



### PPS-jaarrapportage 2019

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 2019 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 informatie in de rapportage staan.**

De PPS-jaarrapportages dienen voor 1 maart 2020 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	TU18092
Titel	SIOM 2: Connecting disruptive data technology to the greenhouse technology sector
Thema	High Tech & Digitale Transformatie
Uitvoerende kennisinstelling(en)	TNO
Projectleider onderzoek (naam + emailadres)	Robert Bezemer, <a href="mailto:robert.bezemer@tno.nl">robert.bezemer@tno.nl</a>
Penvoerder (namens private partijen)	Annie van de Riet <a href="mailto:annie.van.de.riet@hortivation.nl">annie.van.de.riet@hortivation.nl</a>
Contactpersoon overheid (indien relevant)	Wijnie van Eck
Adres projectwebsite	<a href="https://www.tno.nl/nl/aandachtsgebieden/bouw-infra-maritiem/roadmaps/buildings-infrastructure/glastuinbouw-verduurzamen-met-datagedreven-bedrijfsvoering/systeemintegratie-voor-de-internationale-glastuinbouw/">https://www.tno.nl/nl/aandachtsgebieden/bouw-infra-maritiem/roadmaps/buildings-infrastructure/glastuinbouw-verduurzamen-met-datagedreven-bedrijfsvoering/systeemintegratie-voor-de-internationale-glastuinbouw/</a> <a href="https://www.hortivation.nl/nl/innovatie/siom/">https://www.hortivation.nl/nl/innovatie/siom/</a>
Startdatum	1 jan 2019
Einddatum	31 dec 2022

### 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:	

### Inhoudelijke samenvatting van het project

Probleemomschrijving	Met SIOM is het mogelijk om voor een bepaalde locatie een passend technologieconcept (kastype, omhulling, scherming, koeling, etc.) te ontwerpen. SIOM gebruikt een combinatie van ontwerpmodellen om de effecten van technologie in de situatie te bepalen. Probleem hierbij is dat validatie van de modellen bewerkelijk is vanwege het grote aantal technologieën, klimaten en combinaties van deze, terwijl validatie een grote praktische component moet hebben: gedetailleerde sensor- en klimaatcomputerdata van functionerende kassen zijn daarbij nodig.
Doelen van het project	1) SIOM verbreden zodat naast de huidige gebruikers (turn key kassenbouwers) ook toeleveranciers van kascomponenten betrokken worden in het ontwerp en optimalisatieproces voor buitenlandse projecten. Doel is om het innoverend vermogen van kassenbouwer en

	<p>toeleverancier te combineren zodat betere concepten ontwikkeld kunnen worden. SIOM dient hierbij als faciliterend systeem.</p> <p>2) Historische sensordata van bestaande kassen gebruiken om de SIOM modellen te valideren.</p> <p>3) Inzicht geven aan de hand van GPS- en satellietdata van de lokale marktsituatie in een land. Denk hierbij aan hoeveelheid bestaande kassen en welke technologie, maar ook de te verwachten lokale omstandigheden m.b.t. wind, sneeuw, water, energiebronnen, infrastructuur, etc.</p> <p>4) M.b.v. 3D meetdata van sensornetwerken SIOM geschikt maken om prestaties van geleverde kassen te kunnen monitoren en lokale effecten in kassen zoals bijvoorbeeld temperatuurverschillen te kunnen optimaliseren.</p>
--	---

<b>Resultaten</b>	
Beoogde resultaten 2019	<p>Gerelateerd aan GPS Toolbox / CASTA:</p> <p>WP1A – 1. Inventariseren geografische databases op relevantie en kwaliteit en onderzoeken mogelijkheden voor koppeling aan de GPS Toolbox.</p> <p>WP1A – 2. Wetenschappelijke onderbouwing voor generiek, wereldwijd toepasbaar rekenmodel voor seismische belasting en sneeuwafsmelting; voorbereiding experimenteel onderzoek.</p> <p>Gerelateerd aan SIOM:</p> <p>WP1B – 1. Algoritmen ontwikkelen voor kasclassificatie o.b.v. satellietgegevens (beelden en data).</p> <p>WP1B – 2. Resultaten van beeldanalyse koppelen om informatie over gewas te verkrijgen, ter voorbereiding op ontwikkeling van algoritmen voor gewasherkenning.</p> <p>WP2 – 1. Onderzoek uitvoeren naar en ontwikkelen van een strategie voor SIOM-validatie.</p> <p>WP2 – 2. Voorbereiding voor installatie van een draadloos sensornetwerk in een commerciële kas.</p> <p>WP3 – 1. Werkgroep met toeleverende bedrijven en kassenbouwers formeren om (later) casussen te kunnen definiëren voor onderlinge samenwerking waarmee innovatie bij leveranciers gestimuleerd kan worden.</p>
Behaalde resultaten 2019	<p>Gerelateerd aan GPS Toolbox / CASTA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (WP1A – 1) Data analyses op toepasbaarheid zijn uitgevoerd op verzamelde historische klimaatgegevens voor het bepalen van de globale ontwerpbelastingen voor de constructies op GPS locatie (NOAA, NASA). In de GPS Toolbox is aan de locatieprikker een aantal internationale bouwnormen toegevoegd. Met deze uitbreiding worden de resultaten van de uitkomsten van de data-analyses geverifieerd. Deze kennis is en wordt gebruikt om het analyse rekenmodel van de Global data te verbeteren. Deelnemers gebruiken sinds november 2019 een bètaversie van de GPS toolbox waarmee de bruikbaarheid in de praktijk wordt getoetst.</li> <li>• (WP1A – 2) Ten behoeve van de ontwikkeling van een rekenmodel voor sneeuw afsmelten zal het praktijkonderzoek komend winterseizoen worden uitgevoerd op een locatie in Noorwegen. De voorbereidingen hiervoor zijn in gang gezet.</li> <li>• (WP1A – 2) Ten behoeve van de ontwikkeling van een rekenmodel voor de seismische respons van kassen is in 2020 onderzoek ingepland met een opstelling voor simulatie van aardbevingen op de locatie van BuildinG (Groningen). De voorbereidingen hiervoor zijn in gang gezet.</li> <li>• (WP1A – 2) De nieuwe Europese kassenbouwnorm EN13031-1 is in dec 2019 door het Europese CEN (Comité Européen de Normalisation) officieel gepubliceerd. Samen met de (beoogde) publicaties van wetenschappelijke onderzoeken is een stevige basis gelegd voor een wereldwijde toepasbaar systeem van normering voor de High Tech Greenhouses. Deelnemers kunnen de nieuwe kassenbouwnorm voor de meeste Europese landen toepassen en toetsen met de bètaversie van CASTA.</li> </ul>

	<p>Gerelateerd aan SIOM:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (WP1B – algemeen) Verbeterd model in SIOM geïmplementeerd voor gewasverdamping en -temperatuur, daardoor betrouwbaardere opbrengstresultaten</li> <li>• (WP1B – 1) Model voor semigesloten kas in SIOM geïmplementeerd. Dit is gerelateerd aan het ontwikkelen van algoritmen voor kasclassificatie, maar die ontwikkeling is uitgesteld naar 2020, terwijl aan WP2 juist meer gewerkt is.</li> <li>• (WP2 – 1) Validatiestrategie ontwikkeld die meerdere vormen van validatie omvat.</li> <li>• (WP2 – 1) Complexere regelstrategieën door gebruiker te definiëren, zodat praktijksituaties beter gemodelleerd kunnen worden.</li> <li>• (WP2 – 2) Werkend sensornetwerk geïnstalleerd in proeftuin World Horti Centre voor validatie met praktijkdata. Deze activiteit stond oorspronkelijk in 2020 gepland, maar is naar voren gehaald.</li> <li>• (WP3 – algemeen) Materialen leveranciers toegevoegd in materialendatabase (schermen, cover, whitewash) en verbeterde mogelijkheid voor gebruiker om zelf materialen toe te voegen.</li> <li>• (alle WP's) Communicatie met DDINGS-hub gerealiseerd.</li> </ul>
<p>Beoogde resultaten 2020</p>	<p>Gerelateerd aan GPS Toolbox / CASTA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• WP1A – 1. De GPS Toolbox is aan de locatieprikker een aantal internationale bouwnormen buiten Europa toegevoegd.</li> <li>• WP1A – 2. Wetenschappelijke onderbouwing voor generiek, wereldwijd toepasbaar rekenmodel voor seismische belasting en sneeuwafsmelting; uitvoering experimenteel onderzoek en algoritmes in rekenmodellen uitbreiden.</li> <li>• WP1A – 3. GPS Toolbox uitbreiden met deze rekenmodellen.</li> <li>• WP1A – 4. Internationale samenwerking zoeken t.b.v. ontwikkelen van ontwerpregels voor kassen buiten Europa.</li> </ul> <p>Gerelateerd aan SIOM:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• WP1B – 1. Algoritmen ontwikkelen voor kasclassificatie o.b.v. satellietgegevens (beelden en data).</li> <li>• WP1B – 3. De aanpak voor validatie van de algoritmen (zie WP1B - 1) wordt opgezet, zodat de validatie in 2021 kan plaatsvinden.</li> <li>• WP2 – 2. In 2020 is een netwerk geïnstalleerd; in 2021 komt er een 2<sup>e</sup> en indien mogelijk 3<sup>e</sup> netwerk bij, in ieder geval in een andere kas, en mogelijk ook uitbreiding in dezelfde kas.</li> <li>• WP2 – 3. Praktijkdata (klimaatinstellingen, klimaatmetingen, opbrengst, energiegebruik etc.) verkrijgen van kassen met verschillende technologieën en gewassen, in verschillende klimaten; deze kassen simuleren in SIOM. De validatie en verbetering van SIOM n.a.v. de resultaten zal waarschijnlijk niet meer in 2020 plaatsvinden.</li> <li>• WP3 – 1. Werkgroep met toeleverende bedrijven en kassenbouwers formeren (dat was in 2019 nog niet gebeurd); casussen en bedrijfsgroepen definiëren waarmee innovatie bij leveranciers gestimuleerd kan worden.</li> <li>• WP3 – 2. Voor de gekozen casussen interactie en info-uitwisseling toeleveranciers-kassenbouwers in kaart brengen; verbeteropties per casus voorstellen en keuze maken voor tools die verbeteringen mogelijk maken.</li> <li>• WP3 – 3. Met de ontwikkeling van de gekozen tools wordt gestart.</li> <li>• WP4 – 1. Gebruikers van bestaande kassen vinden om 3D datasets (in de kas) te kunnen acquireren, net zo breed als in WP2 – 3, maar ook detailinformatie zoals buistemperaturen, opening luchtramen, e.d. Aanpak daarvoor met de gebruikers overeenkomen.</li> </ul>

**Opgeleverde producten in 2019** (geef de titels en/of omschrijvingen van de producten / deliverables of een link naar de producten op de projectwebsite of andere openbare websites)

Wetenschappelijke artikelen:

*Nog geen*

Externe rapporten:

- Rapport TNO 2019 R10920 "Branch Innovation Agenda Internationalization Casus Semi-Closed Greenhouse", 3 July 2019.

Artikelen in vakbladen:

- CEN published new EN 13031-1:2019 on the design and construction of commercial production greenhouses ([https://www.cencenelec.eu/news/brief\\_news/Pages/TN-2019-054.aspx](https://www.cencenelec.eu/news/brief_news/Pages/TN-2019-054.aspx))

Inleidingen/posters tijdens workshops, congressen en symposia:

- Sapounas A, "Validation of SIOM Simulation software using data from a commercial greenhouse with cucumber crop located in central Greece", Greensys, 16-20 June 2019, Angers.
- Drie werksessies "SIOM – Sprong vooruit" met turnkey kassenbouwers over huidige en toekomstige mogelijkheden van SIOM, mei en september 2019.
- Jansen EGON, "Hoe satellietdata het ontwerpen van een kas kinderlijk eenvoudig maakt", event "Future Trends & Innovations, the next step in horticulture technology", 28 november 2019, Honselersdijk.

TV/ Radio / Social Media / Krant:

*Nog geen*

Overig (Technieken, apparaten, methodes etc.):

*Nog geen*