



### PPS-jaarrapportage 2018

De PPS-en die van start zijn gegaan onder aansturing van de topsectoren dienen jaarlijks te rapporteren over de inhoudelijke en financiële voortgang. Voor de inhoudelijke voortgang dient dit format gebruikt te worden. Voor PPS-en die in 2018 zijn afgerond is een apart format "PPS-eindrapportage" beschikbaar.

**De jaarrapportages worden integraal gepubliceerd op de websites van de TKI's/ topsector. Zorg er s.v.p. voor dat er geen vertrouwelijke zaken in de rapportage staat.**

De PPS-jaarrapportages dienen voor 1 maart 2019 te worden aangeleverd bij de TKI's via [info@tkitu.nl](mailto:info@tkitu.nl) of [info@tki-agrifood.nl](mailto:info@tki-agrifood.nl). Voor Wageningen Research loopt de aanlevering via een centraal punt.

Algemene gegevens	
PPS-nummer	TKI-AF-14275
Titel	Op naar precisielandbouw 2.0
Thema	Robuuste plantaardige productie en Smart Agri & Food (Resource efficiency en Markt en Keteninnovaties). In 2018: Slimme technologieën
Uitvoerende kennisinstelling(en)	WPR, WLR, WENR, WU, TUD, Aeres
Projectleider onderzoek (naam + emailadres)	Corné Kempenaar ( <a href="mailto:corne.kempenaar@wur.nl">corne.kempenaar@wur.nl</a> )
Penvoerder (namens private partijen)	Geert Hermans ( <a href="mailto:geert.hermans@zlto.nl">geert.hermans@zlto.nl</a> )
Contactpersoon overheid	Gertjan Fonk ( <a href="mailto:g.fonk@minez.nl">g.fonk@minez.nl</a> ) en Frans Lips ( <a href="mailto:f.lips@minlnv.nl">f.lips@minlnv.nl</a> )
Totale projectomvang (M€)	7,032
Adres projectwebsite	<a href="https://www.precisielandbouwprojecten.nl/nl/plb/PL-Projecten/PL-2.0.htm">https://www.precisielandbouwprojecten.nl/nl/plb/PL-Projecten/PL-2.0.htm</a>
Startdatum	1 januari 2015
Einddatum	31 mei 2019

### Goedkeuring penvoerder/consortium

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:	De PPS heeft 5 maanden extra tijd gevraagd en gekregen om het project af te ronden. 31 mei 2019 staat oplevering eindrapportage gepland. Omdat de uitgebreide eindrapportage van PL2.0 binnenkort opgeleverd wordt, is deze jaarrapportage summier gehouden.

### Planning en voortgang (indien er wijzigingen zijn t.o.v. het projectplan svp toelichten)

Loopt de PPS volgens planning?	Ja. De laatste PL2.0 Stuurgroep-vergadering van 28 november 2018 j.l. is afgesloten met conclusie dat akkoord met voortgang en resultaten volgens de oorspronkelijke planning.
Zijn er wijzigingen in het consortium/de projectpartners?	Nee
Is er sprake van vertraging en/of uitgestelde opleverdatum?	Ja. Oplevering eindrapportage is 31 mei 2019.
Is er sprake van inhoudelijke knelpunten, geef een korte beschrijving	Geen inhoudelijke knelpunten. De PPS heeft extra tijd gevraagd en gekregen om alle onderzoeken en rapportages af te ronden in voorjaar 2019. Timing, zie boven.

Is er sprake van afwijkingen van het ingezette budget/de begroting?	Nee
---	-----

### Korte omschrijving inhoud/doel PPS

Wat is er aan de hand en wat doet het project daaraan?

Wat gaat het project opleveren en wat is het effect hiervan?

De PPS 'Op naar Precisielandbouw 2.0' is een gecoördineerde publiek-private R&D inspanning op het strategische thema precisielandbouw binnen TKI A&F. In de PPS wordt onderzoek gedaan aan (thema 1) gewasmonitoring vanuit satellieten (3 deelprojecten), (thema 2) nearby sensing/ziektedetectie (1 deelproject), (thema 3) ontwikkeling van precisielandbouw-applicaties in akkerbouw en graslandmanagement (4 deelprojecten, integratie van data en decision support in use cases), (thema 4) kwantificering van perceelkarakteristieken en (thema 5) strategische perceelinformatie (3 deelprojecten). Tot slot is er een zesde deelproject gericht op kennisverspreiding naar HBO-onderwijs, stakeholders en eindgebruikers. Hieronder staan de kennisvragen per R&D thema in PL2.0.

Thema	Kennisvraag
1	Op welke wijze kunnen optische en radar satellietbeelden slimmer gebruikt worden, al of niet in combinatie met <i>nearby</i> sensoren, om gewasmonitoring, opbrengstvoorspelling en sturing van plaats-specifieke teeltmaatregelen te verbeteren?
2	Hoe de kalibratie en toepasbaarheid van een bodemsensortechnologie die o.a. te gebruiken is bij het maken van lutum- en organische stofkaarten, verbeterd worden met betere statistische analyse van data?
2	Welke <i>vision technology</i> is nodig om met camera's en andere sensoren zieke planten in gewassen te kunnen detecteren? De focus ligt op ziekten in aardappelen
3	Welke componenten zijn nodig, beschikbaar of behoeven onderzoek, om te komen tot <i>variable rate technology</i> voor bodempesticiden, contactmiddelen en voedingsstoffen? En hoe goed presteren prototypes van deze technologie? Hoe kan weerinformatie beter gebruikt worden bij de aansturing van toedieningstechnologie?
3	Welke sensoren, modellen, kengetallen en data-bases zijn beschikbaar of moeten ontwikkeld worden om te komen tot een online advies voor bemesting en andere teeltmaatregelen in grasland, maïs en enkele akkerbouwgewassen.
4	Met welke perceelkarakteristieken kan de opbrengstpotentie van een perceel/gewas het beste in kaart gebracht worden? En hoe kunnen die karakteristieken het best bepaald worden en in beeld worden gebracht? Welke analysetools zijn hiervoor nodig?
5	Kunnen de verwachte EU CAP-regels vertaalde worden in software waarmee telers strategische perceelplanning kunnen doen? En hoe is dit door te vertalen naar praktische adviezen?

Mede dankzij PPS PL2.0 is in 2018 het NPPL-project kunnen starten met enkele precisielandbouwtoepassingen die TRL-niveau 6 of 7 hebben. In NPPL gaat het om adoptie versnellen door demonstraties van de toepassingen op praktijkbedrijven. De planning is om 31 mei 2019 de eindrapportage van PL2.0 op te leveren.

### Resultaten 2018

Geef een korte beschrijving van de high-lights van 2018

Geef een korte beschrijving van de projectdeliverables 2018

2018 was het laatste jaar van de PPS. Hieronder per thema (in bold) en deelproject (nr-letter combinatie) de highlights van 2018.

#### Satellietdatagebruik

1a. Proof of concept real-time oogstdetectie suikerbieten o.b.v. radar- en optische beelden van Sentinel-satellieten aangetoond. Suikerunie gebruikt de informatie bij logistieke planning van geogste suikerbieten.

1b. Bioscope service 'levering gewasbiomassakaarten (NDVI, WDVI, Tecari/Osavi) van onderling afgestemde beelden opgenomen vanaf satellieten en drones, en afgeleide advies-producten' operationeel en toegepast op meer dan 100 ha.

1c. Droogtestress suikerbieten groeiseizoen 2018 in kaart gebracht met satellietbeelden. Suikerunie gebruikt deze informatie bij opbrengstvoorspelling en logistieke planning.

#### Nearby sensing

2. Detectie viruszieke planten met camerasystemen en artificial intelligence is verbeterd tot ca. 90% nauwkeurigheid. Voorjaar 2019 worden de analyses afgerond.

**Integratie data, adviesmodules (dss) en actuatie in precisielandbouwtoepassingen.**

3a, 3b, 3c, 3d. De toepassingen die in PL2.0 ontwikkeld zijn, stromen door naar NPPL-project voor demonstratie in praktijk. Vanuit PL2.0 is de dss ontwikkeld of geleverd voor de precisielandbouw-toepassingen variabel doseren van loofdoormiddelen, bodemherbiciden, stikstof en Phytophthora-bestrijdingsmiddelen. Tevens is een ontwerp opgeleverd voor een spuit die geschikt is voor precisiebespuitingen in de bollenteelt. Dit ontwerp wordt naar verwachting gebruikt om in 2019 het prototype precisiespuit bollenteelt te bouwen en te testen. De ontwikkelde kennis (dss) wordt gevaloriseerd via apps op het data-platform Akkerweb. De dss staat in webservices, desgewenst aan te roepen via API's vanuit andere data-platforms met zo nodig een klein stukje maatwerk programmeren van de API's.

**Perceelkarakteristieken**

4a en 4b. Het concept voor het schatten van opbrengstpotentie van percelen gewasspecifiek o.b.v. bodem, klimaat en managementdata is ontwikkeld en gevalideerd in een studiegroep. De rapportage wordt voorjaar 2019 afgerond. Proof of principle van dit big data analyse concept is aangetoond. Ook is gewerkt aan een zoneringsmethodiek voor variatie binnen percelen.

**Strategische perceelinformatie**

5. De GAOS rijpadenplanning-applicatie is geplaatst op Akkerweb platform als app. Tevens is een pilot gedraaid met het Bodempaspoort (initiatief ZLTO).

**Kennisverspreiding**

6. Diverse bijdragen aan opendagen en onderwijsmodules (mede via WURKS). Afsluitend PL2.0 symposium op 12 december 2018 in Den Bosch op AgriFoodTech beurs (zie presentatielijst in bijlage).

**Aantal opgeleverde producten in 2018** (geef in een bijlage de titels en/of omschrijvingen van de producten of een link naar de producten op de projectwebsite of andere openbare websites)

Wetenschappelijke artikelen	Rapporten	Artikelen in vakbladen	Inleidingen/workshops
5	0	1	12

**Titels/omschrijvingen van belangrijkste producten in 2018 (max. 5) en hun doelgroepen**

- Precisielandbouwtoepassingen thema 3 PL2.0 stromen door naar Nationale Proeftuin Precisielandbouw (NPPL). [www.proeftuinprecisielandbouw.nl](http://www.proeftuinprecisielandbouw.nl)
- Bioscope service operationeel in 2018 [www.projectbioscope.eu](http://www.projectbioscope.eu). Tevens doorbraken gebruik radar- en optische beelden van satellieten bij gewas- en oogstmonitoring en nearby sensing virusziekten aardappel.
- Pytophthora App op Akkerweb, heeft duurzaamheidsprijs gekregen. <https://www.agrifirm.nl/nieuws/agrifirm-wint-environmental-respect-awards/>
- Wetenschappelijke paper: Kempenaar, C., Been, Th., Booij, J.A., van Evert, F.K., Michielsen, J.M. & Kocks, C.G. (2018). Advances in Variable Rate Technology Application in Potato in The Netherlands. Potato Research 60 3-4: pp 295-305 <https://doi.org/10.1007/s11540-018-9357-4>.
- Eindsymposium PL2.0 12 december 2018 tijdens AgriFoodTech in Den Bosch, ca 100 deelnemers. <https://agrifoodtech.nl/programma/programma-dag-1/#track4>

**Bijlage: Titels/omschrijvingen van alle producten in 2018 of een link naar deze producten op de projectwebsite of andere publieke websites**

**Website PL2.0**

<https://subsites.wur.nl/nl/plb/PL-Projecten/PL-2.0.htm>

**Publicaties**

Eindrapportage staat gepland voor 2019. Hierna volgt een selectie van presentaties (niet compleet).

Been, Th., Kempenaar, C., van Evert, F.K., Booij, J.A., Hoving, I., Michielsen, J.M., Kessel, GJ, Philipsen, B, Janssen, H, 2018. Akkerweb, a new platform for use of spatial and temporal data in precision farming. Abstract in Proceedings AgEng conference, 8 – 11 July 2018. Wageningen. <https://www.eurageng.eu/events/ageng2018>

Booij, J.A., Evert, F.K., Geel, Willem, C.A. van, Kroonen-Backbier, B.M.A. & Kempenaar, C., 2018. Towards a more sustainable way of nitrogen management in potatoes. Abstract in

- Proceedings AgEng conference, 8 – 11 July 2018. Wageningen.  
<https://www.eurageng.eu/events/ageng2018>
- de Bruijn, H., Kempenaar, C., 2018. Precisielandbouw bevordert verduurzaming sector. Webartikel, september 2018. <http://www.agro-food.nl/innovatie/precisielandbouw-bevordert-verduurzaming-sector>.
- van Evert, F.K., T. Been, J.A., Booij, C. Kempenaar, J.G. Kessel, P.L. Molendijk, 2018. Akkerweb: A Platform for Precision Farming Data, Science, and Practice. Proceedings of the 14<sup>th</sup> International Conference on Precision Agriculture, June 24 –June 2, 2018, Montreal, Quebec, Canada,. 9 pp.
- van Evert, F.K., Baron FJ, Been Th., Berghuijs H., Brdar S., Hoving I, Kessel G., Mimic G, van Randen Y, Riemens M., Kempenaar C., 2018. Combining data and models for decisions in precision agriculture. Abstractbook BioSB 2018. 4<sup>th</sup> Dutch Bioinformatics & Systems Biology Conference. Congrescentrum De Werelt,, Lunteren, 15-16 May 2018.
- Kempenaar, C., Been, Th., Booij, J.A., van Evert, F.K., Michielsen, J.M. & Kocks, C.G. (2018). Advances in Variable Rate Technology Application in Potato in The Netherlands. Potato Research 60 3-4: pp 295-305 <https://doi.org/10.1007/s11540-018-9357-4>.
- Keizer P, Schnable S & Riemens, M. Last frontier of Agricultural Big Data in Rotation? Scientific Symposium FAIR Data Sciences for Green Life Sciences. 12 December 2018, Wageningen, the Netherlands. Conference Proceedings. DOI: <https://doi.org/10.18174/FAIRdata2018.16289>.

## Presentaties

Eindsymposium PL2.0. <https://agrifoodtech.nl/programma/programma-dag-1/#track4>

- Kempenaar, C., 2018. Natuur inclusieve (precisie)landbouw. Nature meets High Tech. Presentatie tijdens studiedag Natuur ontmoet High Tech, georganiseerd door Bayer, Abbenes, 16 januari 2018. 40 toehoorders.
- Kempenaar, C., 2018. Precisielandbouw en kansen voor drones/ dronewerkers. Presentatie tijdens workshop Dronewerkers, Emmeloord, 26 januari 2018. 50 toehoorders.
- Kempenaar, C. & Been, Th., 2018. Akkerweb: Geo platform for advisory services and research. Presentatie tijdens cursus Sprayer academie, georganiseerd door Bayer, Abbenes, 16 maart 2018. 15 toehoorders.
- Kempenaar, C., 2018. Advances in precision arable farming: R&D and adoption. Presentatie tijdens Capigi conference in Amersfoort, 10 april 2018. Ca. 80 toehoorders.
- Kempenaar, C., 2018. Precisielandbouw-toepassingen in de aardappelteelt. Presentatie tijdens NAO aardappelcursus, Reusel, 5 juni 2018. 40 toehoorders.
- Kempenaar, C., 2018. Adoption of precision agriculture applications on Dutch farms. Presentatie tijdens GFIA congres, ProAgrica,Utrecht, 20 juni 2018. 80 toehoorders.
- Kempenaar C., Been, Th., et al., 2018. Akkerweb: a platform for use of spatial and temporal data in precision farming. Presentatie tijdens AgEng conference,session 26, 10 juli 2018, Wageningen. Ca. 40 toehoorders.
- Kempenaar C., van Boheemen, K., 2018. Field 4.0: Precision agriculture on Dutch farms. Presentatie tijdens EUFresh Conference in Naaldwijk, 29 november 2018.
- Kempenaar, C., 2018. Nationale proeftuin precisielandbouw (NPPL). Presentatie tijdens Precisielandbouw symposium op AgriFoodTech beurs, Den Bosch, 12 december 2018. 80 toehoorders.
- Kempenaar, C., 2018. Nationale proeftuin precisielandbouw (NPPL). Presentatie tijdens studiedag Grond om te Boeren, Boerderij, ProAgrica, Arnhem, 13 december 2018. 120 toehoorders.
- Kempenaar, C., 2018. R&D and adoption of precision farming on Dutch farms. Gastles HAS Den Bosch 3<sup>e</sup> jaars-studenten minor precisielandbouw, september 2018. Deelnemers 30 studenten en Peter van Oene (docent).