

## [Project] Laagdrempelig meetsysteem voor compostering

**Author(s)**

Mulder, M.; Schaacke, R.; Lange, K.P.H.

**Publication date**

2018

**Document Version**

Final published version

**License**

CC BY

[Link to publication](#)

**Citation for published version (APA):**

Mulder, M., Schaacke, R., & Lange, K. P. H. (2018). [Project] Laagdrempelig meetsysteem voor compostering., Hogeschool van Amsterdam.

**General rights**

It is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), other than for strictly personal, individual use, unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

**Disclaimer/Complaints regulations**

If you believe that digital publication of certain material infringes any of your rights or (privacy) interests, please let the Library know, stating your reasons. In case of a legitimate complaint, the Library will make the material inaccessible and/or remove it from the website. Please contact the library: <https://www.amsterdamuas.com/library/contact/questions>, or send a letter to: University Library (Library of the University of Amsterdam and Amsterdam University of Applied Sciences), Secretariat, Singel 425, 1012 WP Amsterdam, The Netherlands. You will be contacted as soon as possible.

Hieronder vindt u een aantal vragen aan de hand waarvan u de eindstand van uw project kunt beschrijven.

Datum: 16-10-2018 \_\_\_\_\_

Projectgegevens	
Projecttitel	Laagdrempelig meetsysteem voor compostering
Projectnummer	CE.02.029
Penvoerende hogeschool	Hogeschool van Amsterdam

Contactgegevens projectleider	
Naam	Maarten Mulder
E-mail	<a href="mailto:m.mulder3@hva.nl">m.mulder3@hva.nl</a>
Telefoonnummer	06-11391085

Algemeen	
<p>Publieksvriendelijke samenvatting over resultaten project. (wordt gepubliceerd op POdium)</p>	<p>Om tot een circulaire economie te komen, ontstaan er nieuwe initiatieven om organisch afval decentraal/ lokaal te verwerken tot compost. Deze initiatieven maken gebruik van nieuwe meetsystemen, die procesdata genereren om de verwerking van afval tot grondstof beter te kunnen besturen. De huidige sensoren of mogelijkheden om composteerprocessen te meten (bijv. via het lab) zijn te kostbaar, te traag of minder geschikt in gebruik voor de beoogde toepassing.</p> <p>In het KIEM VANG project "Laagdrempelig meetsysteem voor compostering" is daarom geprobeerd een antwoord te vinden op de volgende onderzoeksvraag: "Hoe kan nieuwe sensortechnologie effectief toegepast worden, zodat hiermee eigenschappen van biotische reststromen laagdrempelig zichtbaar gemaakt kunnen worden?"</p> <p>In het project zijn nieuwe sensoren ontwikkeld, waarmee metingen te verrichten zijn op een aantal cruciale variabelen in het composteringsproces. De sensoren kunnen tijdens het composteringsproces in de te composteren materie blijven. Ze geven daarbij niet zozeer een absolute waarde van de variabelen, maar laten zien hoe de variabelen zich in de tijd ontwikkelen. Indien onverwachte of ongewenste veranderingen optreden, kan op basis van de metingen vervolgens het proces bijgestuurd worden. Het meetsysteem is naar verwachting goedkoper dan huidige meetmethoden, zowel materieel (productiekosten) als in het gebruik (operationele kosten).</p> <p>De eerste experimenten zijn veelbelovend. Met de sensoren zijn bij benadering de fluctuaties in temperatuur, geleiding, pH, en Total Dissolved Solids te meten. Tevens lijkt het dat groepen van ionen te herkennen zijn. Hiermee zouden zaken zoals Kalium of Fosfaat te meten zijn. Er is meer onderzoek nodig en er zijn meer experimenten nodig voordat het meetsysteem in de praktijk toegepast kan worden.</p>

Algemeen

nvt

Algemeen	
<p>Kort verslag van het verloop van het project sinds de voortgangsrapportage. (max. 300 woorden)</p>	<p>Ten eerste is samen met de partners een overzicht gemaakt om te bepalen welke metingen gewenst waren. Er is achterhaald welke variabelen cruciaal zijn in het composteringsproces en welke met nieuwe laagdrempelige sensortechnologie te meten zouden kunnen zijn.</p> <p>Vervolgens heeft technologisch onderzoek plaatsgevonden om een nieuw soort sensoren te ontwikkelen. Het principe werkt op basis van geleidingsmetingen. De sensoren, gebaseerd op verschillende metalen oppervlakken, meten ionen ( met lage en hoge mobiliteit). Met de geleidingsmeting met verschillende metalen zijn verschillende variabelen te identificeren, zoals pH of Total Dissolved Solids. Er zijn concepten ontwikkeld door het SensorLab. Studenten hebben een studie uitgevoerd naar de diverse uitvoeringvormen en hebben conceptmodellen en prototypes gemaakt. Er hebben experimenten plaatsgevonden om te bepalen in hoeverre de concepten werken.</p> <p>Verder is er een markt- en nieuwheidsonderzoek uitgevoerd om te bepalen op welke wijze de nieuwe technologie het best gevaloriseerd kan worden. Tevens is een student van de VU afgestudeerd op de valorisatie van het concept. Uit de studies blijkt dat een goed werkend meetsysteem met IoT (Internet of Things) grote (meer)waarde kan hebben in de preciselandbouw, compostverwerking, (bio)vergisting en vermicultuur. Daarnaast kan het ook waardevol zijn voor consumenten met kleine hoeveelheden compost en een beperkte composteringkennis.</p> <p>Om tot valorisatie te komen van de nieuw ontwikkelde kennis, is er samen met valorisatiecentrum IXA voor gekozen om een patentaanvraag op te starten die de combinatie van meetmethoden dekt. Inmiddels is het nieuwheidsonderzoek goedgekeurd.</p>

Vraagsturing
<p>Hoe heeft het onderzoek bijgedragen aan het oplossen van de vragen uit het veld? (max. 100 woorden)</p>
<p>De (deelnemende) partijen uit het veld wilden weten in hoeverre het mogelijk is om nieuwe (goedkope) sensortechnologie toe te passen om hun processen te monitoren. Het onderzoek heeft meer inzicht gecreëerd in de potentie van nieuwe low-cost sensoren. Zo wordt duidelijk dat door de fluctuatie van het proces te meten in plaats van de absolute waarde, sensoren goedkoper kunnen worden. Door sensoren te maken die in de materie kunnen blijven, zal arbeid bespaard worden en kunnen signalen gegeven worden in het geval het composteerproces te snel, te sterk of anderzijds ongewenst verandert.</p>

### Netwerkvorming

Op welke manier hebben de netwerkpartners bijgedragen in de projectresultaten? (max. 100 woorden)

De partners hebben bijgedragen aan het helder maken van de behoeften en criteria die vanuit het werkveld bestaan. Zij hebben de resultaten (tussen)tijds getest en beoordeeld of deze voldoende aansluiten op hun vragen. Daarnaast hebben ze expertise bijgedragen over de processen waarin het meetsysteem toegepast dient te worden.

### Innovatie

Welke concrete resultaten en inzichten zijn tot stand gekomen? (max. 300 woorden)

De belangrijkste inzichten zijn:

-hoe nieuwe sensortechnologie een bijdrage kan leveren aan partijen die bezig zijn met compostering. Zo zijn fluctuaties in cruciale variabelen zoals temperatuur, geleiding, pH en TDS te meten.

-Dat door andere materialen en nieuwe ontwerpen toe te passen, de sensoren in de materie kunnen verblijven. Daarmee kunnen, op goedkopere wijze, vaker metingen verricht worden en kunnen er signalen gegeven worden indien processen zich anders gedragen dan gewenst.

Er zijn prototypes ontwikkeld met de nieuwe sensortechnologie. Hiermee zijn tests uitgevoerd. Met deze tests is een dataset tot stand gekomen. Door deze te analyseren, zijn patronen te herkennen en is het mogelijk om groepen van ionen te identificeren. Om hiervan een nauwkeuriger beeld te creëren zijn echter nog meer experimenten nodig. Om tot een meetsysteem te komen, dienen de sensoren nog gecombineerd te worden tot één geheel en dient onderzocht te worden welke consequenties dit heeft voor de metingen.

### Doorwerking

Op welke manier worden de resultaten benut voor de doorwerking naar de beroepspraktijk, het onderwijs of vervolg aanpak? (max. 100 woorden)

Er heeft marktonderzoek plaatsgevonden om te bepalen wat mogelijke vervolgstappen zouden kunnen zijn om de resultaten van dit onderzoek te valoriseren. Naast waarde voor partijen die bezig zijn met compostering, bestaat er ook serieuze interesse bij in de tuinbouwsector.

Voor de beroepspraktijk dient nog een vervolgstap gemaakt te worden om tot een Technology Readiness Level (TRL) te komen, waarmee zij het in de praktijk kunnen toepassen.

De ontwikkelde kennis wordt geborgd in het Amsterdam SensorLab, waarin voortdurend nieuwe studenten worden opgeleid tot ontwikkelaar voor sensortechnologieën. Ook aan dit project hebben tientallen studenten bijgedragen.