

# Beelden van en voor greens én fairways

Door lokale verschillen in voeding- en vochttoestand kan de behoefte aan extra bemesting of beregening sterk verschillen. Met een nieuw ontwikkelde meetmethode kunnen greens en fairways intensief, snel en automatisch worden bemeten zonder een monster naar het laboratorium te hoeven sturen. Dit geeft mogelijkheden om per plek naar behoefte te bemesten en te beregenen.

TEKST EN FOTO'S: TOM SCHUT EN ADRIE VAN DER WERF

Zelfs bij een goed uitgevoerde bemesting kunnen op een golfbaan plekken ontstaan met een overmaat of een tekort aan meststoffen of water waardoor schade aan de grasmat ontstaat. Door natuurlijke verschillen in bodemstructuur en samenstelling treedt er vaak een plaatselijk tekort of overmaat op. Op deze plekken krijgen andere plantensoorten en ziekten en plagen meer kans, doordat de weerbaarheid en concurrentiekracht van gras het grootst is bij een lichte mate van stress. Om voor elke locatie een juiste gift aan water en meststoffen te kunnen bepalen, is een snelle en automatische meetmethode nodig. In principe zijn beelden daar zeer geschikt voor. Opnemen en verwerken van beeldinformatie kan erg snel, zelfs zo snel dat het in principe mogelijk is om metingen met bijvoorbeeld maaien te combineren. Ook moet in principe in één werkgang kunnen worden gemeten en bemest.

## Beeldinformatie

In de afgelopen jaren heeft Plant Research International (PRI) in samenwerking met Agrotechnology and Food Innovations (A&F) onderzoek verricht naar de mogelijkheden die beeldinformatie biedt om de toestand van de graszode te bepalen. Beelden geven de mogelijkheid geavanceerde camera's te gebruiken die de samenstelling van gereflecteerd licht meten. Voor de belichting zit een licht-



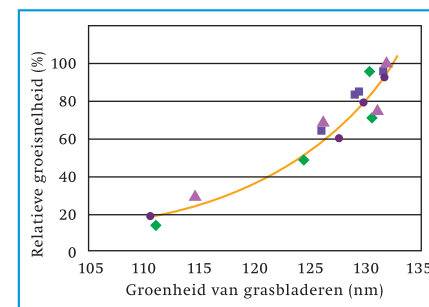
Indicatieve schets van een mogelijk instrument voor golfbanen. In de 'doos' is een sensor en een lichtbron weergegeven, er staat een computer voor verwerking en presentatie bovenop de doos.

bron op de machine. De gebruikte lichtbron geeft licht in veel golflengten, van licht dat met het menselijke oog waargenomen kan worden tot voor ons onzichtbaar infraroodlicht. De opnamen worden in een computer opgeslagen die je ook kunt gebruiken om de beelden te classificeren. Bij elk beeld wordt ook de locatie bepaald via GPS (Global Positioning System) informatie.

## Meetprincipe

Hoeveel licht bladeren reflecteren hangt onder andere af van de chemische verbindingen die in de bladeren aanwezig

zijn. Hierdoor kun je op basis van het gereflecteerde licht de hoeveelheid van verschillende inhoudsstoffen meten. Deze techniek wordt in laboratoria veelvuldig gebruikt. De gebruikte camera's kunnen een grote mate van detail waarnemen. Hierdoor is het mogelijk om elk individueel beeldelement te classificeren als grond, dood materiaal of gras. Van het geclassificeerde beeld kan aldus de gemiddelde reflectiecarakteristiek van grasbladeren worden bepaald. Daarnaast is een inschatting te maken van de grondbedekking, ofwel de fractie van de bodem die met gras is bedekt. De variatie tussen



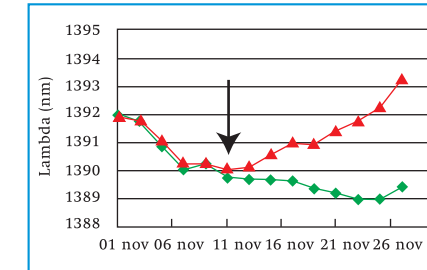
Relatie tussen groenheid van bladeren en relatieve groeivertraging door stikstofgebrek.

beelden die op verschillende plekken zijn opgenomen, geven inzicht in de ruimtelijke variatie op verschillende schalen. Variatie binnen beelden of beelden die vlak bij elkaar zijn opgenomen, kan duiden op verschillen tussen individuele

## Resultaten

Uit het onderzoek blijkt dat met de informatie uit in het veld opgenomen beelden de bijgroei van gras per dag nauwkeurig is te monitoren. Dit geeft goede mogelijkheden om vroegtijdig groeivertraging als gevolg van stress op te sporen en te kwantificeren. Daarnaast kan door te kijken naar veranderingen in (ook voor ons oog zichtbare) bladkleur kwantitatief worden aangegeven hoeveel stress grasplanten ondervinden door een gebrek aan stikstof.

Veranderingen in bladkleur in het infrarode licht kunnen worden gebruikt om stress door vochtgebrek in een vroeg stadium op te sporen. In de figuur rechtsboven staan goed bevochtigde graszoden en uitdrogende graszoden



Relatie tussen vochtvoorziening en de reflectie van infrarood licht (uitgedrukt als hellingsverschuiving). Groene en rode symbolen geven respectievelijk goed bevochtigde en verdrogende zoden weer.

tie toe. Hiermee kan stress door vochtgebrek in een vroeg stadium worden opgespoord. Dit geeft mogelijkheden om de beregening beter te sturen waardoor er minder water gebruikt hoeft te worden en de greens en fairways langer bespeelbaar zijn. Ook is het mogelijk om het gehalte van drogestof, stikstof, fosfaat en kalium nauwkeurig te meten, waardoor gebrek en overmaat kunnen worden aangetoond.

## Greenkeepers

De combinatie van een automatisch systeem voor het verzamelen van waarnemingen met andere werkzaamheden, zoals maaien, geeft de mogelijkheid om vaak te meten. Hierdoor zijn groeivertragingen in een vroeg stadium op te sporen. Tevens worden lokale eigenschappen van greens en fairways vastgelegd waardoor greenkeepers sneller en beter kunnen reageren op veranderingen in de zode waardoor een betere baan-kwaliteit kan worden verkregen.

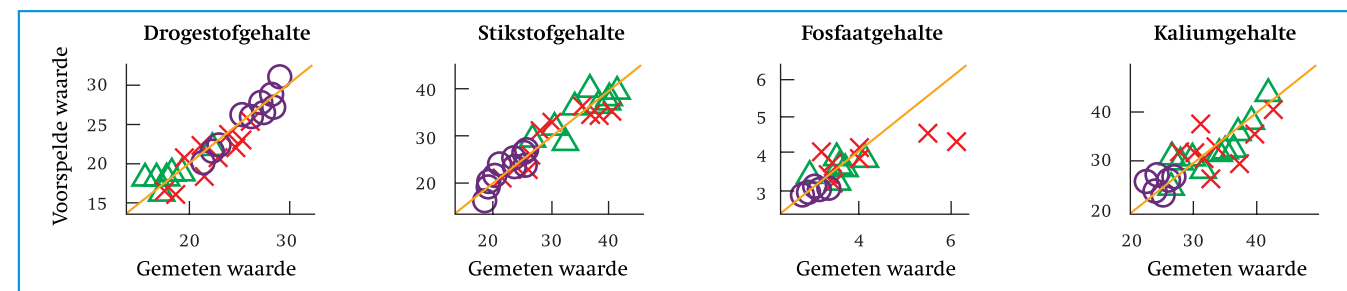
Dr A.G.T. Schut en Dr A.K. van der Werf zijn onderzoekers bij Plant Research International van Wageningen UR.



Prototype dat door PRI is gebruikt voor het onderzoek in grasland.

planten. Terwijl variatie tussen beelden die op meters van elkaar zijn opgenomen, kan duiden op verschillen in de toestand van bijvoorbeeld de bodem.

weergegeven. De pijl geeft het moment aan waarop een vocht tekort ontstond. Als het vochtgehalte van bladeren vermindert, neemt de infrarode bladreflec-



Voorspellingsresultaten voor (van links naar rechts) gehalte van drogestof, stikstof, fosfaat en kalium. Verschillende symbolen geven verschillende proeven en locaties weer. Op de horizontale as staat de gemeten waarde, op de verticale as de voorspelde waarde.