Format rapportage projectinformatie PPS-en Landbouw, water, voedsel

Datum versie: 7 december 2020

De informatie uit dit format komt op de website kia-landbouwwatervoedsel.nl. Zorg svp dat er geen vertrouwelijke zaken in staan. Stem de inhoud af met de penvoerder van het consortium.
Lever het format in word (geen pdf) aan via de topsectorsecretarissen. Indienen uiterlijk 1 maart 2021.

Uit projectplan (svp zoveel mogelijk invullen)

1. Projectinformatie

1.1 Organisatie/financiering *(keuze maken)*	TKI A&F/TKI T&U
1.2 Projectnummer	**LWV19003**
1.3 Project titel	**Gewasrestenmanagement tegen ziekten**
1.4 Projectleider *(naam en emailadres)*	**Jürgen Köhl** **jurgen.kohl@wur.nl**
1.5 Startdatum (*dd-mm-jjjj)*	**01-01-2020**
1.6 Einddatum (*dd-mm-jjjj)*	**31-12-2023**
1.7 MMIP primair *(nummer en naam van het MMIP, zie overzicht bijlage 1)*	**A2 Gezonde, robuuste bodem en teeltsystemen gebaseerd op agro-ecologie en zonder schadelijke emissies naar grond- en oppervlaktewater**
1.8 MMIP secundair *(deze alleen invullen als er een 2e MMIP is waar het project aan bijdraagt)*	

2. Projectomschrijving

2.1 Samenvatting *Geef een korte samenvatting van wat het project inhoudt en beoogt. Het gaat om een publiek beschikbare samenvatting (doel, bijdrage aan de missie, op te leveren resultaten in termen van kennis voor doelgroep x en de partners in het project).*
Veel veroorzakers van ziekten en plagen overleven een gewas- of waardplantloze periode in de bodem al of niet op gewasresten om dan nieuwe vatbare gewassen in de rotatie te kunnen besmetten. Ook tijdens de gewasperiode kan er afstervend plantmateriaal van het gewas en van alternatieve waardplanten aanwezig zijn waarop de ziekteverwekkers zich kunnen handhaven of zelfs vermeerderen. Overleving op gewasresten is relevant voor o.a. *Alternaria* spp., *Stemphylium* spp. en *Fusarium* spp, veroorzakers van schadelijke ziektes in o.a. aardappel, ui en suikerbiet. Het past in de ziektebeheersstrategie van de teler om de ziektedruk voor, tijdens en na de teelt te verminderen. Gewasrestenmanagement is een van de mogelijkheden om de overleving van ziekteverwekkers in de gewasloze periode (en tijdens de teelt van niet vatbare groenbemesters en gewassen in de gewasrotatie) te belemmeren. Dit PPS richt zich op de effecten van mechanische bewerking van gewasresten op de overleving van ziekteverwekkers in de tijd onder invloed van deze behandelingen. Gewerkt wordt aan één model pathogeen, *A. solani* en één gewas, aardappel. De resultaten hiervan worden direct toepasbaar voor de telers. Naar verwachting kan het resultaat voor het model pathogeen vertaald worden naar andere ziekteverwekkers in de akkerbouw met een vergelijkbare levenscyclus. Het

binnen dit project verkregen DNA van andere ziekteverwekkers uit gewasresten kan gebruikt worden in vervolgonderzoek voor het meten van andere pathogenen.
Verder wordt aan het model pathogeen de overleving in bouwplanverband onderzocht. Hiervoor wordt gebruikt gemaakt van lopend onderzoek op de locatie voor het PPS onderzoek 'Integrale aanpak voor de akkerbouw op zand'. In de bestaande rotaties worden gewasresten en afgestorven onkruiden bemonsterd en wordt de hoeveelheid van het pathogeen gekwantificeerd.

2.2 Doel van het project *Wat gaat het project bijdragen aan de doelen van de KIA, de missies en de MMIP's?*

Veel veroorzakers van ziekten en plagen overleven een gewasloze periode en vermeerderen op gewasresten om dan nieuwe vatbare gewassen in de rotatie te kunnen besmetten. Ook tijdens de gewasperiode kan er afstervend plantmateriaal van het gewas en alternatieve waardplanten aanwezig zijn waarop de ziekteverwekkers zich kunnen handhaven. Overleving op gewasresten geldt o.a. voor *Alternaria* spp*., Stemphylium* spp en *Fusarium* spp, veroorzakers van schadelijke ziektes in o.a. aardappel, ui en suikerbiet. Het past in de ziektebeheersstrategie van de teler om de ziektedruk voor, tijdens en na de teelt te verminderen. Gewasrestenmanagement is een van de mogelijkheden om de overleving van ziekteverwekkers in de gewasloze periode (en tijdens de teelt van niet vatbare groenbemesters en gewassen in de gewasrotatie) te belemmeren. In de akkerbouw is kwantitatief nog weinig bekend over de afname van de pathogeenpopulatie als gevolg van gewasrestenmanagement. Dit project beoogt in beeld te brengen wat gedaan kan worden om gewasresten sneller te laten verteren en / of te laten koloniseren door natuurlijk aanwezige niet pathogene micro-organismen. Het verwachte resultaat is dat ziekteverwekkers daardoor minder kans krijgen om op gewasresten te overleven en te vermeerderen en dat daardoor de ziektedruk afneemt. Dit zal naar verwachting bijdragen aan een verminderde afhankelijkheid van en de noodzaak tot het inzetten van gewasbeschermingsmiddelen.

2.3 Motivatie *Licht toe waarom dit project passend en nodig is binnen het MMIP*

Voor BO-Akkerbouw en haar aangesloten leden levert het project inzicht in de maatregelen die ze kunnen nemen om de inoculumdruk van een aantal pathogenen te verminderen door gewasrestenmanagement uit te voeren. Door de ziektedruk vanuit gewasresten in en op de bodem te kwantificeren krijgt de teler inzicht in het effect van gewasrestenmanagement op de populatie. Na ontwikkeling van schadedrempels (niet in dit project) kan bepaald worden of een perceel geschikt is om een bepaald gewas te telen en / of de te verwachten beheersing door inzet van fungiciden noodzakelijk is.
Voor de missie landbouw, water, voedsel levert het een bijdrage aan de doelstelling te komen tot een verminderde afhankelijkheid van chemische gewasbeschermingsmiddelen doordat maatregelen voor gewasrestenmanagement beschreven worden die bijdragen aan de verlaging van de intrinsieke ziektedruk.
Het onderzoek is innovatief, want kwantitatief is er weinig bekend over enerzijds overleving van pathogenen op gewasresten in een periode dat er geen waardplanten worden geteeld en anderzijds het effect van cultuurmaatregelen op die overleving en vermeerdering van de pathogenen. Tijdens de proeven zal duidelijk worden welk effect gewasrestenmanagement heeft op het overleven en de vermeerdering van een ziekteverwekker.
Gedurende de loop van het project kunnen telers kennis nemen van de proefopzet en het resultaat. Omdat gewasrestenmanagement uitgevoerd wordt met gangbare machines en / of maatregelen kan bij gebleken effectiviteit de maatregel, de vernieuwende aanpak, meteen in de praktijk worden toegepast.

2.4 Resultaat *Zo SMART mogelijke beschrijving van de beoogde resultaten van het project. Het gaat om zowel de inhoudelijke resultaten (in relatie tot vraag 2.2) als resultaten zoals bijeenkomsten en rapporten. Geef zoveel mogelijk ook de planning per jaar.*

Pathogeendetectie. Binnen de akkerbouwrotatie komen vele pathogenen voor die in aanmerking komen om het effect van gewasrestenmanagement te onderzoeken. Om focus aan te brengen wordt in het onderzoek gekozen voor één pathogeen, *Alternaria solani.* Ten aanzien van de niet

gekozen pathogenen geldt dat DNA-monsters uit gewasresten worden bewaard voor eventueel toekomstig onderzoek. Voor het onderzoek is het belangrijk dat de ziekteverwekker kwantitatief en betrouwbaar gedetecteerd kan worden in de diverse gewasresten. Hiervoor wordt een qPCR voor het modelpathogeen ontwikkeld en gevalideerd.
Deliverable: Een qPCR voor *A. solani* waarmee de hoeveelheid DNA kwantitatief wordt vastgesteld in gewasresten in en op de grond. Maand 15.

Effect gewasrestenmanagement op een model pathogeen. In veldproeven wordt het effect van mechanische behandelingen van gewasresten op *Alternaria solani* onderzocht. Aardappelblad en stengels van een aangetast aardappelgewas worden blootgesteld aan de gekozen mechanische behandelingen. Niet mechanisch behandelde gewasresten worden ter controle gebruikt als maat voor de natuurlijk afbraak en pathogeenkolonisatie. Vervolgens worden de gewasresten in netzakjes ingegraven in de grond of op de grond gelegd op een proeflocatie. Op gezette tijden worden de netzakjes gedurende 2 jaar uit het veld gehaald. Het behandelingseffect wordt bepaald met behulp van de te ontwikkelen qPCR. De DNA-concentratie van de ziekteverwekkers wordt gemeten in de gewasresten en de hoeveelheid gewasresten per netzakje wordt bepaald zodat het effect van de behandelingen op vertering en kolonisatie door *Alternaria solani* kwantitatief kan worden vastgesteld. In 2020 is de eerste veldproef ingezet en die wordt in 2021 herhaald.
Deliverable: Een verslag met daarin informatie over effecten van de getoetste mechanische maatregelen op de vertering van gewasresten en de kolonisatie en overleving van de pathogeen-populatie. Maand 48.

Overleving van ziekteverwekker in een rotatie. Om inzicht te krijgen in de rol van diverse gewasresten voor overleving en vermeerdering van ziekteverwekkers in een bouwplanverband worden monsters van gewasresten genomen. Dit wordt gedaan in samenwerking PPS 'Integrale aanpak voor de akkerbouw op zand'. De monsters worden zowel genomen van de daar geteelde gewassen en groenbemesters in de rotatie als ook op de aanwezige resten van onkruiden en opslagplanten in en op de bodem. Uit de monsters wordt DNA geëxtraheerd. Een deel van het monster wordt gebruikt om direct te analyseren op de aanwezigheid van het model pathogeen (*A. solani*). De rest van het geëxtraheerde DNA wordt opgeslagen. Deze monsters kunnen in een later stadium worden geanalyseerd om de populatieontwikkeling van andere pathogenen in bouwplanverband te onderzoeken (bvb. *Fusarium* spp., pathogenen van ui of graan, *Stemphylium* spp., pathogenen in ui of aardappel) en voor onderzoek naar de microbiële diversiteit in de gewasresten. Dit valt buiten de scope van het huidige onderzoeksprogramma.
Deliverables:

- Een verslag met daarin informatie over het effect van diverse gewasresten van aardappel, verdere gewassen en mogelijke groenbemesters en onkruiden op de overleving van *A. solani* in relatie tot gewasvolgorde en frequentie van aardappel in de rotatie. Maand 48.
- Een voor het onderzoek opgebouwde collectie van DNA monsters uit gewasresten van diverse gewassen (kan worden gebruikt voor eventueel vervolgonderzoek naar andere pathogenen). Maand 48.

Effect van antagonisten op overleving van pathogenen op gewasresten. Voor de behandeling van gewasresten zijn er nog geen antagonisten toegelaten. De projectresultaten worden ook gebruikt om de mogelijke toepassing van antagonisten te evalueren (maar geen experimenten hierover uit te voeren).
Deliverable: Een onderzoeksvoorstel voor het ontwikkelen van een antagonist voor de toepassing op gewasresten met als doel de pathogeenpopulatie te reduceren. Maand 48.

Communicatie van de resultaten

- Vergaderingen van de klankbordcommissie met vertegenwoordigers van partners en uitvoerders voor informatie overdracht en planning
- Aandacht voor gewasrestenmanagement bij lezingen en excursie op de Proeftuin Agro-ecologie en technologie en de locatie voor de Integrale aanpak voor de akkerbouw op zand.
- Publicaties in vakbladen zoals de Aardappelwereld en de Boerderij, dit in overleg met en na goedkeuring van de klankbordgroep
- Wetenschappelijke publicaties en lezingen op wetenschappelijke congressen en webinars.

Jaarrapportage (svp ook laatste jaar invullen)

3. Status project

3.1 Status project *(keuze maken)*	Het project loopt op schema.
3.2 Toelichting incl. voorziene wijzigingen t.o.v. het oorspronkelijke werkplan	n.v.t.

4. Behaalde resultaten

4.1 Korte beschrijving van de inhoudelijke resultaten en hun bijdrage aan het MMIP (zoals beschreven in 2.2)

- Een veldproef met gewasresten van aardappel is ingezet in Vredepeel. Er zijn vier behandelingen van de gewasresten uitgevoerd: (1) Onbehandeld, (2) Fijn versnipperen (2 cm), (3) Hakselen (10 cm), (4) Loofklappen. De behandelde gewasresten zijn in netten ingegraven in de grond of op de grond gelegd. Monsters worden op bepaalde tijdstippen genomen en het drooggewicht en de hoeveelheid pathogeen in de monsters wordt gemeten. De geplande looptijd van de proef is twee jaar.
- In samenwerking met PPS 'Integrale aanpak gewasbescherming voor de akkerbouw op zand' zijn de eerste monsters (>300) genomen van gewasresten van de geteelde gewassen en groenbemesters in de rotatie en ook van de aanwezige resten van onkruiden en opslagplanten op de bodem. Hiervoor zijn protocollen voor de monsternames uitgewerkt. De monsters van de veldproef en van de rotatieproef (van PPS AoZ) zijn deels al opgewerkt zodat het DNA geëxtraheerd en gemeten kan worden.
- Voor de kwantificatie van (DNA van) *Alternaria solani* in de monsters van gewasresten is een kwantitatieve PCR test (Taqman PCR assay) ontwikkeld en de validatie van de test is bijna afgrond.

De gewasmonsters worden volgens planning vanaf 2021 onderzocht m.b.v. de ontwikkelde qPCR assay op de aanwezigheid van *Alternaria solani*. De uitwerking van eerste resultaten wordt verwacht in 2021, de uiteindelijke data-analyse wordt in 2023 uitgevoerd.
De metingen leveren informatie over het populatieverloop van *Alternaria solani* in een bouwplan en onder gewasrestenmanagement. De verwachte resultaten dragen bij aan de ontwikkeling van gewasrestenmanagement waardoor ziekteverwekkers minder kans krijgen om op gewasresten te overleven en te vermeerderen zodat de ziektedruk afneemt. Dit zal naar verwachting bijdragen aan een verminderde noodzaak tot het inzetten van gewasbeschermingsmiddelen.

4.2 Deliverables (bijeenkomsten en andere output, die niet benoemd wordt in 4.3 en 4.4)
geen
4.3 Communicatie (lijsten)
4.3.1 Wetenschappelijke artikelen en hun doi (*Digital Object Identifiers)*
geen
4.3.2 Rapporten/artikelen in vakbladen
geen
4.3.3 Overige communicatie-uitingen (inleidingen/posters/radio-tv/social media/workshops/beurzen)
geen
4.4 Overige resultaten: technieken, apparaten, methodes
geen
4.5 Projectwebsite: geef het adres van de projectwebsite (indien beschikbaar)
geen

Eindrapportage

5. TRL bij afsluiting van een project

Technology Readiness Level (TRL) van de technologie bij afsluiting van het project. Er zijn twee indicatoren die verschillen in detailniveau. Vul zo mogelijk het detailniveau in. Als dat niet mogelijk is, vul dan de hoofdcategorie in.

5.1 Hoofdcategorie *(keuze maken)*	Fundamenteel onderzoek Industrieel onderzoek Experimentele ontwikkeling
5.2 Detailcategorie bij start van het project *(in cijfers, nummer van de betreffende categorie, zie bijlage voor toelichting)*	
5.3 Detailcategorie bij afsluiting van het project	

6 Status project bij afronding

Status project *(keuze maken)*	1. Het project is afgerond conform de oorspronkelijk scope. Alle mijlpalen zijn behaald. 2. Het project is naar tevredenheid afgerond, maar de inhoud van de mijlpalen is gewijzigd. 3. Het project is niet afgerond en definitief afgesloten.

7 Output over het hele project

		aantal
7.1	**Aantal gerealiseerde wetenschappelijke publicaties** *gepubliceerde artikelen in peer-reviewed journals*	
7.1 lijst	Zie lijst onder 4.3.1 voeg evt. artikelen uit eerdere jaren toe (incl. doi)	
7.2	**Aantal verwachte wetenschappelijke publicaties**	

	publicaties waarvan verwacht wordt dat ze gepubliceerd zullen worden in een peer-reviewed journal	
7.2 lijst		
7.3	**Aantal gerealiseerde niet-wetenschappelijke publicaties** *rapporten, vakbladartikelen*	
7.3 lijst	Zie lijst onder 4.3.2 voeg evt. publicaties uit eerdere jaren toe	
7.4	**Aantal aangevraagde patenten** *Het aantal patenten die op basis van onderzoek uit het project zijn aangevraagd*	
7.4 lijst	Geef van elk patent de doi, wanneer beschikbaar	
7.5	**Aantal verleende licenties** *Het aantal verleende licenties die op basis van onderzoek uit het project zijn verleend*	
7.5 lijst		
7.6	**Aantal prototypes** *Het aantal gerealiseerde prototypes die op basis van onderzoek uit het project zijn ontwikkeld*	
7.6 lijst		
7.7	**Aantal demonstrators** *Het aantal gerealiseerde demonstrators die op basis van onderzoek uit het project zijn ontwikkeld*	
7.7 lijst		
7.8	**Aantal spin-offs/ spin-outs** *Het aantal spin-offs en spin-outs die op basis van onderzoek uit het project zijn voortgekomen.*	
7.8 lijst		
7.9	**Aantal nieuwe of verbeterde producten/ processen/diensten geïntroduceerd** *Het aantal producten dat verbeterd of nieuw ontwikkeld is/wordt en het aantal processen en diensten die verbeterd of nieuw is op basis van onderzoek uit het project.*	
7.9 lijst		

8 Impact

Impact betreft het verhaal van het project: een kwalitatieve omschrijving van hoe het project heeft bijgedragen aan de missies en/of het realiseren van economische kansen. Geef aan wat er met de ontwikkelde kennis/tools uit het project wordt gedaan. Geef een toelichting op de (bredere) bijdrage van het project aan de maatschappelijke uitdaging, zoals verwoord in 1.4b. De genoemde impact kan bijvoorbeeld betrekking hebben op:

- Producten, concepten, kennis e.d. die door de partners in de praktijk worden toegepast (nu of op afzienbare termijn)
- een aansprekend voorbeeld dat onder de output (paragraaf 7) gerapporteerd is;
- (nieuw) inzicht in randvoorwaarden (buiten kennis&innovatie) die nodig zijn om de missiedoelen te realiseren (denk aan financiering, regelgeving, communicatie, etc).
- het bereiken van (nieuwe) partners en het versterken van opgebouwde netwerken;
- verbinding met (praktijkgericht) onderwijs en andere wijzen van disseminatie;

Geef een link naar de website van het project, video of infographic (indien van toepassing).

Beschrijf de impact van het project, *geef evt. ook een link naar de website van het project, een video of infographic (indien van toepassing)*

Bijlage 1 MMIP's

KIA: Landbouw, water en voedsel	
MMIP	A1 Verminderen fossiele nutriënten, water en stikstofdepositie
	A2 Gezonde, robuuste bodem en teeltsystemen gebaseerd op agro-ecologie en zonder schadelijke emissies naar grond- en oppervlaktewater
	A3 Hergebruik zij- en reststromen
	A4 Eiwitvoorziening voor humane consumptie uit (nieuwe) plantaardige bronnen
	A5 Biodiversiteit in de kringlooplandbouw
	B1 Emissiereductie methaan veehouderij
	B2 Landbouwbodems, emissiereductie lachgas en verhoging koolstofvastlegging
	B3 Vermindering veenoxidatie veenweide
	B4 Verhoging vastlegging koolstof in bos en natuur
	B5 Energiebesparing, -productie en -gebruik
	B6 Productie en gebruik van biomassa
	C1 Klimaatbestendig landelijk gebied voorkomen van wateroverlast en watertekort
	C2 Klimaatadaptieve land- en tuinbouwproductiesystemen
	C3 Waterrobuust en klimaatbestendig stedelijk gebied
	C4 Verbeteren waterkwaliteit
	D1 Waardering van voedsel
	D2 Gezonde voeding een makkelijke keuze
	D3 Veilige en duurzame primaire productie
	D4 Duurzame en veilige verwerking
	E1 Duurzame Noordzee
	E2 Natuur-inclusieve landbouw, visserij en waterbeheer in Caribisch Nederland
	E3 Duurzame rivieren, meren en intergetijdengebieden
	E4 Overige zeeën en oceanen
	E5 Visserij
	F1 Verduurzamen en kostenbeheersing uitvoeringsprojecten waterbeheer
	F2 Aanpassen aan versnelde zeespiegelstijging en toenemende weersextremen
	F3 Nederland Digitaal Waterland
	F4 Energie uit water
	ST1 Smart Agri-Horti-Water-Food
	ST2 Biotechnologie en Veredeling

Bijlage 2 TRL-categorieën

De detailcategorieën bestaan uit:
TRL 1 – basisprincipes zijn geobserveerd en gerapporteerd
TRL 2 – technologisch concept en/of toepassing is geformuleerd
TRL 3 – kritische functie of karakteristiek is analytisch en experimenteel bewezen
TRL 4 – component of experimenteel model is gevalideerd in laboratoriumomgeving
TRL 5 – component of experimenteel model is gevalideerd in relevante omgeving
TRL 6 – systeem/subsysteem model of prototype is gedemonstreerd in een relevante omgeving
TRL 7 – prototype van het systeem is gedemonstreerd in een operationele omgeving
TRL 8 – daadwerkelijk systeem is compleet en gekwalificeerd door test en demonstratie
TRL 9 – daadwerkelijk systeem is bewezen door succesvol operationeel bedrijf