

BIO-INGENIEUR ROELAND SAMSON

'Planten kunnen luchtkwaliteit bewaken'

Luchtkwaliteit meten kan ook zonder dure en complexe apparatuur. Bio-ingenieur Roeland Samson bewijst dat planten het minstens even goed doen. Ze kunnen zelfs ingezet worden als goedkope meetstations die de luchtkwaliteit aan uw voordeur in de gaten houden.

Kim Verhaeghe

In de lente van 2014 plaatsten meer dan duizend Antwerpenaren een aardbeienplantje op hun vensterbank. Roeland Samson (Universiteit Antwerpen) maakte op basis van de concentratie metaaldeeltjes in en op de blaadjes een gedetailleerde kaart van de Antwerpse luchtkwaliteit. Het AIRbezen-project werd meermaals bekroond en gekopieerd in andere steden, en zette zo het onderzoek van Roeland Samson uitgebreid in de aandacht. De Antwerpse bio-ingenieur is al langer op zoek naar manieren om planten in te zetten als meetstations voor luchtkwaliteit, van aardbeien over klimop tot platanen.

'De luchtkwaliteit is langs een open, maar drukke weg vaak beter dan in een rustigere, maar gesloten straat'

Wat kunnen bomen en planten ons vertellen over luchtvervuiling?

'We gebruiken de bladeren als vangnetten om metaaldeeltjes te registreren. Planten nemen luchtvervuiling oppervlakkig op in hun bladeren. De magnetiseerbare metaaldeeltjes, zoals ijzer, kunnen we detecteren, en op basis van hun concentratie maken we een inschatting van de luchtkwaliteit waaraan de plant tijdens zijn groei is blootgesteld. De planten op zich zijn eigenlijk niet noodzakelijk. De deeltjes die we zoeken, en die gerelateerd zijn aan luchtvervuiling, zetten zich ook op andere

oppervlakken af, maar bladeren zijn gewoon makkelijk te bemonsteren. Een boom heeft duizenden bladeren en niemand vindt het erg als we er een paar meenemen naar het lab.'

Waarom metaaldeeltjes?

'Er is een sterke link tussen metalen en verkeersdrukke. Voertuigen zijn gemaakt uit metaal, en stoten voortdurend kleine metaaldeeltjes af door bijvoorbeeld rembewegingen of slijtage van de banden. Op basis van de hoeveelheid metaaldeeltjes in de lucht kunnen we dus de verkeersintensiteit inschatten, en daaruit de luchtkwaliteit afleiden. Maar we meten meer dan puur verkeersintensiteit. We kunnen ook bepalen welke impact de omgeving op de luchtkwaliteit heeft. Uit ons onderzoek blijkt bijvoorbeeld dat de luchtkwaliteit langs een brede, drukke weg waar het veel waait vaak beter is dan in een minder drukke maar meer gesloten straat.'

Hoe registreert u die metaaldeeltjes?

'We stellen de bladeren kortstondig bloot aan een krachtig magnetisch veld. Metaaldeeltjes worden gemagnetiseerd en blijven ook magnetisch als we het magnetisch veld weer uitschakelen. Hoe hoger het magnetisch signaal, hoe meer metaaldeeltjes en dus hoe meer verkeer.'

Waar staan planten tegenover de 'echte' meetstations die nu gebruikt worden?

'Planten zijn aanvullend. Meettoestellen kunnen heel precieze concentraties meten, per half uur of zelfs frequenter. Dat kunnen we met planten niet doen. Maar meettoestellen zijn tegelijk ontzettend duur, waardoor je er slechts een beperkt aantal kunt installeren. In Antwerpen bijvoorbeeld zijn nu vier meettoestellen in ge-



bruik, terwijl we bij het AIRbezen-project probleemloos honderden planten hebben ingezet om op verschillende plaatsen in de stad metingen uit te voeren.'

Bladeren zijn niet uniform, zoals dat van 'echte' sensoren wel verwacht kan worden. In welke mate zijn gegevens van planten dan betrouwbaar?

'Planten moeten we, net zoals meetsensoren, standaardiseren. Je kunt geen appels met peren vergelijken. Zelfs binnen een plantensoort moeten we standaardiseren. Lindebomen hebben bijvoorbeeld bladeren met meer of minder beharing, wat de mate waarin metaal wordt opgenomen beïnvloedt. Daarom vergelijken we enkel lindebladeren met dezelfde eigenschappen. Aardbeienplanten zijn makkelijk te standaardiseren omdat we, door de manier waarop de planten zich vermeerderen, kunnen werken met klonen.'

Welke plant is het meest geschikt als meettoestel?

'Dat hangt af van wat je wil meten. Klimop is het hele jaar door groen, en dus zijn er ook in de winter blade-

ren beschikbaar. De plant is ook geschikt om de effecten van hoogte te meten, want klimop heeft bladeren van op de grond tot meerdere verdiepingen hoog. Voor een onderzoek waarbij we internationale gegevens verzamelen, moeten we dan weer een plant vinden die overal voorkomt. Zo kwamen we bij de plataan uit. En voor het AIRbezen-project moest het een plantje zijn dat mensen met plezier op hun vensterbank willen onderhouden.'

Wat zijn de belangrijkste conclusies van het onderzoek met bladeren?

'Dat luchtkwaliteit heel erg verschilt van plaats tot plaats.. Op een speelplaats of in een stadstuin is de luchtkwaliteit vaak beter dan aan de straatkant van het gebouw. Blijkbaar raakt de luchtvervuiling niet zomaar over hoge gebouwen heen. Aan de straatkant neemt de luchtkwaliteit af naarmate je dichterbij het verkeer komt. Dat is ook zo in de hoogte. Ter hoogte van de vierde verdieping is de luchtkwaliteit beter dan op het gelijkvloers. Het hoogteverschil hoeft zelfs zo groot niet te zijn. Uit analyse van klimop blijkt dat de luchtkwaliteit op een halve meter hoogte slechter is dan op anderhalve meter. Kinderen worden dus aan meer vervuiling blootgesteld dan volwassenen. Vaste meettoestellen, die meestal op drie meter hoogte staan, geven daardoor trouwens een te positief beeld van de werkelijkheid.'

Kunnen planten de luchtkwaliteit ook voor grotere regio's in kaart brengen?

'We onderzoeken momenteel of we luchtbeelden van planten en bomen kunnen gebruiken als koortsmeters voor luchtkwaliteit. Als de zon op boombladeren schijnt, dan absorberen die een deel van dat licht. De rest wordt teruggekaatst. De mate waarin de bladeren licht terugkaatsen, kan ons iets vertellen over de kwaliteit van de lucht waarin ze groeien. Mogelijk kaatsen vervuilde bladeren minder licht terug, maar het kan ook andersom zijn. Vervuiling kan veel stikstof bevatten, wat een meststof voor de bladeren is, waardoor die meer bladgroen aanmaken en dus meer zonlicht absorberen. Als we de invloed van luchtvervuiling op het teruggekaatste licht beter begrijpen, kunnen we inderdaad de luchtkwaliteit van grote gebieden meten.'

Zijn er nog manieren waarop planten als meetstations kunnen dienen?

'We kunnen de luchtkwaliteit bijvoorbeeld ook aflezen in de microscopisch kleine huidmondjes die op bladeren aanwezig zijn. De bladeren gebruiken die huidmondjes om koolstofdioxide uit de lucht op te nemen en om water af te geven aan de omgeving als ze afkoelen. Tegelijk kan er via de huidmondjes ook vervuiling in de bladeren terechtkomen. Wij hebben ontdekt dat in de steden het aantal huidmondjes veel groter is en dat ze tegelijk kleiner zijn. Op minder vervuilde plaatsen telt een blad minder huidmondjes maar zijn ze groter. Planten passen zich dus voortdurend aan de luchtkwaliteit aan.'

U ontving in 2015 de Jaarprijs Wetenschapscommunicatie van De Koninklijke Vlaamse Academie van België voor Wetenschappen en Kunsten & de Jonge Academie voor het AIRbezen-project. Waaraan had

▼ Met de hulp van vrijwilligers en aardbeienplantjes steeg het aantal meetpunten voor luchtvervuiling in Antwerpen van vier naar vierhonderd.



het project zijn succes te danken?

'De grote sterkte was dat het project en de wetenschap erachter snel en eenvoudig uit te leggen zijn. We vroegen vrijwilligers om een aardbeienplantje op hun vensterbank te zetten, het goed te verzorgen en na twee maanden een paar blaadjes aan ons terug te bezorgen. Zo zouden we de luchtkwaliteit aan hun voordeur meten. Het project was in die twee eenvoudige zinnen samen te vatten. We hadden daarvoor al heel wat vergelijkbaar onderzoek gedaan, maar dat was complexer. Er werd niet over bericht in de media en het raakte ook zelden tot bij de beleidsmakers. Ik wilde daarom een project opzetten om die drempel te verlagen. Toen het Antwerpse burgerinitiatief Stadslab2050 vroeg om iets te doen rond luchtkwaliteit, ben ik meteen op de kar gesprongen. Dat was volgens mij nog een grote sterkte van het project: dat het vanuit een specifieke burgervraag is ontstaan. Heel wat Antwerpenaren zijn geïnteresseerd in luchtkwaliteit, niet in de stad in het algemeen, maar aan hun eigen voordeur. Die interesse en eenvoud zorgden ervoor dat we een breed publiek bereikten, van groene activisten over gezinnen tot zelfs enkele kloosterzusters. Door te kiezen voor een 'sympathiek' aardbeienplantje en geen saai meettoestel, werd er ook meer over het project gesproken.'

Wat raadt u wetenschappers aan die zelf een citizen science-project willen opzetten?

'Communicatie is heel belangrijk. Als mogelijke deelnemers eerst twee pagina's moeten lezen om te begrijpen waarover het project gaat, dan haken ze af. Zorg voor duidelijke en eenvoudige instructies. Heel wat onderzoekers starten vanuit een puur academisch ontwerp, waarvoor ze vervolgens deelnemers willen motiveren. Zo eenvoudig is het niet. Probeer eerst te achterhalen waarin deelnemers geïnteresseerd zijn en wat ze willen doen, en stem het project daar op af. Hou de deelnemers tijdens en na het project ook voortdurend op de hoogte van wat er met hun metingen gebeurt, en bezorg hen persoonlijke resultaten.'

Het gaat om vrijwilligers. Hoe motiveer je hen om onbetaald deel te nemen?

'Er moet een duidelijke win-win zijn. Het AIRbezen-project maakte het voor ons mogelijk om op honderden locaties tegelijk de luchtkwaliteit te meten, iets wat we nooit hadden kunnen realiseren zonder de vele vrijwilligers. Maar zonder duidelijke return hadden we nooit genoeg deelnemers gemobiliseerd. De deelnemers vonden het leuk dat ze een aardbeienplantje kregen, maar de grootste drijfveer was hun interesse in de luchtkwaliteit rond hun woonplaats. Eigenlijk werden ze dus vergoed met betrouwbare, persoonlijke informatie. Voor sommige projecten worden vrijwilligers gelokt met bioscoop-tickets. Ik ben ervan overtuigd dat informatie een grotere motivator is.'

Zijn de data van vrijwilligers wel betrouwbaar?

'Je kan er inderdaad niet van uitgaan dat instructies door alle deelnemers nauwgezet worden opgevolgd, maar als onderzoeker kan je het risico op fouten beperken door



Roeland Samson

Roeland Samson (°1971) is bio-ingenieur, verbonden aan de onderzoeksgroep Endemic (Milieu-ecologie en Toegepaste Microbiologie) van de Universiteit Antwerpen. Onder leiding van Samson spitst het Laboratorium voor Milieu- en Stadsecologie (EUREC-A) zich toe op drie onderzoeksthema's: milieugerichte plantencofysiologie, biomonitoring van luchtverontreiniging en stedelijke ecologie. In 2015 ontving hij de Jaarprijs Wetenschapscommunicatie van De Koninklijke Vlaamse Academie van België voor Wetenschappen en Kunsten & de Jonge Academie.

de opzet zo eenvoudig en duidelijk mogelijk te maken. En uiteraard moet je de resultaten goed controleren. We hebben duizend plantjes verdeeld. Daarvan zijn er achthonderd teruggekeerd, en nog eens vierhonderd planten hebben we uit de resultaten geschraapt omdat uit de vragenlijst bleek dat de instructies niet goed waren opgevolgd. Uiteindelijk hielden we vierhonderd planten over.

'Ik hoop stiekem dat het aardbeiplantje een symbool wordt van de strijd voor een betere luchtkwaliteit'

Dat is minder dan de helft, maar nog altijd veel meer dan de vier vaste meettoestellen die de luchtkwaliteit in Antwerpen meten.'

Het AIRbezen-project is ondertussen anderhalf jaar voorbij. Komt er een vervolg?

'Zeker. Nog dagelijks krijg ik mails of telefoons over het project met de vraag om iets soortgelijks in een andere stad te organiseren. Dat hebben we al gedaan in Gent en Brussel, en ook vanuit het buitenland, bijvoorbeeld Barcelona en Nederland, komt de vraag om een AIRbezen-project op te zetten. Ik hoop stiekem dat het aardbeiplantje op termijn een symbool wordt van de strijd voor een betere luchtkwaliteit. Ik zou in Antwerpen ook graag een vast meetnetwerk uitbouwen van vrijwilligers die meerdere jaren een plantje op hun vensterbank onderhouden, waardoor we de luchtkwaliteit over een langere periode kunnen volgen. Fondsen voor onderzoeksprojecten worden meestal per project uitgedeeld, waardoor die jaarreeksen moeilijk te maken zijn. Met vrijwilligers kan dat wel lukken.' ■