

Stichting
Kennis in je Kas



Kennis in je Kas

Onderzoek voor een
toekomstgerichte glastuinbouw
Projecten 2019-2023



Voorwoord

Wetgeving, maatschappelijke ontwikkelingen en afnemereisen hebben voortdurend impact op de bedrijfsvoering van glastuinbouwbedrijven. Dat vraagt om nieuwe kennis die voortkomt uit gericht, gewasoverstijgend onderzoek om onze concurrentiepositie mondiaal te behouden. Dat onderzoek vindt plaats via drie innovatieprogramma's: Kas als Energiebron, Glastuinbouw Waterproof en Het Nieuwe Doen in Plantgezondheid. Dat onderzoek moet wel worden gefinancierd, door alle glastuinbouwbedrijven in Nederland. De afgelopen jaren (tot 2018) zijn die projecten gefinancierd uit eerdere collectieve middelen. Maar die middelen zijn op en dus moest de glastuinbouw sinds begin 2019 zelf de financiering vinden om dit essentiële onderzoek voort te zetten.

In samenwerking met GroentenFruit Huis, Royal FloraHolland en Glastuinbouw Nederland is daarom door 26 ondernemers de Ondernemersgroep Kennis In je Kas gevormd, om te komen tot een nieuwe, breed gedragen aanpak voor het gewasoverstijgende onderzoek. In juli 2018 heeft deze ondernemersgroep een advies uitgebracht aan de betrokken organisaties. Via de Brancheorganisaties Groenten & Fruit en Siergewassen is het merendeel van de telers betrokken en akkoord gegaan. De uitvoering is gedelegeerd aan de Stichting Kennis in je Kas. De Programmaraad Kijk is het bestuur en Kijk wordt gefaciliteerd door Glastuinbouw Nederland.

De Programmaraad beslist over de onderzoeksprojecten, daarbij geadviseerd door de themagerichte ondernemersgroepen Plantgezondheid, Water en Kas als Energiebron. Alle onderzoeken worden begeleid door telers. Op deze manier heeft de glastuinbouwsector stevige invloed op het onderzoek; van het bepalen van de kennisvragen tot en met de uitvoering van de onderzoeken.

Kennis in je Kas werkt aan een samenhangend pakket aan onderzoeksprojecten, gericht op een strategisch doel voor de (middel-)lange termijn. Bijvoorbeeld klimaatneutraal telen of weerbare planten. Het betreft onderzoek én kennisuitwisseling over resultaten. De kennisvragen zijn gebundeld in het [programma onderzoek en innovatie Kennis in je Kas](#).

In dit document vindt u een korte, actuele beschrijving van de projecten die in 2019, 2020, 2021, 2022 en 2023 door Kennis in je Kas zijn gefinancierd, veelal samen met andere partijen zoals het ministerie van LNV.

Inhoudsopgave

1. Het Nieuwe Doen in Plantgezondheid	4
1.1 Weerbaarheid	4
1.2 Verlagen risico's voor het optreden van bacteriële ziekten	4
1.3 Natuurlijke weerbaarheid tegen echte meeldauw	4
1.4 Totaalsysteem voor plaagbestrijding met generalistische predatoren	5
1.5 On-site plantpathogeen detectie en barcode sequencing	5
1.6 Jaarrond biologische bestrijding	6
1.7 Fyosanitair belangrijk voor Nederland BV	7
1.8 Milieu indicator Gewasbescherming	7
1.9 Functionele Biodiversiteit in en om de kas	8
1.10 Biodiversiteit pilot Oostland	8
1.11 Screeningsonderzoek Plantgezondheid	9
1.12 Stabiele ecosystemen voor beheersing van opkomende plagen in kassen	9
1.13 Biorationals binnen IPM in strijd tegen ondergrondse ziekten	10
1.14 Biologisch ecosysteemcosysteem in de circulaire kas (KaEco)	10
1.15 Weerbaar Wortelmilieu	11
1.16 Duurzame beheersing van onkruiden	12
1.17 Effecten van nutriënten op ziekten, plaagorganismen en hun bestrijders	12
1.18 Weerbare teeltsystemen tegen invasieve tripsplagen in de glastuinbouw	13
1.19 Slimme sluipwespen, effectieve biologische bestrijding wolluis	13
1.20 Weet wat er Leeft - Real time monitoring van plagen en bestrijders	14
1.21 Masterplan Fusarium 2.0	14
1.22 Boven- en ondergronds sturen op weerbaarheid	15
1.23 Kas als ecosysteem	15
1.24 Precisie Gewasbescherming Glastuinbouw	16
1.25 Aanpak CABY virus	16
1.26 Monitoring luchtmonsters op aanwezigheid plantenpathogenen	17
1.27 Masterplan Verticillium	17
1.28 Meetstandaard microbiologische kwaliteit groeimedia	18
1.29 Masterplan rupsen in de glastuinbouw	19
1.30 Nieuwe mogelijkheden voor biologische bestrijding van bladluis, witte vlieg en trips met entomopathogene schimmels	19
1.31 Ralstonia pseudosolanacearum (fylotype I)	20
1.32 Starwars	20
2. Glastuinbouw Waterproof	22
2.1 Waterkwaliteit sneller in beeld	22
2.2 Voorkomen en bestrijden emissies kasteelten II	22
2.3 Zorgplicht grondgebonden teelten	22
2.4 Ionspecifiek telen: Optimalisatie bemesting met ion specifieke sensoren	23
2.5 Coastar (casus Westland: droge voeten, voldoende gietwater)	23
2.6 Handzame Nitraatmeting	24
2.7 Waterefficiënte teelt op substraat	24
2.8 Kringloopbestendig telen in grond en op zandbedden	24
2.9 Borging van effluent RWZI voor glastuinbouwsector	25
2.10 AquaConnect	25
2.11 Ontwikkeling van een virussensor	26
2.12 Herkomst onverwachte gewasbeschermingsmiddelen in waterkwaliteitsmetingen	26
2.13 Beperken en voorkomen (bodem)lekkages glastuinbouw	27
2.14 Waterbalans Hooghe Beer	27
2.15 Kansen voor concentraat	27
2.16 Nutriënten uit afvalwater in de kringloop	28

2.17	Toekomstbestendig snijbloemen telen op water	28
2.18	Grenswaarden Waterkwaliteit	29
2.19	Organische stof in recirculatie water voor sturing microbiële diversiteit en functionaliteit (OSIRES)	30
3.	Kas als Energiebron	31
3.1	Energiemonitor Glastuinbouw 2018-2020	31
3.2	Bromelia onder LED	31
3.3	CO2 uit buitenlucht - evaluatie van de Antecy pilot	31
3.4	Ondersteuning WKK / Bio-energie	32
3.5	Naar een Autonome kas	32
3.6	CO2 uit buitenlucht	32
3.7	Handvatten combineren ondergrondse warmte- en wateropslag	33
3.8	Inventarisatie mogelijke nieuwe bron CO2	33
3.9	Energiezuinig belichten bloeiende potplanten zonder remmiddelen	33
3.10	Decision Support Tool Energiezuinig teelt (DSTE)	34
3.11	Veilig en effectief AR glas reinigen; deel 2	34
3.12	Het kasdek van morgen vandaag	34
3.13	Een fossielvrij (belicht) bedrijf in 2050	35
3.14	Gewasgezondheid onder LED	35
3.15	Ondersteuning KaE 2021 (bio-energie/WKK)	35
3.16	Fundamentele kennisontwikkeling LED-belichting, deel 2	36
3.17	Groen of rood gewas; Anthocyaanvorming en chlorofyl afbraak onder LED	37
3.18	CO2 gebruik moet efficiënter	37
3.19	Ondersteuning KaE 2022 WKK / Bio-energie	38
3.20	Potentie van PCM in de glastuinbouw	38
3.21	Ontvochtiging bij laag-temperatuur gewassen	39
3.22	Decision Support Tool Efficiënte CO2-dosering	40
3.23	Het Nieuwe Telen in de praktijk!	40
3.24	Schaduwlicht voor schaduwplanten	41
3.25	Onderzoek hergebruik CO2 uit compostering	41
3.26	Horticulture Data Protocol	42
3.27	Daglengte-gevoelige siergewassen voor energie-efficiëntere teelt	42
3.28	Lichtwinst met anti-condens coating	43
3.29	Nieuw glas op de kas	43
3.30	Energlik	44
3.31	Vervolg Horticulture Data Protocol (HDP)	45
3.32	Energiemonitor Glastuinbouw 2022-2024	45
3.33	Ondersteuning KaE 2023 WKK / Bio-energie	46
3.34	Quick Scan 'Herbeoordeling businesscase semitransparante PV in het kasdek'	46
3.35	Eenvoudige inasbare energiezuinige ontvochtiging	46
3.36	HNT telen in de praktijk	47
3.37	CropAlert; autonoom waarschuwingssysteem voor gewas stressdetectie	47
3.38	Afvangst en tijdelijk opslaan van CO2 uit WKK rookgassen	48
3.39	Ontwikkeling Decision Support Tool CO2 Fase 2	48

1. Het Nieuwe Doen in Plantgezondheid

1.1 Weerbaarheid

Fundamenteel begrip van werkingsmechanismen, microbiële ecologie en fysiologie is de sleutel om tot robuuste weerbare toepassingen te komen. Dit project beoogt deze sectoroverschrijdende fundamentele basiskennis te leveren in interactie met aanpalende onderzoeksprojecten.

De doelstelling van dit onderzoek is het ophelderen van (algemene) mechanismen van weerbaarheid tegen biotische stress (ziekten en plagen) in planten: hoe verhoogt de plant zijn weerbaarheid? Daarbij spelen een rol: de microbiële samenstellingen in en om planten (microbioom) en de fysiologie van de plant met daaraan verbonden de chemische verbindingen die aanwezig zijn in de verschillende delen van de plant (metabooloom).

Voortgang: Consultatie bij de diverse sectoren heeft plaatsgevonden. De deskstudie is opgeleverd en er is een informatiebijeenkomst met onderzoekers en deskundigen georganiseerd. Door corona heeft het project enige vertraging opgelopen.

In 2021 wordt het fundamenteel onderzoek over werkingsmechanismen van plantweerbaarheid gericht op de Solanaceae familie (aardappel en tomaat).

Uitvoerder WUR Plant Research

Looptijd 2019-2023 | Kijk € 84.000 | Projectnummer (met link website): [P 19001](#)

1.2 Verlagen risico's voor het optreden van bacteriële ziekten

Dit project richt zich op ontwikkeling van innovatieve methoden zoals het gebruik van enzymen en parasiterende bacteriën om te voorkomen dat schadelijke bacteriën zich kunnen vestigen in de wortels van planten.

Binnen dit project wordt een nieuwe methode ontwikkeld om de plantweerbaarheid, gericht op plantpathogene bacteriën, te kunnen meten. Daarnaast wordt onderzocht of verlaging van de voedingswaarde (lagere EC in het wortelmilieu) in een teelt de incidentie en ernst van bacterieziekten kan verminderen.

Voortgang: In het eerste jaar zijn 'patho-gewas-systeem keuzes' gemaakt. De literatuurstudie is opgeleverd. Financiering door Kijk en daarmee uitvoering van dit project is in 2020 door corona deels on hold gezet. In 2020 zijn er laboratorium- en kasexperimenten uitgevoerd met als doel het toetsen van biologische bestrijding van *Acidovorax cattlayae* in *Phalaenopsis* en *Xanthomonas hortorum pv pelargonii* in *Pelargonium*, met onder andere verschillende biologische middelen en isolaten van nuttige bacteriën, die antagonistisch zijn tegen plantpathogene bacteriën. Er is een specifieke probe voor *Xanthomonas hortorum pv pelargonii* ontwikkeld. Daarnaast laat *bacillus ST1* significant positieve resultaat zien op de wortelgroei van jonge tomatenplanten (jong en oud). Daarnaast is er onderzoek gedaan naar effecten van aanpassingen in voedingswaarde in de pot op ontwikkeling van bacteriële ziektesymptomen en effectiviteit van biologische controle daarvan.

Uitvoerder Wageningen UR Glastuinbouw en WUR Bioscience

Looptijd 2019-2022 | Kijk € 135.000 | Projectnummer (met link website): [P 19002](#)

1.3 Natuurlijke weerbaarheid tegen echte meeldauw

Plantweerbaarheid vormt een belangrijk onderdeel van duurzame gewasbescherming. In dit project wordt de natuurlijke weerbaarheid tegen echte meeldauw, een economisch belangrijke ziekteprobleem in de glastuinbouw, onderzocht. Hierbij wordt uitgegaan van de natuurlijke weerbaarheid en wordt onderzocht welke chemische kenmerken achter de natuurlijke weerbaarheid zitten om deze vervolgens voor duurzame gewasbescherming van meeldauw in te zetten.

Als modelgewas dienen roos en gerbera. De kennis kan echter worden vertaald naar andere glastuinbouwgewassen (bloemisterij en glasgroenten) met vergelijkbare meeldauwproblemen. De natuurlijke variatie in meeldauw weerbaarheid tussen rassen en verschillende plantleeftijden is geïnventariseerd. Vervolgens is gekeken naar de patronen van planteninhoudsstoffen, die betrokken zijn bij weerbaarheid tegen meeldauw. Metabolietenprofielen zijn gemeten met de aanpak van eco-metabolomics die tot nu toe succesvol is toegepast in het identificeren van inhoudsstoffen gerelateerd aan weerbaarheid tegen trips.

Voortgang: Onderzoek verloopt volgens planning. Materiaal is betrokken uit sortimentsproeven en bij telers. Gewasfactoren (waslaag, metabolietenpatroon) in relatie tot weerbaarheid tegen meeldauw zijn nader geanalyseerd bij roos en gerbera. Bij gerbera is de meeldauwgevoeligheid redelijk goed te voorspellen middels bepaalde inhoudsstoffen. Hier is een voorspellingsmodel voor opgesteld en gevalideerd. Bij rozen is vastgesteld dat de resistentie tegen echte meeldauw gerelateerd is aan de waslaag op de bladeren. Resistente rassen tegen echte meeldauw produceren meer was op hun bladeren dan vatbare rozen. In het algemeen blijken jonge bladeren meer was te bevatten dan oude bladeren, wat kan verklaren waarom er meer meeldauw aantasting op oud blad zit. In het laatste projectjaar wordt onderzocht hoe de tot nu toe opgedane kennis kan worden toegepast door telers om meeldauw gevoelige planten minder vatbaar te maken.

Uitvoerder WUR Glastuinbouw

Looptijd 2019-2021 | Kijk € 135.000 | Projectnummer (met link website): [P 19003](#)

1.4 Totalsysteem voor plaagbestrijding met generalistische predatoren

Het optreden van 'nieuwe' plagen is een enorme belemmering voor de verdere ontwikkeling en toepassing van biologische bestrijding in het algemeen en kan zelfs reden zijn om weer terug te vallen op een totale chemische bestrijding van alle plagen. Er is dus grote behoefte aan robuuste en betaalbare biologische bestrijdingssystemen, die meerdere plagen tegelijk aanpakken. Generalistische roofwantsen van de families *Anthocoridae* (Orius soorten) en *Miridae* (Macrolophus) bieden door hun brede prooi-dieet zeer veel potentie voor bestrijding van zowel primaire als 'secundaire' plagen. Bovendien kunnen ze preventief worden ingezet door het aanbieden van alternatief voedsel zoals stuifmeel, voermijten en/of Artemia. Verschillende studies hebben aangetoond dat het continu aanwezig zijn van predatoren ('standing army') voordat plagen optreden, de meest effectieve manier van plaagbestrijding is. Recent zijn met deze benadering zeer goede resultaten behaald bij de bestrijding van trips en wittevlug.

Voortgang: Onderzoek verloopt volgens planning. Uitvoering is in 2020 deels getemporeerd in verband met corona. Er zijn perspectievolle resultaten van generalisten bij de modelgewassen gerbera en chrysanth. Bij chrysanth wordt gekeken naar mogelijkheden voor de inzet van biologische bestrijders bij aanvang teelt of via plantmateriaal. Bij gerbera wordt gekeken naar de inzet van biologische bestrijders tegen wittevlug en trips. Verrassend resultaat is dat Orius ook effect heeft op Turkse mot en mineervlug. Resultaten in alstroemeria vallen tegen. In overleg met de Gewascoöperatie Alstroemeria wordt nader gekeken naar mogelijke nieuwe generalisten, zoals het inzetten van spinnen.

Uitvoerder WUR Glastuinbouw

Looptijd 2019-2021 | Kijk € 165.000 | Projectnummer (met link website): [P 19004](#)

1.5 On-site plantpathogeen detectie en barcode sequencing

De tot nu toe ontwikkelde on-site testen voor plantpathogenen zijn allemaal enkelvoudig in gebruik; ze zijn geschikt voor het testen van één enkele ziekteverwekker. Er is een duidelijke vraag naar meer testen ineen en het ophelderen van vragen met betrekking tot symptomen, waarvan men de oorzaak niet één, twee drie weet.

Het doel is de bestaande methode voor extractie van DNA/RNA te vereenvoudigen en tegelijkertijd de efficiëntie te verbeteren zodat de methode ook on-site (op het

glastuinbouwbedrijf) kan worden gebruikt. De huidige on-site toetsen zijn gericht op detectie van enkelvoudige targets. Ziekteverwekkers in de plant, of in andere substraten, zijn echter vaak moeilijk of niet herkenbaar. Daarom is ontwikkeling van breed werkende on-site detectie technologie (multi-plexing) gewenst, waardoor het voor de eindgebruiker niet nodig is om een specifieke test te selecteren.

Voortgang: In werkpakket 1 zijn diverse extractiebuffers met goede resultaten uitgetest op tomaat en petunia. Ook op een groot aantal andere gewassen voldoen deze prima.

Individuele en multiplexsystemen voor LAMP-testen (DNA/RNA methode om on site een bepaalde ziekteverwekker aan te tonen) worden ontwikkeld. Vervolgens worden ze verder ontwikkeld voor multiplex-systeem voor de gewassen tomaat en petunia. Er is ondertussen een protocol opgesteld waarmee voor vele gewassen een snelle en eenvoudige DNA/RNA extractie kan worden uitgevoerd. In werkpakket 2 worden meerdere LAMP-reacties samengevoegd. Er is een LAMP assay voor ToBRFV ontwikkeld, geoptimaliseerd en positief uitgetest op geïnfecteerd plantmateriaal. Er zijn LAMP-methodes beschikbaar voor onder andere pospiviroiden, *Clavibacter michiganensis*, ToBRFV, *Acidovorax citrulli*, *Xanthomonas fragariae*. Andere LAMP-methodes zijn in ontwikkeling voor PVY, TSWV, TBRV, TMV. Voor alle moleculaire technieken is het bepalen van de DNA/RNA volgorde nodig. Voorheen vereiste dit geavanceerde laboratoriumapparatuur, momenteel is er apparatuur beschikbaar waarin deze bepaling van de DNA volgorde snel en on-site kan worden uitgevoerd (MinION).

In werkpakket 3 worden de mogelijkheden hiervoor verkend. Er is een protocol in ontwikkeling om met behulp van PCR en MinION sequentie analyse on-site pathogenen te detecteren. Hiervoor wordt gewerkt aan Tobamovirussen, *Xanthomonas* en PepMV. Er wordt toegewerkt naar een methode die in de praktijk ter plekke kan worden uitgevoerd. De nieuwe multiplex on-site detectie en sequencing-applicaties kunnen vermeerderaars en telers inzetten op productielocaties voor snelle en accurate detectie van meerdere ziekten in uitgangsmateriaal (stekken, planten) en gewassen.

Uitvoerder WUR Plant Research

Looptijd 2019-2022 | Kijk € 80.000 | Projectnummer (met link website): [P 19005](#)

1.6 Jaarrond biologische bestrijding

Voor een duurzame teelt is het essentieel dat biologische bestrijding jaarrond succesvol is. Om dit tot stand te brengen moeten de klimaatomstandigheden zodanig worden ingericht dat ze ook in de herfst en de winter de opbouw van de predatorpopulaties zo goed mogelijk ondersteunen. Het is derhalve belangrijk om beter begrip te krijgen van het effect van verschillende klimaatfactoren op de activiteit en populatie-opbouw van natuurlijke vijanden in relatie tot de plagen die ze bestrijden.

Lichtcondities (daglengte, lichtintensiteit en lichtspectrum), maar ook temperatuur en vocht veranderen sterk als de herfst zijn intrede doet. Daarbij passen steeds meer telers de energiebesparende principes van Het Nieuwe Telen (HNT) toe, waarbij 'nieuwe' combinaties en grotere fluctuaties van de klimaatfactoren temperatuur, licht en luchtvochtigheid ontstaan.

Voortgang: Er is een afbakening gemaakt naar twee modelgewassen (paprika en gerbera), drie soorten plagen (bladluis, wittevlieg en trips) en drie groepen natuurlijke vijanden (sluipwespen, roofmijten en galmuggen). Experimenten zijn gestart naar de invloed van: a) lichtintensiteit op de populatie-ontwikkeling van bladluis op paprika, b) lichtintensiteit op de activiteit van sluipwespen op bladluis en c) effecten van temperatuur- en temperatuurfluctuaties op intrinsieke populatiegroei van roofmijten.

Door corona is het project tijdelijk on hold gezet en daarmee ook de uitvoering van dit project in 2020. Onlangs zijn de resultaten teruggekoppeld en is het werkplan voor 2021 besproken en afgestemd. Er heeft samen met adviseurs en telers een analyse plaatsgevonden naar de mogelijke oorzaken van het niet jaarrond kunnen inzetten van biologie. Deze wordt via workshops teruggekoppeld, alsmede wordt vervolgonderzoek ingezet in 2021.

Uitvoerder WUR Glastuinbouw

Looptijd 2019-2022 | Kijk € 137.500 | Projectnummer (met link website): [P 19006](#)

1.7 Fytosanitair belangrijk voor Nederland BV

Door voortschrijdende internationalisering en toenemende complexiteit van voedselproductieketens, klimaatverandering en toenemende resistentie van ziekteverwekkers neemt de kans op nieuwe, onvoorziene problemen toe. Dat betreft onder andere problemen met opkomende schadelijke organismen die problemen veroorzaken voor plantgezondheid en voor de af te geven fytosanitaire garanties. Deze organismen duiden we aan met de term 'emerging risks'.

Nederland neemt internationaal gezien een belangrijke positie in vanwege de grootschalige import, export en teelt van uitgangsmateriaal, groenten, bloemen en fruit. Het is van belang dat zowel de diverse handelsstromen als de teelten in Nederland gevrijwaard blijven van schadelijke organismen.

Voortgang: Er zijn meerdere werkpakketten over alle sectoren. Glastuinbouw

Nederland/KIJK is betrokken bij de volgende werkpakketten gericht op: 1. Ontwikkeling TaqMan PCR voor verschillende Xanthomonas soorten; 2. Vectoren, pathway's en detectie van verschillende overdraagbare virussen (onder andere ToYLCV via wittevlieg en het mechanisch overdraagbaar ToBRFV) in tomaat; 3. Plagen in de sierteelt keten, pathway's en mogelijkheden voor snelle detectie en 4. Calamiteiten onderzoek gericht op ToBRFV. Dit betreft een kasproef naar verspreiding van ToBRFV in de plant bij tomaat en paprika en toetsing ervan. Bij paprika wordt ook gekeken naar ToBRFV resistentie.

WP 1 is succesvol afgerond. Voor WP 2 is een succesvolle workshop gehouden.

Gegenereerde kennis over virussen en hun verspreidingsroutes zijn verwerkt in factsheets die beschikbaar zijn. Het onderzoek richt zich nu op ToYLCV. Dit virus wordt verspreid via wittevlieg. Momenteel vindt onderzoek plaats naar toetsmethodiek ToYLCV in wittevlieg. Er is een inventarisatie gedaan naar de risicoplagen in de sierteelt. Er is met name behoefte aan onderzoek naar levenscyclus en detectie. Daarnaast is behoefte aan meer kennisverspreiding over potentiële plagen.

Uitvoerder WUR Plant Research

Looptijd 2019-2022 | Kijk € 96.000 | Projectnummer (met link website): [P 19007](#)

1.8 Milieu indicator Gewasbescherming

Het maatschappelijk debat over gewasbeschermingsmiddelengebruik wordt op vele fronten gevoerd. Dit leidt ertoe dat telers op diverse manieren druk ervaren om het gebruik van middelen te verduurzamen. Het totaal van deze eisen maakt het voor telers steeds lastiger om gezonde gewassen te telen die aan de kwaliteitseisen van de markt voldoen. Zij halen het maximale milieurendement niet door de verschillen in deze eisen. Innovatie en harmonisatie in de manier waarop de samenleving stuurt op gewasbeschermingsmiddelengebruik is daarom nodig.

Uiteindelijk willen alle partijen de milieulast door het gebruik van middelen verminderen. Alle land- en tuinbouwsectoren en de gehele keten zijn daarom op zoek naar een objectieve milieu-indicator voor gewasbeschermingsmiddelen met een draagvlak in de sector, markt en maatschappij. Het doel van dit project is een indicator met bijbehorende berekeningssystematiek te ontwikkelen die de effecten van gewasbeschermingsmiddelen beschrijft.

Voortgang: Door uitbreiding van het consortium met IDH en de coronapandemie is er enige vertraging. Het project heeft door IDH een internationale component, wat belangrijk is voor een internationaal draagvlak. Wetenschappelijke afbakening en omrekening van indicatoren heeft plaatsgevonden. De testfase is inmiddels afgerond. Contouren voor de software tool zijn ontwikkeld en offertes zijn opgevraagd. Het ministerie van LNV heeft extra geïnvesteerd om de stoffen database aan te vullen. Medio 2021 starten acht pilottrajecten waaronder drie in de glastuinbouw: glasgroenten (tomaat), snijbloemen

(chrysant) en potplanten. Bedrijfsspecifieke invulling van de tool vraagt nog verdere uitwerking. Dit wordt getoetst en ingebracht via de pilots.

Uitvoerder Wageningen Economic Research

Looptijd 2019-2021 | Kijk € 45.000 | Projectnummer (met link website): [P 19008](#)

1.9 Functionele Biodiversiteit in en om de kas

In dit project wordt onderzocht hoe (nieuwe) glastuinbouwgebieden biodiverser kunnen worden ingericht op een wijze die winstgevend is voor zowel natuur als de bedrijven. Het gaat dus om herstel/verbetering van biodiversiteit, waarmee tegelijkertijd invlieg van schadelijke organismen wordt voorkomen en dat van nuttige wordt versterkt (functionele biodiversiteit).

Binnen dit project ligt de focus op het bestrijden van schadelijke wantsen in en om de kas. De modelwantsen voor dit onderzoek zijn nezara in paprika en behaarde wants (Lygus) in chrysant. Lokstoffen worden geselecteerd en geëvalueerd om schadelijke wantsen weg te lokken en te concentreren. Ook worden diverse biologische bestrijders en middelen getest en geselecteerd op effectiviteit en (niet gewenste) repellente werking. Vervolgens wordt de 'attract & kill strategie' getest met geselecteerde geuren (attract) en biologische middelen (kill). Het lokken wordt eventueel gecombineerd met lichtvallen. Uiteindelijk moet dit leiden tot een beheersplan schadelijke wantsen dat voor meerdere gewassen inzetbaar is. In een aanpalend werpakket wordt gekeken naar het lokken van zweefvliegen als bestuivers en bestrijders van bladluis in zachtfruit in kassen.

Voortgang: Uitvoering WP 1 (biodiversiteit om de kas) is in afstemming met de participanten in verband met de coronacrisis on hold gezet. Werkplan voor 2021 is goedgekeurd in de projectcommissie. Er wordt gestart in twee glastuinbouwgebieden: Oostland en Bommelerwaard. WP 2 richt zich op de wantsen problematiek. Het onderzoek richt zich op invliegmodellen wantsen op basis van buitenklimaatgegevens, nieuwe vallen op basis van onder andere feromonen en LED-licht. En het onderzoek richt zich op nieuwe biologische bestrijders.

Uitvoerder WUR Glastuinbouw, Wageningen Plant Research en InnoPlant

Looptijd 2020-2023 | Kijk € 200.000 | Projectnummer (met link website): [P 19009](#)

1.10 Biodiversiteit pilot Oostland

In regio Oostland ligt 300 á 400 hectare braak. De braakliggende terreinen in regio Oostland bieden een mooie kans om deze biodivers in te richten en zo biodiversiteit op de kaart te zetten en landelijke uit te breiden via de PPS Functionele biodiversiteit in en om de kas. De bedoeling is om met een groep telers aan de slag te gaan om te komen tot een gebiedsgerichte aanpak gericht op plantgezondheid in combinatie met biodiversiteit. In de glastuinbouwgebieden ervaren wij dat ziekten en plagen zich via de omgeving of direct van kas/bedrijf naar kas/bedrijf kunnen verspreiden. Belangrijk is dat telers inzicht ontwikkelen in de relatie tussen biodiversiteit óm de kas en ecosystemen in de kas. Wat is gewenst, wat moet worden voorkomen, welke plagen/ziekten komen voor, wat is het bestrijdings- c.q. beheersplan, welke biologie wordt ingezet, welke natuurlijke vijanden komen voor, op welke manier zijn die te stimuleren, welke beplanting heeft positieve dan wel negatieve effecten?

Monitoringssystemen in en om de kas kunnen hier ondersteunend aan zijn. Snel communiceren als ondernemers in het glastuinbouwgebied, bijvoorbeeld WhatsApp groep om tijdig en adequaat in te grijpen, kan de effectiviteit verbeteren. Dit kan ook richtinggevend zijn voor het maaibeleid, beheer van braakliggende terreinen, bijvoorbeeld via een gemeenschappelijke coöperatie. Naast tuinders is het doel de doelgroep te verbreden en andere ondernemers erbij te betrekken, onderzoek uit te zetten en kennis die ontwikkeld wordt te benutten. Er ontstaat een soort ondernemers gedreven 'Community of Practice' voor een gebiedsgerichte aanpak.

Voortgang: Project richt zich in eerste plaats op de regio Oostland. Samen met de regiovoorzitter en -coördinator is een inventarisatie bij de telers en stakeholders gehouden voor nadere inrichting van het gebied. Er hebben diverse gesprekken plaatsgevonden. Daarnaast is een schriftelijke enquête gehouden bij telers. Dit heeft veel kennis opgeleverd. Het verslag is afgerond. Verder is een flyer met de resultaten gemaakt en uitgegeven. Een database met informatie over functionele beplanting met betrekking tot aantrekkings c.q. afstoten van plagen en biologische bestrijders wordt momenteel opgesteld. Het beplantingsplan wordt gemaakt. Najaar 2021 wordt dit verder tot uitvoering gebracht.

Uitvoerder InnoPlant, Glastuinbouw Nederland

Looptijd 2020-2021 | Kijk € 40.000 | Projectnummer (met link website): [P 19010](#)

1.11 Screeningsonderzoek Plantgezondheid

Doel is een doorlopend onderzoekprogramma op te stellen waarbij biologische en chemische middelen en maatregelen worden getest tegen diverse gewasoverschrijdende ziekten en plagen. Op deze wijze ontstaat inzicht in de effectiviteit van diverse biologische en chemische gewasbeschermingsmiddelen en maatregelen, die preventief dan wel ter correctie ingezet kunnen worden voor bestrijding c.q. beheersing van ziekten en plagen in de glastuinbouw. Jaarlijks worden circa vier gewasoverschrijdende onderzoeken uitgevoerd. Als basis geldt de knelpuntenlijst, maar afhankelijk van de situatie kan dit worden aangepast in afstemming met de ondernemersgroep Plantgezondheid.

In 2020 is onderzoek naar bestrijding van *Bemisia tabaci* in het pilotgewas paprika uitgevoerd en naar de bestrijding van trips in het pilotgewas roos.

Voortgang: Voor dit onderzoek is een inventarisatie uitgevoerd bij toelatingshouders en CEMP's. Enerzijds is behoefte aan een middelen/maatregelen vergelijk, anderzijds aan een strategie aanpak. Kennisdeling over de werking van middelen en toepassing zijn cruciaal en duidelijk onderdeel van dit onderzoek. In afstemming met de ondernemersgroep Plantgezondheid is in 2020 gekozen voor screeningsonderzoek naar bestrijding/beheersing wittevlieg (pilotgewas paprika) en trips (pilotgewas roos). Deze onderzoeken zijn afgerond met diverse chemische en biologische middelen. Uit de resultaten blijkt dat bij de beheersing van wittevlieg chemie een belangrijke rol speelt. De effectiviteit van chemie op trips lijkt echter onvoldoende te zijn en daar blijkt biologie meer resultaat te geven. Parallel is een labonderzoek met chemie opgestart om te kijken naar mogelijke resistentie van trips uit de praktijk. Uit de voorlopige resultaten blijkt er, afhankelijk van het middel, een duidelijk verschil te zitten in effectiviteit op 'lab' tripsen en katripsen. Wellicht is hier sprake van 'kasresistentie'. In 2021 wordt het screeningsonderzoek voortgezet naar beheersing / bestrijding van luis (pilotgewas chrysanthe) en rupsen (beoogd pilotgewas gerbera).

Uitvoerder Vertify

Looptijd 2020-2023 | Kijk € 330.000 | Projectnummer (met link website): [P20001](#)

1.12 Stabiele ecosystemen voor beheersing van opkomende plagen in kassen

Voor een afdoende beheersing van floëem zuigende insecten als bladluis zijn veel bloemisterij- en glasgroenteteelten in hun geïntegreerde teeltsystemen zeer afhankelijk van een krimpand pakket aan chemische gewasbeschermingsmiddelen. Dit project beoogt een stabielere ecosysteem te ontwerpen die opkomende plagen als bladluis effectiever kunnen onderdrukken en/of beheersen. Door een stabielere ecosysteem in de kas, dat wil zeggen een robuuster systeem van natuurlijke vijanden in de verschillende glastuinbouwgewassen, zal de inzet van chemische middelen kunnen worden verminderd. Daarnaast kan door dit robuustere systeem, de teeltzekerheid worden vergroot, hetgeen de productie en kwaliteit van het geteelde product ten goede komt. Het doel is stabielere ecosystemen in kassen te ontwikkelen, waardoor de bestrijdings- c.q. beheersingscapaciteit voor bladluis wordt vergroot.

Voortgang: Onderzoek richt zich in eerste instantie op het vinden van nieuwe biologische bestrijders tegen luis, die zich beter handhaven bij lage luisdichtheden. Nadat een selectie is gemaakt uit een groep van potentiële bestrijders zijn deze verder verzameld en op kleine schaal opgekweekt. Hiermee zijn eerste testen uitgevoerd om naast de vraatcapaciteit ook andere eigenschappen na te gaan. Een grotere kasproef in het pilotgewas paprika loopt momenteel. Een klein roofkevertje en een gaasvlieg uit de nieuwe opkweek zijn hierin meegenomen.

Voor het pilotgewas roos zou de in de Nederlandse natuur aanwezige mierwants *Pilophurus clavatus* mogelijk een zinvolle aanvulling zijn. Helaas is het nog niet gelukt een stabiele kweek te maken. Een grotere kasproef met pilotgewas roos wordt later in 2021 gestart. Afhankelijk van kweekresultaten kan de mierwants of andere potentiële bestrijders hierin worden opgenomen. Waarbij ook zeker aandacht is om al voor de praktijk beschikbare biologische bestrijders in het onderzoeksproject te integreren. Het pilotgewas komkommer loopt ook mee in dit onderzoek, waarvoor in 2022 een proefopzet wordt voorbereid.

Uitvoerder WUR Glastuinbouw

Looptijd 2020-2023 | Kijk € 320.000 | Projectnummer (met link website): [P20002](#)

1.13 Biorationals binnen IPM in strijd tegen ondergrondse ziekten

Dit project heeft als doel strategieën te ontwikkelen voor de inzet van (nieuwe) biorationals om de gevoeligheid van teeltsystemen voor ondergrondse pathogenen op voorspelbare en reproduceerbare manier te verlagen. Biorationals zijn gewasbeschermingsproducten (van natuurlijke oorsprong of natuur identiek) die relatief weinig risico's hebben voor mens, dier en milieu. Deze producten kunnen worden verdeeld in verschillende groepen zoals biopesticiden (op basis van micro-organismen), biochemische pesticiden (op basis van metabolieten van micro-organismen), botanicals (op basis van planten en algen extracten), basisstoffen en elicitors.

Dit project focust op de inzet van biorationals tegen bodemziekten in uiteenlopende teeltsystemen, namelijk substraatteelt en grondgebonden teelt. Dit project leidt tot meer inzicht in de effectiviteit en werking van biorationals en de juiste adviezen voor een effectieve toepassing. Pilotgewassen zijn: tomaat, lisianthus en gerbera.

Voortgang: Uitvoering van dit onderzoek is in 2020 deels getemporiseerd vanwege corona. Onderzoek naar biorationals wordt als belangrijk ervaren. Gezocht wordt naar een snelle en effectieve methodiek om biorationals te toetsen, zodat het onderzoek sneller en efficiënter kan worden ingericht. In afstemming met de BCO is een concreet plan van aanpak opgesteld gericht op sneller en efficiënter toetsen op biorationals. Er zijn stappen gezet om 'whole genome sequence analyses' van plantpathogene *Fusarium* te vertalen naar diagnostische toetsen. Onderzoek heeft aangetoond dat er variatie zit in de diverse *Fusarium* isolaten.

Er wordt gewerkt aan detectiemethodes voor deze afzonderlijke types die uiteindelijk gecombineerd moeten gaan worden in één of enkele diagnostische testen die op aanwezigheid van de verschillende types *Fusarium* checken. Verder worden er experimenten uitgevoerd om de *Fusarium*-stammen uit gerbera te transformeren met groen fluorescente proteïne, zodat die kunnen worden gebruikt voor het in detail bestuderen van de infectie in gerberaplanten. Dit kan dan worden vertaald naar andere gewassen.

Uitvoerder WUR Glastuinbouw

Looptijd 2020-2022 | Kijk € 60.000 | Projectnummer (met link website): [P20004](#)

1.14 Biologisch ecosysteemcosysteem in de circulaire kas (KaEco)

Doel is te onderzoeken hoe de toekomstige glastuinbouwbedrijven zich verder moeten ontwikkelen om te komen tot een duidelijk ontwerp en ontwikkelplan voor een 'Ecosysteem in de circulaire kas' ofwel de Kas als Ecosysteem (KaEco). Er zijn reeds vier

pijlers benoemd: Gezond gewas; Weerbaar teeltsysteem; High tech; Effectief, duurzaam middelen- en maatregelenpakket.

Ontwikkelingen op de diverse onderdelen moeten geïntegreerd worden opgepakt en waar nodig worden versterkt. Daarnaast moet het passend zijn en afgestemd met andere duurzaamheidstrajecten in de glastuinbouw, zoals Kas als Energiebron en Glastuinbouw Waterproof en passend binnen de maatschappelijke ontwikkelingen. Er wordt een eenjarige verkenning/analyse uitgevoerd om nieuwe denkrichtingen en ontwerpen voor een 'Biologische Ecosysteem in de circulaire kas', ofwel de Kas als Ecosysteem (KaEco) te ontwikkelen. Hierbij wordt tevens inspiratie gezocht bij ontwikkelingen in andere sectoren.

Voortgang: Door corona zijn de fysieke brainstormsessies niet doorgedaan. Onderzoek is van belang voor herinrichting van de glastuinbouw en te komen tot Kas als Ecosysteem (KaEco). Looptijd wordt verlengd naar 31-12-2021.

Uitvoerder WUR Plant Research en SIGN

Looptijd 2020-2021 | Kijk € 30.000 | Projectnummer (met link website): [P20005](#)

1.15 Weerbaar Wortelmilieu

Doel van dit project is om kennis over de ontwikkeling van micro-organismen in substraatteelten te leveren, waarmee weerbaarheid via gerichte keuze van substraateigenschappen en toevoegingen kan worden verhoogd.

Er zijn vier werkpakketten binnen dit project: WP1 Substraatproeven met en zonder gewas. De zes meest essentiële functionele groepen micro-organismen (met qPCR) en hun activiteit in het wortelmilieu (biochemische metingen) worden bepaald. WP2 Biotoets in optimaal teeltsysteem. De functionele groepen die succesvol geactiveerd zijn door de combinaties van verschillende organische meststoffen en teeltinstellingen, volgens WP1, worden vervolgens in proeven met komkommers in potten getoetst op hun werking op de weerbaarheid van plant en bodem. WP3 Verbreding van de kennis. De meest effectieve aanpak volgens WP1 en WP2 wordt herhaald met andere substraten en met andere organische meststoffen en biostimulanten. WP4 Integratie relaties substraat-teeltsysteem-microbioom. Gezocht wordt naar de juiste indicatoren en monitoring zodat op basis hiervan gestuurd kan worden. Waar mogelijk zal dit worden omgezet naar een rekentool die bedoeld is om de risico's op plantenziekten en fysisch-chemische stress vanuit bodem en substraat te beperken. Deze zal in een praktijksituatie moeten worden getoetst.

Voortgang: Kasonderzoek is in 2020 uitgevoerd met als pilot komkommer en de ziekte Pythium. Het onderzoek is uitgevoerd in twee substraten (kokos en steenwol). Diverse toevoegingen (minerale en organische meststoffen, probiotica en toeslagstoffen) worden getest om de weerbaarheid in het wortelmilieu te verhogen. In de proef is de weerbaarheid van het wortelmilieu tegen aantasting door de schadelijke bodem oomyceet Pythium getoetst. De resultaten toonden aan dat de planten op steenwol meer schade lieten zien dan op kokos en dat de verschillende additieven onderling maar weinig verschillen in onderdrukking van ziekteontwikkeling lieten zien. De genexpressies (via qPCR-analyse) laten zien dat gebruikte groeisubstraten (steenwol, kokos en veen) significant effect hebben op aanwezigheid van functionele groepen van bacteriën. Het bleek mogelijk de activiteit van sommige functionele groepen op te voeren door eenmalige toediening van bepaalde toeslagstoffen. Totale microbiële activiteit, gemeten als potentieel zuurstofverbruik, was hoger in kokos dan in steenwol. Met de resultaten van de proef wordt meer inzicht verkregen in de activiteit (en het stimuleren er van) van functionele microbiële groepen in het wortelmilieu in verschillende substraten. Met de diverse gegevens wordt gewerkt aan een substraat-teeltsysteem-microbioom tool.

Uitvoerder WUR Glastuinbouw

Looptijd 2020-2022 | Kijk € 55.000 | Projectnummer (met link website): [P20006](#)

1.16 Duurzame beheersing van onkruiden

Doelstelling van dit project is om de afhankelijkheid van chemisch-synthetische onkruidbestrijdingsmiddelen te verminderen door duurzamer de onkruiddruk te verlagen of de onkruiden beter te beheersen met behoud van productiviteit en kwaliteit van de te telen gewassen. Het gehele project is toegespitst op de sectoren akkerbouw, sierteelt onder glas, bloembollenteelt en melkveehouderij.

In vrijwel alle sectoren lijken op dit moment gewasbeschermingsmiddelen - en in het bijzonder glyfosaat - onmisbaar om onkruiden te bestrijden. Het aantal beschikbare en toegelaten middelen tegen onkruid wordt steeds kleiner. Dat geldt ook voor teelten onder glas. Het onderzoek voor de glastuinbouw richt zich op een aantal hardnekkige problemen met als pilotgewas cymbidium en lelie. Het heeft als doel om de effectiviteit van middelen, methoden en combinaties daarvan op de meest belangrijke onkruiden in de glastuinbouw inzichtelijk te maken.

Voortgang: Per sector is er een aparte begeleidingscommissie (BCO). Daarnaast is er een overkoepelende stuurgroep. Als pilotgewassen is gekozen voor cymbidium gericht op springklaver, levermos en varens en lelie gericht op vogelmuur, herderstasje, kamille, perzikkruid, melde en gras. Gedurende de proeven vindt beoordeling plaats van onkruidontwikkeling, fytotoxiciteit op het gewas en productie. De meeste producten hebben een breedwerkende niet-selectieve contactwerking en geen nawerking. Het is daarmee balanceren tussen gewasveiligheid en herbicide werking. Uit de eerste proeven bleek een specifiek pelargonzuur potentie te hebben. Komend seizoen wordt er gericht gezocht naar het optimum tussen dosering en de daarmee samenhangende gewasveiligheid en effectiviteit. Wellicht biedt een LDS-systeem mogelijkheden. Tevens wordt er een nieuw middel aan het programma toegevoegd. Bij het toepassen van afdekmaterialen tegen onkruidgroei is in potcymbidium gewerkt met zogenoemde thermodiscs, kokos discs en herbaedek. De resultaten van 2020 zijn wisselend, maar geven voorlopig aanleiding tot vervolgonderzoek. Deze praktijkonderzoeken zijn in mei 2021 van start gegaan. De data uit deze praktijkonderzoeken is leidend in de vraag naar vervolgonderzoek.

Uitvoerder Vertify

Looptijd 2020-2023 | Kijk € 24.000 | Projectnummer (met link website): [P20007](#)

1.17 Effecten van nutriënten op ziekten, plaagorganismen en hun bestrijders

Het doel van dit project is middels gerichte sturing van plantenvoeding/nutriënten, het verhogen van de plantweerbaarheid tegen ziekten en plagen zonder verstoring van de biologische bestrijders.

Beoogde resultaten zijn: Specifieke kennis over de effecten van nutriënten/voedingsaanbod op: gevoeligheid voor ziekten, plagen en effectiviteit van biologische bestrijders; geïnduceerde plantweerbaarheid: celwandversterking en plantenstoffen voor de plantenafweer en plantenstoffen die als voeding voor schimmels, plagen en biologische bestrijders dienen; kennis ten aanzien van de effecten van aanpassing nutriëntenaanbod op gewasgroei en -ontwikkeling; handvatten om de plantbalans te beïnvloeden via de bemesting; parameters die gebruikt kunnen worden om het nutriënten-aanbod doeltreffend te kunnen bewaken. Voor telers draagt dit project extra bouwstenen aan die zij kunnen inzetten in het robuuster maken van een weerbaar teeltsysteem. Het project bestaat uit vijf werkpakketten.

1. Kennisinventarisatie middels literatuurstudie en inventarisatie van kennis en ervaringen telers, adviseurs en bedrijven met als afsluiting een kennisinteractie tussen onderzoekers, adviseurs en telers.
2. Proof of principle stikstof vervolgens Proof of principle andere nutriënten
3. Opschalingsproeven op plagen en natuurlijke vijanden
4. Opschalingsproeven op plantpathogene schimmels
5. Implementatie resultaten

Voortgang: Er zijn meerdere pilotgewassen: paprika, komkommer, chrysant en gerbera (eventueel kalanchoë). De resultaten worden breed gedeeld en vertaald naar de gehele

glastuinbouw. Het is een eerste stap in de fundamentele aanpak naar kennis over relatie nutriënten en plantweerbaarheid. Dit onderzoek kan een belangrijke basis vormen naar de toekomst om te komen tot een robuust weer teeltsysteem.

Uitvoerder Wageningen UR Glastuinbouw en Vertify
Looptijd 2021-2024 | Projectnummer (met link website): [P21001](#)

1.18 Weerbare teeltsystemen tegen invasieve tripsplagen in de glastuinbouw

Doel van dit project is het beheersen van invasieve trips plagen door het opstellen van een beslissingsondersteunend model voor het ontwerpen van weerbare teeltsystemen voor de beheersing van invasieve tripsoorten in de glastuinbouw. Deze plaagorganismen die van oorsprong uit andere werelddelen komen, maar die zich onder de Nederlandse kasomstandigheden ook goed thuis voelen vormen een groot risico voor onze teelten. Door klimaatsverandering en intensief internationaal transport van plantmateriaal is het risico hierop ook steeds groter.

Plaagorganismen die van oorsprong uit andere werelddelen komen, maar die zich onder de Nederlandse kasomstandigheden ook goed thuis voelen vormen een groot risico voor onze teelten. Door klimaatsverandering en intensief internationaal transport van plantmateriaal is het risico hierop ook steeds groter. Doel van dit project is het beheersen van invasieve trips plagen door het opstellen van een beslissingsondersteunend model voor het ontwerpen van weerbare teeltsystemen voor de beheersing van invasieve tripsoorten in de glastuinbouw. De aanpak binnen dit project kent drie onderdelen: Onderdeel 1 Modelaanpak: Ontwikkelen modelaanpak voor het maximaliseren van teeltweerbaarheid tegen invasieve trips soorten. Onderdeel 2 Innovatieve maatregelen: Ontwikkelen van nieuwe methoden om het gewas en teeltsubstraat minder aantrekkelijk te maken voor trips. Onderdeel 3 Stapeling van maatregelen: Effectiviteit van combinaties van maatregelen worden getest waarbij een synergistisch effect wordt verwacht.

Uitvoerder Wageningen University & Research, Business Unit Glastuinbouw
Looptijd 2021-2023 | Projectnummer (met link website): [P21002](#)

1.19 Slimme sluipwespen, effectieve biologische bestrijding wolluis

Problemen met wolluis escaleren in de Nederlandse sierteelt doordat steeds minder chemische bestrijdingsmiddelen zijn toegestaan. Telers hebben daarom dringend alternatieven nodig die acceptabel zijn wat betreft kosten en risico's. Biologische bestrijding is een voor de hand liggend duurzaam alternatief dat uitstekend past binnen de kringlooplandbouw, maar huidige producten (zoals sluipwespen) zijn niet toereikend voor de bestrijding van wolluis. Slechts een fractie van de losgelaten sluipwespen vindt het plaaginsect in commerciële kassen omdat de sluipwespen nog niet bekend zijn met de geur van het gewas en niet gemotiveerd zijn om te gaan zoeken naar wolluizen. Het zoekgedrag van sluipwespen kan direct significant worden versterkt door ze informatie te geven via een leerervaring. Doel van dit project is het biologisch bestrijden van wolluis door het ontwikkelen van een verbeterd concept om 'slimme sluipwespen' te creëren waarmee telers in de kas effectiever wolluis kunnen bestrijden. Een efficiënt trainingsprotocol wordt opgenomen, alsmede een gebruikersvriendelijk loslaatsysteem, zodat door training van de commercieel geproduceerde sluipwespen automatisch in de kas plaatsvindt, zonder extra werk voor de teler. Deze training heeft een positief effect op de korte termijn, doordat de losgelaten sluipwespen meer wolluizen vinden en parasiteren, maar verbetert ook de wolluisbestrijding op de lange termijn door het grotere aantal nakomelingen van deze eerste generatie sluipwespen. Het onderzoek wordt uitgevoerd met de pilotgewassen enkele sierteeltgewassen. Om goed focus te houden wordt gekozen voor het pilotgewas snijroos, waar citruswolluis bestreden wordt met de sluipwesp *Anagyrus vladimiri* (voorheen *A. pseudococci*), en een tweede pilot gewas waarin de wolluis een probleem is de potplant *Phalaenopsis*. Kennis uit dit onderzoek zal breed gecommuniceerd

en uitgerold worden in de glastuinbouw. Wolluis is een plaag die in steeds meer gewassen in de sierteelt en groenteteelt op glastuinbouwbedrijven voorkomt.

Uitvoerder NIOO-KNAW en Aeres Hogeschool Wageningen
Looptijd 2021-2023 | Projectnummer (met link website): [P21003](#)

1.20 Weet wat er Leeft - Real time monitoring van plagen en bestrijders

Het doel van dit project is het ontwikkelen en verbeteren van geautomatiseerde bemonstertechnieken voor het identificeren en kwantificeren van plagen en biologische bestrijders, deze digitaal te koppelen zodat, via een soort digitaal dashboard, inzicht wordt verkregen in de dynamiek van populaties in ruimte en tijd via big dataverwerking. Via deep-learning artificial intelligence (AI) wordt gezorgd voor een continue optimalisatie van het resultaat. Hierdoor kan efficiënter en effectiever de plaagbeheersing in de glastuinbouw gemanaged worden. Het onderzoek wordt uitgevoerd in vier fasen:

1. Sensoren voor optimale bemonsteringstechniek en toepassing in een detectiemodel. Er wordt gebruik gemaakt van zes modelsoorten, bestaande uit drie plagen en drie biologische bestrijders met verschillende levens strategieën.
2. Bouwen geïntegreerd basisdetectiemodel toegepast op gecontroleerde mixpopulaties onder lab condities.
3. Opschalen naar een geautomatiseerd detectiemodel.
4. Toepassen en optimaliseren van het detectiemodel op verschillende teeltsystemen gericht op model- en niet-modelsoorten.

Er zijn meerdere pilotgewassen: chrysant, roos, potorchidee, komkommer. Kennis uit dit project wordt vertaald naar een bredere toepassing in de glastuinbouw, zoals ook de detectie van ziekten in diverse teeltsystemen en de bouw van populatiemodellen om de ontwikkeling te voorspellen van alles wat leeft in het kas ecosysteem.

Uitvoerder Groen Agro Control, Stichting Control in Food & Flowers, IMEC, HAS Den Bosch en Wageningen University & Research
Looptijd 2021-2024 | Projectnummer (met link website): [P21004](#)

1.21 Masterplan Fusarium 2.0

Het doel is betere beheersing van Fusarium in de glastuinbouw. Dit doen we door de hele keten te betrekken van zaad tot plant, van de inzet van nuttige organismen, tot resistent plantgoed. Hierbij rekening houdend met de diversiteit aan Fusarium pathogene in de verschillen teelten en onder verschillende teeltomstandigheden. Het project draagt daarmee bij aan oplossingen, zonder schadelijke emissies, voor de glastuinbouw. Het Masterplan Fusarium 2.0 bouwt verder op de fundering gelegd door Masterplan Fusarium (2018-2021) en werkt aan een solide basis voor het oplossen van de Fusarium problematiek in de glastuinbouw. Deze kennisbasis bestaat uit: sterk en gezond uitgangsmateriaal; epidemiologie en preventie; biologische beheersing, zowel in de plant als op praktijkschaal.

Het project is onderverdeeld in drie werkpakketten die onderling met elkaar verweven zijn: WP1 Sterk uitgangsmateriaal: Hierbij gaat het om gezond en ziektebestendig uitgangsmateriaal. Fusarium-resistent uitgangsmateriaal kan verkregen worden via veredeling, maar ook door zaad- en stekbehandeling. WP2 Epidemiologie en preventie: Hierbij gaat het om het volgen van Fusarium tijdens de infectie en gedurende de teelt en de effecten van hygiëne en andere maatregelen hierop. Eerder ontwikkelde testen worden geïmplementeerd en moeten ontsloten worden voor telers. WP3 Beheersing van plant tot praktijk: Dit werkpakket is gericht op de effecten die teeltinterventies en beheersmaatregelen hebben op de beheersing van de problemen veroorzaakt door Fusarium. Deels worden hierin nieuwe methoden getest, deels worden eerder effectief gebleken methoden verder gevolgd op niveau van de plant tot aan op teeltbedrijf niveau.

Uitvoerder Wageningen University & Research, Business Unit Biointeracties & Plantgezondheid
Looptijd 2021-2023 | Projectnummer (met link website): [P21005](#)

1.22 Boven- en ondergronds sturen op weerbaarheid

Het doel van dit project is het realiseren van complementaire weerbaarheidscombinaties. Dit doen we door het verbinden van onder- en bovengrondse factoren die de weerbaarheid beïnvloeden zodat deze elkaar versterken, zodat beter kan worden gestuurd op een weerbare bodem, substraat en gewas. Ondergronds wordt een ecosysteem benadering gebruikt om te bepalen welke combinaties van abiotische condities (zoals pH, irrigatieregime, mineralen, organische stof) en bodem/substraatleven (zoals micro-organismen, nematoden) resulteren in onderdrukking van grond-, dan wel substraat-gebonden ziekten. Bovengronds wordt onderzocht of het verhogen van de weerbaarheid door middel van toevoegingen zoals elicitors in alle fasen van de teelt mogelijk is, zowel bij hoge als lage plantbelasting. Probleem is dat we op dit moment onvoldoende inzicht hebben in weerbaarheidscombinaties die elkaar kunnen versterken.

Dit vierjarige project bestaat uit vijf werkpakketten die op elkaar aansluiten. In samenspraak met de participanten wordt in dit project gewerkt aan verschillende pilotsystemen, waarvan tenminste één sierteeltgewas en één vruchtgroentegewas. Per gewas zal één bovengrondse en één ondergrondse ziekte worden gekozen, waar dit onderzoek op focust.

Werkpakket 1 Inventarisatie bodems en substraten op praktijkbedrijven: Voor het verhogen van de weerbaarheid van de bodem/substraat wordt gezocht naar bodem- en substraat-ecosysteemeigenschappen die planten meer weerbaar maken. Werkpakket 2 Weerbaarheid in bodem-gebonden gewassen vergroten: Testen van toevoegingen aan de bodem op de weerbaarheid onder gecontroleerde abiotische omstandigheden.

Werkpakket 3 Weerbaarheid in substraat-gebonden gewassen vergroten: Testen van de meest effectieve ingrepen (d.w.z. ingrepen in substraatcondities en/of toevoegingen die de grootste voordelen voor de opbouw van bodem weerbaarheid hadden) en implementatie in substraatsystemen. Werkpakket 4 Effect toevoegingen op bovengrondse weerbaarheid bij hoge plantbelasting: Relatie tussen plantbelasting en weerbaarheid vastleggen.

Werkpakket 5: Integratie ondergrondse/substraat en bovengrondse weerbaarheid: Voor goede implementatie van de kennis over het verhogen van weerbaarheid in IPM is het nodig de bovengrondse- en bodem/substraat- maatregelen te integreren.

Uitvoerder Wageningen University & Research, Business Unit Glastuinbouw
Looptijd 2021-2024 | Projectnummer (met link website): [P21006](#)

1.23 Kas als ecosysteem

Het doel van dit project betreft verdere opbouw, toepassing en implementatie van het ondergrondse en bovengrondse ecosysteem in diverse teeltsystemen in de glastuinbouw ten einde de hoeveelheid milieu-impact te verlagen en te komen tot een robuust weerbaar ecosysteem in de glastuinbouw. Door deze pilot vindt versnelling van ontwikkeling, implementatie en toepassing van ecosystemen plaats, zoveel mogelijk gebruik makend van natuurlijke biologische oplossingen en waar nodig chemische correctie.

Het project bestaat uit zes werkpakketten die grotendeels parallel verlopen.

Uitgangspunten:

- Ontwikkelingen op de diverse onderdelen worden stapsgewijs en geïntegreerd opgepakt op demo- en teeltbedrijven.
- Hoog risico onderdelen vinden plaats op de onderzoek locaties van WUR, waaronder de Kas2030.
- Voor breed draagvlak en brede implementatie wordt deze pilot in alle drie de deelsectoren binnen de glastuinbouw opgepakt: glasgroenten, snijbloemen onder glas en potplanten.

- Jaarlijks wordt een PlantgezondheidEvent georganiseerd waar de ontwikkelingen en resultaten (onder andere Best Practices) worden gepresenteerd en bediscussieerd.
- Er zijn vier pijlers benoemd waarlangs gewerkt wordt om de Kas als Ecosysteem te realiseren: gezond gewas, weerbaar teeltsysteem, High tech en effectief, duurzaam middelen en maatregelenpakket. In deze pilot zal de focus gelegd worden op het verder ontwikkelen van gezonde weerbare planten en weerbare teeltsystemen middels ondergrondse en bovengrondse ecosystemen.

De volgende zes werkpakketten worden onderscheiden:

- 1 Glasgroenten - Vroegtijdig keten-ecosysteem opbouw plaagbeheersing;
- 2 Glasgroenten - Bevordering plantweerbaarheid ecosysteem tegen ziekten;
- 3 Potplanten - Vroegtijdig ecosysteem introduceren tegen ziekten;
- 4 Potplanten - Vroegtijdig opbouw en behoud ecosysteem tegen plagen;
- 5 Snijbloemen onder glas - Ecosysteem open & gesloten kas;
- 6 Snijbloemen onder glas - Grondgebonden ecosysteem bodemziekten.

Uitvoerder Wageningen UR Glastuinbouw en Glastuinbouw Nederland
Looptijd 2021-2024 | Projectnummer (met link website): [P21007](#)

1.24 Precisie Gewasbescherming Glastuinbouw

Het doel van deze pilot is het ontwikkelen, testen en demonstreren van nieuwe en/of verbeterde toepassingstechnieken en te komen tot precisie toepassing van de gewasbescherming in de glastuinbouw waardoor de afhankelijkheid van gewasbeschermingsmiddelen afneemt en de milieu-impact via emissie vanuit de glastuinbouw verlaagd wordt. Tevens is de pilot gericht op het effectief inzetten van de nieuwe generatie groene, biologische en laag risico middelen tegen ziekten en plagen. Precisie technologie in gewasbescherming is een belangrijke bouwsteen in het proces om te komen tot vergroening in de ziekte- en plaagbeheersing en het daarmee mede toekomstbestendig maken van de glastuinbouwsector.

Het project bestaat uit vier werkpakketten die volgtijdig uitgevoerd worden.

WP 1 Kennisinventarisatie toedieningstechnieken: Kennisinventarisatie en beoordeling van nieuwe toepassingstechnieken en mogelijkheden doorontwikkelingen c.q. verbetering bestaande toepassingsmethoden. WP 2 Testen/demonstreren praktische en technische mogelijkheden van nieuwe en aangepaste technieken: Uitvoeren van testen met de meest kansrijke nieuwe toepassingstechnieken en methoden, waarbij de potentie van deze methodieken vooral op de technische eigenschappen wordt onderzocht, zoals op de mate van afgifte van het middel, de verdeling en bedekking (sputbeeld) en de penetratie van het middel. WP 3 Testen/demonstreren precisie toepassing en effectiviteit: Testen op de effectiviteit en selectiviteit/fytotox met de meest potentiële nieuwe methoden en doorontwikkelingen/aanpassingen op de gangbare methodieken. WP 4 Systeemtesten en praktijkvalidatie per gewasgroep: Onder praktijkomstandigheden worden per gewasgroep (glasgroenten, snijbloemen en pot- en perkplanten) op praktijkbedrijven de vernieuwde toedieningstechnieken en precisie toepassingen gedemonstreerd en waar nodig aangepast met praktische input.

Alle resultaten worden jaarlijks op een Event gepresenteerd en gedemonstreerd aan alle belanghebbende uit de glastuinbouw.

Uitvoerder Wageningen UR Glastuinbouw en Vertify
Looptijd 2021-2024 | Projectnummer (met link website): [P21008](#)

1.25 Aanpak CABY virus

Via diverse telers en ook via de alert dienst van International Society for Infectious Diseases wordt melding gemaakt dat het Cucurbit Aphid-Borne Yellow virus (CABYV) ook in de Nederlandse kassen is aangetroffen. Dit virus CABYV behoort tot de groep van polerovirussen. Het plantenvirus is pas voor het eerst beschreven in 1988 door een vondst

in Zuid-Frankrijk, maar was mogelijk al veel langer aanwezig in Azië en delen van Zuid-Europa. Het virus is niet gereguleerd (heeft dus geen Q-status), maar kan in de teelt van alle komkommerachtigen, waaronder o.a. komkommer, augurk, courgette en meloen, tot aanzienlijke schade leiden. Dit varieert van 10% plantuitval tot het volledig wegvallen van plantvakken. Het virus wordt via bladluizen overgedragen. Gezien de grote bladluisdruk op de bedrijven is het van belang om de telers zo snel mogelijk van informatie te voorzien. Enerzijds over de levenswijze van dit virus incl. schadebeelden, de wijze van overdracht en protocol bij teeltwisseling om te voorkomen dat dit virus zich doorzet in de nieuwe teelt. Het doel is kennis te delen en nieuwe kennis te genereren om verdere verspreiding van het CABY virus in de Nederlandse glastuinbouw te voorkomen.

Door middel van dit project krijgen telers alle beschikbare kennis en relevante informatie van dit nieuwe virus in Nederland. Met deze kennis kan het beheersingssysteem verscherpt worden, waardoor verdere verspreiding zoveel mogelijk voorkomen wordt. Bedrijven waar dit virus reeds voor komt krijgen concrete handvaten om bij de teeltwissel te zorgen dat eliminatie van dit virus plaatsvindt.

Het project is onderverdeeld in drie onderdelen die onderling met elkaar verweven zijn:

WP1. Factsheet CABY virus met daarin schadebeelden, levenswijze en verspreiding

WP2. Testen naar verspreiding CABY virus via jonge luizen en bepalen incubatietijd CABY virus na infectie door luis

WP3. Hygiëne protocol om bij teeltwissel aantasting van het CABY virus te elimineren

Uitvoerder Groen Agro Control

Looptijd 2021-2021 | Projectnummer (met link website): [P21009](#)

1.26 Monitoring luchtmonsters op aanwezigheid plantenpathogenen

Doel is het ontwikkelen van een methode om lucht in kassen te bemonsteren, infectiedruk te meten en vervolgens direct te analyseren op de aanwezigheid van plantpathogenen (schimmels, oömyceten en bacteriën) met nieuwe technologieën op basis van (moleculaire) diagnostiek (DNA). Aan de hand van momentane ziektedruk verwerkt in algoritmes met schadedrempels en maatregelen vormt het een wezenlijk onderdeel van de geïntegreerde ziektebeheersingsstrategie. Hierbij gaat het om de hardware en software. Kennis uit andere sectoren en de medische sector wordt nadrukkelijk ingebracht.

Concrete resultaten: Methode voor luchtbeemonstering (hardware en software) waarin gebruik van effectieve air samplers worden gecombineerd met snelle, gevoelige shotgun (un-targeted) en amplicon (semi-targeted) sequentie-analyses, waarmee de aanwezigheid van plantpathogenen kan worden aangetoond; Geanonimiseerde bestanden met (sequencing) data over 'airborne' pathogenen en de relatie met ziekte uitbraken; Nieuwe kennis en handvaten voor ziektebeheersing op basis van luchtbeemonstering zodat vroegtijdig teeltmaatregelen kunnen worden ingezet.

Uitvoerder Wageningen University & Research, Business Unit Glastuinbouw

Looptijd 2022-2025 | Projectnummer (met link website): [P22001](#)

1.27 Masterplan Verticillium

Doel is duurzame vermindering van de Verticillium-verwelkingsziekte in de glastuinbouw door een geïntegreerde aanpak gebaseerd op gevoelige detectie van virulente biotypes, verbeterde bedrijfshygiëne op te identificeren kritieke punten in het teeltsysteem, verminderde inzet van stomen en een aanzet tot verbeterde inzet van minder gevoelige rassen, biologische middelen én methoden om plant en bodemweerbaarheid te verhogen. Beoogde pilot gewassen chrysant en biologische paprika en aubergine.

Het project is onderverdeeld in vijf werkpakketten die onderling sterk met elkaar verweven zijn:

WP1 Pathogenen en Diagnostiek: De opeenvolgende stappen in dit werkpakket zijn (1) de inventarisatie van de Verticillium soorten en biotypen in de teelten (survey), (2) het bepalen van de pathogeniteit van deze isolaten (bioassays), (3) genoomsequencing en -

analyse naar karakteristieke genetische eigenschappen van verschillende pathogenen en tenslotte (4) de ontwikkeling van kwantitatieve (bio)TaqMan PCR toetsen en implementatie daarvan voor telers en veredelaars. *WP2 Epidemiologie en Hygiëne*: Binnen dit werkpakket wordt met behulp van de ontwikkelde diagnostiek een in-detail risicoanalyse gedaan van het voorkomen van pathogenen op praktijkbedrijven in grond/substraat, uitgangsmaterialen, gereedschappen, verspreiding via water en lucht, infectieroutes van de plant en verspreiding via plantmaterialen. *WP 3 Veredeling*: Resistentieveredeling wordt over het algemeen gezien als de beste oplossing tegen bodempathogenen op de lange termijn. In dit werkpakket draait het om het screenen voor verminderde vatbaarheid en resistentie en om de ontwikkeling van nieuwe tools om resistentie beter te kunnen beoordelen. *WP4 Beheersing*: In dit vierde werkpakket ligt de focus op het onderzoek naar tijdens de teelt sneller inzetbare methoden om *Verticillium* te beheersen. *WP5 Communicatie*: Jaarlijkse bijeenkomsten met de telerscommissies over de bereikte resultaten.

Uitvoerder Wageningen University & Research, Business Unit Biointeracties & Plantgezondheid
Looptijd 2022-2025 | Projectnummer (met link website): [P22002](#)

1.28 Meetstandaard microbiologische kwaliteit groeimedia

Volledige projectnaam: Naar een standaard voor het meten van de microbiologische kwaliteit van groeimedia op basis van hernieuwbare grondstoffen.

Doel is het ontwikkelen van methodiek microbiologische kwaliteit groeimedia (organisch) op basis van hernieuwde grondstoffen (veenarm/vrij) om kwaliteit nieuwe groeimedia te meten en actief te sturen op plantweerbaarheid.

Het project wordt uitgevoerd in zeven werkpakketten (WP's). *WP1 Optimalisatie methodieken (mnd 1-12)*: De technische randvoorwaarden worden bepaald en onderzoekstechnieken zullen worden geoptimaliseerd voor toepassing in de vervolg werkpakketten. *WP2 Kennisontwikkeling microbiologische kwaliteit (mnd 7-42)*: Hierin worden drie plantensoorten geselecteerd die snel groeien onder standaardcondities in de kas. Er worden vier kansrijke veenarme groeimedia geselecteerd. De groei van de planten op de verschillende media wordt gevolgd en diverse groei parameters worden vastgelegd. Op basis van de resultaten wordt er één plantensoort (cultivar) gekozen om als referentie te dienen in het evalueren van groeimedia.

WP3 Bijdrage constituenten aan microbiom groeimedia (mnd 18-42): De referentiemethode wordt gebruikt om de bijdrage van individuele constituenten (individuele producten) aan het microbiom van de samengestelde groeimedia te bestuderen. *WP4 Effect bewaring groeimedia (mnd 24-42)*: Alternatieven voor veen kunnen soms niet het jaarrond worden geproduceerd en zullen dus gedurende enige tijd bewaard moeten worden. Het effect van bewaring van groeimedia op het microbiom en de gevolgen daarvan voor fysisch-chemische eigenschappen en plantengroei - en kwaliteit zal worden geëvalueerd op een selectie van de groeimedia. *WP5 Effect additieven (mnd 24-42)*: De ontwikkelde kennis zal ook worden gebruikt om het effect van organische additieven met een grote microbiële diversiteit op het microbiom te bestuderen in relatie tot fysisch-chemische parameters, groei en plantkwaliteit. *WP6 Naar een referentiemethode (mnd 36-42)*: Beschrijving van een referentiemethode (algoritme) voor analyse van de (microbiologische) kwaliteit van groeimedia. *WP7 Groeimedia in de praktijk (mnd 18-42)*: Op basis van gegenereerde data worden mengsels samengesteld voor proefteelten bij telers. Deze en reeds beschikbare veenarme groeimedia worden in de praktijk geëvalueerd en gevalideerd. De resultaten worden gerelateerd aan die van een referentiemethode (algoritme) om te zien in hoeverre deze kunnen worden geëxtrapoleerd naar andere gewassen en groeicondities.

Uitvoerder Wageningen University & Research, Business Unit Glastuinbouw
Looptijd 2022-2025 | Projectnummer (met link website): [P22003](#)

1.29 Masterplan rupsen in de glastuinbouw

Doel is het toetsen van nieuwe effectieve en realistische principes en concepten om de twee soorten rupsen die voor de meeste schade in de glastuinbouw zorgen, namelijk de Turkse mot (*Chrysodeixis chalcites*) en de Duponcheliomot (*Duponchelia fovealis*) en deze effectief te kunnen bestrijden met een functioneel ecosysteem, bestaande uit zowel macrobiologische als microbiologische bestrijders om uiteindelijk een robuust biologisch totaalsysteem neer te zetten tegen deze rupsen.

Dit project wordt verdeeld in vijf werkpakketten.

Werkpakket 1: Richt zich op het vergroten van de kennis van het gedrag van rupsen en motten in de kas. Deze kennis is van belang om de monitoring te verbeteren in de praktijk.

Werkpakket 2: Richt zich op het toetsen van nieuwe manieren om de vestiging van de sluipwesp *Euplectrus phthorimaea* en de roofwants *Podisus maculiventris* te stimuleren.

Werkpakket 3: Richt zich op het vergroten van de blootstelling van rupsen aan microbiologische middelen door middel van gedragsbeïnvloeding. Voor de werking van de middelen is het belangrijk dat de gevoelige rupsenstadia met het middel in aanraking komen.

Werkpakket 4: Richt zich op het vergroten van de vatbaarheid van de rupsen van Turkse mot voor baculovirussen.

Werkpakket 5: Richt zich op de combinatie van preventieve en curatieve biologische strategieën voor rupsenbestrijding in een robuust en weerbaar teeltsysteem voor twee modelgewassen die kampen met problemen met Turkse mot en twee modelgewassen die kampen met problemen met *Duponchelia*.

Uitvoerder Wageningen University & Research, Business Unit Glastuinbouw
Looptijd 2022-2025 | Projectnummer (met link website): [P22004](#)

1.30 Nieuwe mogelijkheden voor biologische bestrijding van bladluis, witte vlieg en trips met entomopathogene schimmels

Uitgangspunt is verbetering van de mogelijkheden van biologische bestrijding. Het doel van dit project is om de inzet van entomopathogene schimmels voor de bestrijding van bladluis, witte vlieg en trips te verbreden en verbeteren met nieuwe isolaten, formuleringen, methoden voor verspreiding en instandhouding en tijdelijke of plaatselijke klimaatoptimalisaties.

Entomopathogene schimmels bieden veel potentie als biologisch correctiemiddel, onder andere bij lage temperaturen, maar dit wordt tot nu toe nog maar beperkt benut doordat sommige isolaten niet beschikbaar zijn, de toediening ongeschikt is of doordat de omstandigheden voor toepassing ongunstig zijn. Een interessante groep voor bladluis zijn de zeer effectieve Entomophthorale schimmels, maar doordat het obligate parasieten zijn is de massakweek lastig en worden deze momenteel niet benut. Het doel van dit project is om de inzet van entomopathogene schimmels voor de bestrijding van bladluis, witte vlieg en trips te verbreden en verbeteren met bestaande en nieuwe isolaten, formuleringen, methoden voor verspreiding en instandhouding, tijdelijke of plaatselijke klimaatoptimalisaties en een slimme integratie met andere biologische bestrijders.

Het project is opgedeeld in vier werkpakketten die gericht zijn op het ontwikkelen van meer effectieve manieren om bladluis, witte vlieg en trips met entomopathogene schimmels te bestrijden, waarbij de nadruk op de bestrijding van bladluis ligt. De eerste drie werkpakketten zijn gericht op makkelijk kweekbare EPFs en het vierde werkpakket is meer gericht op de moeilijk te kweken, maar zeer effectieve bladluisschimmel *P. neoaphidis*.

Werkpakket 1: Evaluatie effectiviteit en karakterisering van bestaande en nieuwe isolaten;

Werkpakket 2: Testen neveneffecten op andere natuurlijke vijanden; *Werkpakket 3:* klimaateffecten in de kas. In kasproeven wordt bij een aantal geselecteerde isolaten de effecten op bladluis, witte vlieg en trips getest bij verschillende gecreëerde klimaatomstandigheden; *Werkpakket 4:* Induceren en faciliteren van *Pandora neoaphidis* uitbraken.

1.31 *Ralstonia pseudosolanacearum* (fylotype I)

Dit project heeft als doel kennis te genereren over de biologie van *R. pseudosolanacearum* (fylotype I) met het oog op maatregelen die verspreiding kunnen voorkomen en daardoor besmettingen van tuinbouwgewassen kunnen tegengaan.

Bacteriën die behoren tot het *Ralstonia solanacearum* species complex (RSSC), een groep van EU-quarantaine bacteriën, zijn de veroorzakers van ‘verwelkingsziekte’. Door de brede waardplantenreeks, de agressiviteit van de ziekteverwekker, de besmettelijkheid en de persistentie in agrosystemen wordt het RSSC gezien als één van de meest destructieve bacteriële pathogenen ter wereld. *Ralstonia pseudosolanacearum* (fylotype I), is onlangs aangetroffen in Nederlands oppervlaktewater en binnen het besmette gebied ook in bitterzoet. Dit pathogeen is nauw verwant aan een bacterie die in 2015 desastreuze gevolgen heeft gehad voor de Nederlandse rozenteelt. De in rozen gevonden variant is ook agressief gebleken op tomaat en aardappel en kan ziekten veroorzaken in sier-, groente- en fruitgewassen. In landen met een (sub-)tropisch klimaat kan *R. pseudosolanacearum* (fylotype I) langdurig in de grond overleven.

Het is onduidelijk in welke mate fylotype I zich in komende jaren, vanuit de besmette plaatsen, via het oppervlaktewater gaat verspreiden. Dit maakt het - in combinatie met het gebrek aan fundamentele kennis over epidemiologie en waardplantenreeks - lastig om accuraat in te schatten wat het risico van fylotype I is voor de akker- en tuinbouw en hoe deze bacterie het beste beheerst zou kunnen worden. Bijkomend probleem is dat de momenteel gebruikte diagnostische methoden onvoldoende in staat zijn om snel en eenvoudig onderscheid te maken tussen fylotype I en fylotype II.

1.32 Starwars

Het doel is het ontwikkelen van lasertechnologie waarmee we insecten (overdrager van virusziekten) preventief uit de kas kunnen weren of waarmee we insecten gericht kunnen elimineren. Telers kunnen lasertechniek inzetten als systeem dat het binnendringen van virusdragende plaaginsecten verhindert zonder de ventilatie van de kas te beperken. Daarnaast hebben ze een technologie die gericht insecten elimineert, en synergetisch werkt met het staande leger van de kas (natuurlijke vijanden) bij de bestrijding van plaaginsecten.

Het ontwikkelde laser systeem zal telers voorzien van een systeem met: Minder invliegende insecten zonder de luchtstroom te beperken; Duurzame technologie voor het bestrijden van plagen in de kas (plantscansysteem); Selectieve bestrijding van plaaginsecten op basis van locatie en grootte.

Insecten als vectoren van virusziekten zijn een toenemend probleem in de glastuinbouw. Het bestaande pakket aan middelen staat onder druk en virale ziekten kunnen helemaal niet curatief worden behandeld. Om dit probleem op te lossen is het idee om lasertechnologie te gebruiken om (vliegende) insecten preventief uit de kas te houden of als curatieve maatregel om planten te scannen op de aanwezigheid van insecten en ze gericht te elimineren. Door integratie in een IPM-systeem biedt dit de mogelijkheid om plagen als drager van het virus te bestrijden met een minimum aan chemische maatregelen en zonder het kasklimaat te verstoren.

Het project heeft de volgende werkpakketen:

Werkpakket 1: Laseroptimalisatie. Optimalisatie van de laseropstelling waarbij rekening gehouden wordt met maximale bestrijding van insecten (testen met meerdere insecten), veiligheid voor nuttige insecten, effect op plantenbladeren en energieverbruik.

Werkpakket 2: Test ventilatiesysteem. Zodra een optimale opstelling onder laboratoriumomstandigheden is vastgesteld, wordt dit geïmplementeerd in een kasventilatiesysteem van een proefkas bij WUR Bleiswijk.

Werkpakket 3: Test plantscansysteem. Het laserscansysteem wordt getest op een gewas (in overleg met de partners een vruchtgroente en sierplant) in de kas bij WUR Bleiswijk. Op basis van de resultaten van WP1 en WP2 zal hetzelfde systeem dat is geïmplementeerd in het ventilatiekanaal worden gebruikt om de planten bloot te stellen aan doseringen die plaaginsecten op basis uitschakelen, maar de plant en nuttige insecten ongedeerd houden. Deze selectiviteit wordt bereikt door de verschillende oppervlakte/volumen verhoudingen van deze twee insecten groepen.

Werkpakket 4: Validatie. Het laserapparaat zal worden geïmplementeerd in commerciële kassen en economisch belangrijke gewassen om de systemen te valideren.

Uitvoerder Wageningen University & Research, Business Unit Glastuinbouw
Looptijd 2023-2026 Projectnummer (met link website): [P23003](#)

2. Glastuinbouw Waterproof

2.1 Waterkwaliteit sneller in beeld

De glastuinbouw maakt qua watergebruik een overgang naar een bedrijfsvoering waarbij het water zolang mogelijk in de kas wordt gehouden. Dit stelt hogere eisen aan de hoeveelheid waterkwaliteitsinformatie en de snelheid waarmee deze beschikbaar is. Doel van dit project is om te komen tot een selectie van één of enkele methoden om snel de biologische waterkwaliteit te kunnen vaststellen. In de ideale situatie levert dit een of enkele methodes op die binnen vijf minuten direct voor en na bijvoorbeeld een UW-installatie de biologische waterkwaliteit kunnen bepalen. Gestreefd wordt om in eerste instantie de analysetijd terug te brengen van vijf dagen naar één dag.

Voortgang: Het project is afgerond. Binnen dit onderzoek is een eenvoudige mobiele opstelling ontworpen met bestaande sensoren. De mobiliteit van het systeem draagt bij aan de toegevoegde waarde, omdat de kwaliteit van het water op het bedrijf enorm kan verschillen: van bassin en hemelwater en voedingsbakken tot teelthoeken en drain en de uiteindelijke opslag voor hergebruik en spui.

De opstelling meet betrouwbaar in de praktijk, afgelezen aan de elektrische geleidbaarheid (EC) en de zuurgraad, die zowel in de mobiele opstelling als in het laboratorium werden gemeten. Redox (ORP waarde) kan worden gebruikt als een schatter voor het Chemisch Zuurstof Verbruik, voor de aanwezige hoeveelheid bacteriën en daarmee een schatting voor de hoeveelheid Fusarium spp. Verder onderzoek moet uitwijzen of benoemde relaties betrouwbaar in de praktijk kunnen worden gebruikt. Er is binnen het project een eerste ontwerp gemaakt voor een dashboard voor een schatting van de waterkwaliteit met bijbehorende grenswaarden. ATP-metingen zijn betaalbaar en kunnen op locatie worden uitgevoerd, waardoor dit een veelbelovende methode is om de microbiologische waterkwaliteit snel in beeld te brengen. Aanbevolen wordt om aanvullende ATP- en KG22-metingen uit te voeren op watermonsters afkomstig van andere tuinbouwbedrijven. Zo wordt duidelijk of ATP-metingen over een brede linie van tuinbouwbedrijven kan worden gebruikt om de waterkwaliteit snel te bepalen.

[Eindrapport](#).

Uitvoerder KWR, St. Control Food&Flowers

Looptijd 2019 | Kijk € 20.000 | Projectnummer (met link website): [W 19001](#)

2.2 Voorkomen en bestrijden emissies kasteelten II

Dit project is een doorstart van het project 'Voorkomen en bestrijden emissies kasteelten'. In dit project wordt kennis ontwikkeld om tot een optimalisatie van hergebruik drainwater te komen in substraatteelten. In dit project worden de verschillende oplossingsrichtingen zoals deze zijn ontwikkeld binnen 'Telen met toelating van meer natrium' doorontwikkeld. Het belang van dit onderdeel is groot, aangezien in recirculerende systemen vaak natrium een belangrijke knelpunt is om verregaand te kunnen recirculeren. Daarnaast wordt een methode ontwikkeld waarmee kan worden ingeschat in hoeverre toegevoegde producten schade kunnen toebrengen in de emissieloze teelt. Verschillende producten zullen worden getest; te denken valt aan reinigingsmiddelen en weerbaarheidsverhogende stoffen.

Voortgang: Onderzoek natrium in roos in 2020/2021 loopt. Verkennend, beperkt onderzoek is afgerond voor potorchidee. Recent is hier een uitgebreider onderzoek gestart. Tevens is een beperkte proef toelating natrium voor sla op water uitgevoerd.

Uitvoerder WUR Glastuinbouw en KWR

Looptijd 2019-2021 | Kijk € 257.000 | Projectnummer (met link website): [W 19002](#)

2.3 Zorgplicht grondgebonden teelten

Grondgebonden teelten moeten voldoen aan de 'zorgplicht', wat inhoudt dat zij moeten watergeven en bemesten in overeenstemming met de gewasbehoefte. Dit is lastig omdat

de gewasbehoefte niet meetbaar is. Uitspoeling met een lysimeter is weliswaar te meten, maar in de praktijk stuit dit op praktische problemen. Hierdoor en door de variatie aan gewassen en bedrijfsspecifieke omstandigheden (grondsoort, grondwaterstand) zijn de in eerdere projecten ontwikkelde strategieën niet breed geïmplementeerd in de bedrijven. Kwel en inzijing vormen een andere belemmering bij grondgebonden teelten om duurzaam om te kunnen gaan met water.

Werkpakket 1: In een vorig project 'Bodemvochtgehalte sensoren voor emissie management' is een aanzet gegeven voor een virtuele lysimeter. In dit project wordt dit verder opgepakt en uitgebouwd. In het tweede werkpakket wordt de in het project 'Hergebruik drainagewater grondteelten' ontwikkelde methode van de peilverhoging verder onderzocht door deze methode op meerdere bedrijven toe te passen en tevens de lange termijn effecten op de bodem en de beworteling te volgen.

Voortgang: Validatie vindt plaats van de virtuele lysimeter op een aantal bedrijven.

Vooralsnog lijken we met de virtuele lysimeter stappen te kunnen maken in de praktijk.

Uitvoerder WUR Glastuinbouw

Looptijd 2019-2021 | Kijk € 91.000 | Projectnummer (met link website): [W 19003](#)

2.4 Ionspecifiek telen: Optimalisatie bemesting met ion specifieke sensoren

Het verwerken van bemestingsinformatie vereist veel kennis en vergissingen hebben vergaande gevolgen voor de gezondheid van het gewas en de opbrengst en kwaliteit. Het huidige systeem van voeding doseren in de glastuinbouw gaat uit van aanpassingen eens per 7-14 dagen na analyse van een monster van de voedingsoplossing rond de wortels. De recente ontwikkeling van én een verbeterde ion specifieke meter én een digitaal beslissysteem (BemestingsadviesTool) maakt het mogelijk de bemesting te optimaliseren (wat naar verwachting meer opbrengst/kwaliteit levert) en te automatiseren. Daarnaast wordt hierdoor de noodzaak tot lozen van drainwater verkleind. Binnen dit onderzoek wordt de bemesting per fertigatie gift geoptimaliseerd en wordt de stelling dat suboptimale bemesting productie kost getoetst.

Voortgang: De tweede kasproef is bij WUR Glastuinbouw afgerond. De ionspecifieke meter is doorontwikkeld naar aanleiding van de ervaringen in de kas en laat nu goede resultaten zien. Recent is de eerste proef bij een teler gestart.

Uitvoerder WUR Glastuinbouw en CEW

Looptijd 2019-2021 | Kijk € 100.000 | Projectnummer (met link website): [W 19004](#)

2.5 Coastar (casus Westland: droge voeten, voldoende gietwater)

In het Westland komt een aantal watervraagstukken samen: hoe zorgen we voor voldoende gietwater voor tuinders op lange termijn en tijdens langdurige droogte; hoe voorkomen we (verdere) verzilting van het grondwater en hoe voorkomen we wateroverlast tijdens piekbuien. Uit de verkenning in het vorige COASTAR project blijkt dat een 'waterbank' als organisatie model een grote bijdrage kan leveren aan het oplossen van al deze vraagstukken, in gezamenlijkheid. Voordat dit concept op praktijkschaal (~100 hectare) kan worden getoetst, moet een aantal kennisleemtes worden ingevuld (zie Stofberg en Zuurbier 2018).

Dit wordt in dit project opgepakt samen met tuinders, Gemeente Westland, HH Delfland, Evides en provincie. Activiteiten omvatten onder een kwantitatieve uitwerking van de waterbank op polderschaal, modellering van effecten en risico's op lokale en regionale schaal, beantwoording van bestuurlijk, juridische en financiële vraagstukken en analyseren van koppelkansen in relatie tot andere trajecten, zoals HTO, warmtenetten en gietwaterlevering vanuit nabijgelegen rioolwaterzuiveringen. Het uiteindelijke doel is om, op basis van (maatschappelijke) kosten en baten, inzicht in kansen en risico's en bereidheid van tuinders, in 2020 een beslissing te kunnen nemen over de start van een pilot op praktijkschaal (~100 hectare).

Voortgang: Het project zit in de afrondingsfase. Veel aandacht is gegaan naar de waterbalans. Hierdoor is een aantal voor ons belangrijke vragen, bijvoorbeeld rondom regelgeving, nog onvoldoende beantwoord. Het project heeft geleid tot meer duidelijkheid omtrent de verschillende belangen en meer samenwerking in de zoektocht naar een oplossing voor het gietwatervraagstuk.

Uitvoerder KWR, Deltares en Arcadis

Looptijd 2019-2021 | Kijk € 50.000 | Projectnummer (met link website): [W 19005](#)

2.6 Handzame Nitraatmeting

Doel van dit project is om een robuust en draagbaar meetapparaat te ontwikkelen dat langs elektronische weg, momentaan, snel, goedkoop en betrouwbaar nitraat kan meten in oppervlaktewater en proceswater. Telers kunnen gemakkelijk en sneller foutenbronnen (bijvoorbeeld lekkages) opsporen in kassen, en daarmee zelf proactief werken naar nul-emissie. Telers krijgen inzicht in de waterkwaliteit rondom hun bedrijf. Onbedoelde lozingen naar oppervlaktewater kunnen gemakkelijker worden opgemerkt en vervolgens worden voorkomen. Dit werkt mee aan verbetering van de oppervlaktewaterkwaliteit. Het project kent drie fasen. Allereerst wordt de haalbaarheid onderzocht. In de meest veelbelovend meetmethoden (UV-VIS-licht, Ion-Selectief en Colorimetrische methoden) wordt de beste meettechniek geselecteerd en zal een 'proof-of-principle test' worden uitgevoerd. Criteria worden ontwikkeld. Er wordt een prototype ontwikkeld. Functionele testen met betrekking tot de criteria worden uitgevoerd in een laboratoriumomgeving (2021).

Er wordt getest in de glastuinbouwpraktijk (2022).

Voortgang: Literatuuronderzoek heeft plaatsgevonden alsmede de eerste testen van technieken. Er worden telers gezocht om mee te kijken in dit project.

Uitvoerder WUR Glastuinbouw, Acacia Water BV, One Planet Research Center

Looptijd 2019-2021 | Kijk € 10.000 | Projectnummer (met link website): [W 19006](#)

2.7 Waterefficiënte teelt op substraat

In dit project wordt emissieloos telen geïmplementeerd en gemonitord. Knelpunten bij het emissieloos telen in de praktijk worden in kaart gebracht en voor een aantal relevante knelpunten (onder andere oplopende concentratie zink, teeltwisseling amaryllis) wordt een oplossing ontwikkeld. Daarnaast wordt een teeltconcept opgeleverd waarin zonder gebruik van alternatieve waterbronnen kan worden geteeld, door emissieloos telen; beperken van de gewasverdamping door actief bevochtigen/ontvochtigen en verwarmen/koelen bij een hogere luchtvochtigheid; terugwinnen van verdampingswater bij actief ontvochtigen en koelen.

Beoogd resultaat: telen in de praktijk met nagenoeg nul-emissie; het waterverbruik verminderen/waterefficiënter telen.

Voortgang: WP3 (terugwinning water) is in de afrondingsfase, de resultaten worden onder andere gepresenteerd in een waterwebinar op 17 juni 2021. Deelnemers worden gezocht voor het eerste WP (implementatie nagenoeg nulozing). Inmiddels zijn er een paar gevonden, maar hier is zeker nog meer betrokkenheid gewenst.

Uitvoerder WUR Glastuinbouw

Looptijd 2019-2021 | Kijk € 240.000 | Projectnummer (met link website): [W 19007](#)

2.8 Kringloopbestendig telen in grond en op zandbedden

Dit project beoogt grondtelers met diverse gewassen handvatten te geven om de omschakeling te maken naar 'circulair', door het drainagewater op te vangen, schoon te maken en her te gebruiken. Technische apparatuur is deels voorhanden uit de substraatteelt, maar aanpassing in verband met een andere chemische kwaliteit van het drainagewater is noodzakelijk. Door kwaliteitsmetingen te doen, aangepaste apparatuur te

beschrijven, kosten en opbrengsten te bepalen en intensief contact te hebben met telers(groepen) wordt de weg naar circulair telen geëffend.

Beoogd resultaat: Een technisch en economisch haalbaar concept voor grondtelers die drainagewater gaan hergebruiken. Per gewas wordt kennis opgebouwd, ervaringen worden gedeeld; randvoorwaarden worden bepaald. Door deze innovatie kunnen telers individueel bepalen wat er voor hen nodig is om circulair te gaan: filtratie, ontsmetting, mengen drainagewater met gietwater, fertigeren, volumestroom en uitbannen slootwater, oplossing voor hergebruikprobleem bij zandbeddenteelten (gewas- of waterbron specifiek). Voortgang: Een aantal deelnemers is gevonden (chrysant, lelie, zomerbloemen). Ook hier zijn meer telers welkom, maar het is moeilijk om bereidwilligers te vinden.

Uitvoerder WUR Glastuinbouw

Looptijd 2019-2021 | Kijk € 66.500 | Projectnummer (met link website): [W 19008](#)

2.9 Borging van effluent RWZI voor glastuinbouwsector

Binnen dit project wordt een handreiking ontwikkeld, waarmee in de toekomst effluent water, maar ook ander afvalwater van derden, veilig kan worden gebruikt en risico's worden geminimaliseerd. Dit is nodig om als telers dit water als volwaardig alternatief te zien. Hierbij wordt verondersteld dat het toepassen technisch en economisch haalbaar is. Gebruik van effluent water (afvalwater rioolzuiveringsinstallatie) is een belangrijke optie voor de gietwatervoorziening van de glastuinbouw. Eerder is aangetoond dat dit water geschikt te maken is. In dit project wordt onderzocht hoe de kwaliteit van het gietwater kan worden geborgd. Dit om risico's voor gewas en volksgezondheid te voorkomen én om gebruik geaccepteerd te krijgen binnen de gehele keten. Voorkomen moet worden dat gebruik van dit water leidt tot risico's in de teelt, afzet, verzekering en/of publieke opinie en humane gezondheid. Gekeken wordt naar het continu meten van signaalstoffen, inzet van sensoren, non-invasieve meettechnieken en 'decision support systems'. Voortgang: Project is recentelijk gestart.

Uitvoerder Stichting Control Food & Flowers, KWR Waterinstituut

Looptijd 2019-2021 | Kijk € 60.000 | Projectnummer (met link website): [W19009](#)

2.10 AquaConnect

Doel van het project voor de Stichting Kennis in Je Kas is mogelijkheden te ontwikkelen om ook in de toekomst voldoende goed gietwater ter beschikking te hebben voor de glastuinbouw. Dit bewerkstelligen we in dit project door kennisopbouw en de ontwikkeling van waterbehandelingstechnieken. Tevens hopen we in dit project te werken een onderbouwde risicobeoordeling lozing brijn. We willen bereiken dat de glastuinbouw voldoende water beschikbaar houdt en dat dit is gewaarborgd in/met de omgeving en overheid.

Om te zorgen voor zoetwater, worden vooral afvalwater en brak grondwater gezuiverd. De deelnemers aan het consortium gebruiken een systematiek om vast te stellen welke waterkwaliteit bij welk gebruik hoort. De overheid kan deze methode daarna gebruiken in regelgeving. Er wordt niet alleen ingezet op chemische, maar ook op digitale technologieën. De onderzoekers werken aan geavanceerde computermodellen om wateraanbieders en -gebruikers met elkaar te verbinden via 'smart water grids'. Daarvan vormt wateropslag in de ondergrond een onderdeel. Het streven is om in vier regio's te tonen hoe zelfvoorziening kan worden bereikt. Het gaat om Zuid-Holland, regio Groot Amsterdam, Zeeuws-Vlaanderen en de hogere zandgronden. De onderzoekers van AquaConnect bouwen voort op de opgedane kennis in eerdere en huidige innovatieprogramma's, zoals COASTAR, Lumbricus en Water Nexus.

Voortgang: Europese subsidie is toegezegd, samenwerkingsovereenkomst wordt opgesteld, waarna het project na de zomervakantie zal kunnen starten . Looptijd vier jaar.

Vorbereidingen worden getroffen.

Uitvoerder WUR Glastuinbouw, University of Utrecht (UU), Eindhoven University of Technology (TU/e), Delft University of Technology (TU/D), University of Twente (UT), Vrije Universiteit (VU), University of Amsterdam (UvA), Deltares.
Looptijd 2019-2021 | Kijk € 50.000 | Projectnummer (met link website): [W19010](#)

2.11 Ontwikkeling van een virussensor

Het project levert nieuwe kennis en gereedschap op over de inzetbaarheid van biosensoren voor de real-time detectie van virussen in water. Het risico op pathogene virussen in de kas is een belemmering om tot optimaal hergebruik van water te komen. Met een biosensor kunnen risico's met betrekking tot virussen in water beter worden beheerst. Dit project geeft de teler een betrouwbare manier in handen om (semi-)continu de aanwezigheid van virussen te meten.

Telers geven aan dat het niet zeker weten of een pathogeen virus wel/niet in het water zit aanleiding kan zijn om tot lozing over te gaan. Op dit moment worden routinematig op de teeltbedrijven de watermonsters onderzocht door laboratoria op de aanwezigheid van bepaalde virussen. Hierdoor kan alleen een beperkt volume van de waterstroom worden onderzocht. Daarnaast is de omloopsnelheid enkele dagen. Dit is te lang, waardoor - om risico uit te sluiten - tot lozing wordt overgegaan. In dit project wordt gewerkt aan de ontwikkeling van een prototype optische biosensor om een virus in waterstromen op glastuinbouwbedrijven aan te kunnen tonen.

Voortgang: Momenteel wordt nog hard gewerkt aan de vraagstelling of het mogelijk is om met een dergelijke sensor onderscheid te maken tussen infectieus en niet-infectieus. Dit is een voorwaarde van het voortzetten van het project. Een beslissing hierover volgt na de zomervakantie van 2021.

Uitvoerder KWR Water Research Institute, SCFF, TNO

Looptijd 2019-2021 | Kijk € 60.000 | Projectnummer (met link website): [W19011](#)

2.12 Herkomst onverwachte gewasbeschermingsmiddelen in waterkwaliteitsmetingen

Doel is het achterhalen van de herkomst van een zevental werkzame stoffen van gewasbeschermingsmiddelen die geen toelating meer hebben in de glastuinbouw, maar nog wel voor overschrijdingen zorgen in waterkwaliteitsmetingen. De hoofdvraag is: Kunnen de concentraties van de *onverwachte probleemstoffen* verklaard worden uit ander gebruik dan in de glastuinbouw of uit nalevering uit sediment of bodem?

Deelvragen zijn: Kunnen de *onverwachte probleemstoffen* zich goed binden aan bodemdeeltjes en zo ja, wat is er bekend over nalevering uit sediment, invloed van peilverhoging of emissie uit oude kasgrond (van soortgelijke stoffen)? Is het concentratieverloop van deze *onverwachte probleemstoffen* over de jaren consistent met een patroon van nalevering? Kunnen hernieuwde pieken in concentraties gerelateerd worden aan verstoring van de waterbodems door bijvoorbeeld baggeren? Of wordt de nalevering beïnvloed door factoren zoals saneringen van tuinbouwgebieden, veranderingen in peil- en grondwaterstand, en klimaatverandering? Zijn deze middelen nog toegelaten als (dier)geneesmiddel of voor particulier gebruik? Kan er sprake zijn van illegaal gebruik voor toepassingen in bijvoorbeeld wietteelt?

De aanpak bestaat uit: 1. Literatuurstudie naar de fysisch-chemische eigenschappen van de probleemstoffen die van invloed zijn op binding aan de (water)bodem, mate van oplossing en vrijkomen/nalevering, ook door mogelijke veranderingen in bodem, grondwater en waterpeilen. 2. Verzamelen en analyseren van concentratietrends in meetgegevens van de verschillende waterschappen voor de onverwachte probleemstoffen. 3. Interviews met experts. 4. Mogelijk gebruik buiten de glastuinbouw analyseren (Quickscan). 5. Bepalen van mogelijkheden voor handelingsperspectief. 6. Rapportage. 7. Kennisverspreiding naar doelgroepen door middel van vakblad en presentatie

Uitvoerder CLM Onderzoek en advies

Looptijd 2021-2022 | Projectnummer (met link website): [W21001](#)

2.13 Beperken en voorkomen (bodem)lekkages glastuinbouw

Doel is het verbeteren van de kennis van de omvang en het ontstaan van lekkages in de glastuinbouw. Inzicht in de rol van lekkages op de waterkwaliteit van het oppervlaktewater. Inzicht in het handelingsperspectief om lekkage te voorkomen en daarmee de waterkwaliteit om de kas te verbeteren. Op termijn is meer zicht op de rol van lekkage op de waterkwaliteit en het handelingsperspectief om lekkage te voorkomen. Projectomschrijving: Ondanks dat in de afgelopen jaren zichtbare stappen voorwaarts zijn gezet en in bepaalde gebieden dure maatregelen zijn uitgevoerd, blijkt uit jaarlijkse metingen dat de verbetering in de waterkwaliteit nog niet overal afdoende is. Afgelopen periode is een pilot uitgevoerd, gefinancierd vanuit de overheid, naar lekkage bij een drietal glastuinbouwbedrijven. Hoofdconclusie uit de pilot was dat lekstromen meetbaar zijn en aanwezig. Dit is niet perse gekoppeld aan een bepaalde type teelt of ouderdom van de kas, noch geografische ligging. Tegelijkertijd was het aantal deelnemers aan de pilot te klein om de urgentie exact te duiden en conclusies op pilotniveau te generaliseren. Ook is in het pilotonderzoek expliciet niet een link gelegd met de lokale waterkwaliteit c.q. concentratie van stoffen in het oppervlaktewater. Binnen dit project worden de metingen bij deze bedrijven voortgezet en worden de metingen uitgebreid door het toevoegen van drie nieuwe bedrijven; twee substraatbedrijven en een grondteeltbedrijf.

Uitvoerder Ecorys Nederland en Witteveen+Bos

Looptijd 2021-2023 | Projectnummer (met link website): [W21002](#)

2.14 Waterbalans Hooghe Beer

Doel is het gebruik van grondwater en het terugbrengen van brijn van omgekeerde osmose in de ondergrond staan onder druk. Van glastuinbouwbedrijven in meerdere provincies loopt het maatwerk voor het terugbrengen van brijn in de ondergrond af op 1 juli 2022. Verlenging van het maatwerk is geen automatisme. De overheid verwacht van de sector meer inspanningen om alternatieve gietwaterbronnen te zoeken en om de milieueffecten van omgekeerde osmose te beperken c.q. te compenseren. Infiltreren van regenwater in de ondergrond én werken aan het sluiten van de waterbalans binnen een gebied kunnen goede alternatieven zijn. De haalbaarheid hiervan is modelmatig vastgesteld, maar moet verder worden ontwikkeld en vooral getoetst in de praktijk. In de pilot Waterbalans Hooghe Beer worden initiatieven voor een duurzaam waterbeheer in het Westland in de praktijk getest, te weten: Gezamenlijke infiltratie van overtollig regenwater van glastuinbouwbedrijven in de bodem, met als doel hergebruik als gietwater en om verzilting van het grondwater (mede veroorzaakt door omgekeerde osmose) tegen te gaan; Gezamenlijke opvang van regenwater in een collectief bassin en aflaat van water om buffers vrij te maken voor opvang van hevige regenbuien om wateroverlast te voorkomen, waarbij zoveel mogelijk water in de ondergrond wordt gebracht om de waterbalans in het gebied te sluiten; Monitoring van de effecten (met name op grond- en oppervlaktewater) en het beheer van een collectief systeem door de gebruikers.

Uitvoerder KWR Water, Deltares en extern adviseur

Looptijd 2022-2025 | Projectnummer (met link website): [W22001](#)

2.15 Kansen voor concentraat

Doel: Bij het gebruik van omgekeerde osmose ontstaat brijn. De wenselijkheid en toekomstbestendigheid van het lozen van brijn is echter in toenemende mate onderdeel van discussie. In dit project wordt gezocht naar nieuwe zuiveringsconcepten waarmee de hoeveelheid brijn kan worden geminimaliseerd en wordt gezocht naar een bruikbare toepassing voor de resterende hoeveelheid brijn. Dit is nodig om grondwater efficiënter te kunnen gebruiken en brijnlozing tegen te gaan. Hiermee hebben we meer argumenten om het gebruik van grondwater ook in de toekomst te kunnen legitimeren. Het project geeft

inzicht in de toepasbaarheid en geschiktheid van ion-selectieve ionenwisselaars in combinatie met een zero liquid discharge techniek voor volledig zoetwater-terugwinning en een hoogwaardige inzetbaarheid van zouten uit brak grondwater concentraat. Door de inzet van verdampingstechnieken kan de hoeveelheid brijn worden gereduceerd. Voor deze verdampingstechnieken kan restwarmte worden ingezet. Doel is het ontwikkelen van duurzame energiezuinige ontzouting. Daarnaast is er aandacht voor de maatschappelijke kosten en baten bij het reduceren van brijn en valoriseren van de resterende zouten.

Uitvoerder KWR Water

Looptijd 2022-2024 | Projectnummer (met link website): [W22002](#)

2.16 Nutriënten uit afvalwater in de kringloop

Het doel is om terugwinning en hergebruik van nutriënten uit afvalwater naar een hoger niveau te tillen in de hele keten. Gezamenlijk nutriëntenkringlopen te sluiten.

Met heldere kwaliteitssystemen en cases kunnen we de einde afval status van waardevolle bijproducten en grondstoffen versnellen. Duidelijkheid over de potentie van kunstmestalternatieven en welke nieuwe verbindingen met andere sectoren oppoortuun kunnen zijn.

De sector investeert al in het zo veel mogelijk recirculeren van nutriënten en daarmee een minimale inzet van primaire grondstoffen (fossiel geproduceerd en/of niet hernieuwbaar kunstmeststoffen) als strategie om efficiënt en schoon met zo min mogelijk milieu klimaatimpact te produceren. In dit project verkennen we de mogelijkheden om de inputstroom van meststoffen te verduurzamen door gebruik te maken van herwonnen nutriënten uit (lokaal) beschikbare reststromen. Voor de glastuinbouw is dit project vooral gericht zijn op nitraatmeststoffen en organische fosfaatmeststoffen voor grondteelten. De ontwikkeling en uitrol van systemen waarmee nutriënten worden teruggebracht in de (voedsel)kringloop ervaren diverse barrières op het snijvlak van technologie, kennis, regelgeving, samenwerking en economie. Om die reden richt dit onderzoek zich op het integraal sluiten van nutriëntenkringlopen vanuit de communale en industriële afvalwatersystemen, waarmee zowel in de ontwikkeling van concepten als in de praktijk nutriëntenkringlopen worden gesloten.

Er zijn vier werkpakketten:

Werkpakket 1: de ontwikkeling van een kwaliteitssysteem voor gerecyclede meststoffen uit communaal en industrieel afvalwater, inclusief systeem- en scenarioanalyse voor macronutriënten;

Werkpakket 2: realisatie van cases rondom communaal afvalwater waarin de verwaarding van nutriëntrijke producten (centraal en decentraal herwonnen) gecombineerd wordt met de ontwikkeling van het kwaliteitssysteem;

Werkpakket 3: realisatie van cases rondom industrieel afvalwater waarin de verwaarding van nutriëntrijke producten afkomstig van de agri-food industrie en MKB bedrijven gecombineerd wordt met de ontwikkeling van het kwaliteitssysteem;

Werkpakket 4: projectmanagement, stakeholderoverleg en disseminatie rondom het kwaliteitssysteem en de cases, waarbij relevante bedrijven, overheden (nationaal, provinciaal, gemeentelijk, waterschappen) en andere partijen worden betrokken bij de ontwikkeling van het kwaliteitssysteem en realisatie van de cases.

Uitvoerder Wageningen Environmental Research (WEnR) en KWR Water Research Institute

Looptijd 2023-2026 | Projectnummer (met link website): [W23001](#)

2.17 Toekomstbestendig snijbloemen telen op water

Het doel is het ontwikkelen van een robuust en duurzaam alternatief totaal-teeltsysteem voor een drijvende teelt van snijbloemen op water dat gedemonstreerd kan worden onder praktijkomstandigheden.

Het centrale onderwerp van dit project is de drijvende teelt van de snijbloemen Chrysant, Lisianthus, Matricaria en Campanula. Deze productiemethode heeft veel potentie maar is

nog niet voldoende uitgekristalliseerd voor grootschalige toepassing in de praktijk. De drijvende teelt biedt veel voordelen: het is een van ondergrond gescheiden, volledig gesloten systeem waardoor de emissie nihil is, maar waardoor er ook efficiënt kan worden omgegaan met water en meststoffen. Het aardgasgebruik is fors lager doordat er niet gestoomd hoeft te worden en er op een lagere temperatuur geteeld kan worden. Het systeem levert daarmee een belangrijke bijdrage aan de 'License to produce'. Ook zijn planten in dit systeem zeer mobiel en dat biedt volop mogelijkheden voor vergaande automatisering en verbetering van arbeidsomstandigheden.

De afgelopen vier jaar is onderzoek uitgevoerd binnen het, door Kas als Energiebron meegefinancierde PPS-project "Innovatieve alternatieve teeltsystemen voor grondgebonden snijbloemen (bedekte teelt). Hier is de belangrijke conclusie getrokken dat de drijvende teelt van snijbloemen voldoende potentie heeft om uit te groeien tot een volwaardig, rendabel en duurzaam alternatief teeltsysteem.

Dit project bouwt daar op voort in de volgende werkpakketten: 1. Verbetering gewasontwikkeling op basis van monitoring met sensoren; 2. Drijvende teelt in de praktijk; 3. Geschiktheid cultivars 4 Het testen van systeemonderdelen; 5 Kennisdeling en demonstratie.

Uitvoerder Vertify

Looptijd 2023-2025 | Projectnummer (met link website): [W23002](#)

2.18 Grenswaarden Waterkwaliteit

Bij recirculatie krijgt giftwater een complexe samenstelling. Doel is meer zicht op het effect van de aanwezige stoffen in combinatie met de verschillende microbiële processen in diverse compartimenten van het watersysteem. In dit project wordt een waterkwaliteitsmodel ontwikkeld, waarmee gemeten data van waterkwaliteitssensoren, klimaat sensoren, plantgezondheidssensoren en aanvullende discontinue data bronnen zoals laboratorium analyses, betrouwbaar kan worden geïnterpreteerd in de praktijk. Dit heeft sturingsmogelijkheden als resultaat, gericht op een gezonde en veilige teelt. Het project biedt meer kennis over het gebruik en interpretatie van data van sensoren voor autonoom telen en de mogelijkheden van kunstmatige intelligentie voor de aansturing en beheersing van het watersysteem en teelten in de glastuinbouw.

De kwaliteit van giftwater is van cruciaal belang voor een bedrijfszekere teelt. Waar voorheen de waterkwaliteit werd gezien als de aan-, of afwezigheid van nutriënten, verschuift het nu bij een volledige recirculatie naar een complexe samenstelling van nutriënten, gewasbeschermings-, rem-, ontsmettingsmiddelen, organische stoffen, en diverse microbiologische parameters waaronder de aanwezigheid van ziekteverwekkers en plagen. Daarnaast bestaat het watersysteem op het teeltbedrijf uit diverse waterstromen in buizen naar-, en van de teelt, met hiertussen waterontsmetting en tijdelijke opslag. Het effect op de teelt van de aanwezige stoffen in combinatie met de verschillende microbiële processen in diverse compartimenten van het watersysteem is grotendeels onbekend. In een voorgaand project (PPS Waterkwaliteit snel in beeld) is een eerste mobiele opstelling gemaakt voor het real-time volgen van waterwaarden. Dit heeft inzicht opgeleverd in de meerwaarde (synergie) van het gelijktijdig meten van verschillende parameters, zoals bijvoorbeeld de combinatie van zuurgraad en redoxpotentiaal als maat voor het risico op Fusarium. Binnen dit project willen we meer en sneller inzicht krijgen in de waterkwaliteit en bijbehorende waterparameters met stuurmogelijkheden gericht op een gezonde en veilige teelt, vergelijkbaar met de reeds bestaande klimaatcomputer voor klimaat en belichting.

Uitvoerder SCFF, KWR en Tomatoworld

Looptijd 2022-2024 | Projectnummer (met link website): [W21004](#)

2.19 Organische stof in recirculatiewater voor sturing microbiële diversiteit en functionaliteit (OSIRES)

Doel is betere sturingsmogelijkheden van de microbiologie rond de plantenwortels door management van organische stof in het recirculatiewater, ter voorkoming van ziekten & groeiremming. Organisch stof speelt een belangrijke rol in de interactie tussen plant en microbiom. Door recirculatie van drainwater in de glastuinbouw kan miscommunicatie ontstaan, waardoor ziekten kunnen optreden en/of verlies van productie. Door de samenstelling in de voedingsoplossing te managen met behulp van waterbehandeling, kan deze reden voor lozing weggenomen worden. Dit project onderzoekt de rol van organisch stof en ontwikkelt een toolbox voor telers om het effect op plantengroei te managen. Steeds meer drainwater wordt gerecirculeerd. Om verspreiding van ziekten tegen te gaan worden momenteel diverse waterbehandelingssystemen toegepast, maar de effecten op het irrigatiesysteem zijn niet voldoende. Dit komt voor een belangrijk deel doordat tijdens het hergebruik van drainwater organisch materiaal, dat normaal gesproken alleen in het wortelmilieu van de plant aanwezig is, wordt gerecirculeerd. De recirculatie van de door planten geproduceerde organische stoffen levert risico's op voor de aanwezige microbiologie rondom de plant. Onder normale omstandigheden controleert de plant de microbiologie rond de wortels en wordt de groei van pathogenen voorkomen. Bij recirculatie wordt deze functie verstoord. Hierdoor kunnen pathogenen de overhand krijgen, met gewasaantasting en groeiremming tot gevolg.

Aanleiding: Telers experimenteren zelf veel met diverse waterbehandelingen en toevoegingen aan het water, maar een gestructureerde methodiek voor monitoring en sturing ontbreekt vooralsnog. Basiskennis over de effecten van organisch materiaal op pathogenengroei is vanuit eerdere PPS-onderzoeken (oa Microbieel gezond water) verkregen. Er bleek een sterke koppeling tussen het organisch materiaal en de microbiologie in het wortelmilieu, maar er zijn nog onvoldoende handvatten voor sturing in het teeltsysteem. De verwachting is dat door middel van gerichte waterbehandeling en doseren van de juiste stoffen het microbiom gestuurd worden en de groei van pathogenen kan worden tegengegaan.

Expertise: In dit multidisciplinaire vraagstuk werken SCFF (expertise op kasteelt en organische stof in teeltsysteem), de WUR (expertise gecontroleerde kasteelt en functionele analyse microbiologie) en KWR (expertise microbiologie en waterkwaliteit) samen naar een oplossing voor een gezonde teelt.

Aanpak/fasen: Dit project heeft 3 fasen:

1. Monitoring van gehalten en samenstelling organische stof en microbiologie op twee bedrijven op verschillende punten in het watersysteem. Toepassen van Next Generation Sequencing (NGS) voor het bestuderen van microbiologie (taxonomische diversiteit) in de watermonsters. Ontwikkelen en optimaliseren qPCR's en activiteitsmetingen voor het bestuderen van microbiologie (functionele diversiteit). Ontwikkeling van methoden voor identificatie/karakterisatie van organisch materiaalfracties en soorten organisch materiaal voor opstelling van OM-profiel.
2. Kasproeven met verschillende waterbehandelingen en organisch stof concentratie
3. Ontwikkelen van de toolbox en testen/demonstreren in de praktijk.

Uitvoerder KWR Water Research (KWR), Wageningen University & Research BU
Glastuinbouw (WUR), Stichting Control in Food & Flowers (SCFF)
Looptijd 2022-2025 | Projectnummer (met link website): [W21005](#)

3. Kas als Energiebron

3.1 Energiemonitor Glastuinbouw 2018-2020

Het doel van dit project is het jaarlijks in kaart brengen van de energiebalans van de glastuinbouw en de ontwikkeling van de energie-indicatoren: CO₂-emissie, aandeel duurzame energie, energie-efficiëntie en achterliggende invloedfactoren.

Deze gegevens en inzichten zijn van belang voor het richting geven aan de energietransitie samen met de overheid (Meerjarenafspraak energie en CO₂-convenant).

Voortgang: De rapportage Energiemonitor Glastuinbouw verschijnt jaarlijks in oktober/november. 2018 en 2019 zijn opgeleverd. Hoewel het aandeel duurzame energie stijgt en het energiegebruik per m² daalt, blijft de CO₂-emissie op sectorniveau stabiel tot licht stijgend. De monitor geeft als oorzaken aan onder andere de relatief lage energieprijzen, intensivering van de sector.

Uitvoerder WUR Economic Research

Looptijd 2019-2021 | Kijk € 231.096 | Projectnummer (met link website): [E 19001](#)

3.2 Bromelia onder LED

Doel is het vinden van het juiste lichtspectrum voor LED in de bromeliateelt. Met de kennis uit dit onderzoek kunnen ondernemers het juiste LED-spectrum kiezen voor een goede plantkwaliteit tegen een zo laag mogelijk elektraverbruik en investeringen. Het onderzoek wordt uitgevoerd in acht klimaatkamers van oppotten tot bloei. Hierbij wordt daglicht gesimuleerd onder winterse omstandigheden; dus in verhouding meer assimilatielicht dan daglicht.

Het gesimuleerde winterlicht wordt aangevuld met 80 µmol LED van vier verschillende lichtspectra. Hierbij (1) LED 5% blauw/95% rood (het meest efficiënte spectrum), (2) het spectrum uit de proef van vorig jaar, (3) LED blauw, rood, verrood, en (4) daglicht. Er worden vier rassen/soorten onderzocht (20 planten per ras). Plantgewicht en beoordeling van de kwaliteit worden bepaald bij verlagen van de plantafstand (2 keer) en bij eindoogst.

Voortgang: Project is afgerond. Uit de resultaten blijkt dat er weinig verschillen zijn tussen de verschillende spectrale behandelingen. Daarnaast is het opvallend dat vanaf start teelt (net opgepotte plant) tot de laatste keer op ruimte zetten (12 weken na start) een vergelijkbaar lineair verband zichtbaar is bij alle vier de soorten. Pas wanneer de bloei is geïnduceerd loopt de drooggewicht toename hard op, wat met name het geval is voor de *Guzmania 'Ostara'*. Simpel spectrum rood/blauw volstaat voor *Guzmania* en *Vriesea*; klein aandeel wit wordt aanbevolen. *Tillandsia* voldoet niet onder LED, dat vraagt nadere analyse; aanbeveling op bedrijf in de winter eerst alle soorten screenen.

Uitvoerder Plant Lighting

Looptijd 2020 | Kijk € 69.415 | Projectnummer (met link website): [E 19002](#)

3.3 CO₂ uit buitenlucht - evaluatie van de Antecy pilot

CO₂-voorziening is een cruciale randvoorwaarde voor een klimaatneutrale glastuinbouw. Het bedrijf Antecy heeft een Air Capture technologie ontwikkeld gebaseerd op adsorptie van CO₂ uit lucht op geïmpregneerde actieve kool en desorptie van de CO₂ middels een combinatie van temperatuurverhoging en vacuüm condities. Op basis van deze technologie is door Antecy een pilotplant ontwikkeld. Doel van dit project is het evalueren van de technologie van Antecy om CO₂ af te vangen uit lucht; testen van de pilot plant en analyse.

Resultaten: Antecy is gefuseerd met Climeworks waarbij uiteindelijk de pilotinstallatie niet meer ter beschikking is gesteld. Hierdoor is dit project niet tot uitvoering gekomen.

Voortgang: Project is niet gestart. Vervangend project E20003.

Uitvoerder TNO

Looptijd 2019-2020 | Kijk € 111.750 | Projectnummer (met link website): [E 19003](#)

3.4 Ondersteuning WKK / Bio-energie

Het doel van dit project is telers ondersteuning bieden op het gebied van: Inzicht in de marktpositie van de WKK en feitelijke informatie over nieuw geplaatst WKK vermogen en kennis en informatie met betrekking tot bio-energie en beleidsondersteuning met betrekking tot regelgeving en SDE+.

De praktijk/sector kan hier het volgende mee: het ondersteunt investeringsbeslissingen WKK; draagt bij aan juiste beeldvorming over de WKK voor de Nederlandse samenleving; ondersteunt investeringsbeslissingen op gebied van bio-energie; het draagt bij aan (belangenbehartiging voor) SDE+ en beleid met betrekking tot bio-energie.

Voortgang: Project is afgerond. MW WKK en belicht/onbelicht zijn in kaart gebracht voor WEcR energiemonitor. De barometer WKK is gepubliceerd, inclusief de najaarsupdate. Voor biomassa zijn drie bijeenkomsten voor telers georganiseerd. Er is gewerkt aan kennisoverdracht via artikelen, factsheets zijn gemaakt, stappenplan houtstook en rekentool zijn geactualiseerd en input is geleverd op de SDE++ regeling.

Uitvoerder Blue Terra

Looptijd 2020 | Kijk € 53.000 | Projectnummer (met link website): [E 20001](#)

3.5 Naar een Autonome kas

Doel is het ontwikkelen van automatisch sturen van de teelt op basis van kennis/meting van gewas, eisen vanuit de markt en eisen vanuit het zo zuinig mogelijk omgaan met inputs, waaronder energie. Specifiek voor energie: sturen op verlaging elektragebruik en verhogen efficiënte inzet CO₂-dosering.

Dit project is ondersteunend aan de doelstellingen van Kas als Energiebron in de zin dat via autonoom telen de kennis van gewas en de efficiënte inzet van energie kunnen worden geborgd in de teeltsturing van de toekomst. Dat zit met name in de werkpakketten 1 en 3, namelijk het begrip van de reacties van de plant op veranderende klimaatomstandigheden en het toepassen hiervan in kunstmatige intelligentie om te kunnen sturen op een duurzame teelt.

Voortgang: Werkpakketten lopen op schema, accent ligt nu op sensoren en bepalen welke (gewas)parameters nodig zijn voor autonome sturing. Dat wordt nu gevalideerd in een kasproef onder begeleiding van een BCO.

Uitvoerder WUR Glastuinbouw

Looptijd 20120-2023 | Kijk € 80.000 | Projectnummer (met link website): [E 20002](#)

3.6 CO₂ uit buitenlucht

Dit project moet een goed beeld geven van de haalbaarheid van CO₂-afvangst uit buitenlucht en welke beschikbare technieken (en partijen) zich daar het beste voor lenen. Dit project geeft ook inzicht hoe deze technieken het beste kunnen worden geïntegreerd in kassen.

De glastuinbouw heeft de ambitie om in 2040 klimaatneutraal te zijn. Dit betekent dat het de huidige CO₂-emissies, afkomstig van het verbranden van aardgas, dient terug te brengen tot nul. Hiermee verdwijnt ook de belangrijkste bron van CO₂.

Daarom is het cruciaal om te zoeken naar andere bronnen. CO₂ uit buitenlucht (ook wel Direct Air Capture, DAC, genoemd) zou een belangrijke optie kunnen zijn. Het kan lokaal worden gerealiseerd, concurreert niet met andere toepassingen van CO₂ en het kan 'stand-alone' worden toegepast.

Voortgang: Project is opgestart met een eerste startoverleg, een digitale bijeenkomst met tuinders. Technieken en bedrijven zijn op een rijtje gezet, eerste selectie is gemaakt, verdere evaluatie/analyse volgt.

Uitvoerder TNO

Looptijd 2021 | Kijk € 79.500 | Projectnummer (met link website): [E 20003](#)

3.7 Handvatten combineren ondergrondse warmte- en wateropslag

Dit project beoogt bij te dragen aan een optimale en duurzame benutting van de ondergrond voor de opslag van warmte en zoet water. Het project heeft als doel om interactie tussen warmte- en wateropslagsystemen te kwantificeren en op basis daarvan generieke handvatten te ontwikkelen voor de ruimtelijke ordening van de ondergrond en bij de vergunningverlening voor systemen voor ondergrondse opslag van warmte en water. Momenteel worden er in de regio Westland geen vergunningen meer afgegeven voor WKO in het eerste watervoerend pakket. Dit project kan een wijziging opleveren in het door de gemeente Westland gevoerde beleid.

Voortgang: Project is net opgestart met een startbijeenkomst. Input vanuit Glastuinbouw Nederland is geleverd ten aanzien van de keuze van de tweede cases (naast Westland).

Uitvoerder KWR Water Research Institute

Looptijd 2020-2021 | Kijk € 43.250 | Projectnummer (met link website): [E 20004](#)

3.8 Inventarisatie mogelijke nieuwe bron CO2

Het doel is te verkennen of de vrijkomende CO2 van een nieuw type, decentraal geplaatste bioreactor geschikt is voor CO2-invulling. Deze bioreactoren produceren via aerobe conversie voor de tuinbouw bruikbare meststoffen uit stromen van andere agrarische sectoren.

Door het bijvoeden met andere zijstromen bieden deze de mogelijkheid om daarnaast ook hoogwaardige CO2 te produceren op de bedrijven. De bioreactoren worden ontwikkeld voor productie van bruikbare meststoffen, maar de vrijkomende CO2 kan mogelijk ook worden benut.

Voortgang: Inmiddels zijn twee bijeenkomsten gehouden. Inventarisatie is gedaan naar de verschillende biomassastromen als input ten aanzien van CO2 en mineralen en analyse naar de gewenste output (vloeibare meststof en zuivere CO2).

Uitvoerder WUR Glastuinbouw

Looptijd 2021 | Kijk € 47.900 | Projectnummer (met link website): [E 20005](#)

3.9 Energiezuinig belichten bloeiende potplanten zonder remmiddelen

De doelstelling is om tot een energiezuinig teeltconcept voor bloeiende potplanten (kalanchoë) te komen en tevens bij te dragen aan beperking van de noodzaak tot inzet van remmiddelen.

Telers krijgen handvatten om minder te kunnen belichten, meer natuurlijk licht te kunnen gebruiken en met UV-B energiezuinig op compactheid te sturen. Naast energiezuinig telen zijn plantvorm en generativiteit belangrijk bij bloeiende potplanten zoals kalanchoë, potroos en potchrysanthe, maar ook perkplanten en snijbloemen (onder andere chrysanthe). De planten moeten een volle, compacte vorm hebben met veel zijscheuten en knoppen. Hiervoor worden remmiddelen gebruikt en andere methoden zoals een hogere intensiteit belichting, een langere dag, meer blauw licht en een negatieve DIF.

Voortgang: Project loopt en eerste bijeenkomst met telers is geweest. Bij de eerste proefronde waren al effecten te zien van UV.

Uitvoerder Plant Lighting

Looptijd 2021-2022 | Kijk € 154.950 | Projectnummer (met link website): [E 20006](#)

3.10 Decision Support Tool Energiezuinig teelt (DSTE)

Doelstelling is om bij het groeimodel gerbera een belichtingsmodule te ontwikkelen die realtime de efficiëntie van de belichtingsstrategie en het energiedoek inzichtelijk te maken en zo de elektriciteitsinput te minimaliseren.

Het op te leveren resultaat is een tool die de teler realtime informatie en handvaten geeft om efficiënter met energie om te gaan, terwijl betere teeltomstandigheden worden gecreëerd. De tool geeft telers realtime informatie en handvatten om efficiënter met energie om te gaan terwijl betere teeltomstandigheden worden gecreëerd.

Voortgang: Dit project draait nu volop. Bij zes teeltbedrijven draait de teeltregistratie.

Uitvoerder TTO, in samenwerking met Inno-agro, B-Mex en Flori Consult Group
Looptijd 2020-2021 | Kijk € 58.500 | Projectnummer (met link website): [E 20007](#)

3.11 Veilig en effectief AR glas reinigen; deel 2

Doelstelling is duidelijkheid scheppen over welke middelen en methodes, die op dit moment op de markt zijn, gebruikt kunnen worden om AR glas veilig en effectief schoon te maken.

Projectbeschrijving. Moderne energiezuinige kassen worden op grote schaal gebouwd met glas met anti-reflectie (AR) coatings om zo meer zonlicht in de kas te krijgen. Het is nog onduidelijk welk middel/methode gebruikt kan worden om het kasdek te reinigen zodat het daadwerkelijk schoon wordt en zonder de AR coating aan te tasten. In het vooronderzoek bleek dat het probleem complex is, omdat vuil heterogeen is, bestaand uit anorganisch en organisch chemische verontreinigingen en microbiële groei, en zich voornamelijk ophoopt langs de randen. In het vooronderzoek is daarom in kaart gebracht met welke vuil wij te maken hebben en hoe de samenstelling ervan gestandaardiseerd kan worden (microbiologisch vuil en chemisch vuil) en hoe deze dan gestandaardiseerd opgebracht kan worden op glas. Ook is in kaart gebracht hoe een kleinschalige maar praktijkconforme reinigingsopstelling (borstelen, hoge druk reinigen) gemaakt kan worden en welke reinigingsmiddelen, types glazen en types AR coatings in de praktijk voorkomen en meegenomen zouden moeten worden in een gestandaardiseerde test. Er is een concept proefmethode opgesteld en zal in dit vervolgproject worden toegepast.

Het project bestaat uit vier werkpakketten: Werkpakket 1 Glas middelen en methodes:

In het vooronderzoek heeft een selectie van glazen, middelen en methodes plaatsgevonden. Deze zullen verder worden gefinetuned, materialen moeten worden besteld en door leveranciers worden geleverd. Werkpakket 2 Testmethode: In de diverse tests wordt gekeken naar veiligheid en effectiviteit van de middelen en methodes in combinatie met de verschillende glassoorten. Werkpakket 3 Milieueffecten, toxiciteit, preventie: Mogelijke toxiciteit van middelen op in de kas aanwezig gewas wordt bepaald en ook de milieueffecten van middelen worden kwalitatief bekeken. Ook wordt een advies opgesteld over hoe vervuiling het beste voorkomen kan worden. Werkpakket 4

Projectleiding, werkgroep, kennisoverdracht en rapportage: In de begeleidingscommissie worden tussentijdse resultaten om de zes tot acht weken besproken in de bestaande uit alle deelnemers in het project. Aan het einde van het project wordt een workshop gehouden.

Uitvoerder Wageningen University & Research, Business Unit Glastuinbouw
Looptijd 2021-2022 | Projectnummer (met link website): [E21001](#)

3.12 Het kasdek van morgen vandaag

Het testen van een coating op glas waarmee een AR-coating wordt gecombineerd met een 'lage emissie' coating. Hiermee kan 5 m³/m² worden bespaard, zo is de inschatting. Het ideale kasdek combineert een zeer hoge transmissie met een zeer hoge isolatiewaarde, zodat energieverliezen worden geminimaliseerd. Tot nu toe konden hoge transmissies en isolatie echter niet goed samen worden gerealiseerd: hoe hoger de isolatie, hoe lager de transmissie en vice versa.

In een voorgaand onderzoek 'Zonder emissie naar hoge transmissie' is een industrieel prototype van helder glas ontwikkeld die een dubbele AR-coating combineert met lage thermische emissiviteit (straalt weinig warmte uit). Simulaties geven een hoger energiebesparingspotentieel aan dan een transparant scherm. Het industriële prototype moet echter worden verfijnd en getest in reële omstandigheden tegen een referentie. Voortgang: Er is overleg geweest over de voorwaarden van de programmaraad. Hier is een notitie over geschreven die op 22 juni 2021 is besproken in de programmaraad.

Uitvoerder WUR Glastuinbouw

Looptijd 2021-2022 | Kijk € 313.775,- | Projectnummer (met link website): [E21002](#)

3.13 Een fossielvrij (belicht) bedrijf in 2050

Dit project moet resulteren in een schets van het toekomstbeeld voor een fossielvrij (belicht) en emissieloos glastuinbouwbedrijf. Dit toekomstbeeld moet op hoofdlijnen gekwantificeerd en uitgewerkt zijn voor vier gewassen. De rapportage geeft aan welke stappen nodig zijn om dit toekomstbeeld te realiseren. Het uiteindelijke doel voor de glastuinbouw is om in 2050 fossielvrij te zijn en economisch rendabel.

Om dat doel te bereiken zijn al meerdere studies gedaan naar fossielvrije teelt. Dat zijn studies met als vertrekpunt de huidige situatie. Het ministerie van LNV heeft gevraagd om als vertrekpunt te kiezen een beschrijving van hoe het toekomstige bedrijf eruit kan zien en dan terug te kijken (back casting) naar wat er zou moeten worden gedaan om dat doel te bereiken, gegeven wat er nu aan best beschikbare teeltwijzen, technieken en concepten zijn (forecasting). Het combineren en verbinden van deze benadering van twee zijden, brengt het te overbruggen 'gat' in beeld.

Voortgang: Het project is net opgestart.

Uitvoerder WUR Glastuinbouw

Looptijd 2021 | Kijk € 60.160,- | Projectnummer (met link website): [E21003](#)

3.14 Gewasgezondheid onder LED

Kennisontwikkeling over de gevolgen van gewasbelichting met LED (lichtintensiteit, daglengte, lichtspectrum en verhouding lamplicht/daglicht) op de ontwikkeling van plaaginsecten en biologische bestrijders.

Het plan is om in totaal zeven onderzoeken uit te voeren:

1. Chrysant - Floridamineervlieg en de bestrijding door de sluipwesp *Diglyphus isaea* (mei/juni 2021)
2. Tomaat - Tabakswittevlieg en de bestrijding door *Macrolophus* en eventueel sluipwespen- (september/december 2022)
3. Chrysant - Effect op Californische trips - (december/januari 2021-2022)
4. Chrysant - Effect op de roofmijt *Transeius montdorensis* (december/jan. 2021-2022).
5. Chrysant - Effect op interactie trips en roofmijt (april/mei-2022)
6. Chrysant - Effect op roofwants *Orius* sp. (mei/juni-2022)
7. Tomaat - Galmijt (*Aculops lycopersici*) waarbij wordt geëxperimenteerd met biologische bestrijders - (september/december 2022).

Voortgang: Het project is naar aanleiding van de opmerkingen en voorwaarden van de Programmaraad besproken in de ondernemersgroep Plantgezondheid en ook met de indieners. De keuze van plagen en bestrijders zal in overleg worden aangepast zodat dit gewasoverstijgend is.

Uitvoerder Vertify i.s.m. Plant Lighting

Looptijd 2021-2022 | Kijk € 331.412,- Projectnummer (met link website): [E21004](#)

3.15 Ondersteuning KaE 2021 (bio-energie/WKK)

Doel is inzicht krijgen in de marktpositie van de WKK, feitelijke informatie over nieuw geplaatst WKK vermogen, informatie met betrekking tot de rol van de WKK in

energiesysteem ten behoeve van het energieconvenant. Kennis en informatie met betrekking tot bio-energie, beleidsondersteuning met betrekking tot regelgeving en SDE++.
Projectopzet:

Voor WKK (29 dagen): Bij de leveranciers/onderhoudspartijen inventariseren nieuw bijgeplaatst vermogen; mede ten behoeve van de jaarlijkse energiemonitor; Barometer WKK 2x per jaar updaten op basis van deskundigen en grote hoeveelheid informatiebronnen (3 dagen meer dan vorig jaar); Ondersteuning ten behoeve van convenant 2030 (positie WKK in energiesysteem; energiebelasting WKK; eenmalig 5 dagen extra ten opzichte van vorig jaar).

Voor Bio-energie (30 dagen): Twee bijeenkomsten/excursie studiegroep bio-energie (vergassing; CO₂ gebruik uit houtstook; 2 dagen minder dan vorig jaar); Kennis en ervaringen delen via vakbladen en website KaE over projecten, beleidsontwikkelingen onder andere stikstofcrisis, beeldvorming rond biomassa, emissienormen; Stappenplan/rekentool update; factsheet over CO₂ uit rookgasreiniging/warmtepomp; Advies aan KaE, maar ook rechtstreeks aan EZK/PBL m.b.t. SDE+, argumentatie voor verbetering van de subsidie inbrengen; kennisdeling rond SDE.

Blue Terra heeft expertise in huis op veel meer onderwerpen om te ondersteunen met kennis/analyse. Dit betreft bijvoorbeeld CO₂ opslag, Zonthermie, Aquathermie, Zon-PV, Warmtepompen, Warmteopslag.

Uitvoerder BlueTerra

Looptijd 2021-2022 | Projectnummer (met link website): E [21006](#)

3.16 Fundamentele kennisontwikkeling LED-belichting, deel 2

Doel is ontwikkeling van breed toepasbare fundamentele kennis over de effecten van de spectrale samenstelling van belichting in combinatie met de fotoperiode (daglengte).
Projectbeschrijving: Belichten met LED in plaats van met SON-t lampen biedt veruit de grootste kans om het elektraverbruik te beperken met behoud van een hoge productiviteit. LED-belichting begint nu ook een grote vlucht te nemen. Daarbij wordt ook pijnlijk zichtbaar hoeveel fundamentele kennis nog ontbreekt om LED succesvol toe te kunnen passen. Bij allerlei gewassen blijkt dat het ‘standaard rood/blauw spectrum’ dat eerder bij tomaat wordt toegepast geen goede resultaten geeft. Er ontstaan problemen met de fotosynthese, met de plantvorm, en met de bloei. Dit remt de verdere opmars van LED. Dat is jammer, want met de juiste kennis van zaken liggen er juist hele grote kansen die door de keuze in spectrum met LED kunnen worden gerealiseerd.

Het afgelopen jaar is in het (voorgaande) gewasoverstijgende project “Fundamentele kennisontwikkeling LED-belichting voor praktische toepassing in de kas” intensief onderzoek gedaan naar effecten van fotoperiode en lichtspectrum aan de gewassen aubergine, paprika, aardbei, gerbera en lisianthus. Dit heeft tot belangrijke nieuwe inzichten geleid. Het voorstel is om dit project voort te zetten omdat er nog belangrijke vragen zijn en ook om geen tijd te verliezen. Het onderzoek vindt plaats in de nieuwe klimaatcellen van Plant Lighting waarin daglicht vrijwel perfect wordt nagebootst:

Aubergine: In het vorige onderzoek bleek de fotosynthese-schade (en productie) van aubergine door zowel daglengte als door lichtspectrum te worden beïnvloed.

Paprika: Stengelstrekking, voldoende zetting en behoud van een goede bladkwaliteit zijn een uitdaging bij jaarrond belichte paprikateelt. **Aardbei:** In belichte aardbeienteelten onder glas is de productie per mol licht relatief erg laag. Dit komt voornamelijk door (1) een te lage lichtinterceptie en (2) een te korte oogstperiode ten opzichte van de gehele teeltduur. **Gerbera** staat bekend als een kwantitatieve korte-dag plant. Dit maakt dat de doelstelling van zoveel mogelijk assimilatenaanmaak (source) door de daglengte te verlengen haaks staat op de doelstelling om voldoende bloemen (sinks) te induceren. Bij **alstroemeria** onder hybride belichting is de bladkwaliteit in de winter vaak onvoldoende.

Uitvoerder Plant Lighting

3.17 Groen of rood gewas; Anthocyaanvorming en chlorofyl afbraak onder LED

Doel is verklaren hoe paarsverkleuring ontstaat en hoe het kan worden voorkomen. Dit is of kan een belemmering zijn bij de toepassing van LED belichting. De kennis moet uiteindelijk - al dan niet door vervolgprouven - leiden tot aanbevelingen voor telers hoe hier mee om te gaan.

Projectomschrijving: Bij (praktijk)prouven waarbij belicht wordt met LED, met intensiteiten waarbij het aandeel lamplicht veel hoger is dan het aandeel daglicht (winter condities), nemen we paarsverkleuring van het blad waar. Dit is niet gewasspecifiek maar lijkt vrij algemeen voor te komen. Uit eerdere metingen wordt geconcludeerd dat dit komt door chlorofyl afbraak in de chloroplasten en vorming van anthocyanen in de vacuole. Anthocyaan vorming en afbraak van chlorofyl leidt tot een terugval in de fotosynthese, verlaagt de sierwaarde van het snijproduct (te donkere rozen, gevlekte bloemblaadjes en blad, paarsgekleurde bladranden, paarse bladpunten, bol-en bobbelachtig blad, bladverbranding in de kas) en geeft bladverdroging op de vaas op de aangetaste delen (bij siergewassen). Het wordt vaak waargenomen maar als incidenteel genoemd, en de registratie is meer kwalitatief dan kwantitatief. Daardoor wordt dit niet meegenomen in de data analyse.

Anthocyanen absorberen licht en beschermt tegen schade van teveel licht in de zomer, of tegen schadelijke radicalen. Maar wat is de functie van anthocyanen in de relatief lage intensiteiten waarmee we in de winter belichten met LED? En waarom zien we dit niet bij belichting met SON-T? Speelt spectrum (blauw?) een rol? Het lijkt aannemelijk dat ook andere factoren hierbij betrokken zijn zoals fosforgebrek, temperatuur en sui-kers. Mogelijk is de hormoonbalans verstoord.

Bij sommige gewassen (sierteelt), kunnen dit soort effecten een van de belemmeringen zijn voor de grootschalige implementatie van LED. Als er is meer kennis is van de oorzaken kan aan oplossingen worden gewerkt.

Het onderzoek bestaat uit de volgende werkpakketten: **Werkpakket 1.** Probleemanalyse en kennisinventarisatie; **Werkpakket 2.** Kennisinteractie bijeenkomst organiseren; **Werkpakket 3.** Conceptueel raamwerk en rapportage.

Uitvoerder Wageningen University & Research, Business Unit Glastuinbouw

Looptijd 2021-2022 | Projectnummer (met link website): [E21008](#)

3.18 CO2 gebruik moet efficiënter

Doel is het ontwikkelen van handvatten voor toekomstig lager CO2 gebruik in de praktijk door doorrekening van CO2-gebruik, verliezen en mogelijke kosten in paprika en chrysant. Dit project levert voor telers kennis en mogelijkheden op hoe zuiniger met CO2 om te gaan.

Projectomschrijving: In de afgelopen jaren is de input van fossiele energie in de glastuinbouw gestaag gedaald door ontwikkelingen zoals Het Nieuwe Telen en het gebruik van aardwarmte. Daardoor neemt ook de beschikbare hoeveelheid CO2 als bijproduct van aardgas af, en moeten telers meer gebruik maken van alternatieve bronnen van CO2 (OCAP, zuivere CO2 inkopen). Daarmee wordt het efficiënt benutten van CO2 door het gewas en het minimaliseren van het verlies van CO2 nog belangrijker dan het al was. In voorgaande KAE onderzoeken bij tomaat (2012, 2020) en komkommer (dit jaar) is aangetoond dat er goed geteeld kan worden met soms de helft van de gebruikelijke CO2 dosering. Het probleem van lage beschikbaarheid van CO2 en grote ventilatieverliezen speelt alleen bij hoge instraling en grote raamstanden (vooral zomermaanden), en hier zal het onderzoek zich op moeten toespitsen. Voor verbreding van deze kennis naar andere gewassen als paprika en de sierteelt is nog onderzoek nodig wat de precieze reactie van het gewas op CO2 is en hoe de CO2-benutting efficiënter kan. Bij chrysant is daarbij mogelijk relevant dat er CO2 vrijkomt bij afbraak van organische stof in de bodem; dit kan in mindering gebracht worden op de dosering. Daarnaast moet de financiële afweging

gemaakt worden tussen de baten (meer productie in zomer) en kosten van CO₂. De vraag is of CO₂-dosering in de zomer in de toekomst nog rendabel is en hoe de sector hier over denkt.

Het onderzoek bestaat uit de volgende werkpakketten:

WP1: Verzamelen kengetallen en modelinput

WP 2: Scenario studies

WP 3: Workshops met telers in vruchtgroente en sierteelt

WP 4: Kennisoverdracht en communicatie en rapportage

Uitvoerder Wageningen University & Research, Business Unit Glastuinbouw

Looptijd 2021-2022 | Projectnummer (met link website): [E21009](#)

3.19 Ondersteuning KaE 2022 WKK / Bio-energie

Doel is ondersteuning bij WKK en Bio-energie ten behoeve van investeringsbeslissingen van ondernemers en t.b.v. beleidsontwikkeling. Door: Inzicht in en kennis van de marktpositie van de WKK; Vaststellen nieuw geplaatst WKK-vermogen t.b.v. de energiemonitor WEcR; Energiebelasting in kaart brengen van een aantal relevante EU-landen; nodig voor energiebelasting beleidsbeïnvloeding (en inzicht concurrentiepositie).

Kennis met betrekking tot bio-energie delen in gebruikersnetwerk; beleidsondersteuning met betrekking tot regelgeving en SDE++ en dit jaar vooral het afbouwplan bio-energie van het kabinet beoordelen.

Projectbeschrijving:

Herkomst: Voortzetting langjarige aanpak, ontstaan vanuit kennisbehoefte voor WKK en bio-energie ten behoeve van beleid en implementatie.

- Voor WKK (42 dagen; is 13 meer dan vorig jaar): Quickscan energiebelasting Nederland versus enkele EU-landen (nieuw; 6 dagen); Bij de leveranciers/onderhoudspartijen inventariseren nieuw bijgeplaatst vermogen; mede t.b.v. de jaarlijkse energiemonitor (6 dagen net als vorig jaar); Barometer WKK 2x per jaar updaten op basis van deskundigen en grote hoeveelheid informatiebronnen (18 dagen net als vorig jaar); Ondersteuning t.b.v. covenant 2030 (positie wkk in energiesysteem; meedenken vernieuwd sectorsysteem; ad-hoc vragen (12 dagen; 7 extra ten opzichte van vorig jaar).
- Voor Bio-energie (26 dagen; is 4 minder dan vorig jaar): Bijeenkomsten/excursie studiegroep bio-energie (innovaties, CO₂ gebruik, beschikbaarheid, subsidiemogelijkheden); (7 dagen; 3 minder dan vorig jaar); Kennis en ervaringen delen via vakbladen en website KaE over projecten, beleidsontwikkelingen o.a. stikstofcrisis, beeldvorming rond biomassa, emissienormen (6 dagen, 2 minder dan vorig jaar).

Uitvoerder BlueTerra

Looptijd 2022-2023 | Projectnummer (met link website): [E22001](#)

3.20 Potentie van PCM in de glastuinbouw

Doel is het bepalen in welke teelt en welk teeltsysteem Phase Change Materials (PCM) het beste aansluit, en welke rol het kan spelen in de fossielvrije glastuinbouw.

Projectbeschrijving: Het gebruik van Phase Changing Materials (PCM) is nog weinig onderzocht wat het kan bijdragen aan een fossielvrije glastuinbouw, maar biedt mogelijk veel potentie. Met name voor meer solitaire gebieden/bedrijven waar restwarmte of geothermie dus geen optie is. Het gebruik van PCM maakt het mogelijk om tijdens diens faseovergang een grote hoeveelheid warmte op te slaan in het materiaal; bijvoorbeeld van vloeistof naar vaste stof. Door het selecteren van het juiste type PCM is het mogelijk op een specifiek temperatuurbereik een grote hoeveelheid warmte te bufferen. Hierdoor kan met een relatief klein volume een grote hoeveelheid energie worden opgeslagen. Het overschot aan warmte wordt overdag opgeslagen zodat de kas gekoeld wordt, welke in de

avond weer wordt afgegeven waardoor de kas verwarmd wordt. Daardoor kan worden bespaard op fossiele bronnen.

In dit project wordt: De recente ontwikkelingen van PCM-technologie in kaart gebracht inclusief de kansen die het kan bieden voor de glastuinbouw sector; In kaart gebracht wat de voor- en nadelen per teelt en teeltsysteem zijn en de potentiële risico's door de PCM-technologie; Selectie gemaakt voor welke teelt de PCM-technologie de meeste waarde kan bieden.

De aanpak bestaat uit drie werkpakketten: *WP 1 Beschrijving temperatuurprofielen per teelt*. Om het effect van PCM op kasklimaat te onderzoeken moet eerst worden gekwantificeerd wat de huidige temperatuurstrategieën zijn in diverse teelten. *WP 2 PCM simulaties*. Simulaties worden uitgevoerd om het verschil tussen temperatuurprofielen met en zonder PCM aan te duiden. *WP 3 Bepaling potentie/doelgroepen*. Als duidelijk is welk effect PCM heeft op deze teelten kan worden bepaald in welke teelten en teeltsystemen dit effect goed aansluit op de teeltstrategieën door te focussen op vragen als: Wat is het effect van de veranderde temperatuurstrategie op het gewas; Wordt een knelpunt in de temperatuurstrategie door het gebruik van PCM opgelost; Welke potentie heeft PCM in het besparen van energie door minder te verwarmen; Welke potentie heeft PCM in het voorkomen van CO₂ uitstoot door minder te ventileren.

Uitvoerder Delphy

Looptijd 2022-2022 | Projectnummer (met link website): [E22002](#)

3.21 Ontvochtiging bij laag-temperatuur gewassen

Doel is een richtinggevend beeld geven van de mogelijk- en onmogelijkheden voor efficiënte energiezuinige ontvochtiging bij lage teelttemperaturen. Telers kunnen met deze kennis beter bepalen wat de mogelijkheden zijn voor ontvochtigingssystemen. Projectbeschrijving: Voor kasgewassen die bij lage temperatuur geteeld worden is de transitie naar een klimaatneutrale teeltmethode moeilijker dan voor de grote intensief geteelde gewassen. De lage teelttemperatuur leidt tot een relatief laag energieverbruik en dus ook relatief lage energiekosten. De investeringsruimte die door de besparing op energiekosten wordt verkregen is daarmee klein. Toch zullen ook teelten zoals Aardbei, Sla, Freesia, Anjer, Primula en Radijs in de komende jaren fossielvrij geteeld moeten kunnen worden. Kernproblematiek hierbij is de ontvochtigingsbehoefte. Enerzijds omdat de ontvochtiging bij koude teelten al gauw verantwoordelijk is voor de helft van de totale energiebehoefte en anderzijds omdat bekende technieken zoals ontvochtiging met latente warmteterugwinning bij lage temperaturen slechts een zeer beperkte capaciteit kunnen leveren.

Bij intensieve teelten zoals in de belichte sier- en groententeelt lijkt de benutting van de latente warmte die bij de ontvochtiging kan worden verzameld een belangrijke sleutel tot de oplossing richting fossielvrij. De eerste ervaringen laten echter zien dat dit principe niet bruikbaar is voor de energie-extensieve teelten. Bij lage temperaturen moet er veel moeite en energie worden gestoken om slechts een kleine ontvochtiging te realiseren. In voorgestelde bureau-studie wordt de problematiek geanalyseerd en worden alternatieve oplossingsrichtingen beschreven.

Het onderzoek heeft de volgende werkpakketten: Werkpakket 1: inventarisatie systemen
Werkpakket 2: Model-aanpassing; Werkpakket 3: Berekeningen; Werkpakket 4: Economische analyse.

Investeringsbehoefte van de verschillende systemen, implementatiekosten in de kas en gebruikskosten worden in kaart gebracht.

Uitvoerder Wageningen University & Research

Looptijd 2022-2022 | Projectnummer (met link website): [E22003](#)

3.22 Decision Support Tool Efficiënte CO2-dosering

Doel is het ontwikkelen en testen van een bedrijfsspecifieke online adviestool voor optimale CO2 dosering om telers inzicht te geven in de CO2-voetafdruk van teeltstrategieën. Telers kunnen met de tool een betere afweging maken over de optimale CO2 dosering, juist ook aan de hand van veranderende omstandigheden (bijvoorbeeld energie- en CO2 prijzen).

Projectbeschrijving: CO2 is een belangrijke productiefactor in de Nederlandse glastuinbouw. Door beperking van het aardgasgebruik neemt de beschikbaarheid voor de teelt af. Hoewel de algemene principes van de effecten van CO2 op de productie voldoende bekend zijn, is er toch nog veel onduidelijk over CO2 in de dagelijkse praktijk op bedrijven. De marginale waarde van een kg gedoseerde CO2 verschilt per teelt, per bedrijf, per gewas, per seizoen en wordt beïnvloed door tal van factoren zoals het weer, de prijsniveaus van gas, elektriciteit en het product, de kasuitrusting en de gevolgde teeltstrategie. Voor de tuinbouwsector is CO2 in toenemende mate een schaarse productiefactor; verspilling staat dan gelijk aan verlies (en is uiteraard ook zeer ongewenst in het licht van de klimaatverandering). Het is voor telers vrijwel ondoenlijk om zonder hulpmiddelen de juiste keuzes te maken op het gebied van CO2- dosering. Ook is het lastig om door middel van demonstratieproeven dit soort gedetailleerde en specifieke kennis over te brengen.

Uitgaande van een bestaand prototype van WUR Glastuinbouw heeft B-Mex de afgelopen jaren in samenwerking met OCAP, energie-adviseur Jan van den Enden en LetsGrow.com OcapOptimaal.nl ontwikkeld, een betaalde adviestool die bedrijfsspecifiek de optimale dosering van OCAP CO2 per uur berekent. De tool is bewust zo eenvoudig en generiek mogelijk gehouden om te zorgen dat telers er snel en met weinig begeleiding zelfstandig mee aan de slag kunnen. Dit project beoogt het ontwikkelen van een prototype van een online adviessysteem in een achttal stappen.

Uitvoerder B-Mex, Inno-Agro, Van den Enden Advies
Looptijd 2022-2024 | Projectnummer (met link website): [E22004](#)

3.23 Het Nieuwe Telen in de praktijk!

Doel is het ontwikkelen van tools om het teeltconcept HNT verder te implementeren in de praktijk. Dit wordt gedemonstreerd op een modern praktijkbedrijf. Deze tools helpt telers om HNT verder te implementeren.

Projectbeschrijving: De afgelopen jaren is er vanuit KaE veel tijd en energie gestoken in onderzoek naar verdere verdieping en toepassing van de principes van Het Nieuwe Telen / Plant Empowerment. Tevens is er veel aandacht uitgegaan naar opleiding & training van telers en teeltadviseurs. Dit resulteert in enkele mooie resultaten, waarbij plantgezondheid, productieverhoging én energiebesparing allen tegelijk haalbaar zijn. Echter, volledig brede toepasbaarheid blijkt ingewikkeld. Het betreft hier een verandering in denken en doen, een verandering in gedrag. De stap zetten van vertrouwen op groene vingers naar vertrouwen op data en op basis daarvan beslissingen nemen is ook een niet te onderschatten proces! Maar voor de (nabije) toekomst wel één van de belangrijke uitdagingen binnen de Nederlandse tuinbouw.

Indieners vinden het nu de perfecte tijd om deze stap te zetten: er is steeds meer aandacht voor de rol van data in de tuinbouw en ook wordt er steeds meer op gelet hoe we meer kunnen produceren met minder (fossiele) grondstoffen.

Tijdens dit project worden gewasoverschrijdende tools ontwikkeld en getoetst in de praktijk. Deze dienen ervoor te zorgen dat op een geautomatiseerde en eenvoudige wijze de optimale toepassing van HNT mogelijk wordt gemaakt voor telers. Waarbij de tools zijn toegespitst op de specifieke situatie van de klant. Het project bestaat uit de volgende fases: Fase 0 - Voorbereidingsfase. Na de eerste fase komt er een go/no go moment; Fase 1 - 2022 teelt (vanaf juni 2022); Fase 2 - automatisering van inzicht/training en kennisoverdracht.

Uitvoerder Lets Grow i.s.m. Peter van Weel, Peter Geelen en Jan Voogt
Looptijd 2022-2024 | Projectnummer (met link website): [E22005](#)

3.24 Schaduwlicht voor schaduwplanten

Doel is elektriciteitsbesparing door verdere implementatie van LED belichting in de (schaduw) potplanten. Hiertoe is aanvullende kennis nodig ter bevestiging en verdieping van de eerder behaalde resultaten. Met deze kennis kunnen telers een betere keuze maken voor het optimale spectrum.

Projectbeschrijving: LED kan flink besparen op elektriciteit t.o.v. SON-T, maar de keuze van een goed LED spectrum is een belangrijke vraag bij ondernemers. Welke verhouding tussen alle belangrijke kleuren en de juiste rood / verrood (FR) in het spectrum van de LED belichting geeft het laagste energiegebruik, het beste economische resultaat, de beste plantenontwikkeling, en de minste bijeffecten op de essentiële biologie in de kas. Uit het voorgaande project is gebleken dat ook de bloemhoogte en bladhoogte (en daarmee de plantvorm) met potanthurium als voorbeeldgewas positief zijn te beïnvloeden door de R:FR verhouding te verlagen (deels rood vervangen door verrood). Ook zijn andere interessante resultaten gezien zoals iets grotere bloemen, kortere internodiën, minder bladvlekken bij langere dag, een hogere gemiddelde fotosynthese overdag, lagere respiratie in de nacht, een constantere en efficiëntere fotosynthese in de tijd, niet-afvlakkende licht response curves en een afgenomen gevoeligheid van huidmondjes voor uitdroging. De teeltduur was echter kort en de effecten vragen om verdieping in een langere teeltduur (36-40 weken) en ook bij een tweede ras. Dit zodat we beter in staat zijn om bij schaduwpotplanten te begrijpen hoe onderliggende processen op gebied van lichtbenutting in de fotosynthese hieraan bijdragen. En daarmee ook effecten kunnen vertalen naar andere schaduwplanten. De voorliggende proef heeft de volgende opzet:

Een kasproef van een volledige teeltduur (36-40 weken) potanthurium wordt uitgevoerd in een pot-plantenafdeling (ca. 140 m²). Er zijn 14 tafels die elk te gebruiken zijn voor één behandeling. Op elke tafel worden twee rassen gevoelig voor bloemsteelstrekking en voor bladvlekken geplaatst. De groei zal vergeleken worden bij in totaal zeven lichtbehandelingen.

Ter indicatie van de vertaalbaarheid van de bevindingen naar andere schaduw gewassen potplanten; worden er op de tafels met de potanthurium enkele planten van een ander schaduw gevoelig gewas geplaatst. Aan deze planten worden slechts visuele beoordelingen gedaan ondersteund met beperkte groei metingen.

Uitvoerder Wageningen University & Research
Looptijd 2022-2023 | Projectnummer (met link website): [E22006](#)

3.25 Onderzoek hergebruik CO₂ uit compostering

Doel is het mogelijk maken van CO₂-bemesting van kassen met CO₂ afkomstig van compostering van champost (en mogelijke bijmenging van andere organische reststromen) en optimale extractie van warmte uit composteringsproces om hiermee een glastuinbouwbedrijf duurzaam te verwarmen en bemesten. Telers hebben duidelijkheid over hergebruik van CO₂ uit compostering.

Projectbeschrijving: Warmte- (en CO₂-)terugwinning uit compostering van biomassa-reststromen vormt in potentie een kansrijke optie om de energievoorziening van glastuinbouwbedrijven te verduurzamen (i.c. ‘van het gas af te halen’). Vanuit het oogpunt van (financiële) haalbaarheid van de integratie van een composteringsinstallatie in de (duurzame) warmtevoorziening van een glastuinbouwbedrijf, lijkt het noodzakelijk om niet apart CO₂ te moeten inkopen voor (CO₂-)bemesting in de kassen, maar deze CO₂ te betrekken uit de aflucht van de composteringsinstallatie.

Een eerdere beperkte studie van BlueTerra heeft onvoldoende informatie opgeleverd. Onderzoeksvragen zijn: Klopt de theoretische berekening van de CO₂ concentratie in de tunnelaflucht en ná gaswasser en biofilter; Hoe kan de aflucht van de composteringsinstallatie (vóór het biofilter) zo min mogelijk worden verdund om de

concentratie CO₂ bruikbaar te maken voor gebruik voor CO₂-bemesting in de kas, waarbij de goede werking van het biofilter behouden blijft; Wat is de typische CO₂-concentratie van de aflucht uit de composteringsinstallatie; Wat is de typische concentratie en verloop van de belangrijkste eventuele schadelijke gassen in de aflucht; Is het mogelijk de productie van CO₂ gedurende de dagfase te verhogen (en in de nacht te verlagen) en wat is daarvoor nodig; Is de zomerproductie van CO₂ van de beoogde Biomeilerinstallatie voldoende om de CO₂-vraag van BioVerbeek te dekken.

Voor de CO₂ productie en concentratie wordt een meetcampagne ingericht en moeten de metingen worden geanalyseerd (Plan A). Voor de verlaging retourwatertemperatuur (ter voorkoming van verdunning CO₂ en optimale warmteoogst) wordt onderzoek (modelmatig en berekeningen) gedaan naar alternatieven om kasluchtretoerwater verder terug te koelen.

Uitvoerder CerTa Veritas

Looptijd 2022-2023 | Projectnummer (met link website): [E22007](#)

3.26 Horticulture Data Protocol

Doel is een standaard dataprotocol ontwikkelen voor datacommunicatie tussen LED driver, de LED chips, alle beschikbare sensoren en de klimaatcomputer; Het Horticulture Data Protocol (HDP). Het protocol is ook bedoeld om alle datatransmissie in de kas te kunnen verzorgen. Hierdoor wordt de kostprijs van dimbare LED belichting minder en eenvoudiger en zit een teler niet vast aan één (LED)leverancier.

Projectbeschrijving: Begin 2021 zijn Inventeers Research & Development B.V. (Inventeers) en Ledgnd B.V. (Ledgnd) een samenwerking met elkaar aangegaan om een sensor te ontwikkelen om daarmee bij gemeenschappelijke klanten ondersteuning te bieden bij de sturing van LED armaturen. Het doel van de sensor is om op basis van het actuele lichtspectrum in de kas dynamisch te gaan dimmen. Hiermee willen wij de teler helpen om energie te besparen en het gewas op een positieve manier te beïnvloeden. Onder telers is er natuurlijk een grote behoefte tot verduurzaming waarin de transitie van de traditionele SON-T naar LED verlichting een grote rol zal spelen. Om de waardevolle informatie die de LSPD sensor oplevert in de praktijk te kunnen gebruiken blijkt echter een stuk lastiger dan gedacht. Het is namelijk volledig afhankelijk van de andere hard- en software in de kas of de teler iets met deze data kan doen. Er is namelijk geen standaard afgesproken over hoe wij met data omgaan in de kas. In andere woorden wil dat zeggen dat iedere leverancier zelf bepaald hoe het data ontvangt en verstuurt. Dit is ook precies de reden waarom telers zoveel applicaties hebben waar informatie in wordt verzameld en waarom dimbare LED armaturen nog niet de standaard zijn in de tuinbouw.

De gevolgen van het probleem: Helaas blijkt in de praktijk dat de vele beschikbare technologieën in de glastuinbouw niet zonder meer met elkaar kunnen communiceren. Dit komt omdat er meerdere beschikbare protocollen zijn die door de fabrikanten in de LED verlichting worden toegepast en die ook tegen problemen aan lopen. Elke lichtleverancier zal dus zelf een interface moeten maken en dit koppelen met de aanwezige klimaatcomputer. Helaas gaat dit ten koste van de kostprijs van het LED armatuur en daarmee de bereidheid tot investeren in LED. Een dimbare LED lamp kost al snel € 35 tot € 50 meer per lamp dan een niet dimbare, daarnaast komen er dus ook nog kosten voor de koppeling met de klimaatcomputer en eventuele softwareleveranciers.

Uitvoerder Ledgnd

Looptijd 2022-2024 | Projectnummer (met link website): [E22008](#)

3.27 Daglengte-gevoelige siergewassen voor energie-efficiëntere teelt

Doel is onderzoeken wat de effecten zijn van daglengte en spectrum op teeltduur, plantvorm en ontwikkeling op kwantitatieve lange dag planten. Voorbeeldgewassen zijn lelie en lisianthus. Met deze kennis kunnen telers teeltproblemen voorkomen bij de overstap naar LED belichting en verder besparen op warmte en elektra.

Projectbeschrijving: Uit recent onderzoek blijkt dat bij lang niet alle gewassen succesvol onder full-LED kan worden geteeld zonder kennis over de effecten van spectrum en daglengte op de ontwikkeling van het gewas. Bij lisianthus en lelie blijkt bijvoorbeeld ernstige teeltvertraging op te treden onder een spectrum zonder verrood licht. Deze gewassen zijn zogenaamde ‘kwantitatieve langedag planten’. Dat wil zeggen: een lange dag is niet strikt noodzakelijk voor bloei, maar versnelt wel de bloei. Ook Antirrhinum (leeuwenbek), Phlox, Violier, en een variëteit aan bloeiend tuin- en perkgoed zijn kwantitatieve langedag planten. Bij dit soort gewassen is niet alleen daglengte, maar ook de spectrale samenstelling van het licht op het juiste tijdstip van belang voor bloeiselheid en lengtegroei. Daarnaast biedt kennisontwikkeling ook een kans om nog verdere stappen te maken om te kunnen besparen op elektra en warmte.

Voor lisianthus is een belangrijk kennisgat het onderscheid tussen daglengte benodigd voor enerzijds bloeiselheid en anderzijds voor assimilatie. Mogelijk kan gedurende de eerste teeltweken fors minder belicht worden mits de juiste daglengte met het juiste spectrum wordt aangeboden. Lelie wordt minder intensief belicht dan lisianthus, maar vraagt wel een lange daglengte. Echter, het is niet bekend wat het effect van daglengte op de teeltduur precies is. Er is in proeven 18 uur belicht, terwijl mogelijk een kortere daglengte voldoende is, of juist een langere daglengte verdere versnelling geeft. Als een kortere daglengte afdoende blijkt, dan bespaart dat elektra. Echter, als juist een langere daglengte teeltversnelling geeft, dan bespaart dat warmtevraag per teeltcyclus.

Uitvoerder Plant Lighting

Looptijd 2022-2024 | Projectnummer (met link website): [E22009](#)

3.28 Lichtwinst met anti-condens coating

Doelstelling van dit onderzoek is het verkrijgen van betere kennis over het lichtverlies van hydrofiel gecoat glas in de praktijk, tijdens de condens-uren in de koude teeltmaanden. Op basis van de resultaten van dit onderzoek kunnen telers een betere keuze maken voor het wel of niet toepassen van hydrofiel (anti-condens) coatings en zo ja, welke dan.

Projectbeschrijving: In de wintermaanden is het dak van een (groente)kas aan de binnenkant bijna altijd nat. Juist op dat moment is de hoeveelheid licht de beperkende factor voor een goede productie. Daarom is van groot belang om het aanwezige licht zo optimaal mogelijk te gebruiken. Een anti-condens coating biedt hier mogelijk een oplossing. Anti-Condens coating wordt wereldwijd gebruikt voor zijn super-hydrofiel eigenschappen en om de oppervlakte zelfreinigend te maken. Het is al bekend dat aanbrengen van hydrofiel coating op binnenkant van een kasdek materiaal tot reductie van lichtverlies (veroorzaakt door condens) leidt. Tot nu toe zijn meerdere hydrofiel gecoate materialen, waaronder Titaandioxide, in laboratoria in schone omgeving met positieve resultaten getest. Echter er is weinig praktijk onderzoek hiernaar gedaan, dus onder nietschone praktijkomstandigheden, wel met organisch of anorganisch vuil op een kasdek.

Middels het voorgestelde praktijkonderzoek kan het gedrag van twee hydrofiel coatings, TiO₂ en AntiCondens Glass coating van ReduSystems, onderzocht worden middels vier werkpakketten.

Uitvoerder Wageningen University & Research

Looptijd 2022-2023 | Projectnummer (met link website): [E22010](#)

3.29 Nieuw glas op de kas

Doel: Dit project heeft als uitgangspunt om de haalbaarheid in kaart te brengen van nieuwe ontwikkelingen, zoals een gelamineerd kasdek en vacuümglas afgezet tegenover andere opties (folies, plastic panelen). Ook de ontwikkelingen op het gebied van transparante isolerende materialen worden onderzocht om te komen tot een hoog-transparant, energiezuinig maar ook risicobestendig kasdek. Met deze kennis kunnen telers inschatten welke mogelijkheden beschikbaar zijn om de kas nog verder te isoleren.

Projectbeschrijving: Een kasdek beschermt een gewas tegen weersextremen, zorgt voor een gunstig microklimaat en bespaart energie. Dit vereist een tegenstrijdige combinatie van hoge transmissie en hoge isolatie van het kasdek en bestendigheid tegen storm en hagel. In de bouw, in atria, bij tuincentra, in dierentuinen etc. wordt al decennialang gebruik gemaakt van gelamineerd glas om gevaar van glasbreuk te minimaliseren. Tot voor kort had een gelamineerd glas het nadeel van een lage lichttransmissie, het tegenhouden van UV en een hoog gewicht. Hier komt door de ontwikkeling van ultradun glas en nieuwe types laminaatfolies verandering in. Ook zijn er mogelijk nieuwe ontwikkelingen op het gebied van transparante isolatie (TI), wat wereldwijd beschouwd wordt als één van de meest belovende technologieën. Eerder is onderzoek gedaan naar nano-schuim met ultra hoge licht-transmissie waarvan de knelpunten 20 jaar later mogelijk opgelost kunnen worden. Tevens zijn er nieuwe ontwikkelingen in de bouw rond om vacuümglas, welke een bijzonder hoge isolatie (vergelijkbaar met 3 dubbel glas) combineert met dunne glazen (dus minder gewicht) en welke bij toepassing van eerder genoemde coatings energiezuinigheid combineert met hoge lichttransmissie.

Uitvoerder Wageningen University & Research
Looptijd 2022-2023 | Projectnummer (met link website): [E22011](#)

3.30 Energlik

Doel is het aantonen dat een klimaatneutrale glastuinbouw en een economische rendabele glastuinbouw samen kunnen gaan, dat is de doelstelling van project Energlik. Er wordt ingezet op vier innovatietrajecten: (1) captatie, opzuivering en opslag van CO₂ uit WKK rookgassen, (2) doorontwikkeling van dag- en nachtschermen, (3) optimalisatie van ontvochtiging en (4) ontwikkeling en optimalisatie van sensortechniek om de aanwezige schimmeldruk in de teelt op te volgen. Op termijn kunnen telers gebruikmaken van een CO₂-afvangstinstallatie achter een WKK, betere schermen, betere ontvochtigingsinstallatie en sensoren voor schimmeldruk.

Projectbeschrijving: Dit project is opgestart als samenwerking tussen Nederland en België en specifiek tussen Limburg (850 ha) en Vlaanderen (ruim 2000 ha). Dit grote project werkt dus aan vier innovatietrajecten:

(1) Afvangst, zuivering en opslag van CO₂ uit WKK-rookgassen (Thomas Moore). Dit heeft als doel om koolstofdioxide afvangstinstallaties in te zetten binnen de glastuinbouw. Daarbij worden efficiëntie en zuiverheid in kaart gebracht, de impact op het gewas bepaald, een opslagsysteem gekozen, en de optimale dosering uitgewerkt.

(2) doorontwikkeling van dag- en nachtschermen, (o.a. WUR, UGent). Dit deel werkt verder aan de ontwikkeling van energie-balancerende (EB) schermsystemen. Doelstelling is om een warmte-stralingsabsorptie van 75% voor de dagschermen en een warmtetransmissie-reflectiviteit van meer dan 60% aan beide zijden voor de nachtschermen te bekomen. Dankzij deze hogere performantie worden kassen geïsoleerde constructies waarbij de warmteverliezen in balans zijn met de warmtewinsten via de lichtinstraling.

(3) optimalisatie van ontvochtiging (o.a. UGent, WUR) en De dampwarmtepomp als derde innovatietraject zal ook operationeel gemaakt worden. Het voorzien van een efficiënte luchtontvochtiging in de kas is dan ook een spilfactor in een klimaatneutrale glastuinbouw.

(4) ontwikkeling en optimalisatie van sensortechniek om de aanwezige schimmeldruk in de teelt op te volgen (o.a. UMaastrecht). Het vierde innovatietraject heeft als doel om een nieuwe sensortechnologie voor het detecteren van schimmelsporen te ontwikkelen. Schimmelgroei is een groot probleem binnen de glastuinbouw en ook binnen het onderzoek naar een klimaatneutralere glastuinbouw. Zo werd er in voorgaande proeven gestreefd naar een hogere luchtvochtigheid omdat condens op de folies de isolatiecapaciteit verhoogt, maar dit bevorderde ook de groei van schimmels. Een sensor die in staat is de aanwezigheid van sporen te detecteren in een vroeg stadium kan er binnen dit kader voor zorgen dat enkel op korte momenten van hoge schimmeldruk de luchtvochtigheid verlaagd moet worden, zodat er een minimale energieverliezen zijn.

3.31 Vervolg Horticulture Data Protocol (HDP)

Doelstelling is het ontwikkelen van een standaard dataprotocol voor datacommunicatie tussen LED driver, de LED-chips, alle beschikbare sensoren en de klimaatcomputer: het Horticulture Data Protocol (HDP). Het protocol is ook bedoeld om alle datatransmissie in de kas te kunnen verzorgen. Hierdoor wordt de kostprijs van dimbare LED-belichting minder en eenvoudiger en zit een teler niet vast aan één (LED-)leverancier.

Projectbeschrijving: Begin 2021 zijn Inventeers Research & Development B.V. (Inventeers) en Ledgnd B.V. (Ledgnd) een samenwerking met elkaar aangegaan om een sensor te ontwikkelen om daarmee bij gemeenschappelijke klanten ondersteuning te bieden bij de sturing van LED armaturen. Het doel van de sensor is om op basis van het actuele lichtspectrum in de kas dynamisch te gaan dimmen. Hiermee willen wij de teler helpen om energie te besparen en het gewas op een positieve manier te beïnvloeden. Onder telers is er natuurlijk een grote behoefte tot verduurzaming waarin de transitie van de traditionele SON-T naar LED verlichting een grote rol zal spelen. Om de waardevolle informatie die de LSPD sensor oplevert in de praktijk te kunnen gebruiken blijkt echter een stuk lastiger dan gedacht. Het is namelijk volledig afhankelijk van de andere hard- en software in de kas of de teler iets met deze data kan doen. Er is namelijk geen standaard afgesproken over hoe wij met data omgaan in de kas. In andere woorden wil dat zeggen dat iedere leverancier zelf bepaald hoe het data ontvangt en verstuurt. Dit is ook precies de reden waarom telers zoveel applicaties hebben waar informatie in wordt verzameld en waarom dimbare LED armaturen nog niet de standaard zijn in de tuinbouw.

De gevolgen van het probleem: Helaas blijkt in de praktijk dat de vele beschikbare technologieën in de glastuinbouw niet zonder meer met elkaar kunnen communiceren. Dit komt omdat er meerdere beschikbare protocollen zijn die door de fabrikanten in de LED verlichting worden toegepast en die ook tegen problemen aan lopen. Elke lichtleverancier zal dus zelf een interface moeten maken en dit koppelen met de aanwezige klimaatcomputer. Helaas gaat dit ten koste van de kostprijs van het LED armatuur en daarmee de bereidheid tot investeren in LED. Een dimbare LED lamp kost al snel € 35 tot € 50 meer per lamp dan een niet dimbare, daarnaast komen er dus ook nog kosten voor de koppeling met de klimaatcomputer en eventuele softwareleveranciers.

Uitvoerder Ledgnd BV i.s.m. Inventeers

Looptijd 2022-2024 | Projectnummer (met link website): [E22013](#)

3.32 Energiemonitor Glastuinbouw 2022-2024

Het doel van dit project is het jaarlijks in kaart brengen van de energiebalans van de glastuinbouw en de ontwikkeling van de energie-indicatoren: CO₂-emissie, aandeel duurzame energie, energie-efficiëntie en achterliggende invloedfactoren. De ontwikkelingen worden ieder jaar gepubliceerd in de Energiemonitor Glastuinbouw. Dit project omvat drie deelprojecten, opgedeeld per energieverbruiksjaar 2022-2024. Bij de uitvoering van deze deelprojecten wordt voortgebouwd op de ervaringen uit de eerdere jaargangen van de Energiemonitor Glastuinbouw en het Protocol. In het eerste deelproject worden de resultaten van het kalenderjaar 2021 definitief gemaakt en worden voorlopige resultaten van kalenderjaar 2022 geraamd. De werkzaamheden voor 2022 zitten in 2023. Zelfde systematiek voor de monitorjaren 2023 en 2024.

Gedurende het meerjarige project kunnen aanvullende activiteiten noodzakelijk blijken. Begin 2023 zijn er drie in beeld waar later in 2023 over besloten kan worden. Harmonisatie CO₂ en areaal database van CBS (landbouwtelling en EAN-data)

- Kwantificeren methaanslip (is als broeikasgas aan sectordeel toegevoegd naast de directe CO₂-emissie)
- Inzicht energiebesparing (wat zit achter het saldo van intensivering, extensivering, besparing)

Uitvoerder Wageningen Economic Research
Looptijd 2023-2025 | Projectnummer (met link website): [E23001](#)

3.33 Ondersteuning KaE 2023 WKK / Bio-energie

Doel is ondersteuning bij WKK en Bio-energie t.b.v. investeringsbeslissingen van ondernemers en t.b.v. beleidsontwikkeling door: Inzicht in en kennis van de marktpositie van de WKK; Vaststellen nieuw geplaatst WKK vermogen t.b.v. de energiemonitor WEcR; Beleidsondersteuning t.a.v. discussie methaanslip, energiebelasting, energiebesparingsplicht, CO2 sectorsysteem, stikstofdossier; Kennis m.b.t. bio-energie delen in gebruikersnetwerk (CO2 afvangst); beleidsondersteuning m.b.t. regelgeving en SDE++, prijscap, verkenning aanhaken initiatieven benutting en verwerking laagwaardige biomassa (torrefractie i.c.m. vergassing).

Voortzetting langjarige aanpak, ontstaan vanuit kennisbehoefte voor WKK en bio-energie t.b.v. beleid en implementatie.

Uitvoerder Blue Terra
Looptijd april 2023-april 2024 | Projectnummer (met link website): [E23002](#)

3.34 Quick Scan 'Herbeoordeling businesscase semitransparante PV in het kasdek'

Doel van dit project is het bepalen van de haalbaarheid van semitransparantie PV panelen in het kasdek.

Zon-PV in het kasdek biedt een kans om flink wat duurzame elektra op te wekken mede gezien het oppervlakte van kassen. In het rapport van WUR "Semitransparante PV voor kassen" (2020) is geconcludeerd dat semi-transparante PV-cellen boven glastuinbouwgewassen alleen kans maken als de gewassen schaduwminnend zijn, en als de hoeveelheid licht die aan het gewas wordt onttrokken stuurbaar is. Echter de uitgangspunten in het onderhavige rapport komen niet meer overeen met de huidige danwel de in de toekomst verwachte realiteit als gevolg van gewijzigde energiekostprijzen, nieuwe inzichten in lichtopbrengsten / techniek ontwikkeling, nieuw beleid, etc. Deze trends bieden economisch gezien perspectieven voor semitransparante PV voor kassen. Om een goed afgewogen oordeel te kunnen vellen over dit nieuwe perspectief, ontbreekt echter een voldoende nauwkeurig vastgestelde businesscase op basis van de gewijzigde uitgangspunten. Dit project moet de businesscase van semi-transparante PV in het kasdek opnieuw berekenen en herbeoordelen.

Uitvoerder Vertify ism WUR Glastuinbouw en TNO
Looptijd april 2023-juni 2023 | Projectnummer (met link website): [E23003](#)

3.35 Eenvoudige inpasbare energiezuinige ontvochtiging

Doel is de ontwikkeling en beproeving van een betaalbare en energiezuinige ontvochtigingstechniek waarmee kassen de hele winter gesloten en zwaar geschermd kunnen worden.

Er wordt steeds meer geschermd, maar met het meer en extra gebruik van schermen krijgen we te maken met nieuwe uitdagingen, zoals een hoog vocht gehalte in de kas. Doorgaans zijn bestaande ontvochtigingsinstallaties nog relatief duur. Om hier een versnelling in te krijgen wordt in dit project een betaalbare en energiezuinige ontvochtigingstechniek ontwikkeld en beproefd waarmee kassen de hele winter gesloten en zwaar geschermd kunnen worden. Op deze manier komt een fossielvrije teelt voor de onbelichte kwekers dichterbij.

De techniek is in eerste instantie bedoeld voor hoog opgaande gewassen die op goten worden geteeld omdat in die teelten minder gemakkelijk gebruik gemaakt kan worden voor kant-en-klare decentrale ontvochtigers zoals DryGair en vergelijkbare systemen.

De voorgestelde ontvochtigingsunit kan daarnaast ook warmte oogsten tijdens uren of perioden met een warmte-overschot, zodat tijdelijke warmteoverschotten in een

etmaalbuffer of seizoensopslag kunnen worden ondergebracht. Daarmee is het systeem geschikt als algemeen toepasbare fossielvrije verwarmingstechniek (uitgaande van een geschikte ondergrond voor seizoensopslag) waarmee ook solitaire tuinbouwbedrijven of kleine tuinbouwagglomeraties zonder fossiele energie kunnen worden verwarmd. Ten opzichte van andere systemen die latente warmte volledig kunnen terugwinnen en warmtebuffers kunnen vullen (dus systemen met een koel- en verwarmingsblok) heeft het beoogde systeem het voordeel dat het elektriciteitsverbruik per liter ontvochtiging halveert. Dit is vooral in de winter van belang, waar zo'n installatie de meeste draaiuren zal maken. De inschatting is dat de te ontwikkelen ontvochtigingsapparatuur concurrerend is met andere duurzame technieken wanneer de warmteprijs meer dan 50 euro per MWh bedraagt en de stroomprijs onder de 200 euro per MWh.

Uitvoerder Wageningen University & Research
Looptijd mei 2023-maart 2024 | Projectnummer (met link website): [E23004](#)

3.36 HNT telen in de praktijk

Doel is het ontwikkelen van tools om het teeltconcept HNT verder te implementeren in de praktijk. Dit wordt gedemonstreerd op een modern praktijk bedrijf.

De afgelopen jaren is er vanuit KaE veel tijd en energie gestoken in onderzoek naar verdere verdieping en toepassing van de principes van Het Nieuwe Telen / Plant Empowerment. Tevens is er veel aandacht uitgegaan naar opleiding & training van telers en teeltadviseurs. Dit resulteert in enkele mooie resultaten, waarbij plantgezondheid, productieverhoging én energiebesparing allen tegelijk haalbaar zijn. Echter, volledig brede toepasbaarheid blijkt ingewikkeld. Het betreft hier een verandering in denken en doen, een verandering in gedrag. De stap zetten van vertrouwen op groene vingers naar vertrouwen op data en op basis daarvan beslissingen nemen is ook een niet te onderschatten proces! Maar voor de (nabije) toekomst wel één van de belangrijke uitdagingen binnen de Nederlandse tuinbouw.

Indieners vinden het nu de perfecte tijd om deze stap te zetten: er is steeds meer aandacht voor de rol van data in de tuinbouw en ook wordt er steeds meer op gelet hoe we meer kunnen produceren met minder (fossiele) grondstoffen.

Tijdens dit project worden gewas overschrijdende tools ontwikkeld en getoetst in de praktijk. Deze dienen ervoor te zorgen dat op een geautomatiseerde en eenvoudige wijze de optimale toepassing van HNT mogelijk wordt gemaakt voor telers. Waarbij de tools zijn toegespitst op de specifieke situatie van de klant.

Uitvoerder Lets Grow i.s.m. Peter van Weel, Peter Geelen en Jan Voogt
Looptijd april 2023-oktober 2025 | Projectnummer (met link website): [E23005](#)

3.37 CropAlert; autonoom waarschuwingssysteem voor gewas stressdetectie

Het doel is om een sensorsysteem te ontwerpen dat autonoom afwijkingen in gewas en kasklimaat detecteert die kritisch zijn voor de teelt.

De ambitie van dit programma is om de ogen, neus en oren van de teler aan te vullen met een netwerk van autonome sensoren, die directe informatie verzamelen over de conditie van het gewas evenals de gewasomgeving. Het is een ambitieus programma, waarbij de allernieuwste ontwikkelingen op sensortechnologie en Kunstmatige Intelligentie en teeltmanagement worden samengebracht. Het doel is om een sensorsysteem te ontwerpen dat autonoom afwijkingen in gewas en kasklimaat detecteert die kritisch zijn voor de teelt. Het sensorsysteem zal worden afgestemd op de behoeften van telers, om hen tijdig te alarmeren zodat ongewenste condities in hun teelt worden voorkomen. Dit is belangrijk op het moment dat je de grenzen van het energieverbruik opzoekt.

De aanpak is om met het interdisciplinaire consortium de huidige kennisgrenzen te verleggen door fundamenteel verschillende, maar onafscheidelijke componenten te integreren: hardware, software en gewaskennis. In plaats van beperkte sets van sensoren wordt een ongekend aantal sensoren gecombineerd om uiteindelijk optimale combinaties

van sensoren te kunnen selecteren. Door deze aanpak worden grote, complete datasets gegeneerd, zodat AI-technieken kunnen worden ingezet (dit vereist grote, veelzijdige data sets, “Big Data”) om vroege waarschuwingssignalen van gewasstress te destilleren. De implementatie van CropAlert wordt gedemonstreerd binnen operationele teeltomgevingen. Het onderzoek wordt uitgevoerd met tomaat als voorbeeldgewas.

Uitvoerder Wageningen Universiteit i.s.m TU Delft en TU Twente
Looptijd december 2023-december 2028 | Projectnummer (met link website): [E23006](#)

3.38 Afvangst en tijdelijk opslaan van CO2 uit WKK rookgassen

Doel is inzicht krijgen in de technische en economische prestaties van een techniek voor CO2 afvangst en tijdelijk opslag van WKK rookgassen.

Voort Brielle Kwekerij / Aardwarmte Vierpolder is een pilot gestart samen met Value Maritime om CO2 vanuit een WKK af te vangen en tijdelijk op te kunnen slaan. De installatie staat inmiddels en ze zijn bezig met de aansluitingen. Dit om de CO2 uit de WKK beter te kunnen benutten omdat de draaiuren verschuiven naar uren waar de zon minder schijnt. Dit vanwege lagere elektraprijzen door meer elektra aanbod van zon-PV en dit is net wanneer de CO2 het hardst nodig is. Voort Brielle Kwekerij / Aardwarmte Vierpolder wil graag beter beeld over de technische en economische haalbaarheid. Dit project moet daar een beeld bij geven door twee werkpakketten van TNO en WUR Glastuinbouw.

Uitvoerder TNO en WUR Glas onder leiding van Voort Brielle Kwekerij
Looptijd maart 2023-oktober 2023 | Projectnummer (met link website): [E23007](#)

3.39 Ontwikkeling Decision Support Tool CO2 Fase 2

Doel is het ontwikkelen en testen van een prototype voor een bedrijfsspecifieke online adviestool om telers inzicht te geven in de CO2- en energievoetafdruk van teeltstrategieën. Bij dit voorstel wordt de basisapplicatie verder ontwikkeld.

Begin 2022 is er een officieel projectplan ingediend voor het ontwikkelen van een decision supporttool op het gebied van CO2 op basis van de al bestaande OCAP Optimaal applicatie. Het project is opgedeeld in verschillende fasen. In fase 1 zou er een dashboard gemaakt worden waarin alle tussenstappen van het model gevisualiseerd worden. Dit geeft de gebruiker meer inzicht in hoe efficiënt de CO2 wordt gebruikt en hoe de uiteindelijke optimalisatie, die nu al in OCAP optimaal gedaan wordt, tot stand komt. Na deze fase zou er in de volgende fase met een BCO van testbedrijven worden getest met het nieuwe dashboard en na een inventarisatieronde zou er een ontwerp gemaakt worden voor een daadwerkelijke adviestool. Wegens praktische redenen is er destijds voor gekozen om de eerste twee fasen van het project gelijktijdig uit te voeren als nieuwe fase 1 die reeds is afgerond.

Naast het bouwen van de interface zullen er ook onder de motorkap van de applicatie de nodige aanpassingen moeten gebeuren. Momenteel rekent de optimalisatie maar voor één scenario in OCAP Optimaal, namelijk het maximale productie scenario. Het optimalisatie algoritme zal zo moeten worden aangepast dat het ook voor de andere scenario's kan gaan rekenen. Zeker voor het scenario met de veiligheidsmarges zal dit om een complexere manier van optimaliseren gaan. Binnen dit project neemt B-Mex de aanpassingen aan het algoritme voor eigen rekening (relatief kleine aanpassing op de broncode). Verder zal de mogelijkheid voor het doseren van ‘tank CO2’ worden toegevoegd. Daarmee wordt het scala aan CO2 bronnen compleet gemaakt en zo kunnen bedrijven die zowel tank CO2 als OCAP CO2 hebben of alleen één van beide alle bronnen optimaliseren.

Uitvoerder B-Mex
Looptijd maart 2023-juni 2023 | Projectnummer (met link website): [E23008](#)

Colofon

Uitgave van Stichting Kennis in je Kas (Kijk)

Redactie

Piet Broekharst
Henny van Gulp
Margreet Schoenmakers
Dennis Medema

Vormgeving en eindredactie

Roger Abbenhuijs
Amy van der Lei

Stichting Kennis in je Kas

p/a Glastuinbouw Nederland
Louis Pasteurlaan 6, 2719 EE Zoetermeer
Postbus 447, 2700 AK Zoetermeer

T +31 85 003 64 00

E kijk@glastuinbouwnederland.nl

Wilt u op de hoogte blijven van de onderzoeksprojecten? Meld u [hier](#) aan voor de nieuwsbrief van Kennis in je Kas.