het genoom van de ui. Daardoor kost het nu nog 12 tot 16 jaar om een nieuw uienras te veredelen. Bedrijven denken dat die proces twee keer zo snel kan als we de DNA-sequentie van de ui in kaart brengen. Er kunnen dan bijvoorbeeld ziekteresistenties worden ingekruist, waardoor de opbrengst wereldwijd toeneemt.

Wat doet het project daaraan?

In dit project brengen we het genoom van de ui in kaart. Vergeleken met dat van de tomaat is dit genoom 18 keer groter. Door gebruik te maken van de nieuwste DNA-analysetechnieken kunnen we het volledige genoom ontrafelen en de functie van de genen achterhalen. De verkregen data worden aan het eind van het project publiek toegankelijk gemaakt.

Wat levert het project op?

Kennis van het uigenoom stelt veredelaars in staat om sneller uien te selecteren die geschikt zijn voor verdere veredeling. Nu de DNA-code grotendeels bekend is, verwachten we dat het eenvoudiger wordt om met de kennis van andere gewassen vergelijkbare waardevolle genen in de ui op te sporen. De veredeling van het gewas wordt daardoor eenvoudiger.

Welk probleem lost dit op?

Voor veel mensen is de ui de belangrijkste bron van vitamines en mineralen. Het veredelen van nieuwe uienrassen die op arme gronden kunnen groeien, kan daarom een belangrijke bijdrage leveren aan de wereldvoedselvoorziening.

Blauw licht als alternatief voor chemische remmiddelen

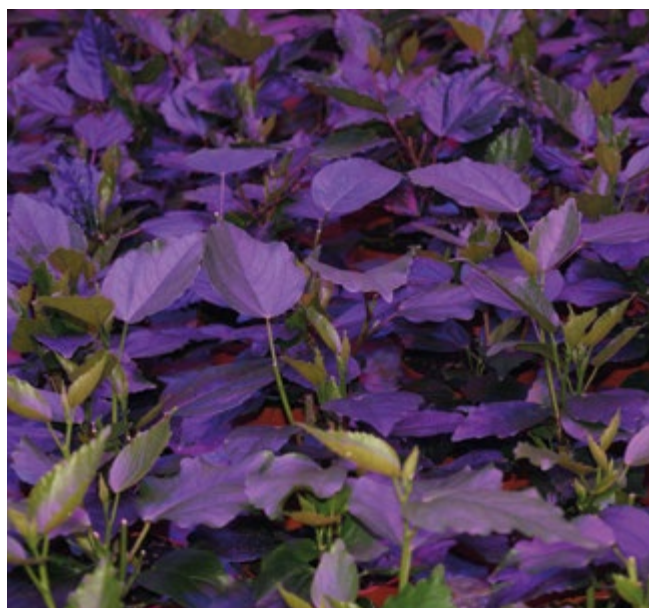
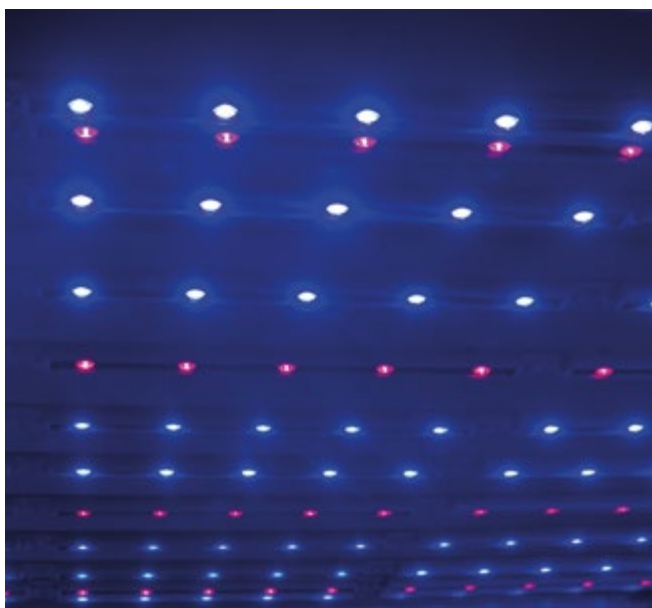
Potplanten kunnen in de winter te gestrekt uitgroeien, wat ten koste gaat van hun compactheid. Chemische remmiddelen kunnen dit voorkomen, maar er kleven grote bezwaren aan het gebruik daarvan. In dit project onderzoeken we of het lichtspectrum als alternatief kan dienen voor deze chemische middelen. De resultaten laten zien dat de plantvorm te sturen is met dit spectrum, maar het ideale 'lichtrecept' verschilt per plant.

Wat is er aan de hand?

Compactheid is een belangrijk kwaliteitskenmerk van potplanten. Vooral 's winters, als er weinig natuurlijk licht is, kunnen planten te gestrekt uitgroeien. Met chemische remstoffen is dit te voorkomen, maar het gebruik van deze middelen staat onder druk en wordt op termijn verder ingeperkt. Daar komt bij dat de tuinbouwsector toewerkt naar een nul-emissie van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen naar het oppervlaktewater in 2027. Een systeem zonder chemische remstoffen maakt het beter mogelijk om irrigatiewater te hergebruiken.

Wat doet het project daaraan?

In dit publiek-private samenwerkingsprogramma werken we samen aan duurzamere productiesystemen voor de glastuinbouw. Dit doen we door te onderzoeken hoe we potplanten compacter kunnen telen met het lichtspectrum als alternatief voor chemische remstoffen. We voeren dit onderzoek uit in het Innovatie en Demonstratiecentrum LED (ICD-LED) in Bleiswijk, een faciliteit van Wageningen University & Research en Philips in Bleiswijk.



Projectnaam: Gebruikmaken van lichtkleuren om gewasontwikkeling, strekking en groei te sturen: een studie naar blauw licht

Innovatiethema: Duurzame Plantaardige Productie

Projectnummer: 1509-019

Looptijd: 2016-2017

Type project: toegepast

Budget publiek: € 75.000

Budget privaat: € 75.000

Projectpartners: Leden van de club van 100 van Wageningen University & Research, Business Unit Glastuinbouw. In dit project vertegenwoordigd door Florensis, Mardenkro, Philips, Low&Bonar, Ludvig Svensson, Sion, Priva, Oerlemans Plastics en Oreon.

Projectleider: Anja Dieleman,
Wageningen University & Research

We hebben in dit onderzoek allereerst gekeken naar de effecten van een hoger aandeel blauw licht op de compactheid en bloei van fuchsia, Hibiscus rosa-sinensis, pelargonium, viool en petunia. Daarnaast hebben we gevarieerd met de verhouding rood en verrood licht. Aan het einde van de dag is er naar verhouding meer verrood licht, waardoor planten de ongewenste neiging hebben zich meer te strekken. Door bij de helft van de tafels een halfuur voor zonsondergang te stoppen met belichten, kregen de planten op deze tafels de natuurlijke schemering. De andere tafels belichtten we door tot een halfuur na zonsondergang. Hierdoor kregen de planten geen natuurlijke schemering.

Wat levert het project op?

Door het aandeel blauw licht van 10% naar 50% te verhogen, groeide de fuchsia uit tot een compactere plant met kleinere bladeren en een donkerder blad- en stengelkleur. Dit lijkt op wat er met de plant gebeurt als er chemische remstoffen gebruikt worden, dus het kan zijn dat de werking hetzelfde is. Maar niet alle soorten en rassen reageerden hetzelfde op een aangepast lichtspectrum: dit hangt af van het soort, het ras, het jaargetijde en het uitgangsmateriaal. Er is dus niet één generiek lichtconcept toepasbaar onder alle omstandigheden. Per toepassing moeten we zoeken naar het ideale lichtrecept.

Welk probleem lost dit op?

Dit project draagt ertoe bij dat er minder chemische remstoffen in de teelt van potplanten nodig zijn. Daardoor is het beter mogelijk om irrigatiewater te hergebruiken. Het sluit bovendien aan bij de doelstelling van 'nul-emissie in 2027', gericht op een betere waterkwaliteit en een duurzame glastuinbouw.

Het project schept ook kansen voor toeleverende bedrijven die actief zijn in belichtingssystemen, schermdoeken, coatings en kasdekmaterialen. Met de opgedane kennis kunnen zij nieuwe producten ontwikkelen waarmee glastuinbouwbedrijven voor een optimaal lichtklimaat in de kas kunnen zorgen. Daarmee kunnen zij de groei van planten op een duurzame manier in de gewenste richting sturen.

Ketenbrede aanpak van vruchtboomkanker

Vruchtboomkanker veroorzaakt veel schade in de keten, van uitgangsmateriaal tot boomgaard. In dit project wordt de preventie en aanpak van deze schimmelziekte structureel verbeterd. De verbeteringen in de hele keten leiden tot minder productieverlies, een lager gebruik van bestrijdingsmiddelen, een hogere productie en een betere kwaliteit.

Wat is er aan de hand?

Vruchtboomkanker (*Neonectria ditissima*) is een gevreesde schimmelziekte. De ziekte tast het houtweefsel van bomen aan, waardoor de sapstroom vanaf de geïnfecteerde plek wordt tegengehouden. De rest van de tak of boom sterft af, waardoor de productiepotentie afneemt. De schimmel kan bovendien vruchten aantasten, met vruchtrot tot gevolg. In ernstige gevallen moet een boomgaard vervroegd geroid worden.

Wat doet het project daaraan?

In dit project willen we de preventie en aanpak van vruchtboomkanker structureel verbeteren in de gehele keten, van uitgangsmateriaal tot boomgaard.

We hebben het project in deelprojecten opgesplitst:

- In het eerste deelproject maken we een zo compleet mogelijke risico-inventarisatie. We gaan onder andere na hoe infecties in de verschillende fasen in de keten ontstaan en welke omstandigheden hierbij een rol spelen.
- In het tweede deelproject werken we aan duurzame beheersing van vruchtboomkanker. Zo kijken we naar de bewaaromstandigheden van uitgangsmateriaal, naar het voorkomen van infectie op wonden in de opkweek- en teeltfase en naar de invloed van meststoffen op de vatbaarheid van bomen. Ook onderzoeken we of er antagonisten (micro-organismen) zijn die bomen tegen infectie kunnen beschermen.
- In het laatste onderdeel van het project ontwikkelen we een teeltprotocol voor de gehele keten.



Projectnaam: Integrale ketenaanpak voor beheersing van vruchtboomkanker

Innovatiethema: Duurzame Plantaardige Productie

Projectnummer: KV 1605-033

Looptijd: 2017-2021

Type project: toegepast onderzoek, industrieel onderzoek

Budget publiek: € 424.000

Budget privaat: € 543.000

Projectpartners: alle schakels in de vruchtboomketen, van de producenten van het uitgangsmateriaal tot en met de fruittelers: Nederlandse Fruittelers Organisatie, Fruitmasters Holland B.V., Naktuinbouw, Stichting Vermeerderingstuinen, Bodata, Stichting Projectbureau Boomkwekerij, Wageningen University & Research

Projectleider: Peter Frans de Jong, Wageningen University & Research

Wat levert het project op?

We ontwikkelen kennis over levenswijze en infectiemomenten van vruchtboomkanker tijdens de verschillende fasen in het productieproces van vruchtbomen en fruit. Daarnaast ontwikkelen we een protocol voor bestrijdingsstrategieën om te komen tot zo schoon mogelijk plantmateriaal.

Welk probleem lost dit op?

In dit project vinden we oplossingen voor problemen met het traceren en bestrijden van vruchtboomkanker in de gehele keten:

- Naktuinbouw kan naast virusvrij ook vruchtboomkankervrij materiaal leveren.
- Vermeerderingstuinen kan belangrijke infectiemomenten beter bestrijden en nieuwe bestrijdingsmethoden inzetten om vruchtboomkankervrije onderstammen en entmateriaal te leveren.
- De boomkwekers krijgen beter inzicht in welke percelen een hoog risico hebben en welke infectiemomenten belangrijk zijn. Ook kunnen zij nieuwe bestrijdingsmethoden inzetten voor in de teelt en mogelijk ook voor de bewaarperiode van vruchtbomen.
- Fruittelers kunnen de ziekte beter beheersen door vruchtbomen te gebruiken die minder zijn aangetast door vruchtboomkanker.

Uiteindelijk leidt het project tot minder productieverlies en uitval door vruchttrot en een langere levensduur van de boomgaard, dus een sterk verbeterde rentabiliteit. En minder arbeidskosten en gebruik van gewasbeschermingsmiddelen door betere preventie. De schade aan het gewas neemt dan af, met een hogere productie en betere kwaliteit tot gevolg. Een kwaliteitsmerk toont aan dat het materiaal aan strengere eisen voldoet en zorgt voor een betere opschaling voor kennis die in dit project is ontwikkeld.



Op weg naar de ideale val voor plaaginsecten

Bestaande valsystemen voor plaaginsecten zijn niet effectief genoeg. Waarschijnlijke oorzaak: insecten zien niet goed waar ze moeten landen. Fundamenteel onderzoek moet de weg vrijmaken voor effectieve biologische valsystemen en minder gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen. Goed voor werknemers in de kas én voor het milieu.

Wat is er aan de hand?

De meeste valsystemen voor plaaginsecten werken niet goed genoeg. Ze vangen maximaal 10 tot 15% van de insecten die op de kleur van de val afkomen. Ondanks de toepassing van geurstoffen waartoe insecten zich aangetrokken voelen, lukt het niet om de insecten op de val te laten landen. Een belangrijke oorzaak van de geringe effectiviteit is dat insecten de val niet goed kunnen zien. Zij kunnen namelijk maar enkele golflengtes van licht waarnemen. Lichtsterkte, reflectie, achtergrond en patronen bepalen hoe goed zij een val kunnen zien. Maar hoe zij deze kenmerken gebruiken in hun oriëntatie om te beslissen om wel of niet op de val te landen, weten we nog niet.

Wat doet het project daaraan?

In dit project onderzoeken we of we de effectiviteit van insectenvallen kunnen verbeteren door deze voor plaaginsecten beter zichtbaar te maken. We willen allereerst inzicht krijgen in alle visuele aspecten die bepalen of een insect een val herkent én daarop landt. Het onderzoek richt zich op twee belangrijke plaaginsecten: de Californische trips en de behaarde wants. Daarnaast willen we nieuwe fundamentele kennis verkrijgen over hoe insecten visuele aspecten benutten om voedsel te vinden.

Wat levert het project op?

Het project levert nieuwe fundamentele kennis op waarmee modellen voor effectieve valsystemen te ontwikkelen zijn. Dit moet de positie van bedrijven op de markt van biologische middelen versterken, doordat er nieuwe en effectieve valsystemen op de markt komen. En ten slotte moet het leiden tot minder gebruik van chemische middelen, waardoor het milieu minder wordt belast. Dit draagt bij aan een duurzamere land- en tuinbouw.



Projectnaam: Visuele attractie van plaaginsecten
Innovatiethema: Duurzame Plantaardige Productie
Projectnummer: 1605-075
Looptijd: 2017-2010
Type project: fundamenteel
Budget publiek: € 724.000
Budget privaat: € 148.000
Projectpartners: LTO Glaskracht NL, Koppert BV,
Lincoln University (Nieuw-Zeeland),
Wageningen University & Research

Projectleider: Rob van Tol,
Wageningen University & Research

Welk probleem lost dit op?

- Plagen zijn nauwkeuriger waar te nemen, waardoor chemische en biologische gewasbeschermingsmiddelen effectiever in te zetten zijn.
- Ook plagen die met chemische middelen moeilijk te bestrijden zijn, kunnen door het wegvangen van plaaginsecten milieuvriendelijk worden aangepakt.
- Een visueel aantrekkelijke val, gecombineerd met een aantrekkelijke lokstof én een biologische bestrijder (een 'lokken-en-doden-systeem'), vormt een effectieve nieuwe vorm van plaagbestrijding.
- Minder en effectiever gebruik van chemische middelen zorgt ervoor dat werknemers in de kas minder daaraan worden blootgesteld. Ook het milieu in en buiten de kas wordt minder belast.



Oorworm belangrijke schakel in duurzame bescherming perenteelt

De perenbladvlo is de belangrijkste plaag in de Nederlandse perenboomgaard. Oorwormen zijn een belangrijke schakel in de bestrijding van deze plaag. In dit project is onderzocht hoe de aanwezigheid van oorwormpopulaties in boomgaarden te stimuleren is. Daarmee werken we aan een duurzame oplossing voor een knelpunt in een groeiend segment van de Nederlandse tuinbouwsector.

Wat is er aan de hand?

De Nederlandse perenteelt is de afgelopen jaren gegroeid. Grote percelen van goed verzorgde perenbomen zijn een luilekkerland voor de perenbladvlo, de belangrijkste plaag in de perenteelt. Bij de preventie en bestrijding van deze plaag speelt de oorworm een belangrijke rol, maar de dichtheid van oorwormen wisselt sterk in de Nederlandse perenboomgaarden. Er is behoefte aan kennis over maatregelen die de aanwezigheid van oorwormen stimuleren.



Projectnaam: De oorworm in de bodemfase
Innovatiethema: Duurzame Plantaardige Productie
Projectnummer: 1509-069
Looptijd: 2016-2018
Type project: Publiek-private samenwerking (PPS)
Budget publiek: € 142.000
Budget privaat: € 68.000

Projectpartners: NFO, Bayer CropScience SA-NV, FruitConsult, Syngenta Crop Protection, Centrale Adviesdienst Fruitteelt BV, Wageningen University & Research
Projectleider: Herman Helsen, Wageningen University & Research

Wat doet het project daaraan?

In deze publiek-private samenwerking willen we antwoorden vinden op een aantal fundamentele biologische vragen die tot nu toe onderbelicht zijn gebleven:

- Wat eten jonge oorwormen precies als ze in hun nest in de bodem leven?
- Wat is het effect van voedselbeschikbaarheid op de overlevingskansen van een nest?
- Welk voedsel is in de grond van de boomgaard aanwezig?
- Hoe kan de voedselvoorziening worden geoptimaliseerd?

Wat levert het project op?

Met de uitkomsten van dit onderzoek kunnen fruittelers het voortplantingsproces van oorwormen gericht verbeteren. Dit bevordert de opbouw van oorwormpopulaties in de boomgaard. Het onderzoek laat zien dat jonge oorwormen, nimfen, al in een vroeg stadium op zoek kunnen gaan naar voedsel. Met moderne DNA-technieken hebben we in beeld gebracht wat de oorwormen eten in de periode dat zij in de bodem van de boomgaard in hun nest zitten. Naast springstaarten en bodemmijten troffen we in de magen van nimfen ook DNA-materiaal van schimmels, planten en zelf pissebedden aan. Op de meeste van deze voedselbronnen waren de nimfen prima in staat om te overleven tot het derde stadium. Dit is het moment waarop ze naar de boom verhuizen. Wel heeft de samenstelling van het dieet effect op de groei van de jonge oorwormen.

Om vast te stellen hoe geschikt de bodems voor de jonge oorwormen zijn, worden jonge oorwormen gekweekt op grond afkomstig van verschillende fruitpercelen. Tegelijkertijd kijken we welk voedsel in deze bodems voorkomt. Hierdoor kunnen we bepalen hoe de 'voedingswaarde' van het leven in de bodem de groei en overleving van jonge oorwormen beïnvloedt.

Welk probleem lost dit op?

Door de aanwezigheid van oorwormpopulaties in perenboomgaarden te bevorderen, werken we aan een duurzame oplossing voor een knelpunt in een groeiend segment van de Nederlandse fruitteelt. Er is herhaaldelijk een duidelijk verband aangetoond tussen de aanwezigheid van oorwormen en een lage plaagdruk door de perenbladvlo. Oorwormen zijn dus een belangrijk onderdeel van een geïntegreerd bestrijdingssysteem. Daardoor kan de sector met minimale inzet van chemische gewasbeschermingsmiddelen kwalitatief goede peren produceren.

Op weg naar een duurzame bloembollenteelt

De bloembollensector heeft veel gewasbeschermingsmiddelen nodig om ziekten en plagen te voorkomen en afnemers hoge kwaliteit te kunnen garanderen. Dit levert duurzaamheidsproblemen op. In dit project werken we aan oplossingen in de hele keten tussen oogst en herplanting van bollen. Hierdoor behoudt de sector haar leidende positie in de wereld, terwijl de productie veel duurzamer wordt. Nieuwe technieken scheppen bovendien kansen voor toeleverende bedrijven.

Wat is er aan de hand?

De bloembollensector heeft te maken forse uitdagingen. Om kleinere bollen voor de nieuwe teeltcyclus te beschermen tegen schimmelziekten in de grond, ondergaan ze een schimmeldodend dompelbad. Dit levert duurzaamheidsproblemen op: medewerkers van bollenbedrijven kunnen blootgesteld worden aan deze middelen en de middelen kunnen in het milieu terecht komen. Voor de bewaring van de bollen is bovendien veel energie nodig.

Een ander probleem is dat zieke bollen niet efficiënt op te sporen zijn. En tot slot lukt het nog niet om bollen op grote schaal geautomatiseerd rechtop te zetten en zo efficiënter te telen.

Wat doet het project daaraan?

Dit project beoogt het totale proces van verwerken en bewaren duurzamer te maken. Zo onderzoeken we mogelijkheden om schimmeldodende middelen, fungiciden, effectiever toe te dienen met schuim als drager. Dit beperkt de kans op schadelijke emissies en maakt het mogelijk het middel effectiever toe te dienen.

Voordat de fungiciden aangebracht worden, is het zaak de bollen eerst uitwendig te desinfecteren. We hebben onderzocht of geëlektrolyseerd zout water (ECA-water) hiervoor als alternatief voor formaline kan dienen. Dit ECA-water bevat actieve chloorverbindingen met een sterke ontsmettende werking. Naast deze natte vorm van desinfectie kijken we ook naar droge desinfectie van hyacint- en tulpenbollen met UV-licht of 'koud plasma'. Dit laatste is elektrisch 'geladen' lucht met een ontsmettende werking, vergelijkbaar met bliksem.

We werken ook aan drie andere innovaties. Eén: het geautomatiseerd verwijderen van zieke bollen met behulp van vision-technieken. Twee: de ontwikkeling van een energiezuinige bewaarcel. En drie: inpassing van nieuwe technieken om bollen geautomatiseerd rechtop te zetten.



Projectnaam: Het nieuwe verwerken van bloembollen

Innovatiethema: Duurzame Plantaardige Productie

Projectnummer: 1509-072

Looptijd: 2016-2019

Type project: laboratoriumstudies, praktijkproeven en deskstudies

Budget publiek: € 540.000

Budget privaat: € 620.000

Projectpartners: KAVB, Anthos, Machinefabriek

Akerboom, Bright Spark, Greenport Duin- & Bollenstreek, Wageningen University & Research. Financiële steun van het Innovatiefonds Rabobank Bollenstreek.

Projectleider: Henk Gude,
Wageningen University & Research

Wat levert het project op?

- Het ECA-water van Bright Spark, GMN en Akerboom werkt goed als desinfectiemiddel in spoelbaden en warmwaterbaden: alle bacterie- en virusziekten worden effectief gedood. Het water is bovendien veiliger en duurzamer dan andere chloorproducten, omdat het op de bedrijven zelf wordt geproduceerd.
- De machines voor het aanbrengen van fungiciden zijn aangepast: ook gedeeltelijk gevulde kuubkisten worden nu behandeld.
- Toevoegingen om de bolhuiden aan de bol te plakken (om emissie te voorkomen), zijn succesvol getest. Het schuimen is hierdoor duurzamer geworden.
- Met cameratechnieken uit de ruimtevaart kunnen we besmette tulpenbollen drie tot zes dagen eerder opsporen dan met het menselijk oog. Dit beperkt de kans op verspreiding van de ziekte.
- Met proeven en computermodellen is vastgesteld dat het bewaren van bollen in dunne lagen veel minder energie kost. Het klimaat in de bewaarcel is dan bovendien veel gelijkmatiger.
- Een nieuw type bewaarcel en een 'supergaasbak' leiden tot 60% minder energieverbruik.

Welk probleem lost dit op?

Dit project maakt het proces tussen oogsten en herplanten duurzamer. Medewerkers worden niet langer blootgesteld aan schadelijke gewasbeschermingsmiddelen en ook de emissie naar buiten wordt gereduceerd tot nul. Bedrijven zullen na enkele seizoenen merken dat de ziektedruk veel lager is geworden en dat de bollen gezonder zijn.

De maatregelen om energie te besparen leiden tot een lagere CO₂-voetafdruk. En tot slot betekent het automatisch rechtop zetten dat de teelt veel efficiënter wordt. Op termijn moet dit precisielandbouw mogelijk maken, een volgende stap richting verduurzaming van de teelt.

Planten weerbaarder maken met insectendodende schimmels

Insectendodende schimmels kunnen een rol spelen in de bestrijding van bepaalde plaaginsecten. Hoewel er diverse producten op de markt zijn, laat de werking vaak te wensen over. De effectiviteit is daardoor onzeker en de te hoge kosten belemmeren toepassing in de praktijk. In dit project onderzoeken we of en hoe bepaalde insecten dodende schimmels in de bodem kunnen overleven en onder welke omstandigheden zij hun werk goed kunnen doen. Dit moet de basis leggen voor de ontwikkeling van succesvolle biologische gewasbeschermingsmiddelen. De sector hoeft dan minder chemische middelen te gebruiken, wat goed is voor mens en milieu.

Wat is er aan de hand?

Insectendodende schimmels, ook wel entomopathogene schimmels genoemd, worden nog weinig ingezet tegen plaaginsecten in de bodem. Dit komt allereerst doordat de schimmels lastig de bodem in te krijgen zijn. En ten tweede: als er langere tijd geen plaaginsecten zijn, overleven de schimmels het niet.



Projectnaam: Verhoging plantweerbaarheid tegen plagen met entomopathogene schimmels

Innovatiethema: Duurzame Plantaardige Productie

Projectnummer: H 298-50

Looptijd: 2013-2016

Type project: fundamenteel

Budget publiek: € 464.000

Budget privaat: € 50.000 + 6.000 Zwitserse Frank

Projectpartners: Koppert, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaft,

Wageningen University & Research

Projectleider: Rob van Tol,

Wageningen University & Research

Wat doet het project daaraan?

Uiteindelijk moet dit onderzoek leiden tot een werkzaam product met schimmels die zich goed in de wortelomgeving van de plant kunnen handhaven. Zover is het nog niet. Zo is nog niet bekend wat het met de plant doet als de schimmels in die omgeving leven: groeit de plant misschien minder goed omdat de schimmel veel energie van de plant gebruikt?

Beschermen de schimmels de plant als ze zich in de wortelomgeving bevinden in plaats van daarbuiten? En hoe kun je de schimmels verwerken tot een geschikt product, bijvoorbeeld in een zaadcoating of door de schimmel mee te geven aan jonge plantjes?

Wat levert het project op?

We hebben vijf veelbelovende schimmels geïsoleerd die 90 tot 100% van de engerlingen en emelten doden en die bovendien goed in de bodem overleven als er geen plaaginsect in de buurt is. Dit biedt hoop op succes bij de bestrijding van andere bodemplagen. Engerlingen en emelten zijn namelijk lastig te bestrijden en er bestaat eigenlijk geen goed werkend biologisch middel. We verwachten dat als een schimmel goed werkt tegen engerlingen en emelten, er een grote kans is dat deze schimmel ook goed werkt tegen andere bodemplagen, zoals snuitkevers, kool- en wortelvliegen en ritnaalden.

Welk probleem lost dit op?

- Dankzij betere biologische bestrijders die zich in de wortel of wortelomgeving kunnen handhaven, kunnen planten zich duurzaam verweren tegen plaaginsecten. Dit bespaart bovendien kosten op gebruik van deze middelen.
- Door de biologische bescherming preventief mee te geven, bijvoorbeeld via zaadcoating, kan de tuinbouwsector besparen op arbeid en gewasbeschermingsmiddelen en is de jonge plant vanaf het eerste kiemstadium beschermd.
- Minder en effectiever gebruik van chemische middelen zorgt ervoor dat werknemers in de kas minder daaraan worden blootgesteld. Ook het milieu in en buiten de kas wordt minder belast

Het project levert meer kennis op van de interacties die plaatsvinden tussen insect, schimmel en plant. Met die kennis willen we strategieën ontwikkelen om plaaginsecten succesvol te bestrijden. Slagen we erin entomopathogene schimmels succesvol toe te passen voor de beheersing van insectenplagen, dan neemt de schade aan gewassen af en hoeven er minder chemische gewasbeschermingsmiddelen te worden gebruikt.



Consument, Markt & Maatschappij

Het thema Consument, Markt & Maatschappij richt zich op de volgende vragen:

- 1 Aan welke producten waar de tuinbouwketen in kan voorzien, hebben consument en maatschappij behoefte?
- 2 Hoe kan de tuinbouwketen in deze behoeften voorzien en daarmee bijdragen aan een economische sterke positie van bedrijven en sector?
- 3 Op welke wijze draagt de keten zorg voor kwaliteit, gezondheid, veiligheid en duurzaamheid van producten en hoe worden deze geborgd?
- 4 Op welke wijze levert de keten met het groen een bijdrage aan een gezonde leefomgeving (groen in en om woningen, bedrijven, scholen, ziekenhuizen, wijken en buurten)?

Hierbij wordt gewerkt in drie hoofdketens:

Sierteelt in het programma **Groen voor een gezonde leef-, woon- en werkomgeving**: de ontwikkeling van innovatieve en in de praktijk goed hanteerbare groenconcepten gericht op het groen in en om de gebouwde omgeving waarin de positieve effecten van groen op gezondheid en welbevinden worden versterkt en zichtbaar gemaakt waarmee nieuwe verdienmogelijkheden voor de sector worden gecreëerd.

De voedingstuinbouw in het programma **Gezonde en veilige producten**: innovaties gericht op verhogen van de groenten- en fruitconsumptie (aanbod, locatie, prijs, conceptontwikkeling, consistente productkwaliteit, schapinrichting, communicatie over smaak en gezondheid), verbeteren van de chemische en microbiologische veiligheid, evenals het verbeteren van groente- en fruitproducten die aansluiten bij nieuwe eetmomenten en nieuwe eetplekken, gewenste/eenvoudiger bereiding.

Groene grondstoffen in het programma **New Business in Plantenstoffen**: verhogen van het marktaandeel van plantenstoffen uit zij en – reststromen in hoogwaardige markten zoals farmacie, cosmetica, voedingsingrediënten en agrochemie. Onderwerpen die in alle ketens aan de orde komen zijn: market Intelligence en economische informatievoorziening (ontsluiten en toepassen van sector- en marktrelevante ontwikkelingen), consumentenonderzoek (ontwikkeling van kennis over het gedrag en de wensen van consumenten en het toepassen daarvan in ketens), kwaliteit in de keten, schoon en efficiënt transport en het borgen van veilige ketens (fytosanitair robuust, chemisch en microbiologisch veilig).

Menu Engineering: het effect van meer bordgroente bij restaurants

Hoe kun je consumenten verleiden om de aanbevolen dagelijkse hoeveelheden groente en fruit ook écht te eten? Van jonge kinderen tot scholieren, van werknemers bij bedrijven tot gasten in de horeca; het project 'Meer groente en fruit voor iedereen' test het in real life situaties. In het deelproject 'Menu Engineering' is onderzocht of restaurants het hun gasten makkelijker kunnen maken om 250 gram groente per dag te eten, door op de borden méér groente aan te bieden en naar verhouding minder vlees of vis. Het effect is op meerdere vlakken positief: van gezondheidswinst tot economische- en milieuwinst.

Wat is er aan de hand?

Iedereen weet dat groenten gezond zijn. Toch eet de gemiddelde Nederlander er lang niet genoeg van. Minder dan 5% van de Nederlanders eet de aanbevolen 250 gram groente per dag. Tegelijk eten mensen steeds vaker buiten de deur, bijvoorbeeld in restaurants of op stations. Met als mogelijk risico: (nog) meer ongezond, calorierijk voedsel eten en minder groente en fruit – wat weer kan leiden tot overgewicht en obesitas. Restaurants kunnen een cruciale rol spelen in een gezonder eetpatroon voor hun gasten, door gezondere keuzes aan te bieden.

Wat doet het project daaraan?

In het project Menu Engineering – een deelproject van Meer groente en fruit voor iedereen – is onderzocht of restaurants het hun gasten makkelijker kunnen maken om dichterbij de 250 gram groenten per dag te komen. In drie Van der Valk restaurants in Nederland kregen gasten een grotere hoeveelheid groente op hun bord en een kleinere hoeveelheid vlees of vis.



Projectnaam: Meer groente en fruit is goed voor iedereen – deelproject Menu Engineering
Innovatiethema: Consument, Markt & Maatschappij
Projectnummer: TU 1310-086
Looptijd: 3 jaar
Type project: Publiek-private samenwerking
Budget publiek: € 1.132.231
Budget privaat: € 1.141.500
Kennisinstelling: Wageningen University & Research

Projectpartners: GroentenFruit Huis, Koninklijke Horeca Nederland, Stichting Variatie in de Keuken, Van der Valk-restaurants
Projectleider: Anke Janssen, Wageningen University & Research

Concreet: 100% meer bordgroente dan gebruikelijk (150 gram) en 12,5% minder vlees of vis. Bij terugkomst van de borden in de spoelkeuken zijn de restanten voedsel gewogen. Na het hoofdgerecht konden gasten hun mening geven over het restaurant en de gerechten. Zij werden vooraf niet op de hoogte gesteld van het experiment. Hamvragen waren: leidt een andere verhouding tussen vlees/vis en groente tot een verhoogde inname van groenten én wat zijn de effecten op klanttevredenheid en afval?

Wat levert het project op?

In de testgroepen werd gemiddeld 87% meer groente van het bord gegeten; tegelijk is er 16% minder groente van de bijgerechten uit de schaaltes gegeten. Per saldo aten de gasten uit de testgroepen 31% meer groente dan de gasten uit de controlegroep. De interventie- en controlegroep waardeerden de aangeboden hoeveelheden als precies genoeg – een kleinere portie vlees of vis maakte dus geen verschil in waardering. Ook bleef de klanttevredenheid gelijk. Bovendien werd er 33% minder vlees weggegooid. Op dit moment wordt onderzoek gedaan naar het aanpassen van de hoeveelheden groente en vlees op broodjes (in plaats van in maaltijden).

Welk probleem lost dit op?

Door de hoeveelheid bordgroente te vergroten, kunnen restaurants consumenten helpen om ongemerkt dichterbij de aanbevolen hoeveelheid van 250 gram groente per dag te komen. Met de resultaten zullen restaurants sneller te overtuigen zijn kleinere porties vlees of vis te serveren en de hoeveelheid groenten te vergroten. Dat is niet alleen gezond, maar draagt ook nog eens bij aan het milieu: de productie en verwerking van vlees kost namelijk 15 keer zoveel water en levert 8 keer zoveel CO₂-uitstoot dan de productie van groente. Bovendien hoeft er minder vlees en vis weggegooid te worden. Kortom: gezondheidswinst voor de gasten, economische winst voor de restaurants en milieuwinst tegelijk.

Door te laten zien dat het aanbieden van meer bordgroente in de horeca eraan kan bijdragen dat gasten meer groenten eten, krijgt de volksgezondheid op korte en lange termijn een stimulans. Dit draagt bij aan lagere ziektekosten. Een hogere groenteconsumptie zorgt bovendien voor meer afzet in de groentesector. Dit versterkt de tuinbouwsector als geheel.

GreenCHAINge: een 'smart chain' kwaliteitssysteem voor groenten en fruit

Consumenten eten steeds meer groenten en fruit. Om het hele jaar door versproducten te kunnen bieden die lekker, lang houdbaar en makkelijk in gebruik zijn, moeten de groenten- en fruitketens verder verbeterd worden. Met name de ketenintegratie voor kwaliteit is onvoldoende ontwikkeld. GreenCHAINge Groenten en Fruit wil de groenten- en fruitketens intelligenter maken, met 'kwaliteitsbeheersing' als aandachtspunt. Deze publiek-private samenwerking ontwikkelt een prototype 'smart chain' kwaliteitssysteem, met winst op vele vlakken. Van langer houdbare verse producten en een efficiëntere verdeling tot een (nog) gezonder aanbod voor consumenten.

Wat is er aan de hand?

Consumenten eten steeds meer groenten en fruit. Zij willen gezonder leven en minder vlees eten. Het wordt dus steeds belangrijker om het hele jaar door producten van een consistente goede kwaliteit te leveren; versproducten die altijd lekker, lang houdbaar en gemakkelijk in gebruik zijn. Ook is het van belang verliezen van producten en logistieke middelen te beperken. Om dit te bereiken, is verbetering van de groenten- en fruitketens gewenst. De kennis en informatie in de ketens kan verder geïntegreerd worden. Ketenschakels weten nu niet altijd wat de intrinsieke kwaliteit is, of hoe die te verbeteren is. Het ontbreekt aan kennis, kennisdeling, objectieve meetmethoden en adequate ketensystemen. Met name de ketenintegratie voor kwaliteit is onvoldoende ontwikkeld.

Wat doet het project daaraan?

GreenCHAINge Groenten en Fruit heeft als doel ketens intelligenter te maken, met als aandachtspunt: kwaliteitsbeheersing.



Projectnaam: GreenCHAINge Groenten en Fruit
(duurzame ketens)

Innovatiethema: Consument, Markt & Maatschappij

Projectnummer: KV 1406-031

Looptijd: 4 jaar

Type project: Publiek-private samenwerking (PPS)

Budget publiek: € 3.129.000

Budget privaats: € 1.998.000

Projectpartners: GroentenFruit Huis, ABB, AgroFresh,
Albert Heijn, Alviro Direct, Bakker Barendrecht, Banken

Champignons, CNC Grondstoffen, Driscoll's, East West Seeds, Expertisebureau HDG, Frankort en Koning, Fruitbedrijf Pronk, Fruitmasters, Frupaks-Vernooij, Greenyard, Handelsmaatschappij Jan Oskam, HillFresh, Maersk Line, NFO, Q-ray, Stems Fruit, The Greenery, Total Produce, Veiling Zuid Limburg, Vezet, Wageningen University & Research

Projectleider: Eelke Westra,
Wageningen University & Research

In dit project wordt het door Wageningen Food & Biobased Research geïntroduceerde 'smart chain'-concept verder ontwikkeld:

- we meten kwaliteit na de teelt
- we meten het kwaliteitsverloop in de keten
- we meten de omgevingscondities waarin producten getransporteerd en bewaard worden
- we voorspellen de kwaliteit op basis van beschikbare informatie

Dit alles testen we op zodanige schaal in bestaande ketens, dat het realiseren van ketensturing geen grote stap meer zal zijn. Bovendien levert het handvaten op voor een betere intrinsieke kwaliteit bij oogst, bewaring en transport. GreenCHAINge Groenten en Fruit is onderverdeeld in zeven deelprojecten en richt zich op tien producten: aardbei, avocado, bonen, champignons, druif, mango, meloen, papaja, peer en pruim.



Wat levert het project op?

Doel van deze publiek-private samenwerking is: de ontwikkeling van een prototype 'smart chain' intrinsiek kwaliteitssysteem voor groente- en fruitketens. De gebruikte methodieken en systemen zijn daarna uit te breiden of aan te passen voor andere product- en marktcombinaties. Integratie van het smart chain-concept in bedrijfssystemen valt buiten de scope van dit project. Wel geven we concrete voorbeelden voor verschillende producten.

Welk probleem lost dit op?

GreenCHAINge Groenten en Fruit levert langer houdbare verse producten en zorgt voor een efficiëntere verdeling van producten. Daarmee draagt het bij aan een vermindering van verliezen in de versketens en een gestroomlijnde bevoorrading. Er is winst op verschillende vlakken:

- voldoende voorraad
- minder en/of duurzamere verpakkingsmaterialen
- minder transport
- grotere productiebatches
- minder klachten

Bovenal levert GreenCHAINge Groenten en Fruit waardevolle kennis op waarmee de consumentenverwachting over de kwaliteit van groenten en fruit geëvenaard of zelfs overtroffen wordt: het is verantwoord, ziet er altijd goed uit en is lekker! Consumenten zullen daardoor vaker herhalingsaankopen doen. Gevolg: men gaat (nog) meer groenten en fruit eten – wat bijdraagt aan een gezond voedingspatroon.

Voedingstuinbouw: nieuwe kennistools, betere beslissingen

Om haar sterke positie in de wereld te behouden, heeft de Nederlandse voedingstuinbouw behoefte aan actuele kennis. Kennis die nodig is om voortdurend op zoek te kunnen gaan naar nieuwe marktkansen. Of om in geval van calamiteiten wendbaar te blijven. Met dit project krijgen bedrijven en sectororganisaties nieuwe kennistools in handen. Daardoor kunnen zij betere beslissingen nemen en de marktpositie versterken.

Wat is er aan de hand?

De Nederlandse voedingstuinbouw mag trots zijn op zijn sterke internationale positie, in zowel productie als handel. Maar bedrijven en sectororganisaties moeten actief blijven om de sterke concurrentiepositie vast te houden. Om proactief op zoek te gaan naar nieuwe locaties, markten, producten en afzetstrategieën en om weerbaar te zijn bij calamiteiten. Hiervoor heeft de sector voortdurend behoefte aan actuele data, informatie en tools.

Wat doet het project daaraan?

In dit project verbeteren we de informatievoorziening voor bedrijven en sectororganisaties, zodat zij betere strategische, tactische en operationele beslissingen kunnen nemen. Denk aan beslissingen over productie, marketing, segmentatie en sales om met hun producten beter in te kunnen spelen op de consumentenvraag. De informatievoorziening beperkt zich niet tot economische doelstellingen, maar richt zich ook op de triple p van duurzaamheid.

Dit publiek-private samenwerkingsprogramma borduurt voort op de basis die in het project Market Intelligence Tuinbouw gelegd is. Het dashboard wordt uitgebreid met een portal waarop data, resultaten en tools te vinden zijn. Doel is om op bedrijven, ketens en sectoren met relevante marktinformatie in staat te stellen hun besluitvorming op korte, middellange en lange termijn te verbeteren.

Het accent ligt op de ontwikkeling van tools voor de voedingstuinbouwketen. De belangrijkste zijn:

- **Food Profiler**, een app die near-time consumentengedrag meet;
- **de Global Detector**, waarmee die toekomstige productie- en afzetgebieden in kaart gebracht kunnen worden;
- **market response-tools** die de marktdynamiek herleiden tot weloverwogen interventies en onverwachte incidenten;
- **forecasting-tools** waarmee het effect van toekomstige marktinterventies te voorspellen zijn.



Projectnaam: Market intelligence Voedingstuinbouw 2.0

Innovatiethema: Consument, Markt & Maatschappij

Projectnummer: 1605-068

Looptijd: 2017-2020

Type project: publiek-private samenwerking

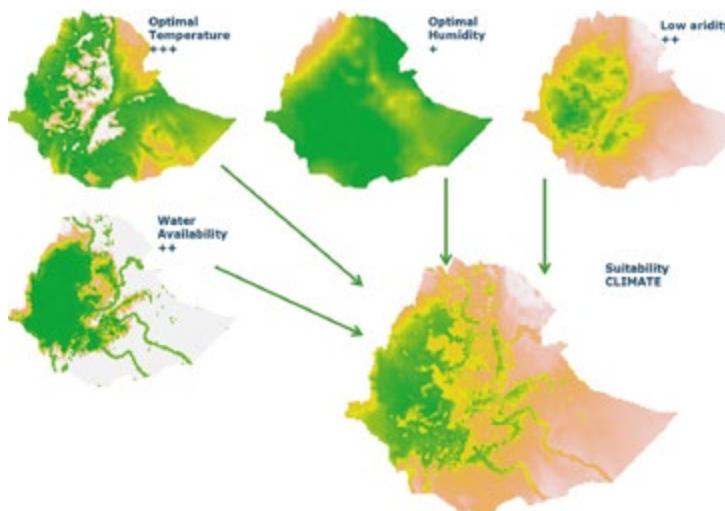
Budget publiek: € 880.000

Budget privaat: € 880.000 (50% cash, 50% in-kind)

Projectpartners: GroentenFruit Huis,
Wageningen University & Research

Projectleider: Johan Bremmer,

Wageningen University & Research



Wat levert het project op?

In dit project verzamelen we unieke data die veel beter inzicht geven in het consumptiepatroon van consumenten in Nederland en in belangrijke Europese afzetlanden. Het levert daarnaast inzicht op in de effecten van marketingrijpen op de verkopen van groenten en fruit. Denk aan een reclamecampagne of een prijsverlaging.

We ontwikkelen ook tools waarmee we data uit openbare en andere bronnen bewerken tot direct toepasbare informatie. Zo kunnen kansrijke markten bijvoorbeeld in beeld komen op basis van consumptiepatronen, de eigen productie in landen, importontwikkelingen en de toegankelijkheid van de markt.

Al deze producten ontwikkelen we samen met de klant. Hierdoor kunnen we goed aansluiten op zijn behoefte en maken we tegelijkertijd gebruik van zijn kennis. Dit zorgt voor een breed draagvlak.

Welk probleem lost dit op?

Door de tools toe te passen, kan de voedingstuinbouw beter aansluiten op de consumentenbehoeften en de unieke concurrentiepositie van Nederland versterken. Dit versterkt de gezondheid van deze sector die een belangrijke bijdrage levert aan de Nederlandse economie. Daarnaast zorgen de bedrijven ervoor dat consumenten wereldwijd worden voorzien van producten die goed zijn voor hun gezondheid en welbevinden.

Veggie Time: het effect van herhaald groenten proeven op kinderdagverblijven

Hoe kun je consumenten verleiden om de aanbevolen dagelijkse hoeveelheden groente en fruit ook écht te eten? Van jonge kinderen tot scholieren, van werknemers bij bedrijven tot gasten in de horeca; het project 'Meer groente en fruit voor iedereen' test het in real life situaties. In het deelproject 'Veggie Time' is onderzocht of kinderen op kinderdagverblijven méér groenten gaan eten als zij verschillende soorten groenten herhaaldelijk krijgen aangeboden als middagsnack. Het antwoord is ja – zeker voor de meer onbekende groenten (zoals pompoen en rettich). Dit bevestigt dat kinderen kunnen leren om groenten lekker te vinden. En jong geleerd is vaak oud gedaan.

Wat is er aan de hand?

Hoewel bijna iedereen weet dat groente gezond is, eten Nederlandse kinderen er te weinig van. Van de twee- en driejarigen komt slechts één op de vijf kinderen in de buurt van 50 gram groente per dag (VCP 2005-2006), terwijl de aanbevolen hoeveelheid 50 tot 100 gram per dag is. Eén van de oorzaken is dat kinderen groente vaak niet lekker vinden. Maar iets lekker vinden, kun je leren.

Wat doet het project daaraan?

In het project Veggie Time – een deelproject van Meer groente en fruit voor iedereen – is onderzocht of en hoe het principe van 'herhaald proeven' werkt met verschillende groenten in de dagelijkse praktijk van een kinderdagverblijf. Dé plek waar kinderen spelenderwijs en gezamenlijk eten en leren. Op twee kinderdagverblijven kregen de kinderen vijf maanden lang drie soorten groente herhaaldelijk aangeboden als middagsnack: pompoen (zoet), courgette (neutraal) en rettich (bitter). Courgette was het meest bekend voor de kinderen, pompoen en rettich het meest onbekend. Om verveling te voorkomen,



Projectnaam: Meer groente en fruit is goed voor iedereen – deelproject Veggies Time
Innovatiethema: Consument, Markt & Maatschappij
Projectnummer: TU 1310-068
Looptijd: 3 jaar
Type project: Publiek-private samenwerking
Budget publiek: € 1.132.231
Budget privaat: € 1.141.500
Kennisinstelling: Wageningen University & Research

Projectpartners: GroentenFruit Huis, Partou kinderopvang, Van Gelder groente & fruit, Wageningen University & Research
Projectleider: Anke Janssen, Wageningen University & Research

zijn de groenten in twee vormen aangeboden; bijvoorbeeld rauw of geblancheerd, als smeersel op een cracker of als soep. Twee andere kinderdagverblijven vormden de controlegroep.

Wat levert het project op?

Bij de kinderen die herhaaldelijk pompoen en rettich kregen aangeboden, steeg de inname significant met circa 15 gram (dat is ongeveer 22% van de dagelijkse aanbevolen hoeveelheid). Herhaald proeven van onbekende groentesoorten als onderdeel van de dagelijkse routine op het kinderdagverblijf helpt dus om de consumptie ervan te verhogen. De inname van courgette veranderde niet na herhaald proeven, deze bleef stabiel rond 20 gram. Voor neutraal smakende of bekendere groentesoorten zijn dus andere innovatieve strategieën nodig om de groenteconsumptie te verhogen.

Welk probleem lost dit op?

Het project Veggies Time levert kennis op over effectieve manieren om de groenteconsumptie al op jonge leeftijd te verhogen. Dit kan uiteindelijk bijdragen aan een betere volksgezondheid in het algemeen. Een bijkomend positief effect is dat ouders en medewerkers op de kinderdagverblijven bewust(er) worden van dat kinderen verschillende groentesoorten kunnen leren eten. Meer groenteconsumptie leidt vanzelfsprekend ook tot een betere marktpositie van telers en handelaren. Elke dag een vast groentemoment op het kinderdagverblijf biedt zowel kansen voor de afzet als voor productinnovaties van de groentesector.

Kinderen die op jonge leeftijd leren om voldoende groente te eten, hebben grotere kans om ook als volwassene voldoende groente te blijven eten. Zo stimuleert het onderzoek de volksgezondheid op korte en lange termijn, wat bijdraagt aan lagere ziektekosten. Een hogere groenteconsumptie zorgt bovendien voor meer afzet in de groentesector – en versterkt daarmee de tuinbouwsector als geheel.

De juiste bloem voor het juiste moment

Europese consumenten geven steeds minder geld uit aan bloemen en planten. De sierteeltsector wil graag weten hoe dat komt. Via een combinatie van fundamenteel en toegepast onderzoek wordt in kaart gebracht welke emoties verschillende sierteeltproducten oproepen bij de consument. Met de kennis die dit oplevert, kan de sector producten ontwikkelen die beter aansluiten op de wens van de consument.

Wat is er aan de hand?

Mensen houden van bloemen. Toch geeft de Europese consument er al jaren op rij minder geld aan uit. De sierteeltsector wil meer inzicht in de achterliggende processen die ten grondslag liggen aan de *liking* van bloemen.

Wat doet het project daaraan?

In dit project ontwikkelen we dieper begrip van hoe emoties in het brein ontstaan. Door de verwijding van de pupil te bestuderen, onderzoeken we hoe emoties manifest worden voor ze tot het bewustzijn doordringen. Hiermee moet het mogelijk zijn om patronen van reacties in kaart te brengen en achterliggende motieven om bloemen te liken op te sporen. Naast deze studie zetten we consumentenpanels in om de emotionele waarde en liking van sierteeltproducten te beoordelen. Op basis hiervan ontwikkelen we een model voor de relatie tussen visuele aspecten en liking.



Projectnaam: De juiste sierteeltproducten, passend bij het juiste moment

Innovatiethema: Consument, Markt & Maatschappij

Projectnummer: H279

Looptijd: 2013-2017

Type project: fundamenteel en toegepast

Budget publiek: € 144.000

Budget privaat: € 63.000

Projectpartners: Neuroimaging Centrum UMCG, Beekenkamp Plants BV, PostNL, 's Zomers Bloemen, Wageningen University & Research

Projectleider: Maïke Hanenberg, Wageningen University & Research

Via een casestudy met verschillende typen begonia's kijken we of de nieuwe kennis mogelijkheden biedt voor het opzetten van nieuwe ketens. Ook onderzoeken we of consumenten via digitale middelen op een instinctieve manier sierteeltproducten kunnen beoordelen en kopen.

Wat levert het project op?

Het ultieme doel is om voorspellende modellen te ontwikkelen waarmee veredelaars en telers producten kunnen ontwikkelen die passen bij de wensen van consumenten. We zetten hiervoor de eerste stap door waar te nemen welke emoties consumenten bij bloemen en boeketten ervaren. Als blijkt dat het onderzoek goed met foto's uit te voeren is, kan vervolgonderzoek via digitale platforms in principe in elk land worden uitgevoerd.

Welk probleem lost dit op?

In dit project combineren we toegepast onderzoek in de sierteelt met fundamenteel onderzoek op gebieden als sensoriek, psychologie en neurologie. Daarmee kunnen we wetenschappelijk onderbouwen hoe consumenten sierteeltproducten ervaren. Dit stelt de sector in staat producten te ontwikkelen die meer in de smaak vallen bij consumenten. En dat leidt tot minder afval, tevredener consumenten en hogere consumentenuitgaven.



Break Time: het effect van snackgroenten bij vergaderingen

Hoe kun je consumenten verleiden om de aanbevolen dagelijkse hoeveelheden groente en fruit ook écht te eten? Van jonge kinderen tot scholieren, van werknemers bij bedrijven tot gasten in de horeca; het project 'Meer groente en fruit voor iedereen' test het in real life situaties. In het deelproject 'Break Time' is onderzocht of werknemers méér groenten gaan eten als zij tijdens vergaderingen snackgroenten krijgen aangeboden. Wat blijkt: op deze manier nemen zij maar liefst een derde van de dagelijkse aanbevolen hoeveelheid tot zich. Ook als er keuze is uit het traditionele koekje, kiest men nog steeds voor de groenten.

Wat is er aan de hand?

De Schijf van Vijf beveelt 250 gram groente per dag aan. In de praktijk halen veel mensen die norm niet. Hoe kan de groenteconsumptie verhoogd worden? Een groot deel van alle Nederlanders bevindt zich dagelijks op de werkvloer. Is het mogelijk om hen op die plek te bereiken en te stimuleren om meer groenten te eten? Bijvoorbeeld door snackgroenten op het werk aan te bieden?

Wat doet het project daaraan?

In het project Break Time – een deelproject van Meer groente en fruit voor iedereen – is onderzocht of het aanbieden van snackgroenten tijdens vergaderingen een effectieve manier is om de groenteconsumptie op het werk te stimuleren. Tijdens 320 vergaderingen met in totaal 2.746 werknemers op zes verschillende testlocaties zijn diverse snackgroenten aangeboden: rode en gele snacktomaat, mini-paprika, mini-komkommer, rettich en wortel. Op verschillende manieren: zowel in schalen als in 1,5 kilo-dozen of individuele bekertjes, met en zonder gezonde groentedip.



Projectnaam: Meer groente en fruit is goed voor iedereen – deelproject Veggie Time

Innovatiethema: Consument, Markt & Maatschappij

Projectnummer: TU 1310-086

Looptijd: 3 jaar

Type project: Publiek-private samenwerking

Budget publiek: € 1.132.231

Budget privaat: € 1.141.500

Kennisinstelling: Wageningen University & Research

Projectpartners: Albron, Bayer/Nunhems, Eurest, Greenco, GroentenFruit Huis, Sodexo,

Van Gelder groente & fruit

Projectleider: Anke Janssen,
Wageningen University & Research



Wat levert het project op?

Door snackgroenten aan te bieden bij vergaderingen eten werknemers circa een derde van de dagelijkse aanbevolen hoeveelheid groente! Bijna 80% van de werknemers is tevreden over het aanbod. Zij blijken de snackgroenten gedurende de hele dag te eten, ook in de ochtend bij de koffie. Zelfs als het traditionele koekje wordt aangeboden naast de groenten, kiest men voor de groenten. Per persoon eet men in dit geval net zoveel groenten als wanneer alléén groenten – zonder koekjes – worden gepresenteerd. Een gezonde groentedip aanbieden lijkt de snackgroenteconsumptie niet verder te verhogen. Een aantrekkelijke individuele beker waarin de snackgroenten goed zichtbaar zijn, maakt het werknemers wel makkelijker om hun keuze te maken.

Welk probleem lost dit op?

De consumptie van groente op de werkvloer kan flink omhoog door snackgroenten beschikbaar te stellen bij vergaderingen. Werknemers komen zo ongemerkt dicht bij de aanbevolen dagelijkse hoeveelheid van 250 gram groente. Een mooie uitdaging voor leveranciers en food service-bedrijven: ontwikkel nieuwe concepten om verschillende snackgroenten aan te bieden.

Break Time stimuleert de volksgezondheid op korte en lange termijn, wat bijdraagt aan lagere ziektekosten. Een hogere groenteconsumptie zorgt bovendien voor meer afzet in de groentesector – en versterkt daarmee de tuinbouwsector als geheel.

Rekenmodel voorspelt consumenten-voorkeuren voor tomaten

Hoe beter je weet wat consumenten lekker vinden en waarderen, hoe beter je het product-aanbod daarop kunt laten aansluiten. Dat geldt ook voor tomaten. Er is een veranderende vraag naar tomaten te zien in zowel Nederland als Duitsland – het belangrijkste exportland voor dit product. Daarom ontwikkelen we een rekenmodel dat de voorkeuren van consumenten in Nederland en Duitsland voor verse tomaten voorspelt. Het model houdt niet alleen rekening met smaak, zoals een bestaand model al doet, maar levert ook informatie op over voorkeuren in vorm, kleur en grootte. Waardevolle informatie voor veredelaars, telers en handelaars.

Wat is er aan de hand?

In Nederland is een veranderende vraag naar tomaten te zien. Datzelfde geldt voor Duitsland – het voor ons belangrijkste exportland voor tomaten. Veredelaars, telers en handelaars willen goed kunnen inspelen op veranderende wensen van consumenten. Een goed rekenmodel helpt daarbij. Als je als veredelaar al in een vroeg stadium weet of een product goed scoort op smaak en uiterlijk, is daar efficiënt op te veredelen.



Projectnaam: Ontwikkeling voorspellend model aankoop tomaten

Innovatiethema: Consument, Markt & Maatschappij

Projectnummer: KV 1310-039

Looptijd: 3 jaar

Type project: Publiek-private samenwerking (PPS)

Budget publiek: € 399.504

Budget privaat: € 565.000

Projectpartners: Monsanto Holland, Harvest House, Fontys Hogeschool, Wageningen University & Research

Projectleider: Wouter Verkerke, Wageningen University & Research

Wat doet het project daaraan?

In deze publiek-private samenwerking ontwikkelen we een rekenmodel dat de voorkeuren van consumenten in Nederland en Duitsland voor verse tomaten voorspelt. Nieuw ten opzichte van een bestaand rekenmodel voor smaak is, dat dit model óók rekening houdt met vorm, kleur en grootte. Als het model af is kunnen bovendien portiegrootte, type verpakking en prijs worden geïntegreerd. Via consumentenpanels leggen we de relatie tussen consumentenwaardering en de eigenschappen van de tomaten vast. Met dit nieuwe rekenmodel kunnen veredelaars, telers en handelaren beter inspelen op de veranderende consumentenbehoeftes in Nederland en Duitsland.

Wat levert het project op?

Dankzij bestaande rekenmodellen kan steeds vroeger in het proces van veredeling worden voorspeld of de consument van dat moment en uit de gekozen regio een bepaalde lijn producten wel of niet zal waarderen. Naast tomaat is het sinds kort ook mogelijk om de smaak van nieuwe lijnen blokpaprika, galiameloenen en aardbeien te voorspellen. Dit project levert een belangrijke toevoeging op: met dit rekenmodel kunnen ook visuele aspecten van de vruchten gemodelleerd worden. Consumenten kopen immers met hun ogen (en komen terug voor de smaak).

Welk probleem lost dit op?

De keten kan met dit nieuwe rekenmodel nóg beter inspelen op veranderende wensen van de consument. Men kan gezonde en lekkere tomaten produceren die door de consument gewenst zijn. Ofwel: de keten kan efficiënter werken, waardoor er minder verse tomaten weggegooid hoeven te worden.

De waarde van bomen en ander groen in de stad

Groen in de stad is goed voor de bewoners en heeft allerlei positieve effecten op het klimaat, de luchtkwaliteit, de biodiversiteit en de waterhuishouding. Deze baten zijn echter moeilijk in cijfers uit te drukken. Dit project verzamelt de beschikbare kennis over deze baten en vult deze aan met praktijkkennis. Daardoor kunnen de positieve effecten beter meegenomen worden bij beslissingen rond ontwerp, beleid en beheer van stedelijk groen en kunnen producenten en handelaren een gericht assortiment ontwikkelen en vermarkten.

Wat is er aan de hand?

Groen in de stad heeft vele positieve effecten op de gezondheid en het welbevinden van bewoners. Zo warmt de stad minder op, wat het leefklimaat verbetert. Ook draagt groen ertoe bij dat neerslagpieken beter verwerkt kunnen worden en verbetert het de luchtkwaliteit. Groen biedt bovendien mogelijkheden voor beweging en recreatie, werkt stressverlagend, versterkt de sociale samenhang en ondersteunt de biodiversiteit. Groen is daarmee een essentieel onderdeel van een leefbare en klimaatbestendige stad. Veel van deze positieve effecten zijn echter moeilijk te kwantificeren, in tegenstelling tot de kosten van groen. Daarom worden de baten van groen te weinig meegenomen in beslissingen over ontwerp, inrichting en beheer van het stedelijk gebied. De potentiële effecten blijven daardoor vaak onbenut.

Wat doet het project daaraan?

In dit project ontwikkelen we instrumenten waarmee ontwerpers, beleidsmakers, beheerders, producenten en handelaren beter gebruik kunnen maken van de beschikbare kennis over de baten van groen in de stad. Deze baten worden ook wel



Projectnaam: Ecosysteemdiensten van boomkwekerijproducten

Innovatiethema: Consument, Markt & Maatschappij

Projectnummer: KV1409-011

Looptijd: 2015-2018

Type project: industrieel onderzoek

Budget publiek: € 268.000

Budget privaat: € 113.000

Projectpartners: Royal FloraHolland, Stichting de Groene Stad, gemeente Den Haag, stichting i-Bulb, Perennial Power, Raad voor de Boomkwekerij, Van den Berk Boomkwekerijen, Boot & Dart Boomkwekerijen, Boomkwekerij Ebben, Boomkwekerijen M. v.d. Oever & Zonen, Hogeschool Van Hall Larenstein, Wageningen University & Research

Projectleider: Jelle Hiemstra, Wageningen University & Research



'ecosysteemdiensten van groen' genoemd. Het project concentreert zich op de thema's klimaat, biodiversiteit, luchtkwaliteit en waterhuishouding in de stad. Stap één is het samenvatten, evalueren en integreren van beschikbare kennis rond deze thema's, nationaal en internationaal. Studenten vullen deze kennis aan met praktijkkennis, uitgewerkt in deelthema's. De verzamelde kennis wordt omgezet in vier factsheets rond de thema's Groen en Klimaat, Luchtkwaliteit, Biodiversiteit en Waterhuishouding in de stad, inclusief een tabel waarin de bijdrage van individuele soorten aan specifieke baten is weergegeven.

Wat levert het project op?

Voor ontwerpers, beleidsmakers en beheerders van stedelijk groen:

- • een overzicht van de belangrijkste ecosysteemdiensten die met inzet van groen te realiseren zijn;
- • een praktisch overzicht van de belangrijkste principes en mechanismen bij de realisatie van deze ecosysteemdiensten, met de nadruk op luchtkwaliteit, klimaat in de stad, biodiversiteit en waterbeheer;
- • inzicht in hoe de economische waarde van deze diensten bepaald kan worden.

Voor producenten en handelaren van producten uit de boomkwekerij:

- • inzicht in welke boomeigenschappen belangrijk zijn voor de specifieke ecosysteemdiensten;
- • een overzicht van de bijdrage van de belangrijkste soorten aan de realisatie van deze ecosysteemdiensten;
- • informatie over de bijdrage die de belangrijkste typen groen kunnen leveren aan de ecosysteemdiensten.

Welk probleem lost dit op?

Ontwerpers, beleidsmakers en beheerders van stedelijk groen kunnen de potentiële baten van stedelijk groen makkelijker meenemen in plannen en besluiten rondom de inrichting van de stad en het beheer van de buitenruimte. Boomkwekers en handelaren kunnen een gericht assortiment voor bepaalde functies van groen ontwikkelen en vermarkten.



High Tech & Digitale Transformatie

In dit thema staat de toepassing van technologie en de digitale transformatie van de T&U sector centraal. Het woord transformatie geeft aan dat het hierbij gaat om een fundamentele verandering van businessmodel, keten- en bedrijfsprocessen en de medewerkers door het toepassen en accepteren van technologische innovaties.

Het thema heeft stevige relaties met de andere thema's en in principe dezelfde doelen: duurzame productie, gezonde en veilige producten en waardedoetoevoeging in de keten. Dit thema is daarmee doorsnijndend en integrerend. Vanuit dit thema wordt ook de link gelegd met de samenwerking met topsectoren HTSM, ICT en Agri&Food in het programma *High Tech to Feed the World*.

Binnen het thema staan drie onderwerpen centraal:

- Greenhouse technology met innovatielijnen Digitalisering van kas, Installatie en interne logistiek, Innovatieve kasconstructie en omhullingsmaterialen, Optimaliseren van teeltsystemen, Adequate klimatisering en Robotisering.
- Precisietuinbouw: hierbij krijgen planten heel nauwkeurig de behandeling die ze nodig hebben door gebruik te maken van geavanceerde technologie voor het verzamelen van informatie over de locatie en status van gewas en product (beeldacquisitie, beeldanalyse en sensorsystemen), het ontwikkelen van lerende systemen waarbij informatie wordt vertaald in advies en actie, mechanisatie en robotisering, en geïntegreerde managementsystemen.
- Digitale transformatie: het organiseren, ontwerpen en realiseren van informatiemanagement in smart ketens van teelt tot consument waarbij andere samenwerkingsvormen en nieuwe business modellen ontstaan. Digitale transformatie van de tuinbouw combineert technische innovatie met sociaal-organisatorische innovatie waarin bedrijven worden meegenomen in de bewustwording en het leerproces.

Wereldwijde rekenhulp maakt optimaal kasontwerp mogelijk

Nederlandse bedrijven die kassen willen bouwen in het buitenland, moeten in het kasontwerp vaak rekening houden met extreme klimaatomstandigheden. Het ontbreekt echter vaak aan betrouwbare lokale informatie over normen en richtlijnen. In dit project koppelt TNO big data aan het ontwerpproces van de kas. Met als resultaat: een praktische reken-tool waarmee kassenbouwers nauwkeurig en efficiënt de optimale kas kunnen ontwerpen voor elke locatie op de wereld.

Wat is er aan de hand?

Kassen zijn een belangrijk Nederlands exportproduct. In dit project ontwikkelen we kennis waarmee we belastingen van wind-, sneeuw- en seismische belastingen wereldwijd meenemen in het kasontwerp. Hiervoor is informatie nodig uit lokale normbladen en richtlijnen. Deze informatie is slecht toegankelijk, sluit vaak niet aan bij de Europese norm of is helemaal niet beschikbaar. Daarom ontwikkelt TNO nieuwe kennis op de drie genoemde gebieden en maakt deze beschikbaar voor toeleveranciers die kassen exporteren naar het buitenland.



Projectnaam: Global design basics for greenhouse structures

Innovatiethema T&U: Hightech & Digitale Transformatie

Projectnummer: 1605-069

Looptijd: 2017-2018

Type project: toegepast onderzoek

Budget publiek: € 200.000

Budget privaat: € 200.000

Projectpartners: TNO, Hortivation, Wageningen University & Research

Projectleider: Egon Janssen, TNO

Wat doet het project daaraan?

Dit project sluit aan op de ambitie van de kassenbouwsector: de wereldwijde voedselproductie vergroten en verduurzamen. Grootschalige glastuinbouwkassen maken een jaarrondproductie van voedsel mogelijk. De duurzaamheid van de kas wordt vooral bepaald door het materiaalgebruik. Daarnaast heeft de performance van de kas invloed op de duurzaamheid, net als op de levensduur. Dit project koppelt beschikbare big data van bijvoorbeeld satellieten en meteostations aan het ontwerp-proces van de kas. Dit levert werkbare tools op waarmee kassenbouwers heel nauwkeurig en efficiënt kunnen berekenen hoeveel materialen nodig zijn om de kas optimaal te beschermen tegen de extreme klimaatomstandigheden op de bouwlocatie.

Wat levert het project op?

De nieuwe rekentools worden geïntegreerd in het computerprogramma CASTA/Kassenbouw. Met deze tools kunnen kassenbouwers meetgegevens analyseren en omrekenen tot input voor ontwerpbelastingen van de nieuw te bouwen tuinbouwkassen, waar ook ter wereld. Hiervoor worden routines ontwikkeld, gebaseerd op statistiek en rekening houdend met risico's en onzekerheden. Daarbij wordt rekening gehouden met de gunstige referentieperiode van 15 jaar die voor tuinbouwkassen wordt toegepast. Hierdoor kunnen kassenbouwers al bij de eerste aanvraag een nauwkeurig en efficiënt ontwerp maken voor een nieuwe kas op een specifieke bouwlocatie.

Welk probleem lost dit op?

Voor tuinbouwlocaties buiten Europa is het vaak lastig of zelfs onmogelijk om de ontwerpbelasting van een nieuw te bouwen kas te bepalen. Aanbieders van tuinbouwkassen vinden de risico's dan te groot en zien af van een aanbidding. Dankzij de nieuwe tool is er minder koudwatervrees en kunnen bedrijven op veel meer locaties kassen gaan bouwen.

Neveneffect is dat er in landen waar de glastuinbouw nog moet groeien geleidelijk meer veiligheidsbewustzijn ontstaat. Dit heeft als voordeel dat kassenbouwers steeds vaker al vanaf de eerste aanvraag een optimaal ontwerp aan kunnen bieden. Investerders en gebruikers van kassen krijgen dankzij dit onderzoek betere en efficiëntere tuinbouwkassen. Deze zijn op maat gemaakt voor de bouwlocatie en beter geschikt voor de continue productie van voedsel. De investeringen in winstgevende en duurzame glastuinbouwprojecten nemen daardoor toe, vooral in gebieden waar nog weinig ervaring is met glastuinbouw.

Internet of Things *game changer* voor de landbouw

Internet of Things (IoT) biedt kansen de landbouw efficiënter en duurzamer te maken. In dit EU-project krijgt het gebruik van IoT-technologie in de Europese landbouw een krachtige impuls. Hogere opbrengsten en een betere kwaliteit komen hiermee binnen bereik. Voedsel wordt beter traceerbaar, wat goed is voor de voedselveiligheid. En doordat preciselandbouw mogelijk wordt, kan het gebruik van natuurlijke hulpbronnen en bestrijdingsmiddelen omlaag.

Wat is er aan de hand?

De landbouw is een nieuw tijdperk van digitale verandering ingegaan. Internet of Things (IoT) heeft potentie als *game changer* van de landbouw. Boeren, leveranciers van machines en andere spelers in de landbouwsector willen de kansen grijpen om de landbouw met IoT-apparatuur efficiënter en duurzamer te maken. Hiervoor is het nodig dat er in elk stadium van de landbouwproductie gegevens worden verzameld met ICT-, netwerk- en datageoriënteerde technologieën. De applicaties die hier nu voor worden gebruikt, zijn echter nog steeds gefragmenteerd en worden vooral gebruikt door een groep *early adopters*.



Projectnaam: Internet of Food & farm 2020

Innovatiethema T&U: Hightech & Digitale Transformatie

Projectnummer: BO 25.06 – 002 - 006

Looptijd: 2017-2020

Type project: innovatie- en actieproject

Budget publiek: € 30.000.000

Budget privaat: € 5.000.000

Projectpartners: meer dan 70,

zie www.iof2020.eu

Projectleider: George Beers,

Wageningen University & Research

Wat doet het project daaraan?

Dit EU-project wil met IoT-technologie op grote schaal introduceren in de Europese voedsel- en landbouwsector. Hiervoor heeft de EU een budget van € 30 miljoen beschikbaar gesteld. Door de toegevoegde waarde van slim verbonden objecten aan te tonen, moet het mogelijk zijn de landbouwproductie drastisch te verbeteren.

Wat levert het project op?

Met dit project willen we een belangrijke stap zetten richting precisielandbouw en richting een duurzame en transparante keten. Hogere opbrengsten en een betere kwaliteit komen met IoT binnen bereik. Het gebruik van bestrijdingsmiddelen en kunstmest zal dalen en de efficiëntie groeit richting optimaal. IoT draagt er ook aan bij dat voedsel beter traceerbaar is. Dit bevordert de voedselveiligheid en draagt bij aan beter geïnformeerde consumenten.

Welk probleem lost dit op?

Uiteindelijk draagt het project bij aan een betere, duurzamere voedselvoorziening. Dit is nodig om het wereldvoedselprobleem mede op te lossen. Agrarische ondernemers krijgen meer tijd om zich bijvoorbeeld te richten op management en klantencontacten. En door precisielandbouw toe te passen, neemt het gebruik van natuurlijke hulpbronnen en bestrijdingsmiddelen af. Dat is goed voor mens en milieu.

Fruit 4.0 verandert de fruitteelt

Betrouwbare, actuele informatie is van levensbelang voor fruitbedrijven. Om de kwaliteit, duurzaamheid en efficiency van de sector te verbeteren, richt Fruit 4.0 zich op de ontwikkeling van betere teelt- en managementinformatie. Vooral het gebruik van visiontechnologie en datamanagement in de fruitteelt krijgen een impuls. Met als doel: praktijkgerichte oplossingen die de sector binnen nu en enkele jaren kan gebruiken.

Wat is er aan de hand?

Fruit kan tegenwoordig niet meer zonder betrouwbare en actuele informatie worden geproduceerd. Fruitbedrijven worden steeds groter, ketens worden flexibeler en stellen meer eisen die per klant kunnen verschillen. De markt heeft behoefte aan gedetailleerde informatie en ook voor regelgeving en certificering is veel data-uitwisseling nodig. Deze ontwikkelingen stellen steeds hogere eisen aan het informatiemanagement van fruitteelers.



Projectnaam: Fruit 4.0

Innovatiethema T&U: Hightech & Digitale Transformatie

Projectnummer: KV1604-025 (werkpakket 2)

Looptijd: 2017-2020

Type project: industrieel onderzoek en experimentele ontwikkeling

Budget publiek: € 380.000

Budget privaat: € 600.000

Projectpartners: Initiatief van de NFO, 14 partners uit het bedrijfsleven in samenwerking met de Topsector T&U, Wageningen University & Research

Projectleider: Cor Verdouw, Wageningen University & Research

Wat doet het project daaraan?

Fruit 4.0 wil de kwaliteit, duurzaamheid en efficiency van de Nederlandse hardfruitketen verhogen door betere teelt- en managementinformatie. De projectpartners hebben in 2017 onder meer gewerkt aan praktische en betaalbare technologische innovaties voor 'datagedreven' fruitteelt. Ook zijn er metingen in de boomgaard uitgevoerd. En ten slotte zijn er workshops gehouden en zijn telers en aanbieders van ICT-systemen geïnterviewd.

Wat levert het project op?

De beoogde resultaten zijn:

- hightech *sensing*-toepassingen ontwikkelen voor monitoring in de boomgaard
- een verbindend platform voor datamanagement ontwikkelen
- een innovatiecirkel creëren, bestaande uit experimenteerruimte en een praktijknetwerk

Het achterliggende doel is dat de fruitteelt de beschikking krijgt over een *sensing- en controlplatform* dat data levert voor bedrijfsmanagementsystemen en ketensystemen.

Welk probleem lost dit op?

Dankzij een datagedreven fruitteelt kan de sector een eerste stap zetten naar boomspecifiek teeltmanagement. Dit zorgt er op termijn voor dat er minder gewasbeschermingsmiddelen nodig zijn en dat arbeid efficiënter in te zetten is. Als de productiviteit stijgt en de kwaliteit verbetert, kan ook het rendement toenemen. En doordat managementsystemen op bedrijven en in de keten op elkaar worden aangesloten, kan de productie nog beter worden afgestemd op de marktbehoeften.





Colofon

Binnen Topsector Tuinbouw & Uitgangsmaterialen werken bedrijfsleven, kennisinstellingen en de overheid samen aan innovaties op het gebied van duurzame productie van gezond en veilig voedsel en de ontwikkeling van een gezonde, groene leefomgeving.

Meer informatie

Website: www.topsectorTU.nl
Email: communicatie@tkitu.nl
Twitter: @TopsectorTU

Bezoekadres: Louis Pasteurlaan 6, 2719 EE Zoetermeer
Telefoon: 079-3681150

Redactie & Grafische vormgeving: Wageningen University & Research
Infographics: ProjektvanAtotZ
Fotografie: Erik van Bommel (p52), Verse Beeldwaren (p54-55),
Leo Duijvestijn Photography (p60), Fotostudio Gerard Vlekke (p68, p70, p76),
Shutterstock, Wageningen University & Research

April 2018

