

Rapportage projectinformatie PPS-en Landbouw, water, voedsel

Datum versie: 7 december 2020

1. Projectinformatie

1.1 Organisatie/financiering <i>(keuze maken)</i>	TKI A&F/TKI T&U/WR PPS/overig
1.2 Projectnummer	AF18037
1.3 Project titel	PPS-Sorghum als derde gewas in de melkveehouderij
1.4 Projectleider <i>(naam en emailadres)</i>	Nick van Eekeren n.vaneekeren@louisbolk.nl
1.5 Startdatum <i>(dd-mm-jjjj)</i>	01-01-2019
1.6 Einddatum <i>(dd-mm-jjjj)</i>	31-12-2022
1.7 MMIP primair <i>(nummer en naam van het MMIP, zie overzicht bijlage 1)</i>	In de oproep uit 2018 voor het indienen van voorstellen voor PPS'en voor vraaggestuurd onderzoek, te starten in 2019, was nog geen sprake van Meerjarige Missiegedreven Innovatieprogramma's (MMIP's). Bij de aanvraag is deze dan ook niet benoemd. Echter het is te benoemen onder A2: "Gezonde, robuuste bodem en teeltsystemen gebaseerd op agro-ecologie en zonder schadelijke emissies naar grond- en oppervlaktewater"
1.8 MMIP secundair <i>(deze alleen invullen als er een 2^e MMIP is waar het project aan bijdraagt)</i>	

2. Projectomschrijving

2.1 Samenvatting <i>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).</i>
<p>Sorghum is een nieuw gewas voor de noordelijke regio's, dat qua groeiwijze en teelt schijnbaar lijkt op maïs en is ook een C4 gewas met een hoge CO2 opname. Sorghum als derde ruwvoergewas op een melkveebedrijf kan de rotatie met maïs verruimen en de nadelen van continueelt maïs, zoals hoge nitraatuitspoeling opbouw van bodemgebonden ziekten, resistentie bij onkruiden door noodzaak voor gebruik van andere herbiciden en bodemverdichting, mogelijk voorkomen. Met dit voorstel wordt beoogd de potentie van sorghum als derde gewas in de melkveehouderij te onderzoeken met als doel de continueelt van maïs substantieel te verminderen.</p> <p>De continueelt van maïs heeft een aantal nadelen, zoals nitraatuitspoeling op de droge zandgronden (waterkwaliteit). Daarnaast zal door klimaatveranderingen beregenen in de toekomst moeilijker worden (water wordt schaarser), terwijl tegelijkertijd door extremere buien bodemverdichting een steeds groter probleem wordt. Ten opzichte van maïs is de teelt van sorghum meer droogtebestendig en heeft mogelijk een hogere stikstofefficiëntie. Overigens door dezelfde klimaatverandering neemt het perspectief van een meer noordelijke teelt van sorghum ook toe! Als alternatief voor en/of in rotatie met maïs draagt sorghum bij aan de versterking van de weerstand tegen ziekten en plagen (m.n. bodemgebonden ziekten en ook de maïswortelboorder) en kan met een diepere beworteling bodemverdichting opheffen.</p>

Door veredeling is de koudegevoeligheid van het gewas doorbroken, waardoor grootschalige toepassing van sorghum -voor een combinatie van biomassa en zetmeel- in Nederland (en België) mogelijk wordt. Via rassenvergelijking wordt in dit project de aanpassing aan de teeltomstandigheden in Nederland (en België) significant gestimuleerd. Door rasvergelijkingen worden sorghumrassen doorontwikkeld en vergeleken met maïsrassen. De potentie en acceptatie van sorghum als derde gewas is ook afhankelijk van de milieuvoordelen, teeltaspecten, voederwaarde en - opbrengsten. Daartoe worden via bemestingen nutriëntenefficiëncyproeven de milieuvoordelen in beeld gebracht. Ook wordt onderzoek gedaan naar hoe het gewas het beste worden kan geteeld (zaaimethode, bemesting, gewasbeschermingsmethode, oogst, conservering). Tot slot vinden verterings- en opnameproeven plaats om de voederwaardering beter in beeld te krijgen.

Het onderzoek verschaft een voor de praktijk, maar ook voor beleidsontwikkeling, toegankelijke handreiking (inclusief economische onderbouwing). Gezien het innovatieve karakter – o.a. doorbraak van de koudegevoeligheid van het gewas – worden ook wetenschappelijke publicaties opgeleverd. Door samenwerking en kennis te delen met de Belgische onderzoeksinstituut ILVO levert dit extra kennis op.

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

Aanleiding en probleem

Sorghum als derde gewas op een melkveebedrijf kan de rotatie met maïs verruimen en de nadelen van continue teelt met maïs, zoals hoge nitraatuitspoeling (waterkwaliteit), opbouw van bodemgebonden ziekten, resistentieontwikkeling bij onkruiden en toenemende bodemverdichting mogelijk voorkomen. Het maakt sorghum daarmee potentieel een aanvulling op of een alternatief voor snijmaïs op een melkveebedrijf.

In Nederland wordt sorghum nog niet grootschalig geteeld. De beperkte koude-tolerantie en de korte-dag gevoeligheid zijn daarbij beperkende factoren. Door gerichte veredeling op afrijpingsaspecten zijn sorghumvariëteiten ontwikkeld die geschikt zijn voor het Nederlandse klimaat als combinatie voor biomassa- en zetmeelproductie. Daarmee is de koudegevoeligheid van het gewas inmiddels doorbroken, waardoor grootschalige toepassing in Nederland (en België) mogelijk wordt. Naast veredeling is de potentie van sorghum als derde gewas in de melkveehouderij ook afhankelijk van de milieuvoordelen, teeltaspecten, voederwaarde en opbrengsten. Hierover is echter nog weinig bekend.

Onder melkveehouders is er o.a. ook behoefte aan inzicht in de mogelijkheid van sorghum als vervanger of alternatief voor snijmaïs in het bouwplan, hoe de continue teelt van maïs via rotatieverruiming substantieel kan worden verminderd en effectief in de bedrijfsvoering kan worden ingepast. ZuivelNL ondersteunt dit en wil het perspectief van sorghum als derde gewas in de melkveehouderij verder in kaart brengen.

Urgentie voor de sector

De melkveesector is op zoek naar:

- Gewas-bouwplannen die zijn gebaseerd op een klimaatvriendelijke bedrijfsvoering, met aandacht voor efficiënt water- en nutriëntengebruik, koolstofvastlegging in de bodem, bodemkwaliteit en een lage carbon footprint
- Mogelijkheden om de nadelige effecten van continue teelt van snijmaïs, zoals slechte nutriënten- en grondstoffenbenutting, opbouw van bodemgebonden ziekten, resistentie bij onkruiden en bodemverdichting te voorkomen. Voorwaarde daarbij: minder nitraatuitspoeling (waterkwaliteit) en goede (tenminste gelijkblijvende) melkproductie.

- Maisteelt staat onder druk. Sommige provincies stellen de teelt ter discussie. Er is een zoektocht gaande naar alternatieven: maïs kent nadelen → hoe kunnen we nadelen van maïs compenseren → zijn er voordelen bij sorghum → zijn er wellicht ook weer nadelen aan sorghum → zijn die vervolgens weer te compenseren (rassen, bouwplan etc.)
-

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

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.*

Wat gaat er concreet opgeleverd worden in dit project: wat is de innovatie/vernieuwing

Het onderzoek levert een verder perspectief op de mogelijkheden van sorghum als derde gewas in het melkveebedrijf met daarbij:

- Toegankelijke handreiking voor de praktijk en beleid inclusief milieuvoordelen, teeltaspecten, voederwaarde en opbrengsten van sorghum.
- Wetenschappelijke publicaties omtrent de doorbraak in de veredeling rondom de koudegevoeligheid van het gewas en voederwaardering.

	2019						2020						2021						2022					
	LBI	WLR	ILVO	DSV	CZAV	MIL.	LBI	WLR	ILVO	DSV	CZAV	MIL.	LBI	WLR	ILVO	DSV	CZAV	MIL.	LBI	WLR	ILVO	DSV	CZAV	MIL.
FASERING																								
WP 1 Perspectief, milieu- + klimaateffect																								
Factstudy	■																							
Bemestingsproef (via ander project)																								
Klimaatadaptatieproef (nadere detaillering)							■						■											
Bodem en klimaatmitigatie (nadere detaillering)	■																							
WP 2 Genetica en teelt																								
Rassenproef	■																							
Zaaimethoden in kaart	■																							
Bemesting P en K	■																							
Inbouw in bouwplan (via PPS bodem en ruwvoer)																								
Gewasbescherming (via DSV)																								
Oogstelastiteit																								
Conservering																								
Regelgeving																								
Saldo																								
WP 3 Voeding, melkproductie en methaan																								
Samenstelling (nadere detaillering)																								
In vivo verteerbaarheid etc. (nadere detaillering)																								
Voederproef Dairy Campus (nadere detaillering)																								
Literatuurstudie (nadere detaillering)																								
Organisatie																								
Bijdrage aan rapportage en verantwoording	■	■																						
Overleg, afstemming en integratie	■	■					■	■					■	■					■	■				
Communicatie																								
Publicaties pers, vakblad, wetenschap	■	■																						
Facisheet teelthandleiding																								
Veldbijeenkomst																								

Jaarrapportage (svp ook laatste jaar invullen)

3. Status project

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

4. Behaalde resultaten in 2020

4.1 Korte beschrijving van de inhoudelijke resultaten en hun bijdrage aan het MMIP (zoals beschreven in 2.2)
<p>WP 1 Perspectief, milieu- + klimaateffect</p> <ul style="list-style-type: none">• Bemestingsproef met als focus stikstofbenutting uit drijfmest en kunstmest zijn via project van Provincie Noord-Brabant uitgevoerd. Resultaten verschijnen in V-focus mei 2021.• Klimaatadaptatieproef van sorghum. In 2020 is er in een kasexperiment ism de Radboud Universiteit gekeken naar effect van droogte en overstroming op groei van sorghum. Helaas is dit experiment voor afronding stilgelegd ivm corona maatregelen. Kortdurende blootstelling (5 dagen) aan droogte of overstroming gaf geen effect op de groei en ontwikkeling van sorghum, langdurige effecten van droogte en overstroming zullen in 2021 onderzocht worden.• Klimaatmitigatie of te wel vastleggen van CO₂ in organische stof. Dit wordt bepaald door aanvoer van organische stof en afbraak organische stof. Aanvoer via wortelbiomassa is bepaald in 2019 in proef in Odillapeel met aanvullende metingen in rassenproef Moergestel. Afbraak van organische stof is in 2020 bepaald met wortels die in juni 2020 zijn uitgegraven. Deze wortels zijn gewassen, en in zakjes gedaan met een maaswijdte van 100 micrometer. Deze zijn in een bestaande proef in Odillapeel ingegraven in de plotjes die in hun 4e jaar continu mais (n=4) en continu C7 (n=4) waren. Naast wortels zijn ook stoppels in zakjes ingegraven. Dit alles in drievoud en voor 2 uitgraafmomenten, dus 192 zakjes in totaal. Daarnaast is in dezelfde plotjes de Tea Bag Index bepaald. Eerste helft strooiselzakjes zijn in september uitgegraven en andere helft en theezakjes in begin oktober. Resultaten worden beschreven in Eindrapport van proef Odillapeel gepland voor eind maart 2021 <p>WP 2 Genetica en teelt</p> <ul style="list-style-type: none">• Rassenproef in 2020 in Moergestel en bij ILVO is uitgevoerd. Resultaten in NL en België laten veelal dezelfde rangorde zien in rassen wat betreft opbrengst en voederwaarde. Resultaten worden gerapporteerd in V-focus van maart 2021.• Speciale focus in 2020 was de ondergrondse groei. In samenwerking met Radboud Universiteit is er in de rassenproef naast bovengrondse opbrengst ook onderzoek gedaan naar ondergrondse biomassa en wortelarchitectuur

- Verschillende nieuwe rassen van DSV en Walter de Milliano die in de rassenproeven goed scoorden zijn nu officieel goedgekeurd in het CGO onderzoek en zullen in 2021 op de markt komen.

WP 3 Voeding, melkproductie en methaan

- De in sacco proeven zijn ingezet en uitgevoerd. Hierbij zijn vier rassen die in 2019 klaar gemaakt zijn geïncubeerd, plus 1 ras dat in 2020 geteeld is toegevoegd ten koste van een ander ras uit 2019 om de in sacco proef aan te laten sluiten bij de in 2021 uit te voeren voederproef. Incubatiesiduen zijn ter analyse naar het lab gestuurd. Uiteindelijke resultaten worden rond april 2021 verwacht.
- In overleg met PT zijn in 2020 twee sorghumrassen gezaaid en geteeld voor de voederproef die in 2021 van start zal gaan. In september 2020 is de meest geschikte hiervan geselecteerd voor de voederproef. Deze is eind september geoogst, in balen gewikkeld om te conserveren en vervoerd naar DairyCampus. Na de vereiste conserveringsperiode is er een mengmonster uit verschillende balen gestoken en dit is geanalyseerd door Eurofins Agro. Bovendien is ditzelfde materiaal gebruikt als vijfde ras bij bovenstaande in sacco proef.
- Het proefplan voor de voederproef is in 2020 grotendeels vastgesteld. De laatste puntjes op de i worden in januari/februari 2021 gezet (selectie en indeling dieren, berekenen rantsoenen). De proef zal begin maart 2021 van start gaan.

4.2 Deliverables (bijeekomsten en andere output, die niet benoemd wordt in 4.3 en 4.4)

- PPS gepresenteerd in paraplu van onderzoek en ontwikkeling van sorghum als derde gewas voor de melkveehouderij op mini-symposium sorghum georganiseerd door Praktijknetwerk Sorghum Brabant. Voorgesteld om PPS in 2022 met een symposium over sorghum af te ronden.
- Resultaten besproken en proeven bezocht door Praktijknetwerk Sorghum van veredelaars, zaaiadbedrijven, adviseurs en veehouders

Paraplu van Sorghum als derde gewas in de melkveehouderij



4.3 Communicatie (lijsten)
4.3.1 Wetenschappelijke artikelen en hun doi (<i>Digital Object Identifiers</i>)
4.3.2 Rapporten/artikelen in vakbladen
<ul style="list-style-type: none"> • Veel spin off van mini-symposium onder andere bericht in Nieuwe Oogst op 28 feb. 2020: Sorghum heeft potentie bij extreme weersomstandigheden. • Artikel in V-focus in maart: Stikstofbenutting van Sorghum • Artikel in V-focus in mei en bericht <u>Verantwoorde Veehouderij</u>: Rassenvergelijking van sorghum in Nederland en België. • Rapport Hamelverteringsproeven met drie partijen sorghumkuil ter bepaling van de energiewaarde J. De Boever*, D. Van Wesemael, L. Doudah en S. De Campeneere, ILVO • Artikel in V-focus in september en bericht <u>Verantwoorde Veehouderij</u>: Inkuilparameters van 12 sorghumpartijen. • Artikel in V-focus in september over resultaten in vivo verteerbaarheid. • Bericht <u>Verantwoorde Veehouderij</u>: Sorghumgewas geoogst voor voederproef op Dairy Campus
4.3.3 Overige communicatie-uitingen (inleidingen/posters/radio-tv/social media/workshops/beurzen)
4.4 Overige resultaten: technieken, apparaten, methodes
Beschikbaarheid nieuwe rassen
4.5 Projectwebsite: geef het adres van de projectwebsite (indien beschikbaar)
https://www.wur.nl/nl/project/Meervoudig-doelbereik-sorghum-in-de-melkveehouderij.htm https://www.zuivelnl.org/onderzoek-innovatie/overzicht-projecten/sorghum-als-derde-gewas-in-de-melkveehouderij

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

6 Status project bij afronding

Status project (<i>keuze maken</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 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 <i>gepubliceerde artikelen in peer-reviewed journals</i>	
7.1 lijst	Zie lijst onder 4.3.1 voeg evt. artikelen uit eerdere jaren toe (incl. doi)	
7.2	Aantal verwachte wetenschappelijke publicaties <i>publicaties waarvan verwacht wordt dat ze gepubliceerd zullen worden in een peer-reviewed journal</i>	
7.2 lijst		
7.3	Aantal gerealiseerde niet-wetenschappelijke publicaties <i>rapporten, vakbladartikelen</i>	
7.3 lijst	Zie lijst onder 4.3.2 voeg evt. publicaties uit eerdere jaren toe	
7.4	Aantal aangevraagde patenten <i>Het aantal patenten die op basis van onderzoek uit het project zijn aangevraagd</i>	
7.4 lijst	Geef van elk patent de doi, wanneer beschikbaar	
7.5	Aantal verleende licenties <i>Het aantal verleende licenties die op basis van onderzoek uit het project zijn verleend</i>	
7.5 lijst		
7.6	Aantal prototypes <i>Het aantal gerealiseerde prototypes die op basis van onderzoek uit het project zijn ontwikkeld</i>	
7.6 lijst		
7.7	Aantal demonstrators <i>Het aantal gerealiseerde demonstrators die op basis van onderzoek uit het project zijn ontwikkeld</i>	
7.7 lijst		
7.8	Aantal spin-offs/ spin-outs <i>Het aantal spin-offs en spin-outs die op basis van onderzoek uit het project zijn voortgekomen.</i>	
7.8 lijst		
7.9	Aantal nieuwe of verbeterde producten/ processen/diensten geïntroduceerd <i>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.</i>	
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