



<b>Algemene gegevens</b>	
PPS-nummer	AF-16186
Titel	GROEN
Thema	Klimaatneutrale voedingssystemen
Uitvoerende kennisinstelling(en)	WUR, IRS
Projectleider onderzoek (naam + emailadres)	Marleen Riemens, <a href="mailto:marleen.riemens@wur.nl">marleen.riemens@wur.nl</a>
Penvoerder (namens private partijen)	Janny Trouw, SAO
Adres projectwebsite	n.v.t.
Startdatum	1-1-2017
Einddatum	31-12-2020

<b>Goedkeuring penvoerder/consortium</b>	
De jaarrapportage dient te worden besproken met de penvoerder/het consortium. De TKI's nemen graag kennis van eventuele opmerkingen over de jaarrapportage.	
De penvoerder heeft namens het consortium de jaarrapportage	<input checked="" type="checkbox"/> goedgekeurd <input type="checkbox"/> niet goedgekeurd
Eventuele opmerkingen over de jaarrapportage:	

<b>Inhoudelijke samenvatting van het project</b>	
Probleemomschrijving	<i>De sector heeft de afgelopen decennia al grote stappen gezet als het gaat om reductie van de hoeveelheid van en het aantal chemische middelen dat in de vollegrond wordt ingezet. Belangrijke maatregelen daarbij waren het gebruik van lage doseringssystemen en de keuze voor minder milieubelastende middelen. Een verdere vermindering van de inzet van de chemische gewasbeschermingsmiddelen kan niet bereikt worden door verder te gaan op het spoor van doseringsverlagingen en verbod van middelen. Voor een vervolg stap is een vermindering van de afhankelijkheid van chemische gewasbeschermingsmiddelen nodig. Dit kan in een beperkt aantal gevallen door het vervangen van een chemische behandeling door biologische of groene middelen, of door een bepaalde mechanische of cultuurmaatregel in te passen in de bestaande teelt. Voor het overgrote deel van de chemische gewasbeschermingsmiddelen geldt echter dat hun kosteneffectiviteit en betrouwbaarheid in de huidige teeltsystemen veel hoger is dan de kosteneffectiviteit van de alternatieve middelen en methoden (de "bouwstenen" van duurzame gewasbeschermingssystemen). Voor een aantal bestaande teelten is reeds een acute behoefte geïdentificeerd aan alternatieve middelen en methoden door het gebrek aan chemische middelen of een te grote afhankelijkheid waardoor resistentie ontwikkeling plaatsvindt.</i>
Doelen van het project	<i>Deze PPS richt zich op 1. het ontwikkelen van een GROEN (Gewasbescherming Robuust Optimaal Economisch &amp; Natuurlijk) teeltsysteem voor de open teelten op basis van bestaande IPM (Integrated Pest Management) bouwstenen, en 2. ontwikkelen van nieuwe IPM bouwstenen voor de acute problemen in de huidige teeltsystemen. Deze laatste worden bij aanvang van het project direct</i>

	<p><i>opgepakt waardoor methoden en middelen tijdens de looptijd van het project reeds beschikbaar komen.</i></p> <p><i>We doen dit aan de hand van drie rotaties;- akkerbouwmatige teeltsystemen,- vollegrondsgroenten teeltsystemen, en maïs/grasland systemen. Deze teeltsystemen brengen allemaal hun eigen socio-economische en teeltechnische aspecten met zich mee, die om een eigen aanpak van de gewasbeschermingsproblematiek vragen.</i></p>
--	---

<b>Resultaten</b>	
Beoogde resultaten 2019	<p>Vollegrondsgroenten</p> <p>Aardbei: Dit onderdeel van de PPS Groen richt zich op het ontwikkelen van criteria voor de inzet van chemische, biologische of groene middelen en deze algoritmes worden ingebouwd in een BeslissingsOndersteunend Systeem (GROEN tool). Beslisregels worden aangepast aan de diverse middelen en aan de invloed van het ontworpen GROEN systeem. Beslisregels en actiedrempels voor ziekten en plagen in aardbei en zaaiui worden ontwikkeld. De component ziektedruk wordt ingebracht door het gebruik van sporenvangers. In 2019 wordt een toetsing van de BOSen aardbei en zaaiui beoogd.</p> <p>Akkerbouw: De kennis over groenbemesters die binnen het onderzoek in de voorgaande jaren is ontwikkeld, wordt beschikbaar gemaakt voor de telers en adviseurs.</p> <p>In samenwerking met het IRS wordt het effect van de teelt van groenbemesters en groenbemestersmengsels, geteeld op percelen besmet met het witte bietencysteaaltje <i>Heterodera schachtii</i> of met <i>Trichodorus similis</i>, op de opbrengst en kwaliteit van de suikerbiet onderzocht. In een biotoets met het toetsgewas sla wordt het effect van de teelt van groenbemesters op de bodemweerbaarheid tegen het wortellesieaaltjes onderzocht.</p> <p>Trichodoriden/tabaksratelvirus (TRV) De vermeerdering van <i>P. pachydermus</i> en <i>T. similis</i> toetsen op een zevental mogelijke waardplanten. Uitvoeren van een veldproef op een perceel met <i>T. similis</i> en TRV om gevoeligheid van aardappelrassen voor TRV te toetsen.</p> <p>Mais/grasland: Toetsing van de ontwikkelde beheersstrategie voor bodeminsecten in grasland op praktijkpercelen.</p>
Behaalde resultaten 2019	<p>Vollegrondsgroenten</p> <p>Aardbei:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- In 2019 is gekozen voor de toetsing van beslissingsondersteunende systemen voor aardbei op stellingen. Deze zijn vergeleken met aardbeideelt in vollegrond als referentie.</li> <li>- De input van chemische gewasbescherming kon met 50% verlaagd worden in aardbeien als gebruik gemaakt werd van een beslissing ondersteunend systeem (BOS), echter op stellingen bleek dat het gewas onvoldoende beschermd werd.</li> <li>- Werd gebruik gemaakt van laag risico groene middelen in het teeltsysteem dan werd het gebruik van chemische gewasbescherming teruggebracht met 78 tot 100%, echter wel met onvoldoende resultaat als het gaat om meeldauw beheersing.</li> <li>- Qua opbrengst in klasse 1 was de chemische referentie significant beter dan de andere objecten. Onderling waren er verschillen tussen de varianten, maar allen hadden een hogere opbrengst in elite + klasse 1 dan de onbehandelde controle.</li> </ul>

- In geen van de systemen werd de wettelijke MRL overschreden.
- In de chemische referentie kon de bovenwettelijke eisen van de supermarkten niet altijd gehaald worden.
- In de groene systemen zal naast aandacht voor de beheersing van de meeldauw epidemie ook gekeken moeten worden naar sanitatie om de strategieën te ondersteunen.
- Het BOS systeem van Agrovision voor echte meeldauw is ontwikkeld voor vollegrondsaardbeiteelt. Om deze geschikt te maken voor stellingen zal een omzetting van de infectiekansen (weersomstandigheden) op veld niveau naar infectiekansen (weersomstandigheden) op het niveau van de stellingen gemaakt moeten worden, waarbij de aan- of afwezigheid van regenkapjes in beschouwing wordt genomen.

#### Zaaiuien

- De sporendruk van *Botrytis squamosa*, veroorzaker van bladvlekkenziekte in ui, werd met een aangepaste q-PCR wederom succesvol gekwantificeerd. Dit gebeurt nu nog na het veldseizoen. Technisch is het mogelijk analyse tijdens het veldseizoen te doen met dezelfde techniek (vertraging van 24 uur).
- De BOS heeft de drempelwaarde voor bladvlekken in 2019 twee keer overschreden. Het gevolg is dat er op basis BOS 2 maal gespoten is tegen *Botrytis*. De drempelwaarde voor valse meeldauw werd 2 keer overschreden.
- Bladvlekkenziekte kwam tegen het eind van het seizoen in beperkte mate voor. Hoewel er verschillen waren in de mate van aantasting bij de verschillende strategieën, was valse meeldauw in 2019 veel relevanter.
- Opbrengst lijkt vooral bepaald te worden door het al of niet optreden van valse meeldauw.
- *Alternaria solani* is een ziekteverwekker die vooral optreedt in de tweede helft van het seizoen. Afrijping en gewasstress zijn van belang voor de gevoeligheid voor aantasting. Dit werkpakket beoogt een methode te ontwikkelen waarbij plantstress objectief gemeten kan worden met behulp van sensortechnologie. Daarnaast wordt een diagnose methode ontwikkeld waarmee *Alternaria* gekarakteriseerd kan worden op genotype en (verminderde) gevoeligheid voor fungiciden. Twee detectietechnieken zijn ontwikkeld. Een snelle LAMP detectie techniek die in het veld kan worden gebruikt. Deze techniek kan snel vaststellen of *A.solani* aanwezig is in een bladvlek. De tweede techniek, de MinION, kan meerdere eigenschappen onderscheiden. Naast soortbepaling ook genotype en enkele eigenschappen met betrekking tot gevoeligheid voor strobilurine en SDHI fungiciden.

#### Akkerbouw: Groenbemesters

- Er is een handboek groenbemesters ontwikkeld. Hierin worden 23 groenbemesters besproken. Een speciaal hoofdstuk is gewijd aan mengsels en een aantal soorten dat veel in mengsels worden gebruikt. Naast deze beschrijvende hoofdstukken zijn er per groenbemestersoort factsheets waarin een korte samenvatting wordt gegeven. De technische resultaten uit de voorgaande jaren van deze pps zijn hierin opgenomen. Minstens zo belangrijk zijn de algemene hoofdstukken waarin de soortkeuze, teeltaspecten, N-vanggewassen, bewerken en de regelgeving worden besproken.  
<https://www.handboekgroenbemesters.nl/nl/handboekgroenbemesters.htm>
- In de groenbemestersproef 2018 bleek de Trichodoride besmetting na de teelt van de groenbemesters(mengsels) licht te zijn toegenomen, maar minder sterk dan bij de goede waard gele mosterd. In het braak-object en is de besmetting licht afgenomen.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De resultaten van deze waardplantgeschiktheid-proeven worden opgenomen in <a href="http://www.aaltjesschema.nl">www.aaltjesschema.nl</a></li> <li>- Na de teelt van de groenbemesters is grond verzameld en is de weerbaarheid van deze gronden tegen het wortellesieaaltje getoetst. De meeste groenbemesters en mengsel van groenbemesters hadden geen effect op de weerbaarheid tegen het wortellesieaaltje. Met uitzondering van het mengsel van bladrammenas met japanse haver, waarbij de aantasting in de biotoets veel lager was.</li> <li>- De opbrengstgegevens van de nateelt suikerbieten moeten nog worden verwerkt.</li> </ul> <p>Maïs/grasland</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- In 2019 zijn diverse veldproeven uitgevoerd op praktijkpercelen. Hierbij zijn de volgende maatregelen en technieken samengebracht en is de effectiviteit van de gecombineerde strategieën op de rozenkever beoordeeld: Organische stof niveau, gebruik van verschillende grasrassen, endofyten, biologische middelen en het rollen of berijden van het perceel.</li> </ul> <p>Trichodoriden en tabaksratelvirus (TRV)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- In de kas zijn zuivere populaties van vier belangrijke trichodoriden soorten (<i>P. teres</i>, <i>P. pachydermus</i>, <i>T. similis</i> en <i>T. primitivus</i>) gekweekt en vermeerderd.</li> <li>- In de kas is de vermeerdering van <i>P. pachydermus</i> en <i>T. similis</i> getoetst op een zevental mogelijke waardplanten.</li> <li>- Op een perceel van WUR in Vredepeel, dat besmet is met <i>T. similis</i> en tabaksratelvirus, zijn voor de tweede maal aardappelrassen getoetst op gevoeligheid voor kringerigheid (veroorzaakt door tabaksratelvirus). Ondanks dat de aantasting in het algemeen lager was dan in 2018, zijn tussen de rassen verschillen in gevoeligheid vastgesteld.</li> <li>- TRV is geïsoleerd uit plantmateriaal dat is opgekweekt op grond van het WUR-perceel in Vredepeel.</li> </ul>
Beoogde resultaten 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In 2020 worden de detectiemethoden voor <i>Alternaria</i> verder ontwikkeld en getoetst met materiaal uit het veld.</li> <li>• De toetsing van de ontwikkelde BOSsen voor aardbei en zaaiui worden in 2020 herhaald.</li> <li>• Voor de derde maal worden op het WUR perceel in Vredepeel aardappelrassen getoetst op gevoeligheid voor kringerigheid.</li> <li>• De vermeerdering van <i>P. teres</i> en <i>T. primitivus</i> wordt getoetst op een aantal mogelijke waardplanten.</li> <li>• De totale projectresultaten worden in factsheets met als doelgroepen telers en adviseurs beschreven.</li> <li>• Eindrapportage project.</li> </ul>

<p><b>Opgeleverde producten in 2019</b> (geef de titels en/of omschrijvingen van de producten / deliverables of een link naar de producten op de projectwebsite of andere openbare websites)</p>
<p><u>Wetenschappelijke artikelen:</u></p> <p>nvt</p>

Externe rapporten:

<https://www.handboekgroenbemesters.nl/nl/handboekgroenbemesters.htm>

Artikelen in vakbladen:

Inleidingen/posters tijdens workshops, congressen en symposia:

- [Groenbemesterdag, augustus, 2019.](#)
- [Groenbemesterdag november 2019](#)
- [Presentatie op de aardappeldemodag, 2019](#)

TV/ Radio / Social Media / Krant:

<https://www.pps-groen.nl/nl/ppsgroen.htm>

<http://www.duurzaambedrijfsleven.nl/landbouw/23437/wur-project-onderzoekt-duurzame-alternatieven-voor-chemische-gewasbescherming>

<http://www.biojournaal.nl/artikel/26145/Programma-GROEN-onderzoekt-verduurzaming-vollegrondsteelten>

<http://www.akkerwijzer.nl/vollegrondsgroente/aardappelen/nieuws/11620/gewasbescherming-naar-voorkomen-monitoren-genezen>

Overig (Technieken, apparaten, methodes etc.):

Twee detectietechnieken zijn ontwikkeld. Een snelle LAMP detectie techniek die in het veld kan worden gebruikt. Deze techniek kan snel vaststellen of *A.solani* aanwezig is in een bladvlek. De tweede techniek, de MinION, kan meerdere eigenschappen onderscheiden. Naast soortbepaling ook genotype en enkele eigenschappen met betrekking tot gevoeligheid voor strobilurine en SDHI fungiciden.