

---

## **Titel projectvoorstel: FAB+: integratie van natuurlijke plaagbestrijding en doeltreffende diversificatie in plantaardige productiesystemen**

**Nummer: TU18088**

---

**Contactgegevens penvoerder:**

Naam: A. Breukers  
Bedrijf: LTO Nederland  
e-mailadres: [abreukers@lto.nl](mailto:abreukers@lto.nl)

**Contactgegevens namens onderzoekers:**

Naam: H. Huiting  
Organisatie: Wageningen University & Research, Open Teelten  
e-mailadres: [hilfred.huiting@wur.nl](mailto:hilfred.huiting@wur.nl)

**Het projectvoorstel past onder innovatiethema**

- Duurzame Plantaardige Productie
- Energie & Water
- Consument, Markt & Maatschappij
- High Tech & Digitale Transformatie

**Heeft u het voorstel ook elders ingediend?**  Nee  Ja, te weten bij Topsector Agri & Food (AF18088)

**Inhoudelijke beschrijving**

**1. Samenvatting aanvraag**

*De Nederlandse land- en tuinbouw heeft zich ontwikkeld tot een van de meest efficiënte ter wereld; positief voor de concurrentiekracht maar met een grote afhankelijkheid van eindige hulpbronnen als kunstmest en gewasbeschermingsmiddelen (GBM). In maatschappij en agrarische sector groeit tegelijkertijd het besef dat biodiversiteit belangrijk is. Er bestaat grote interesse in alternatieven voor het gebruik van chemische GBM, en het gebruik van functionele agrobiodiversiteit (FAB) is een maatregel die de inzet van GBM kan helpen verminderen. Grip op deze complexe materie is daarom gewenst. In dit project wordt de beschikbare kennis en expertise op het gebied van FAB samengebracht in een (ontwerp-)tool (vgl. aaltjesschema) die voldoende gevalideerde kennis eenvoudig toegankelijk maakt en die kennishiaten definieert. Daarnaast wordt in enkele pilots gewerkt aan verdere invulling van enkele van deze witte vlekken, met nadruk op end-user value, wat de praktische toepasbaarheid van de tool sterk helpt verbeteren. Het stimuleren van natuurlijke vijanden t.b.v. gezonde en weerbare teeltsystemen en de juiste implementatie van groenstroken zijn hierin de belangrijkste elementen.*

*Onder groenstroken kunnen verschillende typen verstaan worden: kruidenrijke akkerranden; FAB-stroken (functionele agrobiodiversiteit); bloemenstroken; graspaden. Goede ervaringen m.b.t. effect en inpasbaarheid in het productiesysteem zijn gefragmenteerd opgedaan; als gevolg daarvan leven er nog veel vragen t.a.v. toepasbaarheid en succesvolle inpasbaarheid van FAB-concepten. Positieve ervaring en goede implementatie zijn echter onontbeerlijk voor een systeemsprong naar plantaardige productiesystemen met minder afhankelijkheid van GBM, die agronomie en ecologie aan elkaar verbindt. In een systeemsprong zijn 4 bouwstenen te onderscheiden: 1) specifieke plantensoortensamenstelling naar lokale omstandigheden; 2) intensiteit van FAB; 3) aanvullende (teelt)maatregelen die nuttigen sparen; 4) afstemmen van overige gewasbescherming op beheer middels FAB. In vier pilots wordt steeds aan twee of meer van deze bouwstenen gewerkt:*

- *Pilot 1, FAB-stroken als basis voor vermindering van virusoverdracht in lelie: door intensief met FAB-elementen te werken wordt afdoende beheersing van overdracht van persistente virussen door bladluizen in de lelieteelt beoogd; dit werk vult/sluit aan op Vitale lelieteelt (BO Groene Gewasbescherming), pilot lelie in de Systeemaanpak duurzame gewasbescherming, werk aan groene middelen door ROL.*
- *Pilot 2, bankierplanten met monofage bladluisoorten in suikerbieten en afstemming met overige insectenplagen in deze teelt: door overige plagen gericht te beheersen wordt een perspectiefvolle methode van bladluisbeheersing ingepast in de suikerbietenteelt; dit werk vult aan op werk aan virusbronnen en toetsingsmethodiek in de PPS Virus en vector.*

*Tegen de uitspraak van de Topsector T&U over de beoordeling van de PPS-aanvraag is geen beroep mogelijk; met het indienen van deze aanvraag accepteert u dit.*



- *Pilot 3, verstevigen spilfunctie oorwormen tegen perebladvlo en appelbloedluis in fruitteelt: door de effectieve predator oorworm optimaal te stimuleren en door die maatregelen ook andere predatoren te stimuleren worden twee sleutelplagen afdoende beheerst; dit werk bouwt voort op de resultaten van de PPS "oorworm in de bodemfase" en vult aan op de appelcasussen in BO Groene Gewasbescherming en BO Bestuivers en de PPS "Ondergronds-bovengrondse interacties biologische fruitteelt".*
- *Pilot 4, stappen naar toolontwikkeling voor invulling FAB-stroken: door bestaande kennis bij elkaar te brengen komen witte en grijze vlekken aan het licht, en kunnen stappen worden gezet naar toolontwikkeling (beslisboom of FAB-app); dit werk sluit aan op een door LTO aangevraagde GLB-pilot; waar daar de vergroeningsopgave en het verdienmodel centraal staan worden in de PPS FAB+ de plantgezondheidsaspecten geadresseerd.*

*Betrokkenen in deze PPS zijn tevens direct verbonden met BO Groene Gewasbescherming (leliecasus, appelcasus, akkerbouwcasus), BO Bestuivers, FAB Hoekse Waard (Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics; UvA) en er wordt actief kennis gedeeld met o.a. Vogelbescherming, WUR-vakgroep Farming Systems Ecology (Proeftuin voor Agroecologie en technologie; strokenteelt en mixed cropping). Naast projectpartners worden kennispartners en het regionale en maatschappelijke speelveld betrokken om een breed draagvlak te creëren, voor optimale impact. Er wordt actief gezocht naar crossovers tussen de pilots.*

## 2. Beoogde doel

### Hoogproductieve land- en tuinbouw kent grenzen

De Nederlandse land- en tuinbouw heeft zich in de loop van jaren ontwikkeld tot een van de meest efficiënte ter wereld. Dit betekent dat de verhouding opbrengst per eenheid input ongekend hoog is, zowel in hoeveelheid als kwaliteit. De hoogstaande kwaliteit is de basis voor de concurrentiekracht van de land- en tuinbouw, waarmee zowel de positie wordt gehandhaafd in de grondstoffenmarkt, in de versmarkt als in de markt van uitgangsmateriaal. Zo wordt zowel een sterke exportpositie gehandhaafd als een continue hoogwaardig kwaliteit in de winkelschappen geleverd. Boeren en tuinders zijn in hoge mate afhankelijk van het gebruik van eindige hulpbronnen als kunstmest en gewasbeschermingsmiddelen (GBM), in teeltsystemen die veelal eenzijdig zijn ingericht op maximale en continue opbrengst.

Net als in de maatschappij groeit in de agrarische sector het besef dat biodiversiteit belangrijk is voor de eigen bedrijfsstrategie en voor verbinding tussen boer en burger en zo het maatschappelijk draagvlak. In dit project willen boeren en tuinders werken aan vergroten van biodiversiteit voor een gezond en weerbaar teeltsysteem, inclusief een nadrukkelijker bijdrage van natuurlijke vijanden (en bestuivende insecten).

### Grote behoefte aan grip op alternatieven voor chemische gewasbescherming

Zowel vanuit de sectoren als ook vanuit wet- en regelgeving bestaat grote interesse in alternatieven voor het gebruik van chemische GBM, gezien maatschappelijke en politieke discussies over gebruik ervan. Diversificatie is een van de maatregelen waarmee de afhankelijkheid van GBM doorbroken kan worden. Een goede stap daartoe is de implementatie van groenstroken, zowel in als buiten percelen, in de diverse plantaardige productiesystemen. Zodoende wordt functionele agrobiodiversiteit (FAB) toegepast, die de inzet van GBM kan helpen verminderen; direct omdat natuurlijke vijanden worden gestimuleerd en indirect omdat bewustzijn van biodiversiteit wordt gestimuleerd waardoor meer afgewogen keuzes worden gemaakt. Grip op de complexe materie van FAB is gewenst, om hiermee gericht te werk te kunnen gaan. In dit project wordt de beschikbare kennis en expertise op het gebied van FAB samengebracht in een (ontwerp-)tool (vgl. aaltjesschema). Door een structuur te ontwerpen waarin alle aspecten van FAB benoemd worden, ontstaat overzicht en inzicht; voldoende gevalideerde kennis wordt eenvoudig toegankelijk en maakt en kennishiaten worden gedefinieerd. In enkele pilots wordt daarnaast gewerkt aan verdere invulling van deze kennishiaten. Hierbij ligt de nadruk op end-user value, omdat juist de inpasbaarheid in een praktisch teeltsysteem nog vragen oproept, of omdat de noodzaak voor verandering dringend aan de orde is. In alle gevallen helpt deze benadering de praktische toepasbaarheid van de te ontwikkelen tool sterk verbeteren.

### State of art

De maatschappij vraagt om plantaardige productiesystemen die een grotere biodiversiteit bevorderen en een lagere inzet van GBM vragen. Een groeiend aantal ondernemers toont interesse in en experimenteert met maatregelen die biodiversiteit verhogen. Daarbij is men zich lang niet altijd bewust van het specifieke doel van een maatregel en in hoeverre de inzet van de maatregel op het eigen bedrijf aansluit bij dat doel. Voor een succesvolle en langdurige implementatie is echter cruciaal dat maatregel en doel op elkaar afgestemd worden.

Een van de maatregelen is de implementatie van groenstroken, zowel in als buiten percelen ter bevordering van nuttigen. Mechanismen in groenstroken zijn het bieden van een overwinteringsplek in permanente stroken, alternatief voedsel voor populatieopbouw vroeg in het seizoen en het bieden van nectar en pollen voor bestuivers, volwassen predatoren en parasitoïden. Onder groenstroken kunnen verstaan worden

- 1) kruidenrijke akkerranden, met als hoofddoel te passen in vergroeningsdoelen;
- 2) FAB-stroken (functionele agrobiodiversiteit), met als hoofddoel natuurlijke vijanden maximaal te stimuleren en zo bij te dragen aan gewasbeschermingsdoelen;
- 3) Bloemenstroken, met als hoofddoel om bestuivende insecten te stimuleren;
- 4) Graspaden, met (nu) als hoofddoelen minder productieve perceelranden niet meer te betelen (vollegrondteelten) en/of berijdbaarheid te vergroten/behouden (fruitteelt); graspaden leveren daarnaast intrinsiek een bijdrage aan biodiversiteit, die met gerichte wijzigingen sterk kan verbeteren.

Aantoonbare goede ervaringen wat betreft direct effect en langdurige inpasbaarheid in het productiesysteem zijn tot nu toe nog gefragmenteerd opgedaan. Er leven nog veel vragen over de toepasbaarheid van succesvolle FAB-concepten in andere teeltsystemen, de omgang met overige plagen en de combinatie met andere doelstellingen rond biodiversiteit zonder ongewenste bijeffecten. Een brede positieve ervaring en goede implementatie in teeltsystemen zijn echter onontbeerlijk om een benodigde systeemsprong te maken naar plantaardige

Tegen de uitspraak van de Topsector T&U over de beoordeling van de PPS-aanvraag is geen beroep mogelijk; met het indienen van deze aanvraag accepteert u dit.

productiesystemen die minder van inzet van insecticiden afhankelijk zijn. Juist de synergie-effecten in zo'n systeem sprong kunnen de vraag naar toekomstbestendige productiesystemen (agronomie) en de vraag naar behoud en bevordering van biodiversiteit (ecologie) bij elkaar brengen.

Een goede adressering van onderzoeksvragen is onder te brengen in 4 bouwstenen van FAB+:

**Bouwsteen 1:** afstemming plantensoorten en locatie: grondsoort, klimaat, gewas en -rotatie.

Belangrijke aspecten voor effectieve FAB zijn het kennen van invloeden van grondsoort, weer en klimaat op de slaging en effectiviteit van de akkerrand.

**Bouwsteen 2:** mate van intensiteit van FAB.

Aanvullend op (een) akkerrand(en) om een perceel kunnen akkerranden dóór het perceel, of het gebruik van bankierplanten de populatie nuttigen verhogen, evenals het uitzetten en/of aanvullend voeden van nuttigen

**Bouwsteen 3:** teeltmaatregelen die natuurlijke vijanden stimuleren of ontzien.

FAB richt zich in veel gevallen op vliegende natuurlijke vijanden. Ook bodembewonende predatoren helpen insectenplagen beheersen en kunnen worden gestimuleerd. Verdere optimalisatie van beheer van de FAB-elementen draagt bij.

**Bouwsteen 4:** inpassen van beheersing van overige (insecten)plagen in beheer middels FAB.

Inzet van insecticiden moet zo beperkt mogelijk worden ingezet om nuttigen te beschermen. Dit vraagt goede kennis van de plagen (gedrag, levenswijze etc.), goede monitoring en een gerichte aanpak.

De bijdrage en stuurbaarheid van elke (deel)bouwsteen wordt onderdeel van de te ontwikkelen tool (vgl. aaltjesschema). Door deze aspecten in te kunnen vullen voor een individuele bedrijfssituatie kan een voor die situatie zo optimaal mogelijk ontwerp gemaakt worden, waarin aanpak, beheersmaatregelen en (verwacht) effect zo nauwkeurig mogelijk worden benoemd.

### 3. Beoogde impact

In het project wordt een multi-actor aanpak nagestreefd, waarin de agronomische en ecologische belangen geïntegreerd worden teneinde een win-win situatie te creëren. Door een bottom-up aanpak waarin de pilots een centrale rol vervullen, wordt fundamentele kennisontwikkeling optimaal afgestemd op de behoefte in de praktijk. De nauwe interactie tussen kennispartijen en de doelgroepen draagt bovendien bij aan een effectieve kennisdoorstroom, en daarmee aan benutting van de potentie van groenstroken in de regio en sector. Het project heeft de volgende concrete impact voor verschillende stakeholders / individuen:

- Agrarische sector: meer verbinding tussen landbouw en natuur, waarmee tevens een stap gezet wordt in de transitie naar een weerbare land- en tuinbouw die sterk verminderd afhankelijk is van externe inputs zoals (chemische) gewasbeschermingsmiddelen;
- Individuele telers: verruiming van het beschikbaar pakket aan maatregelen en middelen ter beheersing van ziekten en plagen, verhoogde weerbaarheid van het gewas en daardoor meer continuïteit in teelt en inkomen;
- Regionale belanghebbenden: meer biodiversiteit een verhoogde aantrekkelijkheid van het landschap, waarmee de kwaliteit van de leefomgeving verbetert en deze aantrekkelijker wordt voor gebruikers (o.a. recreanten);
- Keten- en marktpartijen: tegemoetkoming aan de maatschappelijke vraag naar verduurzaming / vergroening van plantaardige productiesystemen, en daarmee versterking van de marktpositie.

### 4. Aanpak van het project

Het project bestaat uit 6 werkpakketten (WP's). Naast een WP gericht op de organisatie (WP1) wordt in WP2 gewerkt aan toolontwikkeling. Dit gebeurt - naast de input vanuit het project zelf - op basis van en in samenwerking met andere projecten/activiteiten en experts. Binnen het project wordt aan de ontwikkeling van de bouwstenen voor FAB+ inhoudelijk bijgedragen door werk in vier pilots (WP3-6). De vraagstelling, aanpak en de resultaten binnen de pilots worden zoveel mogelijk uitgewisseld tussen de pilots, om zo tot crossovers te kunnen komen en synergievoordelen te kunnen behalen.

**WP2: innovatiecirkel en toolontwikkeling – bouwstenen 1, 2, 3, en 4**

**Doelstelling:** Effectief ontsluiten en valideren van bestaande kennis en formuleren van kennisvragen op het gebied van FAB. Doel van WP2 is de structuur te ontwerpen (bijv. analoog aan het aaltjesschema) en te gebruiken waarin zoveel mogelijk aspecten van FAB benoemd worden. Op dit moment is het aandeel witte vlekken in een dergelijke

Tegen de uitspraak van de Topsector T&U over de beoordeling van de PPS-aanvraag is geen beroep mogelijk; met het indienen van deze aanvraag accepteert u dit.

structuur groter dan het aandeel voldoende ontwikkelde elementen; uiteindelijk streven is om via een tool een optimale en effectieve FAB-inrichting op bedrijfsniveau te kunnen ontwerpen.

**State of the art:** FAB is al enkele decennia in ontwikkeling. De inpassing van bloeiende akkerranden kent succesvolle voorbeelden (teelten, regio's). Vanuit het perspectief van gewasbescherming staat momenteel FAB sterk in de belangstelling. Voor een volledige(r) implementatie van FAB is echter overzicht en inzicht van de kennis over de functionaliteit van akkerranden nodig; welke (predator)soorten dragen bij aan welk gewasbeschermingsdoel, wat zijn ongewenste effecten, wat zijn teeltrisico's (van een akkerrand) per grondsoort en regio, wat zijn aanvullende diensten van randen?

**Aanpak:** WP2 is het schakelpunt tussen bestaande en nieuwe kennis. Bestaande kennis wordt bijeengebracht door inventarisatie en validatie van publicaties en ervaringen, én door relevante expertise bij elkaar te brengen: via participatie van onderzoeksteamleden liggen er directe verbindingen naar projecten van Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics (UvA; FAB Hoekse Waard), WUR-vakgroep Farming Systems Ecology (strokenteelt en mixed cropping) en de beleidsondersteunende programma's (BO) Groene Gewasbescherming en Bestuivers. De genoemde activiteiten en dit project worden zo wederzijds als klankbord gebruikt, zodat overlap van activiteiten wordt voorkomen en synergievoordelen worden benut.

**Verwacht resultaat:** Een hanteerbare tool die alle voldoende gevalideerde kennis eenvoudig toegankelijk maakt en waaruit kennishiaten zichtbaar worden (waarvoor nadrukkelijk aanvullende kennis/expertise ontwikkeld moet worden).

2019 Milestone 1 : bijeenbrengen en wegen bestaande kennis en ervaring; fase 1 ontwerp tool; structuur tool (FAB-app)

2021 Milestone 2 : concept FAB-app, voldoende complete tool om in de praktijk te toetsen

2022 Milestone 3 : validatie nut en waarde FAB-app door (een) telersgroep(en)

### **WP3 | Pilot 1: FAB-stroken als basis voor vermindering van virusoverdracht in lelie – bouwstenen 1 en 2**

**Doelstelling:** Ontwerpen en toetsen van een teeltsysteem met functioneel groen waardoor overdracht van persistente virusbesmetting beheerst wordt tot (minimaal) het huidige niveau.

**State of the art:** In de lelieteelt is virusvrij uitgangsmateriaal de basis van een zo virusvrij mogelijk product en worden daarnaast insecticiden en minerale oliën gebruikt om virusverspreiding te voorkomen. Tegen persistente virussen worden insecticiden gebruikt. Predatoren kunnen bijdragen maar lijken van nature onvoldoende bij te dragen; stimulans is dus nodig. Verwacht wordt dat dooradering van een perceel met FAB-stroken deze stimulans kan geven, mogelijk aangevuld met het uitzetten van extra predatoren. In de systeemaanpak duurzame gewasbescherming wordt een pilot in lelie gedaan, waarin wordt gekeken of de middelinput omlaag kan door gerichtere inzet en verminderde milieubelasting. In het project Vitale lelieteelt in het BO programma Groene Gewasbescherming wordt getracht de opkweek van lilies zoveel mogelijk onder gecontroleerde omstandigheden uit te voeren om zo de kans op virusbesmettingen te minimaliseren; in de (laatste) veldfase ligt een verbinding met deze pilot.

**Aanpak:** Bepalen proof of principle van dooradering van leliepercelen met (meerjarige) FAB-stroken om virusoverdracht te beperken; intensiteit van de dooradering, soortensamenstelling in FAB-stroken in afstemming met volgvruchten, invloed op bladluizenpopulatie .

**Effect(en) op biodiversiteit** Bij een effectieve dooradering van leliepercelen wordt de inzet van (breedwerkende) insecticiden geminimaliseerd. Dit versterkt (verder) de impact van allerlei andere nuttige organismen zoals spinnen, zweefvliegen, sluipwespen, én levert een bijdrage aan de algehele biodiversiteit. Neveneffect kan zijn een positieve invloed op de bodem(structuur) als diep- of breedwortelende soorten worden opgenomen in het FAB-mengsel.

**Verwacht resultaat:** Een teeltsysteem waarin (mede) door FAB-maatregelen in het veld het virusniveau in lelie vergelijkbaar is met de huidige praktijk onder een verlaagde input van insecticiden.

2019 Milestone 1 : fase 1 ontwerp FAB-systeem om virusoverdracht in lelie te beheersen op basis van bestaande kennis, met behoud van teeltrendabiliteit

2020 Milestone 2 : tussentijdse evaluatie FAB-systeem na twee teeltseizoenen, go-no go moment; fase 2 ontwerp.

2022 Milestone 3 : doorontwikkeld ontwerp FAB-systeem om virusoverdracht in lelie te beheersen, met behoud van teeltrendabiliteit; inzicht in mogelijke aanvullende (bodem- en andere) diensten



**WP4 | Pilot 2: bankierplanten met monofage bladluisoorten in suikerbieten – bouwstenen 2 en 4**

**Doelstelling:** Door schade en impact van overige plagen te bepalen en gerichte maatregelen te integreren wordt het gebruik van bankierplanten om bladluizen te beheersen in suikerbieten in de teeltwijze ingebed.

**State of the art:** Omdat vanaf teeltseizoen 2019 geen zaadbehandeling met neonicotinoïden meer mag worden ingezet in suikerbietenteelt, vraagt m.n. virusbesmetting – overgedragen door bladluizen – om een alternatieve aanpak. Partner IRS zoekt naar mogelijkheden hiervoor. Natuurlijke FAB-stroken zijn onvoldoende effectief gebleken, omdat virusoverdragende bladluizen al begin mei schade kunnen veroorzaken in suikerbieten en er dan nog onvoldoende natuurlijke vijanden aanwezig zijn voor adequate beheersing. Er zijn in proeven positieve indrukken opgedaan met bankierplanten bezet een monofage, voor akkerbouwgewassen niet schadelijke bladluizensoort. Zo kunnen predatoren zich vroegtijdig in het perceel handhaven en plaaginsecten bestrijden zodra nodig. Er is echter in het geheel geen ervaring met het inpassen van beheersing van (incidenteel) andere plagen als die voorkomen. Goede alternatieven voor de (nu gebruikelijke) inzet van (breedwerkende) insecticiden is nodig.

**Aanpak:** Bepalen van de waarde van bladluisbeheersing met bankierplanten in suikerbieten, met aandacht voor inpassing hiervan in de hele plaagbeheersingsstrategie; ontwerpen en toetsen van gerichte monitoring en (natuurlijke) bestrijding van enkele van de belangrijkste overige insectenplagen.

Kunnen we andere plagen middels FAB tackelen? Aanvullende plantensoorten, teelttechniek, ?

**Effect(en) op biodiversiteit** Een combinatie van een effectief systeem van bladluisbestrijding met bankierplanten en gerichte (natuurlijke) aanpak van eventuele andere insectenplagen zorgt voor een (zeer) sterke afname van het reduceert het insecticidegebruik in suikerbieten sterk. Dit versterkt de impact van allerlei andere nuttige organismen zoals spinnen, zweefvliegen, sluipwespen, én levert een bijdrage aan de algehele biodiversiteit.

**Verwacht resultaat:** Een gewasbeschermingsaanpak waarbij bladluizen effectief op een voldoende laag niveau worden gehouden om bietenvergelingsvirus te beheersen, en waarbij overige voorkomende plagen eveneens effectief te beheersen zijn.

2019 Milestone 1 : inventarisatie mogelijkheden beheersing overige insectenplagen en ontwerp beheersingsstrategie 2-3 belangrijkste plagen.

2020 Milestone 2 : fase 1 ontwerp systeem van beheersing van virusoverdracht door bladluisbestrijding middels bankierplanten, aanzet tot alternatieve beheersmethoden overige insectenplagen; go-no go moment.

2022 Milestone 3 : ontwerp van een geïntegreerd systeem van gerichte insectenplaagbeheersing in suikerbietenteelt.

**WP5 | Pilot 3: verstevigen spilfunctie oorwormen tegen perenbladvlo en appelbloedluis in fruitteelt – bouwstenen 2 en 3**

**Doelstelling:** Door stimuleren van oorwormpopulaties wordt biologische bestrijding van een aantal sleutelplagen in de fruitteelt geoptimaliseerd: appelbloedluis, appelwolluis, dopluis en perebladvlo (e.a.).

**State of the art:** Oorworm is een honkvaste predator met een brede reeks aan prooi-soorten. De relatie tussen aanwezigheid van oorwormen in een boomgaard en de beheersing van bovengenoemde sleutelplagen in de fruitteelt is aangetoond. Ook zijn de behoeften van oorwormen bekend. Omdat oorworm slechts één generatie per jaar kent, is gericht koesteren van een oorwormpopulatie van groot belang. In de zomermaanden zorgt de oorworm bovengronds voor plaagbestrijding in de fruitbomen, maar overwintering en nestbouw vindt in de bodem plaats. De kritische succesfactoren die bepalen of een populatie zich kan handhaven in een boomgaard zijn (deels) bekend: goede ontwatering van de (meestal) zware kleigronden, selectief middelengebruik, toereikend voedselaanbod in de nestfase.

**Aanpak:** Oorwormen zoveel mogelijk stimuleren door het ontwerpen van (een) slimme boomgaardinrichting(en); ontwerpen, selecteren en integreren van maatregelen die hieraan een bijdrage leveren.

**Effect(en) op biodiversiteit:** Aanwezigheid van oorwormen in voldoende aantallen verlaagt de algehele plaagdruk waardoor (veel) minder (vaak) breed werkende insecticiden worden toegepast. Samen met predatorstimulerende maatregelen versterkt dit de impact van allerlei andere nuttige organismen zoals spinnen en sluipwespen, én levert een bijdrage aan de algehele biodiversiteit.

**Verwacht resultaat:** Een betrouwbare en effectieve beheersing van perebladvlo en appelbloedluis door oorworm en aanvullende predatie.

2020 Milestone 1 : fase 1 ontwerp van een oorwormvriendelijk boomgaardsysteem op basis van de onderzoeksresultaten.



2022 Milestone 2 : fase 2 ontwerp van een oorwormvriendelijk boomgaardsysteem op basis van toetsen fase 1 ontwerp en aangevulde onderzoeksresultaten.

**WP6 | Pilot 4: praktische implementatie FAB-tool en zwaluwstaarten met GLB opgave – bouwstenen 1, 3 en 4**

**Doelstelling:** Adresseren van implementatievraagstukken rondom FAB, op basis van beschikbare state-of-art en praktische ervaringen in een of enkele regio('s).

**State of the art:** Hoewel van FAB als tool de positieve effecten gekend zijn, moet elke afzonderlijke teler in de specifieke bedrijfssituatie een afweging maken of FAB helpt in de bedrijfsvoering. Hierin speelt een afweging van te verwachten gunstige en nadelige effecten een rol. In WP6 worden de ontwikkelingen op het gebied van natuurinclusieve landbouw (strokenteelt, Proeftuin voor Agroecologie en technologie) gevolgd en gewogen. Inpassingsmogelijkheden van FAB in vergroeningselementen binnen Europese vergroeningseisen (GLB) is mogelijk een aanjager van implementatie van FAB in de praktijk. Het telersnetwerk in deze pilot vormt ook het platform voor een door LTO aangevraagde GLB-pilot; in die aanvraag staan de vergroeningsopgave en het verdienmodel centraal terwijl in deze pilot de interactie met plantgezondheid geadresseerd wordt. Kennis vanuit lopende aanpalende activiteiten (BO-programma's en andere genoemde activiteiten) wordt zoveel mogelijk benut, en ervaringen gereflecteerd.

**Aanpak:** Op basis van het formuleren van minimale eisen vanuit GLB en FAB wordt de speelruimte vastgesteld om tot zo effectief mogelijke FAB-stroken te komen. Hierbij wordt nadrukkelijk geput uit het werk in WP2, waardoor in deze pilot evaluatie en validatie van toolontwikkeling plaats vindt.

**Effect(en) op biodiversiteit** Benutting van vergroeningsmaatregelen om FAB gestalte te geven vergroot de biodiversiteit, niet alleen door de maatregelen zelf; ook het doorlopen van het denk- en bewustwordingsproces zal ondernemers op bedrijfsniveau bewuster over gewasbescherming laten nadenken wat leidt tot gerichtere maatregelen, waardoor biodiversiteit meer ruimte krijgt.

**Verwacht resultaat:** Deze pilot als evaluatie- en validatieplaats voor toolontwikkeling scherpt niet alleen de tool aan, maar creëert draagvlak voor een dergelijke tool in de praktijk.

2019 Milestone 1 : bijeenbrengen en wegen minimale eisen en randvoorwaarden vanuit GLB en FAB

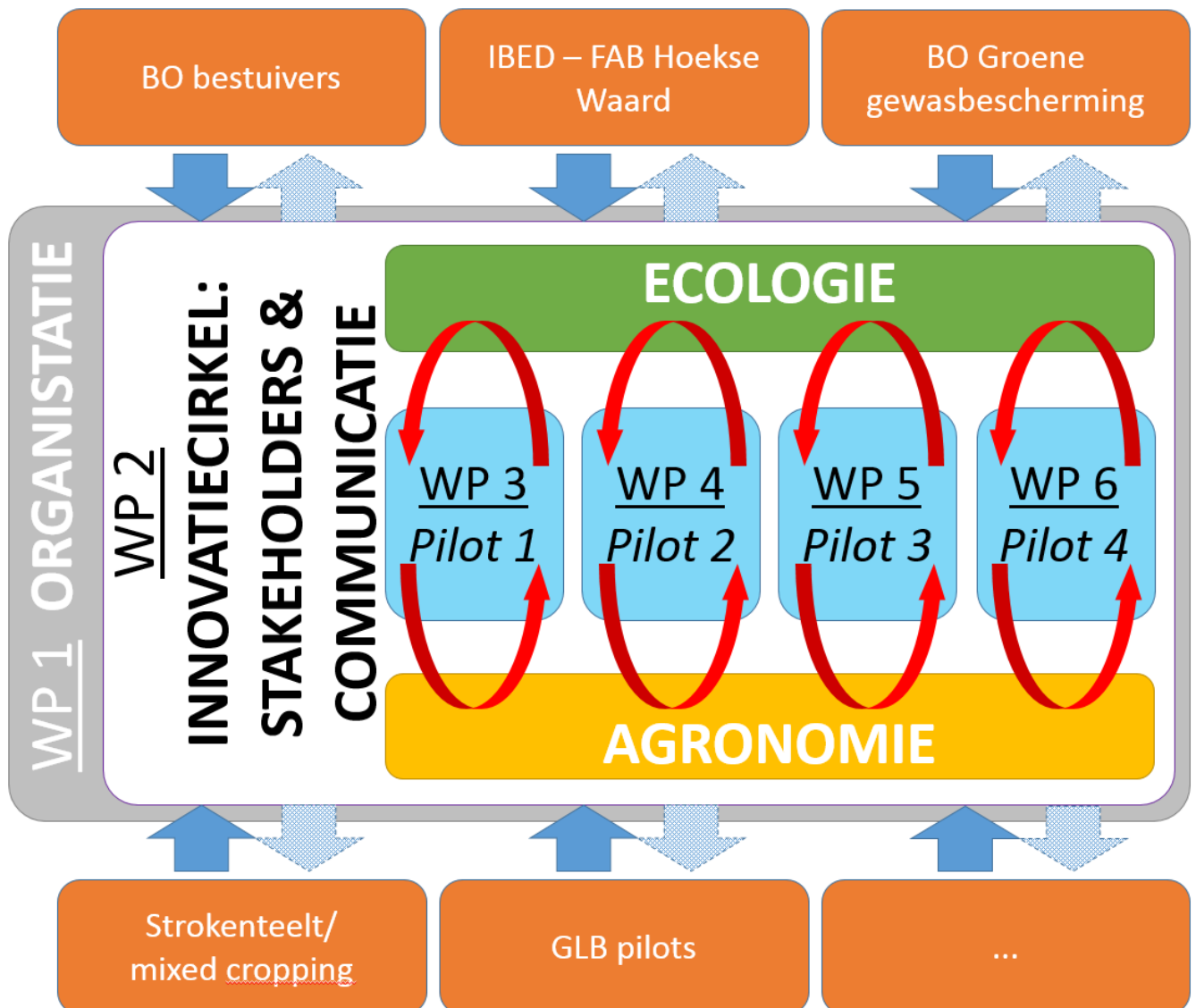
2021 Milestone 2 : concept FAB-app, voldoende complete tool om in de praktijk te toetsen

2022 Milestone 3 : validatie nut en waarde FAB-app door (een) telersgroep(en)

## 5. Organisatie

Voor telersorganisaties LTO Nederland, LTO Noord, NFO en KAVB staat verduurzaming van plantaardige productiesystemen nadrukkelijk op de agenda en ze hebben ze voor de betreffende sectoren beleid geformuleerd. In werkpakketten (WP's) 3 t/m 6 wordt aan aspecten van de beleidsdoelstellingen gewerkt (afb. 1). Voor de bollensector steken kweker en teler van Ielies Boltha BV en Mans Weert hun nek uit door bij te dragen aan systeemontwerp en – toetsing (WP 3). Suiker Unie heeft voor de bietenteelt een goede en gerichte combinatie van verduurzaming en behoud van rendabiliteit voor ogen (WP4). Voor NFO (WP5) en LTO Noord (WP6) is een systeemsprong het beoogde doel, door kennisontwikkeling en integratie. Elk van de pilots in WP3 t/m 6 fungeert als een "field lab" en levert zo een bijdrage aan de bouwstenen van FAB+. Binnen elke pilot wordt agronomie en ecologie zoveel mogelijk met elkaar gezwaluwstaart, om tot een optimaal resultaat van agronomie en ecologie te kunnen komen (afb. 1).

In de innovatiecirkel (WP 2) komen naast projectpartners diverse kennispartners (o.a. vanuit gerelateerde projecten) en vertegenwoordigers vanuit het regionale en maatschappelijk speelveld bij elkaar om kennis en ervaring te delen en een breed draagvlak te creëren. Zo wordt optimale impact uit het project gegenereerd. Waar mogelijk worden vanuit de innovatiecirkel crossovers tussen de diverse pilots gemaakt.



Afbeelding 1. Beoogde projectorganisatie en inbedding in het veld van aanverwante projecten en activiteiten

Tegen de uitspraak van de Topsector T&U over de beoordeling van de PPS-aanvraag is geen beroep mogelijk; met het indienen van deze aanvraag accepteert u dit.



*Er is gekozen voor Wageningen University & Research, Open Teelten (WUR-OT) voor algehele projectleiding en uitvoering van een deel van de pilots; voor pilot 1 (lelieteelt) is gekozen voor WUR Glastuinbouw en voor pilot 2 is gekozen voor het Instituut voor Rationele Suikerproductie (IRS) als onderzoeksinstellingen. WUR-OT heeft veel ervaring met de voor de uitvoering van dit werk benodigde fundamenteel-strategische alsook toegepaste onderzoek. WUR-OT heeft daarnaast laten zien een gedegen partner te zijn op het gebied van co-innovatietrajecten, wat voldoende borging in de praktijk zal bieden. Voor kosten-batenanalyses en economische doorrekening wordt vanuit WUR-OT gebruik gemaakt van expertise bij WER ("LEI") en op het gebied van verbinding met en inbedding in het landschap van expertise van WEnR ("Alterra"). Het IRS heeft veel ervaring met en kennis van de suikerbietenteelt, wat een belangrijke voorwaarde is voor het fundamentele en toegepaste onderzoek in de suikerbietenteelt in deze PPS.*

*Voor WP 3-6 (pilots) vindt per WP twee keer per jaar (of zoveel vaker als nodig) een overleg plaats. Verbinding tussen WP3-6 wordt gelegd via WP2 of door vertegenwoordiging vanuit andere pilots in elke pilot; zo wordt optimale kennisuitwisseling gewaarborgd en kunnen crossovers worden onderscheiden. Resultaten worden jaarlijks geanalyseerd en verslagen door WUR-OT.*

*Per pilot wordt tussen onderzoeksjaar 2 en 3 (februari 2021) een go-no go moment ingebouwd. WUR-OT is verantwoordelijke voor de financiële administratie.*

## **6. Communicatie**

*Er wordt kosteneffectief gebruikt gemaakt van bestaande communicatietools en -kanalen (websites, nieuwsbrieven en platforms), van zowel Wageningen University & Research als projectpartners. Waar mogelijk wordt aangesloten bij open dagen en demonstraties die door Wageningen University & Research, Open Teelten en projectpartners worden verzorgd.*

*Er wordt verder actief aansluiting gezocht met de LNV Kennisimpulsprogramma's "Groene gewasbescherming" en "Bestuivers", de PPS GROEN en – waar relevant – regionale aanpalende initiatieven en nog nieuw te ontwikkelen initiatieven.*

*De communicatie naar de wetenschappelijke gemeenschap zal verlopen via onder ander congresbijdragen en (peer-reviewed) wetenschappelijke artikelen.*

2019-2022

Milestone 1 Communicatie-activiteiten over resultaten en voortgang

## 7. Projectbegroting

Tabel 1. Projectbegroting

Projectkosten	Kosten in k€ EXCLUSIEF BTW				
	2019	2020	2021	2022	Totaal
<b>Personele kosten voor inzet onderzoekers:</b>					
Wageningen Research (WR)	122	122	122	126	492
Naam kennisinstelling	-	-	-	-	-
Instituut voor Rationele Suikerproductie (IRS)	15	15	15	15	60
Anders	-	-	-	-	-
<i>TOTAAL:</i>	167	167	167	171	552
<b>Materiële kosten en diensten door derden:</b>					
Wageningen Research (WR)	25	25	25	21	96
Naam kennisinstelling, kostenpost	-	-	-	-	-
Naam kennisinstelling, kostenpost	-	-	-	-	-
Private partners, kostenpost	45	45	45	45	180
Anders	-	-	-	-	-
<i>TOTAAL:</i>	74	74	67	66	276
<b>Investerings in apparatuur en afschrijvingen:</b>					
Wageningen Research (WR)					
Naam kennisinstelling, investering					
Naam kennisinstelling, investering					
Private partners, investering					
Anders					
<i>TOTAAL:</i>					
<b>Eventuele overige kosten, reiskosten etc.</b>					
Wageningen Research (WR)	3	3	3	3	12
Naam kennisinstelling, kostenpost	-	-	-	-	-
Naam kennisinstelling, kostenpost	-	-	-	-	-
Private partners, kostenpost	-	-	-	-	-
Anders	-	-	-	-	-
<i>TOTAAL:</i>	3	3	3	3	12
<b>KOSTEN TOTAAL (excl. BTW):</b>	210	210	210	210	840

## Tabel 2. Projectfinanciering

In deze tabel vult u de inkomsten in (zowel reeds toegezegde private bijdragen en subsidies, als de door u gevraagde bijdrage van de Topsector Tuinbouw & Uitgangsmaterialen of Agri & Food).

Projectinkomsten	Toegezegde / gevraagde bedragen (k€)				
	2019	2020	2021	2022	Totaal
Totaal bijdrage bedrijven <i>in kind</i> 1)	50	50	50	50	200
Totaal bijdrage bedrijven <i>in cash</i> 2)	55	55	55	55	220
Al toegezegde publieke financiering (NWO, regio etc.)					-
Gevraagde publieke financiering T&U	105	105	105	105	420
<b>TOTAAL (excl. BTW)</b>	<b>210</b>	<b>210</b>	<b>210</b>	<b>210</b>	<b>840</b>

1) In kind bijdragen dienen te worden uitgesplitst in een extra tabel (zie tabel 3) per jaar en per bedrijf. De juiste wijze van berekenen van de waarde van in-kind bijdragen is weergegeven in de (bijlage van de) calltekst.

2) Cash bijdragen dienen verder uitgesplitst te worden in tabel 4.

## Tabel 3. Specificatie *in-kind* private bijdragen per bedrijf

Indien er in tabel 2 sprake is van een in kind bijdrage van bedrijven, geef dan in onderstaande tabel aan welke partijen welke inzet gaan plegen om het onderzoek en/of de valorisatie-activiteiten uit te voeren, en wat de waarde van deze inzet is.

Naam Partner	Specificatie inzet (aantal uren, materialen, kasruimte, enz)	Waarde in kind bijdrage (k€)				
		2019	2020	2021	2022	Totaal
Mans Weert / Boltha	Plantmateriaal, arbeid proefuitvoering	30	30	30	30	120
LTO Noord	Communicatie en betrekken telers en stakeholders	15	15	15	15	60
KAVB	Communicatie en betrekken kwekers en stakeholders	5	5	5	5	20
<b>TOTAAL excl. BTW</b>		<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>200</b>

## Tabel 4. Specificatie *in cash* private bijdragen per bedrijf

Geef in onderstaande tabel weer welke cash bijdragen door welke bedrijven worden betaald, en aan welke kennisinstelling.

Naam Partner	T.b.v. welke erkende onderzoeksinstelling	Waarde in cash bijdrage (k€)				
		2019	2020	2021	2022	Totaal
LTO Noord	WR	15	15	15	15	60
NFO	WR	10	10	10	10	40
KAVB	WR	15	15	15	15	60
Suiker Unie	IRS	15	15	15	15	60
<b>TOTAAL excl. BTW</b>		<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>220</b>



Handtekening(en) voor akkoord:

**Kennisinstelling:** Wageningen University & Research, Open Teelten

Naam:

Handtekening:

Datum:

**Private trekker:** LTO Nederland

Naam en bedrijf/organisatie:

Handtekening:

Datum:

**Bijlage 1:** overzicht van alle deelnemende PPS-partners

Naam partner 1	LTO Nederland
KvK nr.	40413400
Postadres en postcode	Bezuidenhoutseweg 105-113, 2594 AC
Plaats	Den Haag
Contactpersoon	A. Breukers
e-mailadres	<a href="mailto:abreukers@lto.nl">abreukers@lto.nl</a>

Naam partner 2	Mans Weert BV
KvK nr.	120.66.755
Postadres en postcode	Castertweg 20, 6005 PM
Plaats	Weert
Contactpersoon	W. Mans
e-mailadres	<a href="mailto:info@mansweert.nl">info@mansweert.nl</a>

Naam partner 3	NFO (Nederlandse Fruitelers Organisatie)
KvK nr.	40409442
Postadres en postcode	Louis Pasteurlaan 6, 2719 EE
Plaats	Zoetermeer
Contactpersoon	S. Koning
e-mailadres	<a href="mailto:skoning@nfofruit.nl">skoning@nfofruit.nl</a>

Naam partner 4	KAVB
KvK nr.	40445975
Postadres en postcode	Postbus 175, 2180 AD
Plaats	Hillegom
Contactpersoon	P. Knippels
e-mailadres	<a href="mailto:knippels@kavb.nl">knippels@kavb.nl</a>

Naam partner 5	Suiker Unie
KvK nr.	20028699
Postadres en postcode	Postbus 100, 4750 AC
Plaats	Oud Gastel
Contactpersoon	Ir. G (Gert) W. Sikken
e-mailadres	<a href="mailto:Gert.sikken@suikerunie.com">Gert.sikken@suikerunie.com</a>

Naam partner 6	LTO Noord
KvK nr.	8130650
Postadres en postcode	Zwartewaterallee 14, 8031 DX
Plaats	Zwolle
Contactpersoon	S. Pietersen
e-mailadres	<a href="mailto:spietersen@ltonoord.nl">spietersen@ltonoord.nl</a>

Naam partner 7	Boltha BV
KvK nr.	37012304
Postadres en postcode	Molenvaart 527b, 1764 AV
Plaats	Breezand
Contactpersoon	Tim van den Berg
e-mailadres	<a href="mailto:tim@boltha.nl">tim@boltha.nl</a>



## Bijlage 2: State of the Art

*De maatschappij vraagt om plantaardige productiesystemen die een grotere biodiversiteit bevorderen en een lagere inzet van GBM vragen. Een groeiend aantal ondernemers toont interesse in en experimenteert met maatregelen die biodiversiteit verhogen. Twee van de zes elementen zoals genoemd in de Ambitie Plantgezondheid 2030 van LTO Nederland zijn "weerbaar teeltsysteem" en "minimale verstoring" en passen in deze interesse. Men is zich echter lang niet altijd bewust van het specifieke doel van een maatregel ter bevordering van biodiversiteit, en in hoeverre de inzet van de maatregel op het eigen bedrijf aansluit bij dat doel. Voor een succesvolle en langdurige implementatie is echter cruciaal dat maatregel en doel op elkaar afgestemd worden.*

*Een van de maatregelen is de implementatie van groenstroken, zowel in als buiten percelen ter bevordering van nuttigen (natuurlijke vijanden van plaaginsecten en bestuivende insecten). Mechanismen in groenstroken zijn het bieden van een overwinteringsplek in permanente stroken, alternatief voedsel voor populatieopbouw vroeg in het seizoen en het bieden van nectar en pollen voor bestuivers, volwassen predatoren en parasitoïden. Onder groenstroken kunnen verstaan worden:*

- 1) *kruidenrijke akkerranden, met als hoofddoel te passen in vergroeningsdoelen; omdat de samenstelling van kruidenrijke akkerranden als vergroeningsmaatregel aan regels is gebonden, staat dit soms op gespannen voet met andere doelen met groenstroken.*
- 2) *FAB-stroken (functionele agrobiodiversiteit), met als hoofddoel natuurlijke vijanden maximaal te stimuleren en zo bij te dragen aan gewasbeschermingsdoelen. FAB-stroken zijn een succesvolle tool gebleken bij de beheersing van bladluizen in aardappelen en granen; vrijwel zonder uitzondering bleek inzet van insecticiden tegen zuigschade door bladluizen overbodig bij goed ontwikkelde groenstroken met de juiste samenstelling.*
- 3) *Bloemenstroken, met als hoofddoel om bestuivende insecten te stimuleren en door het jaar heen voldoende voedsel te bieden.*
- 4) *Graspaden, met als hoofddoelen minder productieve perceelranden niet meer te betelen (vollegrondteelten) en/of berijdbaarheid te vergroten/behouden (fruitteelt). In de fruitteelt wordt in de praktijk geëxperimenteerd met het inzaaien van kruidenrijke groenstroken in de graspaden ter ondersteuning van natuurlijke vijanden en bestuivende insecten. Ook worden maatregelen ter bevordering van oorwormen onderzocht, die een dominante rol spelen in de beheersing van sleutelplagen zoals peregeldvlieg en appelbloedluis.*

*Er is in alle open teelten ervaring opgedaan met groenstroken, en er zijn voldoende aanwijzingen dat in elk van die teelten FAB een goede rol kan spelen. Aantoonbare goede ervaringen wat betreft direct effect en langdurige inpasbaarheid in het productiesysteem zijn echter gefragmenteerd opgedaan. Bij de hoofdmoot van de agrarische ondernemers leven nog belangrijke vragen, zoals:*

- *Hoe verschilt de regionale inpasbaarheid van reeds bewezen FAB-concepten? In sommige regio's wordt al een groot aantal jaren door een aanmerkelijk deel van de ondernemers gewerkt met FAB-stroken, terwijl dit elders niet of mondjesmaat gebeurt. Momentum voor beginnen met FAB-concepten ontstaat als er inzicht is in de effectiviteit is onder de regionale weersomstandigheden, grondsoort, of typisch bouwplan.*
- *Welk deel van de plaagbeheersing in de gewassen wordt afgedekt door FAB-concepten, wat is aanvullend nodig? FAB-concepten zijn het eerst succesvol gebleken in gewassen met een beperkt aantal plagen en/of als de insectenschade vooral kwantitatief van aard is; granen en zetmeel- en consumptieaardappelen zijn de bekendste. Voor een systemsprong, naar plantaardige productiesystemen die aanmerkelijk minder van inzet van insecticiden afhankelijk zijn, is echter nodig dat ook kwalitatieve aantasting geadresseerd kan worden door FAB. De brengt lagere tolerantieniveaus met zich mee en vraagt een geavanceerdere benadering*

*Een brede positieve ervaring en goede implementatie in teeltsystemen zijn echter onontbeerlijk om een benodigde systemsprong te maken naar plantaardige productiesystemen die minder van inzet van insecticiden afhankelijk zijn. Juist de synergie-effecten in zo'n systemsprong kunnen de vraag naar toekomstbestendige productiesystemen (agronomie) en de vraag naar behoud en bevordering van biodiversiteit (ecologie) bij elkaar brengen.*

*Een goede adressering van onderzoeksvragen is onder te brengen in 4 bouwstenen van FAB+:*

**Bouwsteen 1: afstemming plantensoorten en locatie: grondsoort, klimaat, gewas en -rotatie.**

*Een solide basis voor effectieve FAB wordt gelegd door (een) geslaagde akkerrand(en). Wat is de invloed van grondsoort en weer en klimaat op de slaging en effectiviteit van de akkerrand; welke soorten kunnen onder deze omstandigheden het best worden gebruikt; hoe ziet het optimale beheer eruit? Dit beheer kan er op een (bijv.) kleigrond in NW Nederland anders uitzien dan in ZO Nederland, door een andere bodem en ander (micro-)klimaat.*

*Daarnaast is voor een aantal gewassen in bouwplannen onduidelijk hoe een akkerrand de plagen in een gewas*

*Tegen de uitspraak van de Topsector T&U over de beoordeling van de PPS-aanvraag is geen beroep mogelijk; met het indienen van deze aanvraag accepteert u dit.*

beïnvloedt: in de akkerbouw staan tegenover positieve effecten van bloeiende akkerranden op o.a. bladluizen neutrale of mogelijk negatieve ervaringen ingeval van trips in uien. Dit onderstreept het belang van afstemming en ontwerpen op maat.

**Bouwsteen 2: mate van intensiteit van FAB.**

*De meest toegepaste wijze van FAB is aanleg van een akkerrand aan één of meerdere zijden van een perceel. Om met FAB een stap verder te komen – en ook insectenplagen bij een lager tolerantieniveau te beheersen door natuurlijke vijanden – moet voorbij deze manier gedacht worden. Opties zijn o.a. het gericht verrijken van reeds aanwezige paden (graspaden in boomgaarden, verzorgingspaden in koolteelten), het aanleggen van dergelijke stroken in plaats van beteelde paden, maar ook het creëren van "hot spots" van nuttigen in een perceel. Dit kan door bankierplanten uit te planten, waarop aanvullend voedsel aangeboden wordt. Percelen worden op die manier "dooraderd" door schuilmogelijkheden en/of alternatief voedsel voor nuttigen. Een volgende stap kan zijn het uitzetten van nuttigen (waarmee de natuur wordt "geënt" in plaats van uitsluitend gestimuleerd). Dit lijkt het meest interessant als vroeg in het seizoen nog onvoldoende natuurlijke populatie aanwezig is, of bij korte(re) teelten waarin het van nature te lang duurt voor de nuttigen in voldoende aantallen aanwezig zijn.*

**Bouwsteen 3: beheersmaatregelen die natuurlijke vijanden stimuleren of ontzien.**

*Beheersmaatregelen kunnen gericht zijn op FAB-elementen maar ook binnen teelt(en) zijn er mogelijke maatregelen om FAB te stimuleren. Beheersmaatregelen zoals (onkruidbestrijding, maaibeheer en zaaitechniek) van een FAB-element kunnen het verschil maken in de mate van slaging en langdurige instandhouding van het element. Verbetering hiervan draagt bij aan de instandhouding van FAB-elementen. T.a.v. teelt richten de meest toegepaste FAB-concepten zich op vliegende natuurlijke vijanden. Ook bodembewonende predatoren echter hebben een beheersend effect op insectenplagen, en zijn een goed alternatief voor of een goede aanvulling op het effect van vliegende nuttigen, in tijd en plaats. Belangrijke stimulansen voor bodembewonende predatoren zijn een goede bodemstructuur (poriënvolume, gehalte organische stof) en minder en extensievere grondbewerking. Het in en tussen teelten creëren en in stand houden van bovengrondse schuilmogelijkheden bevordert aantallen bodembewoners verder.*

**Bouwsteen 4: inpassen van beheersing van overige (insecten)plagen in beheer middels FAB.**

*Op dit moment kan met FAB niet elke insectenplaag in elk gewas worden beheerst tot op het gewenste niveau. Dit vraagt dat een uitbraak van andere plagen dan die door FAB worden beheerst wordt voorkomen. Waar bouwstenen 1 t/m 3 (nog) geen oplossing bieden voor dit gegeven, komt in de praktijk de inzet van insecticiden in zicht. Het is voor de korte termijn zaak insecticiden dan zo beperkt en gericht mogelijk in te zetten; handvatten hiervoor zijn niet altijd voor handen. Voor de langere termijn zijn alternatieve methoden nodig, die gezocht worden in (betere en actuele) kennis van de betreffende plagen, adequate monitoring, inzet van groene middelen en plaatsspecifieke beheersing.*

*De bijdrage en stuurbaarheid van elke (deel)bouwsteen wordt onderdeel van de te ontwikkelen tool (vgl. aaltjesschema). Door deze aspecten in te kunnen vullen voor een individuele bedrijfssituatie kan een voor die situatie zo optimaal mogelijk ontwerp gemaakt worden, waarin aanpak, beheersmaatregelen en (verwacht) effect zo nauwkeurig mogelijk worden benoemd.*

**WP2: innovatiecirkel en toolontwikkeling**

**Deze pilot draagt bij aan bouwstenen 1, 2, 3, en 4**

*FAB is al enkele decennia in ontwikkeling. De inpassing van bloeiende akkerranden kent succesvolle voorbeelden (teelten, regio's). Vanuit het perspectief van gewasbescherming staat momenteel FAB sterk in de belangstelling. Voor een volledige(r) implementatie van FAB is echter overzicht en inzicht van de kennis over de functionaliteit van akkerranden nodig; welke (predator)soorten dragen bij aan welk gewasbeschermingsdoel, wat zijn ongewenste effecten, wat zijn teeltrisico's (van een akkerrand) per grondsoort en regio, wat zijn aanvullende diensten van randen?*

*FAB is al enkele decennia in ontwikkeling, en is tegelijkertijd een concept waarbinnen vele doelstellingen verenigd (kunnen) worden. FAB als dienst om insectenplagen te (helpen) beheersen kent overlap met andere diensten gekoppeld aan groenstroken. De inpassing van bloeiende akkerranden als FAB-element kent succesvolle voorbeelden (teelten, regio's). In diverse onderzoeks- en demonstratieprojecten is al veel kennis opgedaan over o.a. typen kruiden, verhoudingen tussen kruiden in zaadmengsel en de verhouding met grassen en het beheer van FAB-stroken (Wäckers & Van Rijn, 2012; FAB2, 2011). Tegelijkertijd zijn er nog veel vragen en verbeterpunten te*

*Tegen de uitspraak van de Topsector T&U over de beoordeling van de PPS-aanvraag is geen beroep mogelijk; met het indienen van deze aanvraag accepteert u dit.*

benoemen, ook vanuit succesvolle casussen. Interactie tussen kruidensoorten is variabel, naargelang weers- en bodemomstandigheden en door "veronkruiding". Telers hebben daarnaast te maken met het Europese beleid dat vergroening nastreeft maar in de minimale uitwerking dit doel niet of nauwelijks haalt. Dit geheel levert vragen op rondom het effectief inzetten van FAB, al dan niet gecombineerd met vergroeningseisen. Voor een vervolgstap, naar volledige(r) implementatie zowel naar teeltsystemen als teeltgebieden, is overzicht en toegankelijk inzicht nodig van de opgedane kennis over FAB. Samenbrengen en integreren van (soms gefragmenteerde) kennis en toolontwikkeling dragen bij aan deze vervolgstap (vgl. het aaltjesschema in NemaDecide). Hiervoor wordt dan ook zoveel mogelijk bestaande kennis en expertise verzameld, zowel vanuit publicaties als door het bij elkaar brengen van relevante expertise. Vanuit WP2 liggen er verbanden naar projecten van Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics (UvA; FAB Hoekse Waard), Vogelbescherming, WUR-vakgroep Farming Systems Ecology (strokteelt en mixed cropping) en projecten op het gebied van vergroening van gewasbescherming (BO Groene Gewasbescherming en BO Bestuivers). Belangrijk deel hierin is ervaring met het inpassen van FAB in akkerbouwrotaties en -teeltsystemen; hoe werken FAB-elementen door bij volgvruchten, hoe past FAB in een afdoende beheersing van alle sleutelplagen? Ook ervaringen bij andere partijen, als waterschappen en agrarische natuurverenigingen wordt zoveel mogelijk benut. De verbinding tussen WP2 en WP 3 t/m 6 wordt zo nauw mogelijk gehouden, zodat opgedane kennis en ervaring zo snel mogelijk meehelpt aan de toolontwikkeling. De bundeling van bestaande kennis levert een overzicht van ontbrekende kennis en minder goed onderbouwde resultaten, en zo van witte en "grijze" vlekken (dat in vergelijking met het aaltjesschema vele malen groter is). Dit stimuleert en stuurt de vraagarticulatie vanuit kennis. Voor eindgebruikers is een handzame en toegankelijke tool gewenst. Idealiter ontstaat een tool met beslisboom voor de samenstelling, het beheer en de geleverde diensten van groenstroken. Zo zou dan bijvoorbeeld middels de tool een zaadmengsel "on demand" kunnen worden besteld bij een zaadleverancier en wordt daar een pasklaar beheersrecept bij gegeven. Het delen van ervaringen helpt vervolgens de tool (verder) te optimaliseren waardoor het grote aantal witte vlekken kan worden gereduceerd.

### **WP3 | Pilot 1: FAB-stroken als basis voor vermindering van virusoverdracht in lelie**

#### **Deze pilot draagt m.n. bij aan bouwstenen 1 en 2**

De lელიetelers streven naar het telen van kwalitatief hoogwaardige partijen lilies te telen die voldoen aan de eisen van afnemers en van afnemende landen. Om dit te realiseren wordt uitgegaan van virusvrij uitgangsmateriaal en worden gewasbeschermingsmiddelen en minerale oliën gebruikt om besmetting door en verspreiding van virussen door bladluizen te voorkomen. De teelt van lilibollen is meerjarig. Daarnaast worden de bollen bestemd voor vermeerdering uit de partijen gehaald die buiten geteeld worden.

Mede op basis van de notitie "Op naar een vitale teelt 2030" wordt in de lელიeteelt nu het concept van systeemaanpak ontwikkeld, waarin hoogwaardig uitgangsmateriaal in een aantal jaren wordt geteeld tot een consumentengereed product. Een andere kijk op de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen past hierin, zoals het achterwege laten van de inzet van insecticiden om overdracht van persistente virussen te voorkomen. Bij non-persistente virussen voorkomt inzet van minerale olie de overdracht, maar bij persistente virussen helpt deze toepassing niet. In plaats van (breedwerkende) insecticiden kunnen natuurlijke vijanden van de bladluizen helpen, maar onduidelijk is in hoeverre de predatorenpopulatie moet worden gestimuleerd voor afdoende beheersing van virusoverdracht door bladluizen.

Lელიeteeltbedrijf Mans Weert BV en kweker Boltha BV hebben het idee ontwikkeld om lilies in combinatie met bloemenmengsels te telen. Doelen zijn het lokken van bladluizen naar de bloemenstroken in plaats van de lilies en het intensief stimuleren van nuttigen in het perceel zodat bladluizen in de lilies in voldoende lage aantallen voorkomen om virusoverdracht afdoende te beheersen. Deze teeltmethode zou in elk geval het laatste vermeerderingsjaar (voor de bollen worden verkocht) toegepast kunnen worden.

In de lელიeteelt kennen we een eenjarige teelt en een tweejarige teelt; bij een tweejarige teelt hebben de planten twee groeiseizoenen op hetzelfde perceel gestaan. De resultaten van FAB voor beide teeltwijzen kunnen verschillen. De juiste samenstelling van mengsels kan bijdragen aan de verbetering van de bodemkwaliteit (diepwortelende gewassen voor de bodemstructuur; leguminosen voor nutriënten). Daarnaast is aandacht voor volgteelten van belang. Idealiter worden soorten gebruikt die tot de Nederlandse flora behoren, waarmee wordt bijgedragen aan de natuurwaarde van de teelt.

In de systeemaanpak duurzame gewasbescherming wordt een pilot in lelie gedaan, waarin wordt gekeken of de middelininput omlaag kan door gerichtere inzet en verminderde milieubelasting. In het project Vitale lელიeteelt in het BO programma Groene Gewasbescherming wordt getracht de opkweek van lilies zoveel mogelijk onder

gecontroleerde omstandigheden uit te voeren om zo de kans op virusbesmettingen te minimaliseren; in de (laatste) veldfase ligt een verbinding met deze pilot.

#### **WP4 | Pilot 2: bankierplanten met monofage bladluisoorten in suikerbieten**

##### **Deze pilot draagt m.n. bij aan bouwstenen 2 en 4**

Vanaf teeltseizoen 2019 mag geen zaadbehandeling met neonicotinoïden meer worden ingezet in suikerbietenteelt. Deze zaadcoating beheerst in de huidige situatie in hoge mate alle in bietenteelt voorkomende insectenplagen, zoals bladluizen, aardvlooien, bietenvlieg, bietenkever en trips (en spaart nuttigen). De meeste van deze plagen komen niet algemeen en structureel in suikerbieten voor, maar kunnen wel in problematische aantallen aanwezig zijn. Dit in tegenstelling tot bladluizen die wel vrij algemeen en structureel voorkomen; bladluizen kunnen echter door nuttigen zodanig worden beheerst dat hun zuigschade geen merkbaar effect op de opbrengst heeft. Bladluizen brengen echter ook het bietenvergelingsvirus over; dit virus zorgt wel voor merkbaar opbrengstverlies, door aantasting van het fotosyntheseapparaat en mogelijke secundaire ziektegevoeligheid. Bietenplanten zijn gevoeliger voor deze effecten naarmate virusbesmetting in een jonger ontwikkelingsstadium plaatsvindt.

Bieten worden doorgaans vroeg in april gezaaid en kunnen al eind april bezocht worden door virusdragende bladluizen. In deze periode zijn vliegende bladluispredatoren nog maar zeer beperkt actief. In een aantal teelten zijn in proeven positieve indrukken opgedaan met het uitplanten van bankierplanten bezet een monofage bladluizensoort; deze is geen plaag voor akkerbouwgewassen maar dient wel als (alternatief) voedsel voor de natuurlijke vijanden. Deze aanpak zorgt ervoor dat de predatoren zich vroegtijdig in het perceel handhaven en plaaginsecten kunnen bestrijden zodra nodig.

Als in een suikerbietenperceel echter ook een van de andere plagen voorkomt, zal deze onder de huidige omstandigheden volvelds met (breedwerkend) insecticide worden bestreden. Hiermee wordt de opgebouwde populatie nuttigen tevens (goeddeels) gedood. Inkadering van de beheersing van andere plagen in de bladluisbeheersing is dus dringend gevraagd. Biologie en levenswijze van de voorkomende plagen zijn wel bekend, maar er is – buiten gebruik van zaadbehandeling – nauwelijks tot geen ervaring met selectieve beheersing van plagen in de suikerbietenteelt. Inventarisatie van mogelijke beheersingsmethoden en toetsen en inpassen daarvan is essentieel om natuurlijke beheersing van virusoverdracht te laten slagen.

#### **WP5 | Pilot 3: verstevigen spilfunctie oorwormen tegen perenbladvlo en appelbloedluis in fruitteelt**

##### **Deze pilot draagt m.n. bij aan bouwstenen 2 en 3**

De oorworm speelt een belangrijke rol als honkvaste natuurlijke vijand in de fruitteelt. Sinds in onderzoek is gebleken dat de oorworm een belangrijke natuurlijke vijand van de perenbladvlo en de appelbloedluis is, is verdere ontwikkeling in eerste instantie gericht geweest op het ontwikkelen van een oorwormvriendelijk spuitschema. Omdat oorworm slechts één generatie per jaar kent is daarnaast optimale stimulans nodig om tot een robuuste, betrouwbare tool te komen. Uit een driejarig project in Noord-Holland bleek dat de nodige variatie bestaat tussen (invloed teler?) en binnen boomgaarden (vocht, structuur); binnen de PPS "Oorworm in de bodemfase" is vervolgens aandacht besteed aan de voorwaarden voor succesvolle overwintering en voortplanting van de oorworm. Hierdoor zijn kritische succesfactoren voor optimale ontwikkeling van oorworm gedefinieerd; voorkomen van natte, slecht ontwaterde plekken en zorgen voor meer voedselaanbod (springstaarten, bodemmijten, bladluizen) in de nestfase. Dit biedt aanknopingspunten voor strategisch management van de boomgaard. Voortbouwend hierop is het zaak te bepalen welke praktische maatregelen in de boomgaard de bodemstructuur en het voedselaanbod voor de oorwormen in de nestfase verbeteren. De PPS "Ondergronds-bovengrondse interacties biologische fruitteelt" kent een klein onderdeel waarin nu op semipraktijk schaal getest, in hoeverre fysieke maatregelen (aanleggen verhoogde ruggetjes in de zwartstrook, afdekken deel van de zwartstrook) een positief effect op de "natte" bodem en daardoor op de overwintering en voortplanting van de oorworm hebben. In deze pilot worden biologische maatregelen onderzocht. Het direct stimuleren van oorworm door verhoging van het voedselaanbod (bijvoorbeeld door gebruik van bankierplanten met een monofage bladluizensoort; WP4 | pilot 2) heeft als gewenst neveneffect dat ook andere predatoren van perenbladvlo en appelbloedluis gestimuleerd worden. Dit betekent dat ook vroeg in het seizoen de beheersing voldoende is om niet te hoeven spuiten. Ook de gerichte ingrepen in de vegetatie in de groenstroken in de boomgaard helpen het lokken en vasthouden van aanvullende predatoren.

Hoewel er geen specifieke metingen/activiteiten op worden ontplooid, is in de appelcasus in BO Groene Gewasbescherming bij de inrichting van het teeltsysteem nadrukkelijk rekening gehouden met oorworm, anticiperend op laatste aanvullende stappen die de komende jaren ontwikkeld kunnen worden. In deze casus wordt vanuit BO Bestuivers gewerkt aan bloemstroken om bestuivers in appel te stimuleren.

Tegen de uitspraak van de Topsector T&U over de beoordeling van de PPS-aanvraag is geen beroep mogelijk; met het indienen van deze aanvraag accepteert u dit.



*Dit onderzoek zal antwoord leveren op de vraag: hoe kan het groenstrookbeheer in de boomgaard bijdragen aan de vestiging, voortplanting en handhaving van de oorworm in de boomgaard, en hoe dragen deze maatregelen bij aan robuustere beheersing van perebladvlo en appelbloedluis door het stimuleren van andere predatoren? Gebaseerd op de uitkomsten van het onderzoek kunnen gerichte adviezen uitgewerkt worden voor*

- 1) een optimale inrichting van de groenstrook in de boomgaard; welke kruidensoorten helpen het voedselaanbod voor oorworm vergroten en helpen aanvullende predatie stimuleren?*
- 2) gericht bodembeheer; hoe kan de biomassa worden gestimuleerd, welke kruidensoorten hebben een positief effect op de bodemstructuur en daarmee op de overlevingskansen van oorworm(nest)en?*
- 3) aanvullende maatregelen; zoals gebruik van bankerplanten om daarmee de predatie eerder op een hoger niveau te tillen.*

**WP6 | Pilot 4: praktische implementatie FAB-tool en zwaluwstaarten met GLB opgave**

**Deze pilot draagt m.n. bij aan bouwstenen 1, 3 en 4**

*FAB is al enkele decennia in ontwikkeling, en is tegelijkertijd een concept waarbinnen vele doelstellingen verenigd (kunnen) worden. FAB als dienst om insectenplagen te (helpen) beheersen kent overlap met andere diensten gekoppeld aan groenstroken. De inpassing van bloeiende akkerranden als FAB-element kent succesvolle voorbeelden (teelten, regio's). In diverse onderzoeks- en demonstratieprojecten is al veel kennis opgedaan over o.a. typen kruiden, verhoudingen tussen kruiden in zaadmengsel en de verhouding met grassen en het beheer van FAB-stroken (Wäckers & Van Rijn, 2012; FAB2, 2011). Tegelijkertijd zijn er nog veel vragen en verbeterpunten te benoemen, ook vanuit succesvolle casussen. Uiteindelijk moet elke afzonderlijke teler in de specifieke bedrijfssituatie een afweging maken of FAB bijdraagt aan het bedrijfsresultaat. Hierin speelt een afweging van te verwachten gunstige en nadelige effecten een rol. Inpassingsmogelijkheden van FAB in vergroeningselementen binnen Europese vergroeningseisen (GLB) is mogelijk een aanjager van implementatie van FAB in de praktijk. Het telersnetwerk in deze pilot vormt ook het platform voor een door LTO aangevraagde GLB-pilot; in die aanvraag staan de vergroeningsopgave en het verdienmodel centraal terwijl in deze pilot de interactie met plantgezondheid geadresseerd wordt.*



Bijlage 3: **uitgebreid meerjarig werkplan**

**WP2: innovatiecirkel en toolontwikkeling**

Onderzoeksvragen:

Bij alle reeds opgedane kennis en ervaring met FAB-systemen worden de diensten die geleverd worden voor de eindgebruiker vaak onvoldoende helder en/of betrouwbaar ervaren. Er liggen daarom implementatie- zowel als kennisvragen rondom inpassing van FAB-elementen in plantaardige productiesystemen:

- 1) *Wat is de validiteit van opgedane kennis en ervaring met diensten geleverd door FAB-elementen; welke zijn (voldoende) uitgekristalliseerd en welke zijn (nog) experimenteel?*
  - a. *Welke soortensamenstelling levert welke diensten; wat zijn praktische handvatten voor beheer hiervan t.a.v. minimaal/maximaal aandeel van gewenste en ongewenste soorten?*
  - b. *Wat is de relatie van FAB-elementen en bouwplan/vruchtopvolging?*
- 2) *Hoe kunnen goede managementtools voor het beheer van FAB-elementen worden ontworpen en (door)ontwikkeld?*
  - a. *Bij aanleg: mate van bodembewerking, nieuwe zaai techniek, gespecificeerd zaaitijdstip?*
  - b. *Tijdens groei en bloei: hoe kan selectief worden aangegrepen als drempelwaarden worden overschreden, inpassen van evt. maai-beheer.*
  - c. *In relatie tot volggewas: hoe worden onbedoelde effecten van plantensoorten uit FAB-elementen zoveel mogelijk voorkomen; vermeerdering van schadelijke aaltjes, plagen, ziekten, onkruid?*
- 3) *Hoe kan kennis worden geïmplementeerd tot een toegankelijke en effectieve tool om (gevoelde) risico's rondom inpassing van FAB-elementen adequaat te adresseren?*

Onderzoeksagenda en beoogde tijdlijn:

Gestart wordt met het zo overzichtelijk en inzichtelijk bijeenbrengen van bestaande kennis en ervaring, deze zo goed mogelijk te wegen en witte en grijze vlekken te onderscheiden. Stappen worden gezet naar ontwerp van een tool die deze bestaande én nieuw ontwikkelde kennis (in dit project en daarbuiten) weegt en inpast in een beslisboom voor aanleg en beheer van FAB-elementen.

Jaar	Activiteit
2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bijeenbrengen, inventariseren en wegen van beschikbare kennis en ervaring, middels consultatie van o.a. wetenschap, telers en leveranciers, in een co-creatieproces.</li> <li>- Formuleren van randvoorwaarden aan toolontwikkeling, in samenspraak met eindgebruikers: voor welke teelt(en) is ontwikkeling (het) belangrijk(st), welke bouwplanaspecten zijn het meest zwaarwegend.</li> <li>- Fase 1 ontwerp tool; aanzet tot FAB-app</li> </ul>
2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bijstellen beschikbare kennis en ervaring o.b.v. beschikbare nieuwe informatie; implementeren monitorings- en proefresultaten; aanvulling en bijstelling tool</li> <li>- Communicatie relevante behaalde resultaten</li> </ul>
2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bijstellen beschikbare kennis en ervaring o.b.v. beschikbare nieuwe informatie; implementeren monitorings- en proefresultaten; aanvulling en bijstelling tool</li> <li>- Communicatie relevante behaalde resultaten</li> <li>- Ontwerp FAB-app (fase 2 ontwerp tool); meer dan in fase 1 ontwerp meer uitwerking meerjarige effecten</li> </ul>
2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Betrekken erfbetreders en andere stakeholders om implementatiekansen te vergroten</li> <li>- Communicatie (naar ook overige partijen) van relevante behaalde resultaten</li> </ul>

2019 Milestone 1 : bijeenbrengen en wegen bestaande kennis en ervaring; fase 1 ontwerp tool, aanzet tot FAB-app

2021 Milestone 2 : concept FAB-app, voldoende complete tool om in de praktijk te toetsen

**WP3 | Pilot 1: FAB-stroken als basis voor vermindering van virusoverdracht in lelie**

Onderzoeksvragen:

De strokenteelt van lelies met groenstroken is niet eerder beproefd. Mans Weert BV en Boltha BV willen de natuurinclusieve lელიeteelt op praktijkschaal beproeven. De centrale vraag daarin is: werkt dit (proof of principle) en kan het in de praktijk? Dit vertaalt zich in een aantal deelvragen in afstemming op lელიeteelt:

Tegen de uitspraak van de Topsector T&U over de beoordeling van de PPS-aanvraag is geen beroep mogelijk; met het indienen van deze aanvraag accepteert u dit.

- 1) Welke combinatie van plantensoorten is het meest geschikt in relatie tot optimale beheersing van de relevante virusvectoren in lelies via predatoren; welke zaaidichtheden zijn passend?
- 2) Wat is – in relatie tot de lelieteelt – het beste teeltrecept voor groenstroken; zaaimoment, beheer?
- 3) Wat is de optimale manier om percelen te dooraderen; minimale benodigde breedte per strook, maximale effectieve onderlinge afstand?
- 4) Hoe beïnvloeden de groenstroken (fysieke en economische) opbrengst en kwaliteit van de lelieteelt?
  - a. Aantal stuks bollen per ha perceel?
  - b. Kwaliteit van bollen in virusniveau?
  - c. Minder gebruik gewasbeschermingsmiddelen?
- 5) T.a.v. punt 1) t/m 4) bepalen van verschillen in interacties tussen één- en tweejarige lelieteelt.
- 6) In welke mate kunnen aan de mengsel soorten toegevoegd die een bijdrage leveren aan verbetering van de bodemkwaliteit (beworteling, nutriëntenvoorziening)?

Onderzoeksagenda en beoogde tijdlijn:

Ontwerp van een passend FAB-systeem op basis van state of art FAB-elementen en teeltwijze: bepalen geschikte samenstelling(en) voor het beoogde doel, selectie van (evt.) uit te zetten predatoren, formuleren actiestrategie. Daarin opgenomen een passend meetprogramma, aan soortensamenstelling, teeltaspecten (bladluizen, virus, nuttigen, kwantitatieve en kwalitatieve opbrengst; aandacht voor bodemdiensten. Jaarlijkse worden doelen en programma bijgesteld o.b.v. behaalde resultaten.

Jaar	Activiteit
2019	- Ontwerp FAB-systeem: bepalen geschikte samenstelling(en) voor het beoogde doel, selectie van (evt.) uit te zetten predatoren, formuleren actiestrategie - Aanleggen en uitvoeren veldproef waarin het ontwerp FAB-systeem wordt getoetst
2020	- Bijstelling/herontwerp FAB-systeem: aanpassen soortensamenstelling(en), soorten en aantallen uit te zetten predatoren, actiestrategie - Aanleggen en uitvoeren veldproef waarin het bijgestelde ontwerp FAB-systeem wordt getoetst - Communicatie relevante behaalde resultaten
2021	- Verdere bijstelling en toetsing/validatie FAB-systeem - Waar nodig worden aanvullende proeven gedaan om aspecten in detail te onderzoeken - Uitvoering kosten-batenanalyse; bedrijfseconomisch en maatschappelijk - Communicatie relevante behaalde resultaten
2022	- Verdere bijstelling en toetsing/validatie FAB-systeem - Waar nodig worden aanvullende proeven gedaan om aspecten in detail te onderzoeken - Communicatie relevante behaalde resultaten

- 2019 Milestone 1 : fase 1 ontwerp FAB-systeem om virusoverdracht in lelie te beheersen op basis van bestaande kennis, met behoud van teeltrendabiliteit
- 2020 Milestone 2 : tussentijdse evaluatie FAB-systeem na twee teeltseizoenen, go-no go moment; fase 2 ontwerp.
- 2022 Milestone 3 : doorontwikkeld ontwerp FAB-systeem om virusoverdracht in lelie te beheersen, met behoud van teeltrendabiliteit; inzicht in mogelijke aanvullende (bodem- en andere) diensten

**WP4 | Pilot 2: bankierplanten met monofage bladluisoorten in suikerbieten**

Onderzoeksvragen:

Het zaadbehandeling met neonicotinoïden heeft impact op de frequentie en hevigheid van vóórkomen van insectenplagen in suikerbieten. De aanpak van bladluizen in de teelt middels bankierplanten met een monofage (voor akkerbouwgewassen niet schadelijke) bladluizensoort is nieuw. Het systeem lijkt perspectief te bieden gezien proefresultaten in andere teelten. De beheersing van andere mogelijk voorkomende insecten die de bladluibeheersing ontziet moet echter grotendeels ontwikkeld worden:

- 1) Wat is de bijdrage van het systeem van bankierplanten en monofage bladluizen op de populatie(s) schadelijke bladluizen en de virusbesmetting in een perceel?
- 2) In welke mate komen overige insectenplagen in bietenpercelen voor; treedt hierin vanaf 2019 een verschuiving op in vergelijking met de periode t/m 2018?

- 3) *Wat zijn de mogelijke alternatieve beheersingsmethoden (voor volvelds toepassing van een breedwerkend insecticide) van de overige insectenplagen?*
- 4) *Hoe passen de (alternatieve) beheersingsmethoden in elkaar en vormen een vervangend systeem voor de huidige methodiek?*

Onderzoeksagenda en beoogde tijdlijn:

*Toetsen en valideren van het systeem van bankierplanten met monofage bladluizen zal gebeuren op een drietal locaties waar aantasting door bladluizen en bietenvergelingsvirus worden verwacht; naast bladluizen en virusaantasting zullen nuttigen worden gemonitord, alsmede overige plaaginsecten. De locaties zullen worden vergeleken met relevante referentielocaties.*

*Parallel daaraan worden beheersingsmethoden voor overige plagen geformuleerd, getoetst en gevalideerd, waarbij de inpasbaarheid van beheersingsmethoden onderling wordt geïmplementeerd zodra methoden voldoende zijn ontwikkeld.*

Jaar	Activiteit
2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Op drie proeflocaties (met referentielocaties) toetsen methode beheersen bladluis en virusoverdracht middels bankierplanten met monofage bladluizen.</i></li> <li>- <i>Inventarisatie mogelijkheden beheersen overige plagen; verkennende/validerende aanvullende proeven en metingen.</i></li> <li>- <i>Selectie (2-3) belangrijkste plaaginsecten en meest perspectievolle beheersingsmethoden; via biologie, niet-chemische bestrijding, plaatsspecifiek aangrijpen.</i></li> </ul>
2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Herhalen toetsing toetsen methode beheersen bladluis en virusoverdracht.</i></li> <li>- <i>Toetsen (2-3) meest perspectievolle beheersingsmethoden overige plagen; verdiepende proeven</i></li> <li>- <i>Fase 1 ontwerp geïntegreerde beheersingsstrategie</i></li> <li>- <i>Communicatie relevante behaalde resultaten</i></li> </ul>
2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Toetsing fase 1 ontwerp geïntegreerde beheersingsstrategie op 2-3 locaties</i></li> <li>- <i>Waar nodig worden aanvullende proeven gedaan om aspecten in detail te onderzoeken</i></li> <li>- <i>Uitvoering kosten-batenanalyse; bedrijfseconomisch en maatschappelijk</i></li> <li>- <i>Communicatie relevante behaalde resultaten</i></li> </ul>
2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Toetsing eventueel aangepast fase 1 ontwerp geïntegreerde beheersingsstrategie op 2-3 locaties</i></li> <li>- <i>Fase 2 ontwerp geïntegreerde beheersingsstrategie</i></li> <li>- <i>Bijstelling/aanscherping kosten-batenanalyse</i></li> <li>- <i>Communicatie relevante behaalde resultaten</i></li> </ul>

- 2019 Milestone 1 : *inventarisatie mogelijkheden beheersing overige insectenplagen en ontwerp beheersingsstrategie 2-3 belangrijkste plagen.*
- 2020 Milestone 2 : *fase 1 ontwerp systeem van beheersing van virusoverdracht door bladluisbestrijding middels bankierplanten, aanzet tot alternatieve beheersmethoden overige insectenplagen; go-no go moment.*
- 2022 Milestone 3 : *ontwerp van een geïntegreerd systeem van gerichte insectenplaagbeheersing in suikerbietenteelt.*

**WP5 | Pilot 3: verstevigen spilfunctie oorwormen tegen perenbladvlo en appelbloedluis in fruitteelt**

Onderzoeksvragen:

*Door zijn generalistisch voedingspatroon is de oorworm uitermate geschikt om als "standing army" een breed scala aan plaaginsecten op een laag niveau te houden. Bij de onderdrukking van twee sleutelplagen appelbloedluis en perenbladvlo levert de oorworm een substantiële bijdrage, mits in voldoende mate aanwezig in de boomgaard. Centrale vraag is hoe (bekende) belemmeringen voor de oorworm in de boomgaard weggenomen kunnen worden, met daarin twee hoofdaspecten:*

- 1) *Hoe kan de bodemstructuur gunstig worden beïnvloed?*
  - a. *Wanneer en hoe kan/moet de bodem worden bewerkt voor een optimalisatie van de bodemstructuur?*
  - b. *Hoe kan in de boomgaard zo goed mogelijk worden gewerkt aan verhoging van het organische stofniveau?*
  - c. *Hoe kan in kruidenstroken in de boomgaard de inzet van diepwortelende gewassen worden ingepast voor verbetering van de diepere bodemstructuur?*
- 2) *Hoe kan het alternatief voedselaanbod worden vergroot?*
  - a. *Hoe kan de ondergrondse mesofauna worden gestimuleerd?*

*Tegen de uitspraak van de Topsector T&U over de beoordeling van de PPS-aanvraag is geen beroep mogelijk; met het indienen van deze aanvraag accepteert u dit.*

- b. Hoe kan de bovengrondse vegetatie worden aangepast zodat aantallen bladluizen en andere prooien vergroot worden?

Onderzoeksagenda en beoogde tijdlijn:

Het onderzoek wordt uitgevoerd in detailproeven op semi-veldschaal en in grootschaliger proeven in herhalingen in (praktijk-)boomgaarden. Hierbij worden in overleg met fruittelers en adviseurs de randvoorwaarden vanuit het productiesysteem en beoogde neveneffecten met betrekking tot bevordering van andere insecten zoals natuurlijke vijanden en wilde bestuivers bepaald. De inrichting van de proeven wordt mede bepaald door kennis uit eerdere oorworm gerelateerde projecten (zoals PPS KV 1509-069) en projecten gericht op diversificatie van de boomgaard (o.a. ECO-orchard).

Jaar	Activiteit
2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bepaling randvoorwaarden en beoogde neveneffecten</li> <li>- Opstelling onderzoeksplan</li> <li>- Nulmeting oorwormen op proefpercelen</li> <li>- Nulmeting bodemstructuur op proefpercelen</li> <li>- Najaar 2019 inrichting proefpercelen</li> <li>- Mogelijk uitzetten gedefinieerd aantal oorwormen</li> </ul>
2020	<p>Metingen aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bodemstructuurontwikkeling</li> <li>- Vegetatieontwikkeling</li> <li>- Locatie oorwormnesten</li> <li>- Foeragegedrag oorwormmoeders</li> <li>- Maaginhoud oorwormnimfen</li> <li>- Dichtheden oorwormen in zomer</li> </ul> <p>Op basis van tussentijdse resultaten wordt de proefopzet van veldproeven eventueel aangepast. Waar nodig worden aanvullende proeven gedaan om mechanismen in detail te onderzoeken.</p> <p>Fase 1 ontwerp oorwormvriendelijk boomgaardsysteem</p>
2021	Voortzetting programma als in 2020; uitvoering kosten-batenanalyse; bedrijfseconomisch en maatschappelijk, communicatie relevante behaalde resultaten
2022	Voortzetting programma als in 2020; bijstelling/aanscherping kosten-batenanalyse; , communicatie relevante behaalde resultaten Fase 2 ontwerp oorwormvriendelijk boomgaardsysteem

2020 Milestone 1 : fase 1 ontwerp van een oorwormvriendelijk boomgaardsysteem op basis van de onderzoeksresultaten.

2022 Milestone 2 : fase 2 ontwerp van een oorwormvriendelijk boomgaardsysteem op basis van toetsen fase 1 ontwerp en aangevulde onderzoeksresultaten.

**WP6 | Pilot 4: praktische implementatie FAB-tool en zwaluwstaarten met GLB opgave** *Onderzoeksvragen:*

Bij alle reeds opgedane kennis en ervaring met FAB-systemen worden de diensten die geleverd worden voor de eindgebruiker vaak onvoldoende helder en/of betrouwbaar ervaren. De ondernemerspraktijk maakt bedrijfsbrede afwegingen waarin FAB "slechts" een onderdeel, waarbij waar mogelijk wordt gezocht naar synergievoordelen. Een mogelijk synergievoordeel is integratie van FAB met Europese vergroeningseisen (GLB). De ondernemer heeft daarbij vaak een kennis- en/of ervaringsachterstand op het gedane onderzoek, wat afbreuk doet aan het gevoel van grip. Dit levert een aantal (soms veelomvattende) vragen op:

- 1) Welke (voldoende) uitgekristalliseerde FAB-elementen zijn beschikbaar en bruikbaar?
  - a. Hoe wijzigt het "inzetten" van FAB het teeltmanagement?
  - b. Welke nadelen zijn er te verwachten van inzet van FAB (risico-management)?
- 2) Hoe zijn de diensten van FAB-elementen te combineren met Europese vergroeningseisen; zijn hier synergievoordelen te behalen?

Onderzoeksagenda en beoogde tijdlijn:

Gestart wordt met een inventarisatie van vragen en beschikbare kennis en ervaring; wat leeft er aan vragen binnen de pilotgroep, en wat is er voldoende onderbouwd om mee aan de slag te gaan. Hierbij wordt afgestemd op lokale en regionale omstandigheden.

Tegen de uitspraak van de Topsector T&U over de beoordeling van de PPS-aanvraag is geen beroep mogelijk; met het indienen van deze aanvraag accepteert u dit.

Jaar	Activiteit
2019	- <i>bijeenbrengen en bediscussiëren beschikbare kennis en ervaring; afstemming mogelijkheden FAB en randvoorwaarden GLB.</i> - <i>monitoring in praktijksituaties</i>
2020	- <i>Op 1-2 proeflocatie(s) aanleggen FAB-elementen op "advies" van fase 1 ontwerp-tool; monitoring effecten</i> - <i>Monitoring in praktijksituaties; indien nodig aanvullende proeven</i>
2021	- <i>doorzetten en/of aanpassen proeflocatie(s) met FAB-elementen op basis van advies bijgestelde fase 1 ontwerp-tool; monitoring effecten</i> - <i>Monitoring in praktijksituaties; indien nodig aanvullende proeven</i>
2022	- <i>Met één of meer groepen telers testen van de FAB-app; validatie nut en waarde</i>

2022 Milestone 3 : validatie nut en waarde FAB-app door (een) telersgroep(en)

### Literatuurverwijzingen

- Winkler, K., de Waart, S. & Helsen, H. 2017: *Effects of food availability during the nesting phase on growth and survival of the common earwig Forficula auricularia. Integrated Protection of Fruit Crops IOBC-WPRS Bulletin Vol. 123, 2017 pp. 106-109.*
- Helsen, H., Trapman, M., Polfliet, M. & Simonse, S. 2008: *Presence of the common earwig Forficula auricularia in apple orchards and its impact on the woolly apple aphid Eriosoma lanigerum. IOBC-WPRS Bulletin 30(4): 31-35.*
- Kazatsidis, J. & Külling, C. 2012: *Bestrijdingsmiddelen halveren, kan dat?. Onderzoeksrapport, 22 pp.*
- KAVB et al. 2017: *Op naar een vitale teelt in 2030. Beleidsnotitie, 6 pp.*
- LTO Nederland, 2017: *Ambitie plantgezondheid 2030; Gezonde teelt, gezonde toekomst. Beleidsnotitie, 16 pp.*
- Kleijn, D., Bacquero, R.A., Clough, Y., Díaz, M., De Esteban, J., Fernández, F., Gabriel, D., Herzog, F., Holzschuh, A., Jöhl, R., Knop, E., Kruess, A., Marshall, E.J.P., Steffan-Dewenter, I., Tschardtke, T., Verhulst, J., West, T.M. & Yela, J.L. 2006: *Mixed biodiversity benefits of agri-environment schemes in five European countries. Ecology Letters 9: pp. 243-254.*
- Wäckers, F.L. & Van Rijn, P.C.J. 2012: *Pick and mix: selecting flowering plants to meet the requirements of target biological control insects. In: Biodiversity and Insect Pests: Key Issues for Sustainable Management. Ed. G.M. Gurr et al. pp. 139-165.*
- FAB2 2011: *FAB en gewasbescherming; Het belang van goed waarnemen. Brochure, 44 pp.*