

Plantenna

Het Plantenna-programma richt zich op de sterk verweven problematiek van klimaatverandering, luchtvervuiling en voedselschaarste. Problematiek die gezien de almaar groeiende wereldbevolking en de verdergaande verstedelijking alleen maar verder zal toenemen. Centraal in het project staat de ontwikkeling van sensortechnologie die binnenin planten informatie gaat vergaren over de toestand van het gewas en van de directe omgeving daarvan. Door zulke met sensoren uitgeruste planten te koppelen in netwerken – een ‘internet of plants’ – kunnen de verzamelde waarnemingen gebruikt worden voor klimaat- en weermonitoring, en voor hogere gewasopbrengsten door efficiëntere bemesting en irrigatie.

Botanische sensoren monitoren gewas en milieu

De mondiale voedselproductie blijft achter bij de stijgende vraag. Om de voedselzekerheid te kunnen waarborgen voor een wereldbevolking die spoedig meer dan 9 miljard zal bedragen, moet de gewasopbrengst van bestaande landbouwgebieden omhoog; de beschikbaarheid van nieuwe landbouwgronden en irrigatiebronnen is immers beperkt. Veranderend klimaat, veranderende weerspatronen en voortgaande verstedelijking maken die uitdaging alleen maar groter. In de toekomst woont het overgrote deel van de mensheid in stedelijke ecosystemen, terwijl overstromingen, droogte en milieuverontreiniging gevaar opleveren voor zowel mens als gewas. Hoe verbeteren we de klimaatbestendigheid en leefbaarheid in zulke steeds meer zelfvoorzienende stedelijke agglomeraties en hoe vergroten we de productiviteit van land- en tuinbouw?

Cyberplant

Binnenin planten vinden allerlei fysische, chemische en biologische processen plaats. Met nieuwe sensortechnologie wordt het straks mogelijk om die processen rechtstreeks in de plant waar te nemen. Zo'n met botanische sensoren uitgeruste plant – een ‘cyberplant’ – kan dan informatie leveren over het vochtgehalte, de celsamenstelling en de kwaliteit van het gewas zelf, maar ook over omgevingsfactoren als bodem- en luchtkwaliteit, windsnelheid, zonnesterkte of regenval. Met snelle en betrouwbare gegevens over de toestand van de plant kunnen gewassen tijdig bewaterd en efficiënter bemest worden. De sensoren zullen bovendien waardevolle data leveren over klimaat, weer en milieu. Nauwkeurige weersvoorspellingen zijn van groot belang voor de landbouw, om tijdig te kunnen zaaien of oogsten, en met betere milieumonitoring kunnen we ook op langere termijn werken aan een duurzame en gezonde leefomgeving.

Internet of plants

Onderzoekers van de vier technische universiteiten – de Technische Universiteit Delft, de Universiteit Twente, de Technische Universiteit Eindhoven en de Wageningen Universiteit – hebben de handen ineen geslagen om deze baanbrekende cyberplanttechnologie mogelijk te maken. Daarvoor ontwikkelen ze sensoren die onder meer rechtstreeks in de sapstroom metingen kunnen doen of de beweging van planten kunnen waarnemen. Idealiter vormen de verschillende sensoren in de plant een autonoom en zelfvoorzienend systeem. Daarom wordt ook onderzocht of deze sensoren via een elektrochemisch proces hun energie rechtstreeks uit de plant kunnen halen, en of ze hun meetresultaten kunnen communiceren naar andere planten, waarbij de plant als antenne fungeert. Vandaar de naam Plantenna: een antenne die informatie verzamelt van de plant zelf en over zijn omgeving en die vervolgens verzendt als onderdeel van een antenne-netwerk. Tezamen kunnen

deze cyberplanten zo een netwerk vormen – een ‘internet of plants’ – dat een keur aan informatie over gewassen, milieu, weer en klimaat kan leveren die voorheen niet beschikbaar was. Te denken valt bijvoorbeeld aan fijnere netwerken die nauwkeurige data vergaren over het (stedelijk) microklimaat, wat kan leiden tot betere lokale weersvoorspellingen.

Vraagstukken en kansen

Het Plantenna-programma, gecoördineerd door TU Delft-hoogleraar Peter Steeneken, brengt onderzoeksgroepen samen op het gebied van sensortechnologie, (micro)elektronica, nanotechnologie, communicatie, plantenfysiologie en milieumonitoring. Zij gaan zich enerzijds buigen over de technologische vraagstukken als het integreren van de elektronica in de plant en het onderling laten communiceren van planten; anderzijds houden zij zich bezig met de vraag hoe de verkregen informatie dan kan worden ingezet om gewas- en milieumonitoring daadwerkelijk te verbeteren. De onderzoekers houden hiervoor nauw contact met experts op het gebied van de agrobiologie en biotechnologie. Vertegenwoordigers uit de hightechindustrie zijn ook bij het programma betrokken. Want minstens zo groot als de uitdagingen zijn de kansen die deze technologie op de lange termijn biedt. Staat deze nu nog in de kinderschoenen, cyberplanttechnologie heeft de potentie een sleuteltechnologie voor de toekomst te worden.
