

# Verkenning monitoren wateroverlast Teelt de grond uit bloembollen

Casper Sloopweg, Peter Vreeburg en Henk Gude

© 2014 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLO.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Businessunit Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit

DLO is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

PPO Publicatienr. 3236117913-1



**Ministerie van Economische Zaken**

## Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR Business Unit Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit

Adress : Postbus 85, 2160AB Lisse  
: Prof. Van Slogterenweg 2, 2161DW Lisse  
Tel. : +31 252 462121  
Fax : +31 252 462100  
E-mail : [casper.slootweg@wur.nl](mailto:casper.slootweg@wur.nl)  
Internet : [www.ppo.wur.nl](http://www.ppo.wur.nl)

# Inhoudsopgave

pagina

1	SAMENVATTING.....	5
2	INLEIDING .....	7
3	AFBROEI 2012 .....	9
3.1	Hyacint .....	9
3.2	Lelie .....	9
4	ONDERZOEK 2013 .....	11
4.1	Drainproeven.....	11
4.2	Monitoring wateroverlast Lelie .....	12
4.2.1	Opzet.....	12
4.2.2	Chlorofylfluorescentie .....	13
4.2.3	Ethanolbepaling .....	14
4.2.4	Gewasreactie en bolopbrengst.....	15
4.2.5	Conclusies .....	18



# 1 Samenvatting

Bij het uit de grond telen van lelies en hyacinten is regelmatig wateroverlast opgetreden met gewasschade als gevolg. In dit onderzoek werd nagegaan of de water-lucht verhouding verbeterd kon worden door het drainagesysteem aan te passen of door het substraat (duinzand) te mengen met perliet.

Uit proeven met verschillende substraten en verschillende drainagelagen en mate van afschot, bleek dat het luchtgehalte van bollenzand verhoogd kan worden door daar perliet aan toe te voegen. Toevoeging van grof zand had weinig effect. Grof zand houdt minder water vast en bevat ook na verzadiging en uitdruipen nog veel lucht. Onderin de substraatlaag zit minder lucht dan bovenin (het uitzakeffect). De meeste lucht zit bovenin in een dikkere laag grond. Tussen de verschillende drainagesystemen waren de effecten niet geheel consistent.

De resultaten van de verschillende proeven geven aan dat het optreden van schade is afhankelijk van de duur en het moment van de wateroverlast. Als het substraat 1 dag verzadigd was trad nog geen schade op. Twee dagen wateroverlast in augustus gaf geen opbrengstderving, terwijl 2 dagen in september wel duidelijk schade gaf. Een week wateroverlast gaf veel schade in augustus en oktober, maar had in november geen effect.

Er zijn twee typen metingen aan het gewas uitgevoerd om de schade door wateroverlast te kunnen voorspellen: chlorofylfluorescentie tijdens en (direct na) de periode van wateroverlast in augustus en ethanol bepaling in de bollen direct na de periode van wateroverlast in september en november. De gemeten chlorofylfluorescentie aan het einde van de periode van wateroverlast correleerde over het algemeen met de latere schade aan het gewas. Bij twee dagen wateroverlast in augustus werd direct na deze periode een lagere waarde gevonden t.o.v. de controle. Na twee dagen was de efficiëntie van de fotosynthese echter weer op het hetzelfde niveau als die van de controle. Deze behandeling gaf geen duidelijke negatief effect op de opbrengst.

Het ethanolgehalte in bollen bleek al na 1 dag wateroverlast een stijgende lijn te vertonen. De concentratie vertoonde een rechtlijnig verband met de duur van de wateroverlast.

De afbroeioproeven van het teelt de grond uit onderzoek van 2012 lieten zien dat voor hyacint de teeltwijze (wel of niet ingegraven teeltsysteem) niet leidde tot veel verschil in snelheid van bloemaanleg. Bij afbroei van de kleine bolmaten was het aantal nagels per bol laag maar het aantal nagels per steel werd niet hoger door de teelt boven op de grond met hogere bodemtemperatuur.

Bij lelies bleek dat de trekduur van de bollen uit de verschillende teeltsystemen op of in de grond nauwelijks verschilde. Ook de taklengte verschilde niet. Er waren verschillen tussen de teeltbehandelingen in takgewicht en aantal knoppen. De bollen uit de volle grond en de ongeïsoleerde kisten, die tijdens de teelt op de grond stonden gaven zwaardere takken en meer knoppen tijdens de broei, dan de ingegraven kisten en de geïsoleerde kisten. Deze verschillen zijn niet te verklaren aan de hand van de gemeten bodemtemperatuur (fluctuaties) tijdens de teelt, waarmee de oorzaak van de verschillen onduidelijk is.



## 2 Inleiding

Het in dit rapport beschreven onderzoek bestond uit drie onderdelen:

Afbroei van lelies en hyacinten van het KB onderzoek van 2011-2012. In dit onderzoek zijn verschillende teeltsystemen, die (kunnen) leiden tot verschillende bodemtemperaturen vergeleken (in de grond, boven de grond, geïsoleerd, ongeïsoleerd). In afbroeiproeven werd de kwaliteit van het geoogste product bepaald.

In voorgaande jaren bleek in het teelt de grond uit onderzoek met duinzandgrond in substraatbedden het substraat na landurige regenval ondanks een goede drainage zeer nat te zijn. In substraatbedden ontbreekt de zuigkracht van de ondergrond, waardoor veel water in het substraat blijft hangen. In een drainage opstelling is onderzocht of de verhouding tussen lucht en water in duinzandgrond kon worden verbeterd .

Het risico op schade door wateroverlast bij lelie werd onderzocht. Daarvoor zijn lelies geteeld in (vijver)mandjes, die op verschillende tijdstippen in de teelt, gedurende verschillende periodes verzadigd werden met water. De reactie van de planten op zuurstofgebrek is gemeten aan de hand van de vergistingsactiviteit (alcoholproductie) in de bollen en door middel van chlorofylfluorescentie van het blad (algemene stress-respons). Door de duur van de wateroverlast te variëren is het herstelvermogen van de plant bepaald.





## 3 Afbroei 2012

### 3.1 Hyacint

Hyacinten werden in najaar 2011 in mandjes geplant. Vervolgens is de helft van de mandjes ingegraven en na de winter werd een deel boven op de grond gezet. De andere helft van de mandjes werd boven op de grond gezet en deze werden rondom geïsoleerd tegen de vorst. Daarvan werd na de winter een deel van de zij-isolatie verwijderd. De grondtemperatuur bij de bollen die in mandjes boven op de grond groeiden was na de winter 1-2 °C hoger dan bij bollen die in de grond groeiden. Bij ook in het voorjaar nog geïsoleerde mandjes was de temperatuur het hoogst. De bollen groeiden door een tekort aan water matig. Van de gerooide bollen werd de snelheid van de bloemontwikkeling bepaald en werden enkele maten afgebroeid. De teeltwijze leidde niet tot veel verschil in snelheid van bloemaanleg. Bij afbroei van de kleine bolmaten was het aantal angel per bol laag maar het aantal nagels per steel werd niet hoger door de teelt boven op de grond met hogere bodemtemperatuur.

### 3.2 Lelie

In 2012 zijn lelies geteeld in de volle grond en in kisten, die ingegraven waren of, geïsoleerd en ongeïsoleerd, bovenop de grond stonden. Met dit onderzoek werd een indruk gekregen van de invloed van de (fluctuaties in) de bodemtemperatuur in teelt de grond uit systemen, op de groei en kwaliteit. Bollenuit dit onderzoek zijn in 2012 in de kas afgebroeid.

In tabel 3.2.1 zijn de resultaten weergegeven van de afbroei van oogst 2012, van Robina, bolmaat 16-18. Uit deze tabel blijkt dat de trekduur van de bollen nauwelijks verschilde. Ook de taklengte verschilde niet. Er waren verschillen tussen de teeltbehandelingen in takgewicht en aantal knoppen. De bollen uit de volle grond en de ongeïsoleerde kisten, die tijdens de teelt op de grond stonden gaven zwaardere takken en meer knoppen tijdens de broei, dan de ingegraven kisten en de geïsoleerde kisten. Deze verschillen zijn niet te verklaren aan de hand van de gemeten bodemtemperatuur(fluctuaties) tijdens de teelt. De oorzaak van de verschillen is onduidelijk.

Tabel 3.2.1. Resultaat afbroei van oogst 2012, Robina, bolmaat 16-18.

	<b>Kasdagen</b>	<b>Taklengte cm</b>	<b>Takgewicht gram</b>	<b>Aantal knoppen</b>
Volle grond	106 a	127 a	246 c	2.9 bc
Ingegraven kisten	107 ab	122 a	204 a	2.2 a
Geïsoleerde kisten	106 a	123 a	214 ab	2.6 ab
Ongeïsoleerde kisten	108 b	125 a	236 bc	3.6 c
<i>lsd</i>	<i>1</i>	<i>57</i>	<i>24</i>	<i>0.7</i>



## 4 Onderzoek 2013

### 4.1 Drainproeven

Bij een dunne teeltlaag met duinzandgrond, de gebruikelijke bollengrond langs de kust, wordt regelmatig ervaren dat er te veel hangwater onder in de substraatbedden aanwezig is, met alle risico's op verzuipen en Pythiumaantasting. Nagegaan werd of de grond luchtiger gemaakt kon worden door het drainagesysteem aan te passen of door perliet door de grond te mengen.

Bakken van 40x60cm werden gevuld met bollenzand, bollenzand met 25% perliet, bollenzand met 50% grof zand of met 100% grofzand (deel van de behandelingen). Het drainagesysteem bestond uit een aflopende plaat (6cm afschot op 60 cm), antiworteldoek op 2 lagen krullenmat, vliesdoek op 2 lagen krullenmat of antiworteldoek op aflopende plaat (2cm op 60cm). De grondlaag daarop was 10 of 20cm. De grond werd volledig verzadigd met water en na uitdruipen werden per laag boven en onderin de bak een grondmonster genomen met behulp van ringen van 5 cm hoog en 100ml inhoud. Daarin werd het luchtporiënvolume bepaald.

Uit dit onderzoek (zie tabel 4.1.1) bleek dat het luchtgehalte van bollenzand verhoogd kan worden door daar perliet aan toe te voegen. Toevoeging van grof zand had weinig effect. Grofzand houdt minder water vast en bevat ook na verzadiging en uitdruipen nog veel lucht. Onderin de grond zit minder lucht dan bovenin de grond (het uitzakeffect). De meeste lucht zit bovenin in een dikkere laag grond. Tussen de verschillende systemen waren de effecten niet geheel consistent.

Op grond van deze resultaten is voor de lelie in het onderzoek van 2013 de bollengrond gemengd met perliet en is daarnaast grofzand als substraat gebruikt. Zowel bij een teeltlaagdikte van 10cm als van 20cm werd in 2013, ondanks de vele neerslag, geen waterschade gevonden.

systeem	bak diepte	monster diepte	lucht poriën volume in %			
			bollenzand	bollenzand perliet	bollenzand grofzand	grof zand
1 plaat veel afschot	10	hoog	3.8	17.5		30.2
	10	laag	4.3	15.4		20.5
	20	hoog	16.5	17.9		40.3
	20	laag	6.9	13.2		25.7
2 antiworteldoek op krullenmat	10	hoog	10.4	19.1	12.2	26.9
	10	laag	3.6	18.6	7.7	13.2
	20	hoog	16.2	25.6	14.2	39.0
	20	laag	4.9	15.0	7.7	12.5
3 vliesdoek op krullenmat	10	hoog	11.4	18.9		16.3
	10	laag	4.8	18.0		14.7
	20	hoog	16.3	26.4		35.2
	20	laag	8.2	16.0		16.9
4 antiworteldoek op plaat beperkt afschot	10	hoog	8.0	18.3	11.5	23.6
	10	laag	4.1	17.4	5.7	18.3
	20	laag	19.4	23.9	18.5	37.8
	20	laag	2.8	14.4	8.0	17.8
gemiddeld 4 systemen	10	hoog	8.4	18.4	11.9	24.3
	10	laag	4.2	17.4	6.7	16.7
	20	hoog	17.1	23.4	16.3	38.1
	20	laag	5.7	14.6	7.9	18.2

Tabel 4.1.1 Luchtporiënvolume bij verschillende drainage systemen , grondlaagdikten en substaten.

## 4.2 Monitoring wateroverlast Lelie

### 4.2.1 Opzet

Op 4 juni 2013 werden 16 bollen van Robina zift 4/5 geplant in vijvermandjes van 30x30cm, gevuld met duinzandgrond. De vijvermandjes stonden in bakken, met een drainageopening, die afgesloten kon worden. Het gewas kreeg fertigatie d.m.v. druppelsslagen. De frequentie was 4x daags 1.5 minuten. De behandelingen die werden uitgevoerd staan in tabel 4.2.1.1.

1	controle	
2	1 dag wateroverlast	inzet 20/8
3	2 dagen wateroverlast	inzet 20/8
4	7 dagen wateroverlast	inzet 20/8
5	9 dagen wateroverlast	inzet 20/8
6	controle	
7	1 dag wateroverlast	inzet 25/9
8	2 dagen wateroverlast	inzet 25/9
9	5 dagen wateroverlast	inzet 3/10
10	7 dagen wateroverlast	inzet 3/10
11	7 dagen wateroverlast	inzet 4/11
12	controle	

Tabel 4.2.1.1. De uitgevoerde behandelingen.

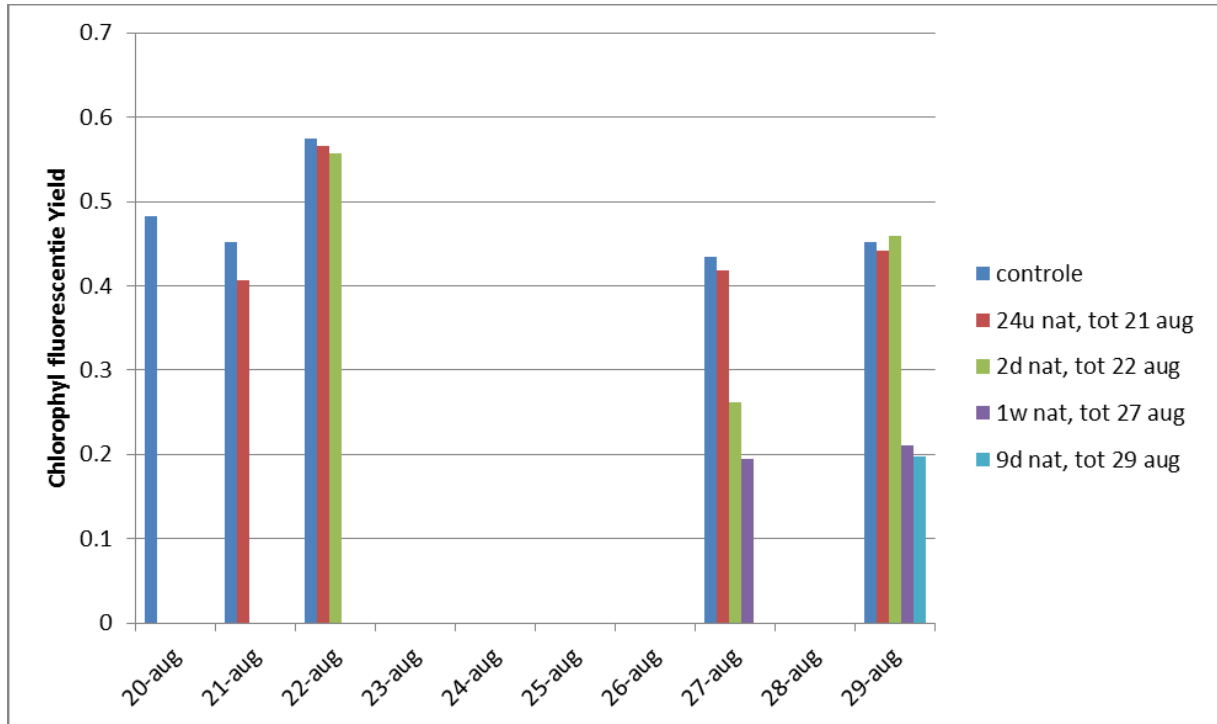


Foto 4.2.1.1. Opstelling lelieproef.

Van behandeling 1 t/m 5 is tijdens en na de behandeling chlorofylfluorescentie (PAM 2000 meter) gemeten. Van een aantal behandelingen is aan het einde van de periode van wateroverlast een aantal bollen opgegraven en ingevroren, waarna een ethanolbepaling (enzymkit r-biopharm) is uitgevoerd. Van alle behandelingen is het gewas na de wateroverlast beoordeeld en het aantal gerooide bollen en het bolgewicht bepaald.

## 4.2.2 Chlorofylflorescentie

De zogenaamde yield (de efficiëntie van het fotosyntheseapparaat) van de behandelingen, ingezet op 20 augustus, is uitgezet in figuur 4.2.2.1.



Figuur 4.2.2.1. Chlorofylfluorescentie (Yield), van de behandelingen ingezet op 20 aug.

De controle-behandeling (geen wateroverlast) liet op alle meetdagen een vrijwel evenhoge yield zien.

De behandeling die 1 dag onder water heeft gestaan vertoonde geen afname van de efficiëntie van het fotosynthese-systeem.

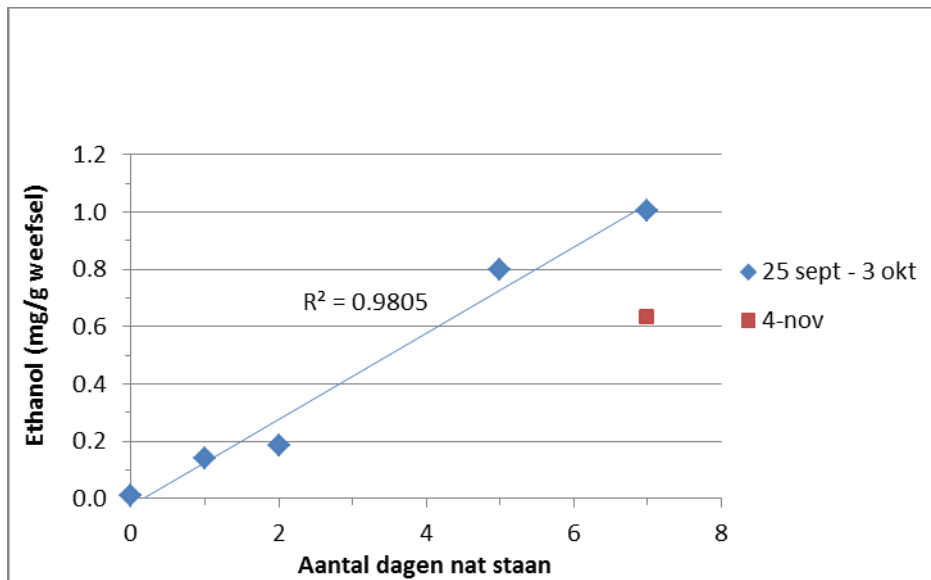
De behandeling die 2 dagen wateroverlast heeft gekregen liet aan het einde van die periode geen afname van yield zien, maar 5 dagen later wel. Twee dagen daarna was de yield echter weer op het niveau van de controle.

De behandeling die 7 dagen onder water heeft gestaan vertoonde direct aan het einde van de behandeling een lagere yield, die twee dagen later nog steeds laag was.

Ook 9 dagen onder water liet afname van de yield zien.

### 4.2.3 Ethanolbepaling

Van een aantal behandelingen, ingezet op 25 september en 4 november, is de ethanolconcentratie in bollen aan het einde van de periode van wateroverlast bepaald en weergegeven in figuur 4.2.3.1.



Figuur 4.2.3.1. Ethanolgehalte in de bollen direct na verschillende periodes van wateroverlast, ingezet op 25 sep en 4 nov.

Uit figuur 4.2.3.1 blijkt dat er al na 1 dag wateroverlast ethanol in de bollen aantoonbaar was. Er was een rechtlijnig verband tussen de duur van de wateroverlast en de ethanolconcentratie in het weefsel. 7 dagen wateroverlast op 4 november gaf minder ethanolvorming.

#### 4.2.4 Gewasreactie en bolopbrengst.

Op 27 augustus ( 5 weken na de behandelingen) zijn onderstaande foto's gemaakt.



Controle



1 dag wateroverlast



2 dagen wateroverlast



1 week wateroverlast



9 dagen wateroverlast

Uit bovenstaande foto's blijkt dat 5 weken na de behandelingen, vanaf een week wateroverlast, een duidelijke gewasreactie zichtbaar was.



Op 16 oktober is een gewaswaarneming gedaan en zijn foto's gemaakt.

	Behandeling	Inzetdatum	Gewasreactie
1	controle		Groen
2	1 dag wateroverlast	20/8	Groen, met enkel paars randje
3	2 dagen wateroverlast	20/8	Bijna elke plant paars randje
4	7 dagen wateroverlast	20/8	Dood, alle blad eraf
5	9 dagen wateroverlast	20/8	Dood, alle blad eraf
6	controle		Enkele plant met paars randje
7	1 dag wateroverlast	25/9	Bijna elke plant paars randje
8	2 dagen wateroverlast	25/9	13 planten dood, 2 met paars randje
9	5 dagen wateroverlast	3/10	13 planten dood, 2 met paars randje
10	7 dagen wateroverlast	3/10	11 planten dood, 4 bijna dood
11	7 dagen wateroverlast	4/11	n.v.t.
12	controle		n.v.t.

Tabel 4.2.4.1. Gewaswaarneming op 16 oktober 2013.

Uit tabel 4.2.4.1 blijkt dat vanaf 2 dagen wateroverlast een gewasreactie zichtbaar was. Onderstaande foto's illustreren bovenstaande tabel.



Controle



1 dag wateroverlast in aug



2 dagen wateroverlast in aug



7 dagen wateroverlast in aug



9 dagen wateroverlast in aug





controle



1 dag wateroverlast in sep



2 dagen wateroverlast in sep



5 dagen wateroverlast in okt



7 dagen wateroverlast in okt

Na het afsterven van de (controle-)behandelingen zijn alle bolle geroid, geteld en gewogen. Het resultaat staat in onderstaande tabel.

beh.nr.	Wateroverlast Behandeling	Inzetdatum	Gemiddeld bolgewicht	% gezonde bollen
1	controle		37	100
2	1 dag	20-aug	36	94
3	2d	20-aug	33	100
4	7d	20-aug	17	56
7	1 dag	25-sep	44	94
8	2 d	25-sep	20	94
9	5d	3-okt	30	94
10	7d	3-okt	27	94
11	7d	4-nov	40	100

Uit de tabel blijkt dat 1 dag wateroverlast geen opbrengstderving gaf. 2 dagen wateroverlast in augustus gaf geen opbrengstderving, terwijl 2 dagen in september wel duidelijk schade geeft. 7 dagen wateroverlast gaf schade in augustus en oktober, maar had in november geen effect.

#### 4.2.5 Conclusies

Wateroverlast in een Teelt de grond uit systeem kan grote schade geven aan lelies. Het optreden van schade bleek, ook in dit onderzoek, afhankelijk van het moment van wateroverlast.

Als het substraat 1 dag verzadigd was trad nog geen schade op. Twee dagen wateroverlast in augustus gaf geen opbrengstderving, terwijl 2 dagen in september wel duidelijk schade gaf. Een week wateroverlast gaf veel schade in augustus en oktober, maar had in november geen effect.

De gemeten chlorofylfluorescentie aan het einde van de periode van wateroverlast correleerde goed met de later zichtbare schade aan het gewas en de opbrengstderving. Bij twee dagen wateroverlast werd direct na deze periode een lagere waarde gevonden dan in de controle; twee dagen later was deze echter weer op het hetzelfde niveau als de controle. Er is ook geen duidelijke opbrengstderving van deze behandeling gevonden.

Het ethanolgehalte in bollen bleek al na 1 dag wateroverlast een stijgende lijn te vertonen. De concentratie vertoonde een rechtlijnig verband met de duur van de wateroverlast.

Beide geteste meetmethodes kunnen bruikbaar zijn om schade door wateroverlast in lelies te voorspellen.