

## Teelt de grond uit bloembollen

Rapportage onderzoek substraatbedden PPO Lisse 2011

Peter Vreeburg, Hans Kok en Stefanie de Kool

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

April 2012

### **Teelt de grond uit**

Het programma Teelt de Grond uit ontwikkelt rendabele teeltsystemen voor de vollegrondstuinbouw (groenten, bloembollen, boomteelt, fruit en zomerbloemen & vaste planten) die voldoen aan de Europese regelgeving voor de waterkwaliteit. Uitgangspunt is dat de systemen naast een sterke emissiebeperking ook voordelen voor ondernemers opleveren (zoals een grotere arbeidsefficiëntie, betere kwaliteit of nieuwe marktkansen) en gewaardeerd worden door de maatschappij. Onderzoekers van Wageningen UR (PPO en LEI) en Proeftuin Zwaagdijk werken in het programma nauw samen met telers, brancheorganisaties en adviseurs uit de sectoren. De financiers van het programma zijn het Ministerie van EL&I, het Productschap Tuinbouw en diverse andere partijen.

Projectnummer 3236105111

Financiers van dit onderzoek zijn het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw & Innovatie en het Productschap Tuinbouw.



**Ministerie van Economische Zaken,  
Landbouw en Innovatie**

**De bloembollensector investeert in dit project via het Productschap**



**Tuinbouw**

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

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

# Inhoudsopgave

pagina

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| SAMENVATTING .....                                   | 5  |
| 1 INLEIDING .....                                    | 7  |
| 2 MATERIAAL EN METHODE .....                         | 9  |
| 3 RESULTATEN HYACINT .....                           | 13 |
| 3.1 Gewasontwikkeling .....                          | 13 |
| 3.2 Opbrengst en Bolkwaliteit.....                   | 16 |
| 3.3 Opname nutriënten .....                          | 19 |
| 3.4 Afbroei .....                                    | 20 |
| 4 RESULTATEN LELIE .....                             | 23 |
| 4.1 Gewasontwikkeling .....                          | 23 |
| 4.2 Opbrengst en kwaliteit LA-Hybride Ercolano ..... | 25 |
| 4.2.1 Opbrengst .....                                | 25 |
| 4.2.2 Opname nutriënten .....                        | 26 |
| 4.2.3 Broeikwaliteit .....                           | 27 |
| 4.3 Opbrengst en kwaliteit OT hybride Robina.....    | 29 |
| 4.3.1 Opbrengst .....                                | 29 |
| 4.3.2 Opname nutriënten .....                        | 31 |
| 4.3.3 Broeikwaliteit .....                           | 32 |
| 4.4 Samengevatte resultaten .....                    | 33 |
| 5 DISCUSSIE.....                                     | 35 |
| 6 CONCLUSIES .....                                   | 37 |



# Samenvatting

De ontwikkeling van een nieuw teeltsysteem biedt mogelijk een oplossing voor de bloembollenteelt om te kunnen voldoen aan de steeds strengere normen ten aanzien van de emissie van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen naar grond- en oppervlaktewater. Naast het terugdringen van emissie naar grond- en oppervlaktewater zal het nieuwe teeltsysteem ook moeten leiden tot voordelen voor de telers, zoals een betere productkwaliteit, voorkoming van grondgebonden ziektes en plagen, een grotere arbeidsefficiëntie en nieuwe marktkansen. Uitgangspunt is dat een nieuw teeltsysteem economisch rendabel moet zijn.

2011 was het tweede onderzoeksjaar in de ontwikkeling van een nieuw teeltsysteem voor bloembollen. Het onderzoek richtte zich op het verder verkennen van de mogelijkheden van bloembollenteelt in een drietal innovatieve teeltsystemen:

- Substraatbedden en –goten
- Drijvende teelt op water in vijvers met voedingsoplossing
- Volveldse teelt in een teeltlaag van 40 cm op afgedekte ondergrond

Dit rapport geeft de opzet en resultaten weer van het onderzoek naar substraatbedden en –goten. De belangrijkste onderzoeksvragen waren:

1. Hoe is de opbrengst en kwaliteit van hyacint en lelie geteeld in substraatbedden en -goten in vergelijking met teelt in de vollegrond (gangbare praktijksituatie).
2. Welk substraat is het meest geschikt voor de teelt van hyacint en lelie in substraatbedden
3. Wat is de minimaal benodigde teeltlaagdikte

In de nieuwe teeltsystemen blijkt een hogere opbrengst mogelijk dan in de vollegrond. De kwaliteit van de bollen was overwegend goed. In het substraatbeddenonderzoek bleek de 20 cm teeltlaagdikte prima te voldoen. Bij een dunnere laag ontstaat bij hyacint het risico op opgroeien van de bollen en kwaliteitsverlies, maar bij lelies was de groei in 10 cm ook zeer goed. Een dikkere teeltlaag van 30 cm gaf geen betere groei of kwaliteit. Opvallend was dat de bollen in alle vijf de geteste substraten goed groeiden, maar vulkanisch gesteente gaf schade aan de leliebollen. Ondanks de overwegend goede groei, had het kokos/veen substraat als nadeel dat het ook na spoelen nog achterblijft op de leliewortels. Daarnaast was in de leliecultivar Robina de uitval door fusarium hoger in de kokossubstraten dan in de andere behandelingen. De broeikwaliteit van hyacint was het beste van de bollen geteeld op gestoomde duinzandgrond. Ondanks hoge N gehaltes in de bollen van de substraatbedden, viel het aantal nagels in de broeierij van de meeste behandelingen tegen. De broeikwaliteit van de lelies wordt nog vastgesteld. Op basis van de resultaten lijkt gestoomde duinzandgrond als substraat het meest aantrekkelijk voor de teelt van zowel hyacint als lelie.



Foto 1: Substraatbedden met hyacint en lelie



# 1 Inleiding

De normen voor de kwaliteit van het oppervlakte- en grondwater worden in de toekomst strenger, als gevolg van de introductie van de Europese Kaderrichtlijn Water. Om in de bloembollenteelt te kunnen blijven voldoen aan de steeds strengere eisen ten aanzien van de emissie van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen naar grond- en oppervlaktewater, wordt gezocht naar nieuwe oplossingen. Een mogelijke oplossingsrichting is de ontwikkeling van een meer gesloten teeltsysteem. Concreet is de doelstelling dat de uitspoeling van stikstof en fosfaat uit het nieuwe teeltsysteem gereduceerd moet zijn met 70% ten opzichte van de huidige teeltsystemen.

Naast het terugdringen van emissie naar grond- en oppervlaktewater zal het nieuwe teeltsysteem ook moeten leiden tot voordelen voor de telers, bijvoorbeeld een betere productkwaliteit, betere groei, voorkoming van grondgebonden ziektes en plagen, een grotere arbeidsefficiëntie en nieuwe marktkansen. Uitgangspunt is dat een nieuw teeltsysteem economisch rendabel moet zijn.

Om aan de doelstelling van minimale emissie te voldoen is in het voorliggende project gekozen voor de oplossingsrichting 'Teelt de grond uit'.

Het programma Teelt de grond is eind 2009 gestart. In 2010/2011 zijn voor het tweede jaar proeven uitgevoerd om de mogelijkheden van Teelt de grond uit voor de bloembollen te onderzoeken. Als testgewassen is gekozen voor een voorjaarsbloeiër: hyacint en een zomerbloeiend bolgewas: lelie. Er is onderzoek gedaan in drie verschillende teeltsystemen:

- Substraatbedden en substraatgoten in de grond
- Volveldse teelt op afgedekte ondergrond
- Waterteelt

Bij PPO in Lisse heeft het onderzoek plaatsgevonden in substraatbedden met hyacint en lelie. Op Proeftuin Zwaagdijk heeft het onderzoek plaatsgevonden naar de waterteelt van hyacint en op de Oostwaardhoeve in de Wieringermeer heeft het onderzoek plaatsgevonden naar teelt op afgedekte ondergrond in het systeem Bollenmeer met de gewassen hyacint en lelie. Daarnaast hebben een aantal telers praktijkproefjes uitgevoerd met teelt in potten en goten en heeft ook een lelieveredelaar geëxperimenteerd met de teelt van lelies in bakken boven de grond.

In dit onderzoeksverslag worden de opzet en resultaten beschreven van het onderzoek dat is uitgevoerd bij PPO in Lisse met teelt van lelie en hyacint in substraatbedden en substraatgoten.

## Onderzoeksvragen substraatbedden

1. Hoe is de opbrengst en kwaliteit van hyacint en lelie geteeld in substraatbedden en -goten in vergelijking met teelt in de vollegrond (gangbare praktijksituatie).
2. Welk substraat is het meest geschikt voor de teelt van hyacint en lelie in substraatbedden
3. Wat is de minimaal benodigde teeltlaagdikte





## 2 Materiaal en methode

### Substraatbedden

Eind 2010 zijn 15 substraatbedden aangelegd in 3 teeltlaagdiktes: 10, 20 en 30 cm. Onderin de substraatbedden is waterdicht, stoombaar folie gelegd. Bovenop de folie zijn per bed twee drainageslangen gelegd in een laagje kleikorrels en daarop is antiworteldoek aangebracht. Vervolgens zijn de bedden gevuld met substraat. Er zijn 5 verschillende substraten gebruikt:

- Gestoomde duinzandgrond (grond van de tuin van PPO)
- Grof zand
- Kokos + veen
- Kokos + schuimblokjes (Mosy®, bloemensteekschuim)
- Kokos + Vulcagrow (vulcanisch gesteente)

Uitgangspunten voor een substraat zijn verkrijgbaarheid, stoombaarheid, gewicht en duurzaamheid van de materialen, goede water-luchtverhouding en kosten. Omdat de resultaten met kokos/veen vorig jaar erg goed waren, is gezocht naar combinaties van kokos met andere materialen dan veen. Veen wordt momenteel niet als duurzaam beoordeeld.

Als materialen zijn daarbij schuimblokjes (bloemensteekschuim) en een vulcanisch gesteente opgenomen. Beide materialen zijn luchtig en kunnen water opnemen.

Dit heeft geresulteerd in de volgende behandelingen:

| Teeltlaagdiktes | Substraat               | Gewas          |
|-----------------|-------------------------|----------------|
| 10, 20, 30 cm   | Gestoomde duinzandgrond | Hyacint, lelie |
| 10, 20, 30 cm   | Grof zand               | Hyacint, lelie |
| 10, 20, 30 cm   | Kokos / veen            | Hyacint, lelie |
| 10, 20, 30 cm   | Kokos / schuimblokjes   | Hyacint, lelie |
| 10, 20, 30 cm   | Kokos / Vulcagrow       | Hyacint, lelie |

### Substraatgoten

Daarnaast werden hyacinten geplant op 3 kortere bedden met 3 goten per bed. De goten waren 20cm breed. Bed 1 bestond uit 3 goten met duinzandgrond met een teeltlaagdikte van respectievelijk 10, 20 en 30cm. Bed 2 en 3 bestonden elk uit 3 goten met kokos/veen in een laag van respectievelijk 20 cm en 30 cm dikte.

### Controle vollegrond

Ter controle werden hyacinten en lelies geplant in de vollegrond op het proefveld in Lisse. De groei van de controle lelies bleef sterk achter door te schrale grond en droogte in het voorjaar. Daarom is er als controle voor de lelies de opbrengst van een praktijkperceel gebruikt, waar bollen werden geteeld van dezelfde partij als gebruikt in het onderzoek. Voor de cultivar Ercolano was dit een perceel in het Noordelijk Zandgebied. Voor Robina vond de praktijkteelt plaats in Limburg.



Foto 2: Aanleg substraatbedden met uitsparing voor twee drains per bed



Foto 3: Drainage in een substraatbed



Foto 4: Substraatbedden gevuld met substraat

### Gewassen

Het onderzoek is uitgevoerd met de volgende gewassen en cultivars:

#### Hyacint:

|                |                                       |
|----------------|---------------------------------------|
| Cultivar       | : Pink Pearl                          |
| Bolmaat        | : 10 cm                               |
| Plantdichtheid | : 108 bollen per netto m <sup>2</sup> |

#### Lelie:

- LA hybride Ercolano, ziftmaat 8-10, 110 bollen per netto m<sup>2</sup>
- OT hybride Robina, ziftmaat 8-10, 105 bollen per netto m<sup>2</sup>

De plantdichtheid (stuks/m<sup>2</sup>) was voor alle systemen gelijk.

### Planting

De hyacinten zijn op 12 december 2010 geplant.

De lelies zijn 12 april 2011 geplant.

In de teeltlaagdiktes 30 en 20 cm zijn de bollen van beide gewassen op een diepte van 10 cm geplant. In de teeltlaagdikte van 10 cm zijn de hyacinten op 5 cm diepte geplant en de lelies op 8 cm diepte.



Foto 5: Planten van de hyacinten



Foto 6: Kokos/schuimblokjes substraat

## Water en bemesting

### *Hyacint:*

Bij de substraatbedden werd water en voeding gegeven door middel van druppelslangen. Per bed waren er 4 druppelslangen en een goot had 1 druppelslang per goot. De druppelafstand in de slangen was 20cm. Direct vanaf planten is water met voedingsoplossing gegeven. Tijdens de winter en tijdens vorst is geen of zeer beperkt water en voeding gegeven. Voor de voeding is uitgegaan van de standaard voedingsoplossing in de glastuinbouw (zie bijlage 1 voor de samenstelling van de voedingsoplossing).

Het drainwater uit de bedden is opgevangen in een bassin, en vanwege onbekendheid met risico's op verspreiding van ziekten niet gerecirculeerd. De frequentie van de watergift (met voeding) was variabel maar meestal drie keer en later verhoogd naar 4 x per dag. De hoeveelheid water liep op van 1 minuut naar 6 minuten per keer. De frequentie van de watergift (met voeding) is gedurende het groeiseizoen in de substraten kokos+schuimblokjes en kokos+Vulcagrow verhoogd naar vijf keer per dag, vanwege snelle uitdroging van deze twee zeer luchtige substraten. Soms werd tussentijds een keer extra water (met voeding) gegeven. De hyacinten in de vollegrond werden op de gebruikelijke manier bemest (NBS) en werden niet beregend.

### *Lelie:*

De frequentie van de watergift (met voedingsoplossing) was in de lelies in alle substraten en laagdiktes drie keer per dag gedurende 1 minuut. Omdat het rivierzand erg droog was, werd vanaf 26 april de watergift in alle laagdiktes in het rivierzand verhoogd van 1 naar 5 minuten per gietbeurt. Als gevolg van snelle uitdroging van de substraten kokos+schuimblokjes en kokos+Vulcagrow vanaf 2 mei de frequentie van de watergift van 3 keer per dag verhoogd naar 5 keer per dag waarbij per gietbeurt gedurende 5 minuten water werd gegeven. Vanaf 23 juni werd in alle substraten en laagdiktes de tijdsduur van de watergift van 5 minuten verlaagd naar 3 minuten. De frequentie van de watergift bleef gelijk. Er werd tot 12 oktober water met voedingsoplossing gegeven. Vanwege het afsterven van het gewas, de lagere temperaturen en de neerslag werd na 12 oktober geen water meer gegeven.



### 3 Resultaten Hyacint

#### 3.1 Gewasontwikkeling

Op de bedden met een teeltlaagdikte van 10 cm groeiden enkele bollen bij duinzandgrond omhoog door gebrek aan tegendruk van de grond.



*Foto 7: Bollen die door de worteldruk uit de grond groeien.*

Regelmatig werden enkele bollen gerooid om de ontwikkeling te volgen.

Bij het tussentijds oprooien eind februari bleek dat de wortels van de bollen op grof zand last hadden van wortelverbranding. Dit was het ergst bij de 30cm teeltlaagdikte. Achteraf bleek dat zeer waarschijnlijk een te lage pH van de voedingsoplossing de oorzaak is geweest. Deze voedingsoplossing is ook bij alle andere substraten gegeven maar heeft alleen bij 30 cm grof zand voor een ernstige verbranding gezorgd. Verschil in mate van vochtigheid en bufferend vermogen van de grond/substraat heeft vermoedelijk invloed gehad (Zie foto 8).



*Grof zand: 10cm*

*20cm*

*30cm (schade aan wortels zichtbaar)*

*Foto 8: Wortelontwikkeling 25 februari op grof zand*

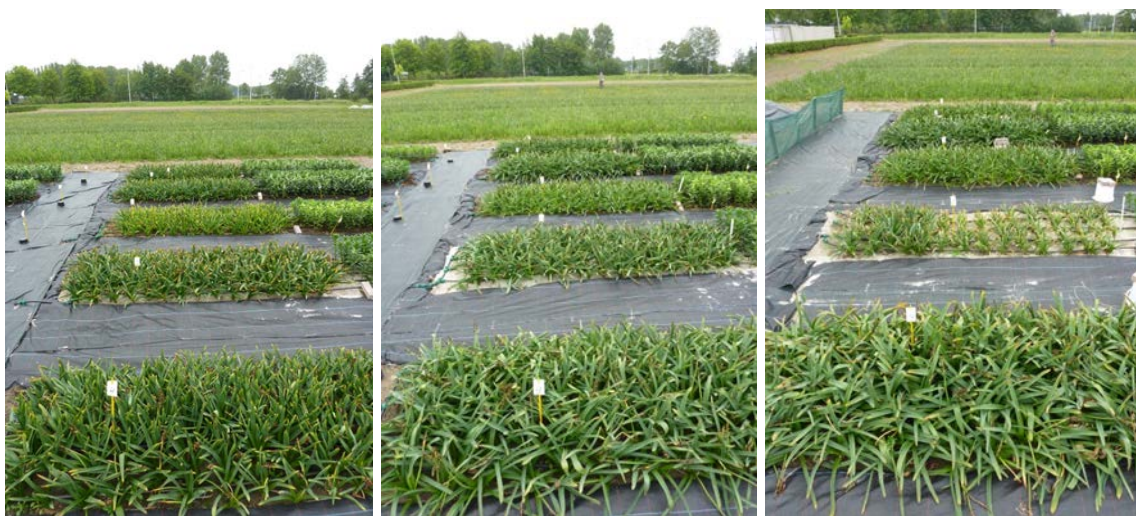
De gewasontwikkeling op kokos/Vulcagrow en kokos/schuimblokjes was wat minder. Mogelijk was dit een gevolg van een relatief droger substraat. Reden om deze substraten ook vaker water + voeding te geven. Het gewas bleef echter iets minder fors.





*Foto 9: Hyacinten op substraatbedden met 5 substraten en 3 teeltlaagdiktes. Vooraan de 3 kortere bedden met 3 goten/bed.*

De gewasontwikkeling van de hyacinten was in het algemeen goed. De gewasstand was het beste op de bedden met kokos/veen en duinzandgrond. Het gewas was iets forser naarmate de teeltlaag dikker was (zie foto 10 en fotoreeks 11).



*10cm diep*

*20cm diep*

*30cm diep*

*Foto 10 Gewas op 6 juni van onder naar boven:  
duinzand – grof zand – kokos/schuim – kokos/veen – kokos/Vulcagow*



duinzand en vollegrond (4<sup>de</sup>)



grof zand



kokos/schuim



kokos/veen



kokos/Vulcagrow

10 20 30cm teeltlaagdikte  
Foto 11: Gewasontwikkeling op 1 juni 2011

Op de fotoreeks (Foto 11) is te zien dat een langer gewas niet automatisch samengaat met een grotere bol.





*Foto 12: Gewas op 18 juli bij rooien.*

### 3.2 Opbrengst en Bolkwaliteit

De hyacinten zijn op 18 juli gerooid. In Tabel 1 zijn de opbrengsten weergegeven.

Bij de bollen die in de vollegrond waren geteeld werd in één van de herhalingen een Pythiumaantasting waargenomen. In de substraatbedden werd geen Pythiumaantasting gezien.

Bij de 30cm duinzandgrond stierf het gewas wat eerder af hetgeen ook in de opbrengst was terug te zien. Later bleek dat het water in een deel van het bed niet goed werd afgevoerd. Mogelijk is de natte grond de reden geweest. In juni en juli 2011 viel veel meer regen dan normaal.

Bij het rooien bleken er in een aantal behandelingen veel bollen met scheurbodems aanwezig te zijn. In enkele gevallen ging dit ook gepaard met verrotting door *Erwinia* bacteriën.



*Foto 13: Scheurkonten en rotte bollen bij rooien*



Tabel 1: Opbrengstgegevens van hyacint van de verschillende behandelingen.

| substraat<br>en<br>teeltlaag | gemid<br>gew<br>g/bol | gemid<br>bolmaat | gemid<br>% scheur-<br>bodem | gemid<br>% snot | % te kleine<br>bollen<br><3cm groei | % totaal<br>uitval | bolmaat |       |
|------------------------------|-----------------------|------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------------------|--------------------|---------|-------|
|                              |                       |                  |                             |                 |                                     |                    | %14/-   | %16/- |
| duinzand tuin                |                       |                  |                             |                 |                                     |                    |         |       |
| vollegrond                   | 65,5                  | 15,4             | 0,4                         | 0,0             | 5,6                                 | 6,0                | 93      | 47    |
| duinzand bed                 |                       |                  |                             |                 |                                     |                    |         |       |
| 10 cm                        | 57,1                  | 14,8             | 0,0                         | 0,0             | 2,5                                 | 2,5                | 92      | 21    |
| 20 cm                        | 70,8                  | 15,9             | 3,4                         | 0,0             | 0,0                                 | 3,4                | 100     | 67    |
| 30 cm                        | 61,1                  | 15,2             | 1,7                         | 0,0             | 0,0                                 | 1,7                | 97      | 34    |
| grof zand bed                |                       |                  |                             |                 |                                     |                    |         |       |
| 10 cm                        | 65,9                  | 15,6             | 0,0                         | 0,0             | 1,5                                 | 1,5                | 98      | 50    |
| 20 cm                        | 66,9                  | 15,5             | 0,0                         | 0,0             | 1,4                                 | 1,4                | 93      | 48    |
| 30 cm                        | 49,4                  | 14,1             | 0,0                         | 0,0             | 42,5                                | 42,5               | 54      | 15    |
| kokos/Vulcagrow bed          |                       |                  |                             |                 |                                     |                    |         |       |
| 10 cm                        | 70,9                  | 15,9             | 1,5                         | 0,4             | 0,0                                 | 1,9                | 99      | 60    |
| 20 cm                        | 70,4                  | 15,9             | 12,5                        | 12,9            | 0,4                                 | 25,7               | 99      | 64    |
| 30 cm                        | 68,6                  | 15,6             | 2,2                         | 0,0             | 0,0                                 | 2,2                | 97      | 53    |
| kokos/veen bed               |                       |                  |                             |                 |                                     |                    |         |       |
| 10 cm                        | 70,7                  | 15,9             | 1,5                         | 0,0             | 0,4                                 | 1,9                | 98      | 68    |
| 20 cm                        | 76,2                  | 16,2             | 0,8                         | 0,0             | 0,0                                 | 0,8                | 100     | 74    |
| 30 cm                        | 82,1                  | 16,7             | 7,8                         | 0,6             | 0,0                                 | 8,4                | 100     | 91    |
| kokos/schuim bed             |                       |                  |                             |                 |                                     |                    |         |       |
| 10 cm                        | 54,3                  | 14,7             | 0,8                         | 0,4             | 1,9                                 | 3,2                | 84      | 23    |
| 20 cm                        | 69,6                  | 15,9             | 6,9                         | 5,0             | 0,4                                 | 12,2               | 98      | 66    |
| 30 cm                        | 70,1                  | 16,0             | 15,0                        | 12,7            | 0,0                                 | 27,8               | 100     | 69    |
| kokos/veen goot              |                       |                  |                             |                 |                                     |                    |         |       |
| 20 cm                        | 62,3                  | 15,3             | 0,7                         | 0,0             | 2,4                                 | 3,1                | 89      | 45    |
| 30 cm                        | 70,5                  | 15,9             | 1,1                         | 0,0             | 2,5                                 | 3,6                | 97      | 61    |
| duinzand goot                |                       |                  |                             |                 |                                     |                    |         |       |
| 10cm                         | 56,0                  | 14,8             | 0,0                         | 0,0             | 9,0                                 | 9,0                | 82      | 32    |
| 20cm                         | 62,0                  | 15,3             | 0,0                         | 0,0             | 5,8                                 | 5,8                | 95      | 43    |
| 30cm                         | 64,5                  | 15,5             | 0,0                         | 0,0             | 2,2                                 | 2,2                | 91      | 56    |
| LSD                          | 4,9                   | *                | *                           | *               | *                                   | 9                  | 8       | 14    |
| * niet getoetst              |                       |                  |                             |                 |                                     |                    |         |       |

De groei van de bollen was in het algemeen zeer goed. Deze laat geplante bollen (december) groeiden vaak meer dan 6 cm.

Ten opzichte van de vollegrond was de opbrengst hoger na teelt op 20 cm duinzandgrond, 10 en 20cm kokos/Vulcagrow, 10, 20 en 30cm kokos/veen en ook op de goot 30cm kokos/veen. Dit is ook terug te zien in de gemiddelde bolmaat. Veel scheurbodems en soms ook rotte bollen werden bij enkele combinaties met kokos gevonden. Uitval door te slechte groei (niet in het gewicht per bol meegenomen) kwam voor bij de vollegrond (Pythium), 30cm grof zand (wortelverbranding) en ook bij de goten met duinzandgrond (oorzaak onbekend). Het totale % uitval (som van scheurbodems, snot en te klein) was voor een aantal behandelingen veel te hoog.

De goten gaven meestal ook vergelijkbare opbrengsten. Alleen de 10 cm diepe goot met duinzand viel tegen.

Bij de beoordeling van de bollen bij het sorteren vielen nog enkele zaken op:

De bolkleur was verschillend per substraat. De bollen waren grijs bij duinzandgrond, grijs/rood bij de vollegrond, kokos/Vulcagrow en kokos/schuim en rood bij kokos/veen en grof zand. De kleur heeft ook te maken met de afstervingsmoment (rijpheid bij rooien). De klein gebleven bollen als gevolg van Pythium waren rood en de goed gegroeide andere bollen waren grijs.

Veel klusters werden gezien bij 10cm kokos/Vulcagrow, maar vooral bij 10cm grof zand. Deze klistervorming was al bij het rooien zichtbaar.

Bij 10cm grof zand werden ook bollen met veel dikke trek wortels aangetroffen. Trek wortels worden gevormd als het relatief droog is. Bij bollen geteeld op kokos/veen was ook na drogen en sorteren nog enige kokos tussen de wortelresten te zien. Bij bollen afkomstig van kokos/schuim werden nog enkele schuimblokjes bij de wortelresten gevonden. Wortels groeiden door de schuimblokjes heen.



*Foto 14: Trek wortels bij teelkaagdikte van 10 cm*



*Foto 15: Scheurbodems*



*Foto 16: Verklistering bij oa. 10cm grof zand en 10cm kokos/Vulcagrow*

### 3.3 Opname nutriënten

In Tabel 2 zijn de resultaten van de uitgevoerde bolanalyses weergegeven en in Tabel 3 zijn de waarden van de bolanalyses weergegeven ten opzichte van de vollegrond: - is % lager en + =% hoger.

*Tabel 2: Bolanalyses van hyacinten geteeld op verschillende substraten en teeltlaagdiktes.*

| bolanalyse          |         | Altic 30 aug 2011 |           |           |            |            |            |            |             |             |             |             |             |
|---------------------|---------|-------------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                     | DS<br>% | N<br>g/kg         | P<br>g/kg | K<br>g/kg | Ca<br>g/kg | Mg<br>g/kg | Na<br>g/kg | B<br>mg/kg | Cu<br>mg/kg | Fe<br>mg/kg | Mn<br>mg/kg | Mo<br>mg/kg | Zn<br>mg/kg |
| volle grond tuin    |         |                   |           |           |            |            |            |            |             |             |             |             |             |
| tuin                | 34      | 11                | 2,5       | 10        | 2,4        | 0,6        | 0,2        | 4,8        | 3,5         | 31          | 1,9         | 0,5         | 17          |
| bollenzand bed      |         |                   |           |           |            |            |            |            |             |             |             |             |             |
| 10 cm               | 32      | 18                | 2,4       | 12        | 2,5        | 0,7        | 0,2        | 7,5        | 3,2         | 19          | 5,1         | 1,3         | 21          |
| 20 cm               | 32      | 20                | 2,4       | 11        | 2,4        | 0,7        | 0,2        | 7,3        | 3,1         | 18          | 4,1         | 1,1         | 26          |
| 30 cm               | 30      | 20                | 3,0       | 14        | 2,5        | 0,7        | 0,2        | 7,2        | 3,6         | 24          | 11,2        | 1,3         | 26          |
| grof zand bed       |         |                   |           |           |            |            |            |            |             |             |             |             |             |
| 10 cm               | 33      | 18                | 2,2       | 11        | 2,1        | 0,8        | 0,2        | 6,5        | 2,5         | 14          | 9,8         | 1,3         | 12          |
| 20 cm               | 33      | 18                | 2,3       | 12        | 2,0        | 0,7        | 0,2        | 6,7        | 2,0         | 16          | 8,0         | 1,0         | 11          |
| 30 cm               | 33      | 14                | 1,7       | 11        | 2,3        | 0,7        | 0,2        | 6,7        | 3,4         | 18          | 10,2        | 1,1         | 12          |
| vulcagrow/kokos bed |         |                   |           |           |            |            |            |            |             |             |             |             |             |
| 10 cm               |         |                   |           |           |            |            |            |            |             |             |             |             |             |
| 20 cm               | 28      | 24                | 2,9       | 12        | 1,7        | 1,1        | 0,2        | 6,9        | 1,8         | 17          | 11,3        | 0,5         | 15          |
| 30 cm               |         |                   |           |           |            |            |            |            |             |             |             |             |             |
| kokos/veen bed      |         |                   |           |           |            |            |            |            |             |             |             |             |             |
| 10 cm               | 32      | 19                | 2,7       | 12        | 1,6        | 1,0        | 0,2        | 6,5        | 1,2         | 15          | 7,1         | 0,3         | 11          |
| 20 cm               | 31      | 17                | 2,2       | 13        | 2,1        | 0,7        | 0,2        | 7,2        | 2,0         | 13          | 4,9         | 0,2         | 9           |
| 30 cm               | 31      | 16                | 2,6       | 12        | 1,6        | 1,0        | 0,2        | 7,2        | 2,2         | 17          | 8,2         | 0,3         | 10          |
| schuim/kokos bed    |         |                   |           |           |            |            |            |            |             |             |             |             |             |
| 10 cm               |         |                   |           |           |            |            |            |            |             |             |             |             |             |
| 20 cm               | 31      | 19                | 3,0       | 14        | 2,1        | 0,8        | 0,2        | 7,3        | 1,8         | 16          | 6,0         | 0,2         | 15          |
| 30 cm               |         |                   |           |           |            |            |            |            |             |             |             |             |             |
| kokos/veen goot     |         |                   |           |           |            |            |            |            |             |             |             |             |             |
| 20 cm               | 31      | 14                | 2,2       | 12        | 1,4        | 1,0        | 0,2        | 6,9        | 0,7         | 12          | 6,5         | 0,3         | 10          |
| 30 cm               | 30      | 15                | 2,5       | 13        | 1,4        | 1,0        | 0,2        | 7,2        | 0,9         | 11          | 7,6         | 0,3         | 10          |

*Tabel 3: Bolanalyses weergegeven in % ten opzichte van de vollegrond*

|                     |     | in % tov de volle grond |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
|---------------------|-----|-------------------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                     | DS  | N                       | P    | K    | Ca   | Mg   | Na   | B     | Cu    | Fe    | Mn    | Mo    | Zn    |
|                     | %   | g/kg                    | g/kg | g/kg | g/kg | g/kg | g/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg |
| volle grond tuin    |     |                         |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
| tuin                |     |                         |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
| bollenzand bed      |     |                         |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
| 10 cm               | -5  | 67                      | -4   | 26   | 1    | 11   | -33  | 56    | -9    | -39   | 168   | 160   | 25    |
| 20 cm               | -7  | 82                      | -4   | 16   | 0    | 5    | -29  | 52    | -11   | -40   | 116   | 120   | 53    |
| 30 cm               | -11 | 84                      | 19   | 43   | 3    | 11   | -38  | 50    | 3     | -22   | 489   | 160   | 58    |
| grof zand bed       |     |                         |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
| 10 cm               | -2  | 64                      | -11  | 13   | -15  | 26   | -25  | 35    | -29   | -53   | 416   | 160   | -27   |
| 20 cm               | -4  | 64                      | -8   | 20   | -17  | 16   | -33  | 40    | -43   | -46   | 321   | 100   | -36   |
| 30 cm               | -1  | 33                      | -31  | 14   | -4   | 16   | -13  | 40    | -3    | -42   | 437   | 120   | -29   |
| vulcagrow/kokos bed |     |                         |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
| 10 cm               |     |                         |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
| 20 cm               | -16 | 120                     | 15   | 26   | -29  | 71   | -25  | 44    | -49   | -46   | 495   | 0     | -13   |
| 30 cm               |     |                         |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
| kokos/veen bed      |     |                         |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
| 10 cm               | -6  | 75                      | 10   | 23   | -36  | 65   | -17  | 35    | -66   | -50   | 274   | -40   | -35   |
| 20 cm               | -9  | 61                      | -11  | 31   | -15  | 19   | -33  | 50    | -43   | -59   | 158   | -60   | -45   |
| 30 cm               | -7  | 50                      | 6    | 25   | -36  | 63   | -17  | 50    | -37   | -44   | 332   | -40   | -38   |
| schuim/kokos bed    |     |                         |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
| 10 cm               |     |                         |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
| 20 cm               | -9  | 80                      | 21   | 39   | -14  | 35   | -33  | 52    | -49   | -48   | 216   | -60   | -10   |
| 30 cm               |     |                         |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
| kokos/veen goot     |     |                         |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
| 20 cm               | -7  | 32                      | -11  | 20   | -41  | 55   | -13  | 44    | -80   | -61   | 242   | -40   | -41   |
| 30 cm               | -11 | 36                      | -1   | 36   | -41  | 60   | -17  | 50    | -74   | -63   | 300   | -40   | -40   |

De bollen geteeld in de vollegrond hadden in vergelijking met de bollen op de diverse substraten meestal meer droge stof, minder stikstof, kalium, magnesium (zeer veel lager), borium en mangaan. De hoeveelheid calcium, natrium, koper en ijzer lag veelal hoger na teelt in de vollegrond. De fosfaatinhoud was redelijk gelijk. Opvallend waren de grote verschillen bij molybdeen (de kokoscombinaties lagen veel lager dan de beide zandsoorten) en het zinkgehalte was in de bollen van het duinzand in het substraatbed hoger dan bij de andere teeltsubstraten. Voor de meeste nutriënten is het effect van de variatie in gehalten niet bekend. Alleen voor stikstof is bekend dat hiervan een effect verwacht mag worden op het aantal nagels in de afbroei.

### 3.4 Afbroei

Van de maat 16cm zijn bollen afgebroeid ter beoordeling van de kwaliteit. Daarnaast zijn 4 maten bollen afgebroeid die geteeld waren in de vollegrond en in 20cm substraatteelt op duinzand en op kokos/veen. Doel was om na te gaan of een kleinere bolmaat met veel stikstof afkomstig uit de substraatteelt een vergelijkbare tros zou geven als een grotere maat van de vollegrond met minder stikstof.

*Tabel 4: Afbroeigegevens van hyacint geteeld op substraat systemen in vergelijking met vollegrond.*

| teeltplaats         | lengte (cm) |      | aantal nagels/bol |          |        | platsteel | bijbloem |
|---------------------|-------------|------|-------------------|----------|--------|-----------|----------|
|                     | steel       | blad | hoofdsteel        | bijsteel | totaal | %         | %        |
| vollegrond          | 23.6        | 13.2 | 24.1              | 18.8     | 42.9   | 43.3      | 89.4     |
| duinzand bed        |             |      |                   |          |        |           |          |
| 10 cm               | 23.0        | 16.6 | 26.1              | 11.6     | 37.7   | 58.3      | 89.4     |
| 20 cm               | 25.2        | 18.6 | 35.7              | 14.1     | 49.9   | 83.9      | 94.4     |
| 30 cm               | 27.5        | 19.2 | 36.0              | 13.5     | 49.5   | 73.8      | 88.8     |
| grof zand bed       |             |      |                   |          |        |           |          |
| 10 cm               | 22.0        | 16.4 | 22.6              | 11.9     | 34.4   | 35.0      | 87.5     |
| 20 cm               | 24.1        | 17.6 | 30.0              | 14.3     | 44.2   | 57.8      | 94.4     |
| 30 cm               | 21.8        | 14.4 | 21.8              | 13.7     | 35.4   | 33.3      | 100.0    |
| kokos/Vulcagrow bed |             |      |                   |          |        |           |          |
| 10 cm               | 22.9        | 16.9 | 22.3              | 12.3     | 34.6   | 47.6      | 94.4     |
| 20 cm               | 25.4        | 18.7 | 28.6              | 14.2     | 42.8   | 68.9      | 94.4     |
| 30 cm               | 24.3        | 16.7 | 24.4              | 17.8     | 42.1   | 55.0      | 100.0    |
| kokos/veen bed      |             |      |                   |          |        |           |          |
| 10 cm               | 23.2        | 16.8 | 24.8              | 14.0     | 38.8   | 58.3      | 95.0     |
| 20 cm               | 24.1        | 17.2 | 24.4              | 13.1     | 37.4   | 61.1      | 94.4     |
| 30 cm               | 23.7        | 16.1 | 24.6              | 12.6     | 37.2   | 44.3      | 82.9     |
| kokos/schuim bed    |             |      |                   |          |        |           |          |
| 10 cm               | 22.2        | 14.8 | 19.3              | 12.0     | 31.3   | 25.0      | 95.0     |
| 20 cm               | 24.1        | 17.4 | 21.4              | 12.7     | 34.2   | 33.3      | 94.4     |
| 30 cm               | 24.7        | 18.4 | 24.6              | 13.7     | 38.3   | 38.9      | 94.4     |
| kokos/veen goot     |             |      |                   |          |        |           |          |
| 20 cm               | 23.3        | 15.3 | 18.7              | 13.8     | 32.5   | 14.3      | 100.0    |
| 30 cm               | 26.2        | 17.2 | 22.5              | 16.7     | 39.2   | 21.1      | 100.0    |
| duinzand goot       |             |      |                   |          |        |           |          |
| 10cm                | 23.3        | 16.4 | 23.7              | 12.7     | 36.3   | 38.9      | 100.0    |
| 20cm                | 25.2        | 17.0 | 27.4              | 14.6     | 42.0   | 44.4      | 91.7     |
| 30cm                | 24.6        | 16.5 | 27.4              | 16.3     | 43.7   | 48.3      | 100.0    |

Ten opzichte van de bollen uit de vollegrond was bij substraatteelt de steellengte gelijk of iets langer en het blad was altijd langer. Dit past bij het effect van de hogere hoeveelheid stikstof bij de substraatteelt. Het aantal nagels per steel lag duidelijk hoger bij 20 en 30cm duinzand en 20cm grof zand. Voor de bijstelen lag



het aantal nagels bij de vollegrond en 30cm kokos/Vulcagrow hoger dan bij de rest. Het totaal aantal nagels lag het hoogst bij 20 en 30cm duinzand. Het % platstelen was minder duidelijk gecorreleerd aan het aantal nagels dan normaal het geval is. Vrijwel alle bollen hadden bijstelen. De goten gaven bollen met kwaliteit die vergelijkbaar was met die van bollen afkomstig uit de vollegrond.

De hogere stikstofinhoud van de bollen vanuit de substraatteelt leidde alleen bij duinzand tot meer nagels. In de andere substraten viel het aantal nagels ten opzichte van de N inhoud tegen. De bollen van 20cm en 30cm teeltlaagdikte gaven veelal een betere broeikwaliteit dan de bollen geteeld op 10cm teeltlaag. Bij de broei viel ook op dat bij alle substraten het aantal bijspruiten bij de bollen op 10cm teeltlaagdikte hoger of veel hoger was dan bij de bollen van 20 en 30cm teeltlaagdikte. Tussen 20 en 30cm was het verschil klein maar wel vaak in het voordeel van 30cm. Gemiddeld over alle substraten lag het aantal bijspruiten gelijk aan het aantal bij bollen van de vollegrond.

De kwaliteit van de kokoscombinaties was minder dan verwacht werd op basis van de groei en de bolinhoud (met name stikstof). De oorzaak is niet duidelijk.



10cm

20cm

30cm

teeltlaagdikte

Foto 17: Voorbeeld van verschil in mate van verklustering (de bloem en blad weggesneden)

Tabel 5: Vergelijking van 4 bolmaten hyacinten afkomstig van substraatteelt en vollegrond.

| teeltplaats     | bolmaat<br>afbroei | lengte (cm) |      | aantal nagels/bol |          |        | platsteel | bijbloem |
|-----------------|--------------------|-------------|------|-------------------|----------|--------|-----------|----------|
|                 |                    | steel       | blad | hoofdsteel        | bijsteel | totaal | %         | %        |
| vollegrond      | 14/15              | 23.2        | 11.3 | 19.5              | 12.9     | 32.4   | 20.0      | 90.0     |
| duinzand 20cm   | 14/15              | 24.9        | 16.5 | 30.9              | 9.5      | 40.4   | 70.0      | 80.0     |
| kokos/veen 20cm | 14/15              | 24.5        | 16.3 | 22.8              | 12.1     | 34.9   | 50.0      | 90.0     |
| vollegrond      | 15/16              | 24.8        | 14.3 | 23.0              | 18.6     | 41.6   | 30.0      | 100.0    |
| duinzand 20cm   | 15/16              | 26.0        | 17.6 | 32.3              | 15.1     | 47.4   | 66.7      | 88.9     |
| kokos/veen 20cm | 15/16              | 24.1        | 15.7 | 23.8              | 10.8     | 34.6   | 50.0      | 80.0     |
| vollegrond      | 16/17              | 23.9        | 14.2 | 27.6              | 16.3     | 43.9   | 50.0      | 90.0     |
| duinzand 20cm   | 16/17              | 24.9        | 16.8 | 31.9              | 17.0     | 48.9   | 75.0      | 87.5     |
| kokos/veen 20cm | 16/17              | 23.9        | 15.7 | 25.7              | 15.1     | 40.8   | 40.0      | 90.0     |
| vollegrond      | 17/18              | 23.4        | 13.5 | 26.0              | 20.3     | 46.3   | 33.3      | 100.0    |
| duinzand 20cm   | 17/18              | 24.4        | 16.9 | 44.0              | 15.1     | 59.1   | 100.0     | 90.0     |
| kokos/veen 20cm | 17/18              | 23.3        | 16.7 | 30.2              | 18.4     | 48.6   | 70.0      | 100.0    |
| vollegrond      | gemid              | 23.8        | 13.3 | 24.0              | 17.0     | 41.1   | 33.3      | 95.0     |
| duinzand 20cm   | gemid              | 25.1        | 16.9 | 34.8              | 14.2     | 49.0   | 77.9      | 86.6     |
| kokos/veen 20cm | gemid              | 24.0        | 16.1 | 25.6              | 14.1     | 39.7   | 52.5      | 90.0     |

Bij dezelfde bolmaat was de kwaliteit van de bollen afkomstig van substraatteelt op duinzand beter dan van de bollen van kokos/veen en van de vollegrond. Tussen kokos/veen en vollegrond was geen duidelijk verschil. Voor een vergelijkbare kwaliteit was van de vollegrond een bol van 1 tot 2 maten meer nodig.



*Foto 18: Vergelijking van broeikwaliteit van 4 bolmaten van bollen geteeld op 3 verschillende substraten*



## 4 Resultaten Lelie

### 4.1 Gewasontwikkeling

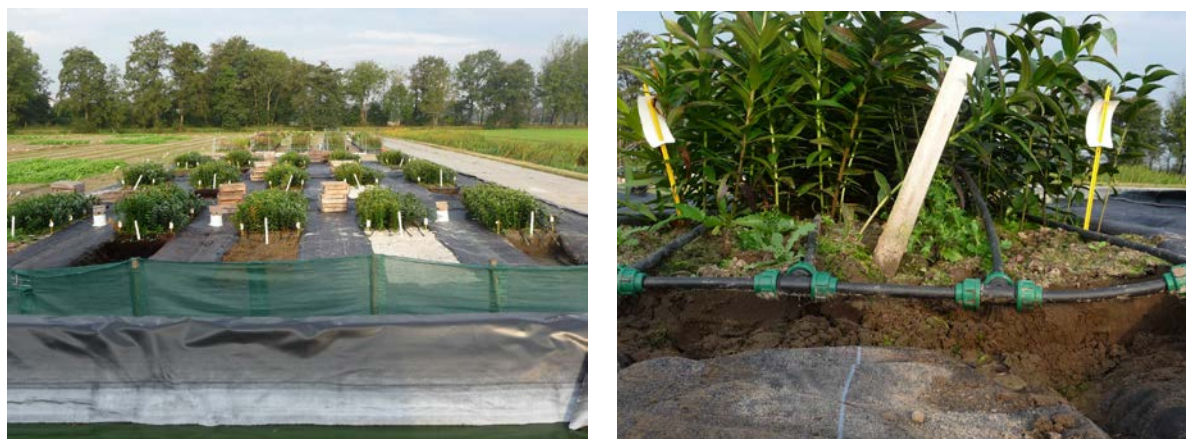


Foto 19: De groei van lelies in de 5 verschillende substraten

Vanaf 26 april kwamen de eerste lelies boven de grond in de teeltlaag van 10 cm. Enkele dagen later kwamen de lelies boven de grond in de teeltlaag van 20 en 30 cm. Robina kwam eerder boven de grond dan Ercolano. Begin mei was de opkomst en de stand van het gewas in het kokos/schuimblokjes substraat minder dan in de andere substraten. Op 5 juli werd een cijfer gegeven voor de stand van het gewas waarbij een 1 voor een slechte stand en een 10 voor een beste stand werd gegeven.

Tabel 6: De invloed van het substraat en de laagdikte op de stand van het gewas van de cultivar Ercolano en Robina op 5 juli

| Substraat           | Substraatlengte |       |       |
|---------------------|-----------------|-------|-------|
|                     | 10 cm           | 20 cm | 30 cm |
| Duinzaandgrond      | 8,0             | 9,0   | 9,0   |
| Grof rivierzand     | 8,0             | 8,0   | 6,0   |
| Kokos/veen          | 9,0             | 9,0   | 9,0   |
| Kokos/schuimblokjes | 7,5             | 8,0   | 8,0   |
| Kokos/Vulcagrow     | 8,5             | 8,5   | 6,5   |
| gemiddeld           | 8,2             | 8,5   | 7,7   |

Over het algemeen was de stand van het gewas goed. Alleen in de substraten grof rivierzand en kokos/Vulcagrow met een substraatlengte van 30 cm was de stand van het gewas in beide cultivars iets minder. Gemiddeld over alle type substraten was de stand van het gewas het best in een substraatlengte van 20 cm.

In het substraat kokos/schuimblokjes was in juni in beperkte mate bladvergelting te zien in beide cultivars wat sterk deed denken aan ijzergebrek. De vergelting was in Robina sterker dan in Ercolano. Er werd op 11 juni en op 22 juni ijzer bemest. Enkele weken later was de bladvergelting zo goed als verdwenen.

Op 29 juni werd het gewas gekopt. De knoppen in het kokos/schuimblokjessubstraat waren kleiner dan de knoppen in de andere substraten. Dit kan betekenen dat niet alleen de bloei maar ook de groei iets achter liep op de andere substraten.

Vanaf eind juni, begin juli waren in Robina in vrij veel planten bladvlekken waarneembaar in het kokos/veen, het kokos/schuimblokjes en het kokos/Vulcagrow substraat. Van de vlekken werden isolaties gemaakt en onderzocht op schimmelgroei. In geen van de plekjes groeide een schimmel uit. De bladvlekken zijn op het veld niet verder uitgegroeid.



*Foto 20: Bladvlekken in de OT-hybride Robina*

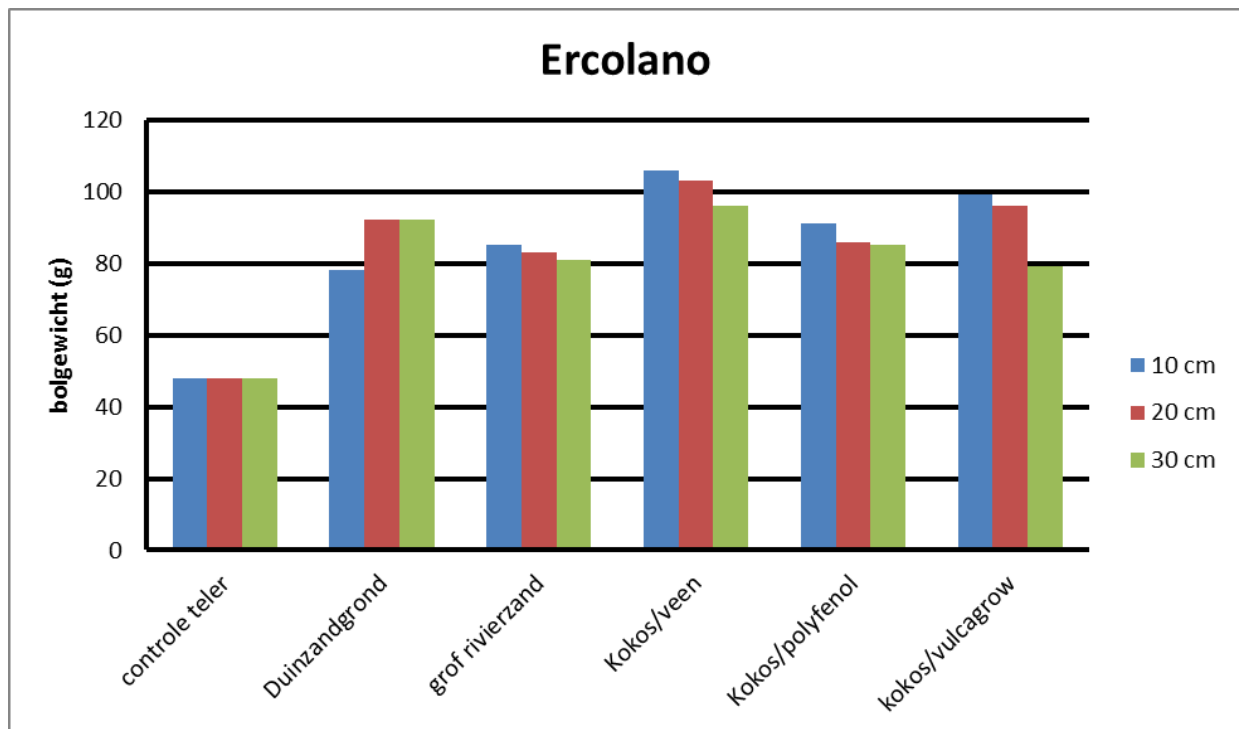
Tussentijds werden bollen gerooid om de groei te beoordelen. Bij de rooiing op 12 oktober werden in Robina bollen gevonden waarvan de schubben loslieten als gevolg van inscheuring. Volgens kwekers is dit een cultivareigenschap die soms tot uiting komt.

Vanaf half september was botrytis waarneembaar in Ercolano in alle laagdiktes en substraten.

## 4.2 Opbrengst en kwaliteit LA-Hybride Ercolano

### 4.2.1 Opbrengst

Op 7 november werden de bollen gerooid. Na rooien werd de opbrengst bepaald. Het oogstpercentage was gemiddeld over alle behandelingen 98%. Er was geen effect van het substraat en de substraatdikte op het oogstpercentage. Er was wel een effect op het gemiddelde gewicht per bol,



*Figuur 1: Het gemiddelde gewicht per bol (g) van Ercolano in de controle bij de kweker en in de drie laagdiktes in de 5 substraten*

De teelt in substraatbedden gaf een hogere opbrengst dan de controle in de vollegrond bij de teler. De gemiddelde bolgewichten waren in duinzandgrond en grof rivierzand vergelijkbaar. In duinzandgrond was het bolgewicht het laagst in een substraatlaag van 10 cm. In de drie kokossubstraten met veen, schuimblokjes of Vulcagrow was het bolgewicht het hoogst in de substraatlaag van 10 cm. Hoe dikker de substraatlaag des te lager was het gemiddelde bolgewicht.

In bijlage 2 worden per substraat en laagdikte de geoogste ziftnaten van Ercolano weergegeven. Hierop wordt in dit verslag verder niet ingegaan.



Foto 21: Opbrengst Ercolano.

In bovenstaande foto wordt een overzicht gegeven van de opbrengst. De bovenste rij geeft de opbrengst weer in een substraatlaag van 10 cm, de rij eronder in een laag van 20 cm en daaronder in een laag van 30 cm. Van links naar rechts wordt de opbrengst weergegeven in kokos/Vulcagrow, kokos/schuimblokjes, kokos/veen, rivierzand en duinzandgrond.

De meest rechter bak geeft de opbrengst weer in de controle bij de teler.

Op de foto is duidelijk te zien dat de bollen in de verschillende substraten groter gegroeid zijn dan in de controle bij de teler.

## 4.2.2 Opname nutriënten

Tabel 7: Nutriënten gehalten in de bollen van Ercolano geteeld op diverse substraten en teeltlaagdiktes

| Substraat       | laagdikte | DS<br>% | N<br>g/kg | P<br>g/kg | K<br>g/kg | Ca<br>g/kg | Mg<br>g/kg | Na<br>g/kg | B<br>mg/kg | Cu<br>mg/kg | Fe<br>mg/kg | Mn<br>mg/kg | Mo<br>mg/kg | Zn<br>mg/kg |
|-----------------|-----------|---------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| volle grond     | 30 cm     | 39.9    | 8.41      | 1.68      | 14.97     | 0.31       | 0.51       | 0.20       | 5.00       | 2.30        | 66.90       | 5.40        | <0.1        | 12.80       |
| Duinzaandgrond  | 10 cm     | 32.2    | 15.92     | 2.13      | 20.15     | 0.29       | 0.56       | 0.22       | 5.40       | 1.70        | 44.70       | 4.90        | 0.60        | 31.10       |
| Duinzaandgrond  | 20 cm     | 34.6    | 17.84     | 2.42      | 20.45     | 0.26       | 0.58       | 0.23       | 5.90       | 1.80        | 39.20       | 5.20        | 0.50        | 32.00       |
| Duinzaandgrond  | 30 cm     | 35.5    | 15.65     | 2.14      | 17.99     | 0.21       | 0.58       | 0.19       | 4.80       | 2.00        | 35.20       | 4.20        | 0.60        | 29.70       |
| Kokos/veen      | 10 cm     | 34      | 15.10     | 2.68      | 20.31     | 0.19       | 0.66       | 0.25       | 5.20       | 1.00        | 20.90       | 5.00        | <0.1        | 20.90       |
| Kokos/veen      | 20 cm     | 34.6    | 15.18     | 2.29      | 19.36     | 0.21       | 0.61       | 0.24       | 4.40       | 0.90        | 38.90       | 5.20        | <0.1        | 21.90       |
| Kokos/veen      | 30 cm     | 35.6    | 15.79     | 2.33      | 19.51     | 0.17       | 0.64       | 0.23       | 5.00       | 0.80        | 16.70       | 4.80        | <0.1        | 15.90       |
| Rivierzand      | 20 cm     | 34.7    | 14.88     | 2.00      | 17.42     | 0.17       | 0.57       | 0.21       | 5.40       | 1.00        | 20.70       | 5.40        | 0.70        | 13.60       |
| Kokos/polyfenol | 20 cm     | 32.7    | 16.89     | 2.60      | 20.76     | 0.20       | 0.62       | 0.20       | 5.00       | <0.1        | 19.80       | 3.90        | <0.1        | 11.20       |
| kokos/vulcagrow | 20 cm     | 33.9    | 17.54     | 2.67      | 19.81     | 0.23       | 0.65       | 0.29       | 5.30       | 0.50        | 20.30       | 5.20        | <0.1        | 18.10       |

Het % droge stof was in de bollen uit de praktijk in de vollegrond hoger dan in de bollen uit de substraatbedden. Zowel in de bollen in duinzandgrond als in kokos/veen substraat zie je dat het % droge stof toeneemt met de substraatlaag.

Wat verder opvalt is dat in de bollen uit de substraatbedden een hoger gehalte N, P en K zit dan in de bollen uit de vollegrond. De gehalten van de overige mineralen verschillen maar nauwelijks van elkaar.

In de bollen die in kokos/Vulcagrow werden geteeld was beschadiging te zien in de vorm van ingezonken bruine vlekjes welke veroorzaakt zijn door de scherpe randjes van de Vulcagrow.

In de wortels van de bollen die in Kokos/veen werden geteeld bleven veel veenresten achter na het spoelen.

#### 4.2.3 Broeikwaliteit

Op het moment van schrijven van dit verslag staan de lelies opgeplant in de kas. Er is dus nog geen informatie beschikbaar over de broeikwaliteit.





## 4.3 Opbrengst en kwaliteit OT hybride Robina

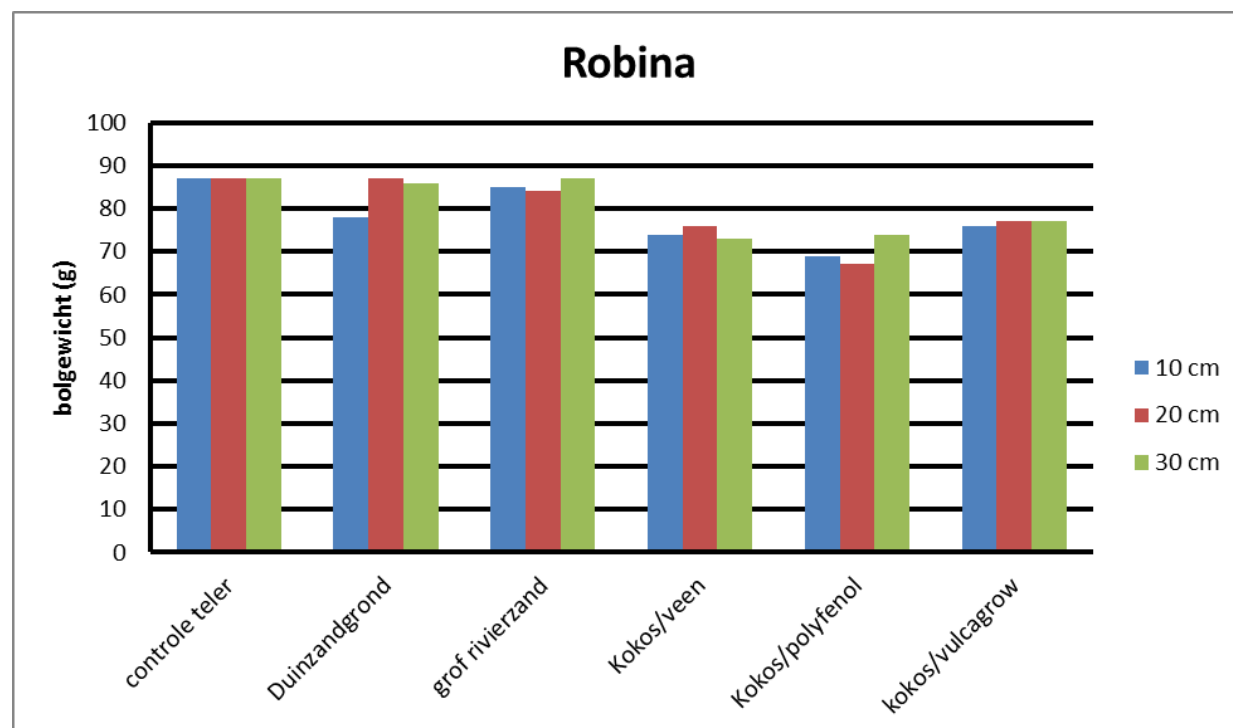
### 4.3.1 Opbrengst

Op 7 november werden de bollen gerooid. Na rooien werd de opbrengst bepaald. Het oogstpercentage was gemiddeld over alle behandelingen 90%. De oorzaak van uitval was fusarium. Er was een effect van het substraat op de uitval door fusarium. Er lijkt een tendens zichtbaar van meer fusariumaantasting bij een dunnere teeltlaag, maar deze tendens komt niet in alle substraten duidelijk naar voren.

*Tabel 8: Het effect van het substraat en de laagdikte op het percentage gezonde en fusarium bollen*

| Substraat           | Dikte substraatlaag |          |        |          |        |          |
|---------------------|---------------------|----------|--------|----------|--------|----------|
|                     | 10 cm               |          | 20 cm  |          | 30 cm  |          |
|                     | gezond              | fusarium | gezond | fusarium | gezond | fusarium |
| Vollegrond          | *                   | *        | *      | *        | 96     | 4        |
| Duinzandgrond       | 90                  | 2        | 98     | 2        | 89     | 9        |
| Rivierzand          | 96                  | 4        | 97     | 1        | 96     | 0        |
| Kokos/veen          | 82                  | 17       | 82     | 10       | 87     | 13       |
| Kokos/schuimblokjes | 79                  | 12       | 89     | 10       | 86     | 9        |
| Kokos/Vulcagrow     | 88                  | 7        | 91     | 5        | 90     | 1        |

Het oogstpercentage bij de teler in de vollegrond was 96%. 4% van de bollen was aangetast door fusarium. Dit was vergelijkbaar met de resultaten die werden behaald in rivierzand en duinzandgrond, met uitzondering van de 30 cm teeltlaag duinzand. In alle kokossubstraten was het oogstpercentage ten opzichte van de vollegrond fors lager als gevolg van uitval door fusarium. De gezonde bollen werden gewogen.



*Figuur 2: Het gemiddelde gewicht per bol (g) van Robina in de controle bij de kweker en in de drie laagdiktes in de vijf substraten*

Het gewicht per bol in de vollegrond bij de teler was vergelijkbaar met het bolgewicht in de substraten duinzandgrond en grof rivierzand. In alle drie de kokossubstraten was het bolgewicht lager dan in de controle bij de teler. Er was geen groot effect van de dikte van de substraatlaag op het bolgewicht. Alleen in duinzandgrond was het bolgewicht het laagst in een substraatlaag van 10 cm en in kokos/schuimblokjes was het bolgewicht het hoogst in een substraatlaag van 30 cm. In de overige behandelingen zat er geen verschil in bolgewicht tussen de verschillende diktes van de substraten.

In bijlage 3 worden per substraat en laagdikte de geoogste ziftmaten van Robina weergegeven. Hierop wordt in dit verslag verder niet ingegaan.



Foto 22: Opbrengst Robina

In bovenstaande foto wordt een overzicht gegeven van de opbrengst. De bovenste rij geeft de opbrengst weer in een substraatlaag van 10 cm, de rij eronder in een laag van 20 cm en daaronder in een laag van 30 cm. Van links naar rechts wordt de opbrengst weergegeven in kokos/Vulcagrow, kokos/schuimblokjes, kokos/veen, rivierzand en duinzandgrond.

De meest rechter bak geeft de opbrengst weer in de controle bij de teler.

Op de foto is te zien dat de bollen in de verschillende substraten min of meer vergelijkbaar is met de controle bij de kweker. Vooral de bollen in duinzandgrond zagen er erg goed uit.

Bij het verwerken van de opbrengst werden bollen aangetroffen met ingescheurde bolbodem waardoor de schubben los lieten. Dit werd alleen aangetroffen in de bollen die in duinzandgrond en in kokos/veen werden geteeld, in alle laagdiktes.

### 4.3.2 Opname nutriënten

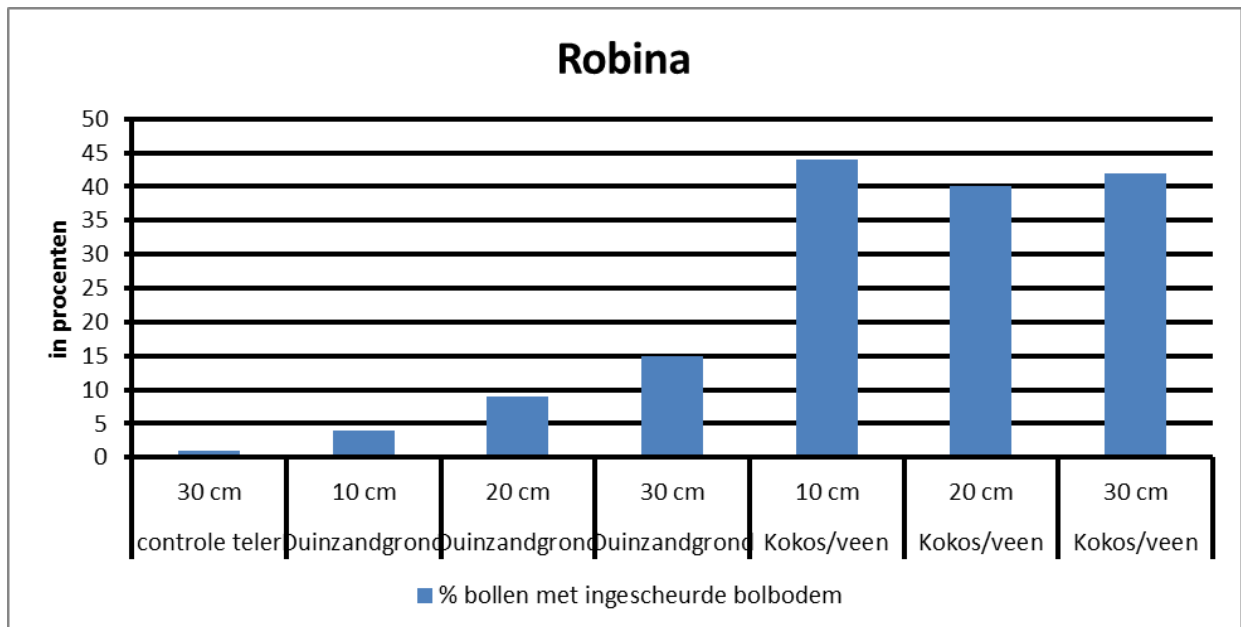
*Tabel 9: De invloed van de teeltlaagdikte en het substraat op de nutriënten gehalten in de bollen van Robina*

| Substraat       | laagdikte | DS<br>% | N<br>g/kg | P<br>g/kg | K<br>g/kg | Ca<br>g/kg | Mg<br>g/kg | Na<br>g/kg | B<br>mg/kg | Cu<br>mg/kg | Fe<br>mg/kg | Mn<br>mg/kg | Mo<br>mg/kg | Zn<br>mg/kg |
|-----------------|-----------|---------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| volle grond     | onbeperkt | 31.5    | 10.64     | 2.15      | 15.39     | 0.41       | 0.50       | 0.48       | 4.60       | 1.90        | 28.10       | 5.20        | <0.1        | 22.00       |
| Duinzaandgrond  | 10 cm     | 32.3    | 14.57     | 1.74      | 19.41     | 0.32       | 0.47       | 0.28       | 4.20       | 0.60        | 46.90       | 5.40        | 0.40        | 13.70       |
| Duinzaandgrond  | 20 cm     | 32.3    | 14.14     | 1.78      | 19.01     | 0.31       | 0.52       | 0.29       | 4.90       | 0.60        | 43.80       | 4.30        | 0.30        | 22.30       |
| Duinzaandgrond  | 30 cm     | 31.8    | 14.35     | 1.89      | 19.39     | 0.30       | 0.52       | 0.28       | 4.30       | 0.80        | 43.40       | 4.50        | 0.30        | 18.90       |
| Kokos/veen      | 10 cm     | 31.6    | 15.26     | 2.66      | 20.42     | 0.23       | 0.58       | 0.32       | 4.20       | <0.1        | 21.30       | 5.40        | <0.1        | 16.30       |
| Kokos/veen      | 20 cm     | 32.1    | 14.15     | 2.60      | 20.83     | 0.22       | 0.58       | 0.30       | 4.40       | <0.1        | 19.00       | 5.50        | <0.1        | 12.30       |
| Kokos/veen      | 30 cm     | 32.8    | 14.34     | 2.34      | 19.47     | 0.20       | 0.57       | 0.31       | 4.80       | 0.50        | 15.80       | 4.90        | <0.1        | 9.60        |
| Rivierzand      | 20 cm     | 30.9    | 13.53     | 1.50      | 18.51     | 0.24       | 0.48       | 0.32       | 3.80       | <0.1        | 22.70       | 5.00        | 0.40        | 9.40        |
| Kokos/polyfenol | 20 cm     | 31.2    | 14.61     | 1.89      | 18.50     | 0.22       | 0.50       | 0.27       | 3.90       | <0.1        | 12.80       | 2.60        | <0.1        | 4.10        |
| kokos/vulcagrow | 20 cm     | 29.1    | 15.20     | 2.49      | 20.71     | 0.26       | 0.57       | 0.37       | 4.20       | <0.1        | 38.70       | 5.40        | <0.1        | 13.60       |

Er was geen verschil in % droge stof tussen de bollen uit de controle in de vollegrond en de bollen uit de substraatbedden. Van de hoofdelementen was het N- en K-gehalte in de bollen uit de substraatbedden hoger dan in de controle. De laagdikte van de substraten was hierbij niet van invloed. Ten opzichte van de controle was het P-gehalte en Ca-gehalte in de bollen van duinzaandgrond en rivierzand lager en in de bollen van de kokossubstraten juist hoger. Er waren nagenoeg geen verschillen in Mg, B en Mn-gehalte tussen de verschillende behandelingen. Het Na- en Cu-gehalte was in bollen van de substraatbedden lager dan in de controle. Het Fe-gehalte was in bollen van duinzaandgrond en kokos/Vulcagrow hoger dan in de controle. In de bollen geteeld in de andere substraten was het gehalte lager dan in de controle. In bollen geteeld op duinzaandgrond en rivierzand was het Mo-gehalte hoger dan in de controle en in de bollen afkomstig van de andere substraten was het gehalte vergelijkbaar aan de controle. Het Zn-gehalte was in bollen van 20 cm duinzaandgrond vergelijkbaar met het Zn-gehalte in de controle, in de bollen geteeld in de andere substraten en laagdiktes was het Zn-gehalte lager dan in de controle.



*Foto 23: Gescheurde bolbodem en loslatende schubben in Robina*



*Figuur 3: De invloed van het substraat en de laagdikte op het percentage bollen met ingescheurde bolbodems*

In de controle in de vollegrond bij de kweker werden enkele procenten bollen met een ingescheurde bolbodem waargenomen. In duinzandgrond nam het percentage toe met de laagdikte. In kokos/veen werd geen verschil in ingescheurde bolbodems waargenomen tussen de verschillende laagdiktes.

In Robina werden veel vertakte wortels waargenomen in de bollen die in grof rivierzand werden geteeld ongeacht de laagdikte.

In de wortels van de bollen die in Kokos/veen werden geteeld bleven veel veenresten achter na het spoelen.

Net als in Ercolano werden in Robina ook in de bollen die in kokos/Vulcagrow werden geteeld beschadigingen waargenomen.



*Foto 24: Vertakte wortels in grof Rivierzand*



*Foto 25: Beschadiging op de lilies door Vulcagrow*

#### 4.3.3 Broeikwaliteit

De bollen van Robina werden niet afgebroeid. Er zijn dus geen gegevens van de broeikwaliteit van Robina beschikbaar.



## 4.4 Samengevatte resultaten

Gemiddeld over beide cultivars en substraatlagen was de stand van het gewas het beste in de substraten duinzandgrond en kokos/veen. Gemiddeld over beide cultivars en alle substraten was de gewasstand het beste in een substraatlaag van 20 cm.

In Ercolano was er geen effect van de substraten en laagdiktes op het oogstpercentage. Gemiddeld over alle behandelingen was het oogstpercentage 98%. De opbrengst was in de verschillende substraten en laagdiktes hoger dan in de praktijk. De substraatlaag van 20 cm duinzandgrond voldeed goed. In kokos/veen werden hogere opbrengsten gerealiseerd maar na spoelen van de bollen bleven substraatresten achter tussen de wortels. De bollen die in kokos/Vulcagrow waren geteeld waren beschadigd (ingezonken bruine vlekjes) als gevolg van de scherpe Vulcagrow.

In Robina was het oogstpercentage gemiddeld over alle behandelingen 90%. De opbrengst in de praktijk was vergelijkbaar met de opbrengst in duinzandgrond en grof rivierzand. In alle 3 kokossubstraten met toevoegingen was de opbrengst lager als gevolg van uitval door fusarium. In de bollen die in duinzandgrond en kokos/veen waren geteeld werden bij de verwerking veel bollen waargenomen met ingescheurde bolbodem. Net als in Ercolano bleven in Robina in de wortels van de bollen die in kokos/veen werden geteeld na het spoelen substraatresten achter tussen de wortels. Ook waren de bollen die in Vulcagrow werden geteeld beschadigd (ingezonken bruine vlekjes) als gevolg van de scherpe Vulcagrow.



## 5 Discussie

### Hyacint

Een teeltlaag van 20 cm is voor hyacint de minimaal benodigde dikte, omdat een dunnere laag teveel risico geeft op opgroeien van de bollen en vorming van klisters en trekwortels en minder groei en broeikwaliteit. Een teeltlaag van 30cm is niet nodig voor de groei en de kwaliteit.

Als substraat voldeed duinzandgrond goed zowel qua opbrengst als broeikwaliteit. Van de andere substraten was de groei soms ook zeer goed evenals de bolinhoud, maar viel de broeikwaliteit tegen. Een duidelijke oorzaak hiervan is nog niet bekend.

Scheurbodems komen te veel voor en zijn ook in het eerste jaar gezien. Het kan te maken hebben met een te goede groei maar ook met een te hoge wateropname aan het eind van de groei. Het moment van optreden is niet goed bekend. Bij de gangbare teeltwijze scheuren bodems soms bij het rooien als gevolg van te veel spanning in de bol. In de substraatteelt treedt het al in de grond op. Vaker en meer bollen tussentijds oprooien zal het komende jaar duidelijk moeten maken wanneer dit verschijnsel optreedt. Aspecten als rooidatum en vermindering van de wateropname tegen de rooitijd (droger houden of verhogen EC) worden daartoe oin de proef opgenomen.

### Lelie

In Robina kwam veel uitval voor in de bollen die in een van de drie kokossubstraten werden geteeld. Mogelijk houdt dit verband met het hoeger organische stofgehalte, de vochtvasthoudendheid of de hogere temperatuur in de donkere substraten. Waarschijnlijk houdt de extreme groei van Robina in duinzandgrond en kokos/veen verband met het optreden van ingescheurde bolbodems waardoor de schubben loslieten van de bol. Volgens kwekers wordt dit verschijnsel in sommige jaren wel vaker waargenomen in de OT-hybride Robina. Het is niet duidelijk welke omstandigheden hierop van invloed zijn. Evenals in hyacint zal deze vraag beantwoord moeten worden in het vervolgonderzoek.



## 6 Conclusies

Op basis van het onderzoek in 2010/2011 met teelt van hyacinten en lelies in substraatbedden kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

### Substraat:

- Teelt van lelies en hyacinten op verschillende substraten los van de grond is mogelijk en geeft een goede bolgroei.
- Gestoomde duinzandgrond voldoet als substraat voor zowel lelie als hyacint zeer goed.
- Kokos+veen is als substraat niet geschikt voor lelies omdat het zelfs na spoelen op de wortels achter blijft.
- Vulcagrow is als substraat niet geschikt voor lelies omdat de scherpe steentjes leiden tot schade aan de bollen.
- Bij grof zand als substraat is het risico op schade bij bemestingsfouten groter doordat de grond weinig buffert.
- Kokos/schuim en kokos/Vulcagrow zijn luchtiger substraten en vereisen meer aandacht voor de watervoorziening.
- Fusarium lijkt vooral op te treden bij kokos+veen mengsel
- Sterke groei en vochtige omstandigheden in enkele kokos combinaties geeft meer risico op scheurbodems en rotting van bollen

### Teeltlaagdikte:

- Een teeltlaag van 20 cm is voor hyacint de minimaal benodigde dikte, omdat een dunnere laag teveel risico geeft op opgroeien van de bollen en vorming van klusters en trekwortels.
- Lelies groeien zelfs op een dunne teeltlaag van 10 cm nog goed.
- Een dikkere teeltlaag van 30 cm gaf bij zowel lelie als hyacint geen betere opbrengst of kwaliteit.

### Algemeen

- Het is onduidelijk wat de oorzaak is en het moment van het ontstaan van gescheurde bolbodems en hoe dit te voorkomen is.
- Verder onderzoek is nodig om te komen tot een optimaal teeltsysteem (optimale groei, constante kwaliteit en minimale kosten).





# Bijlage 1 Samenstelling voedingsoplossing

*aanduiding*                      Bollen uit de grond

*watersoort*                      regenwater

*doseer EC*                        1.60

*aantal liters*                      25

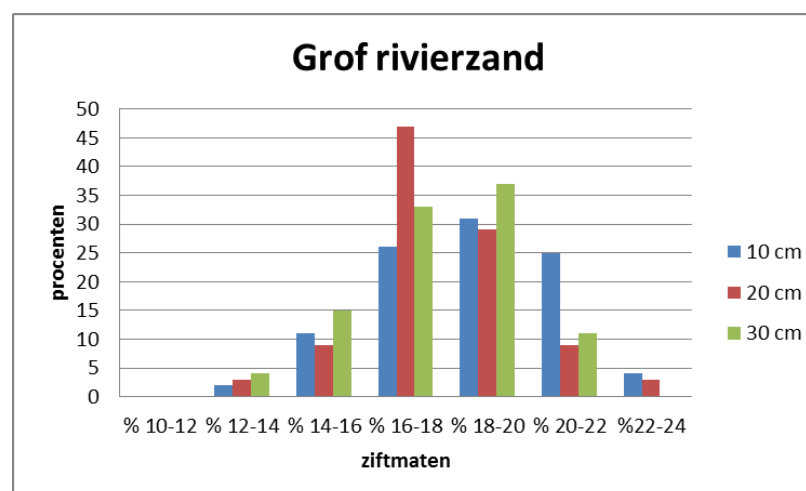
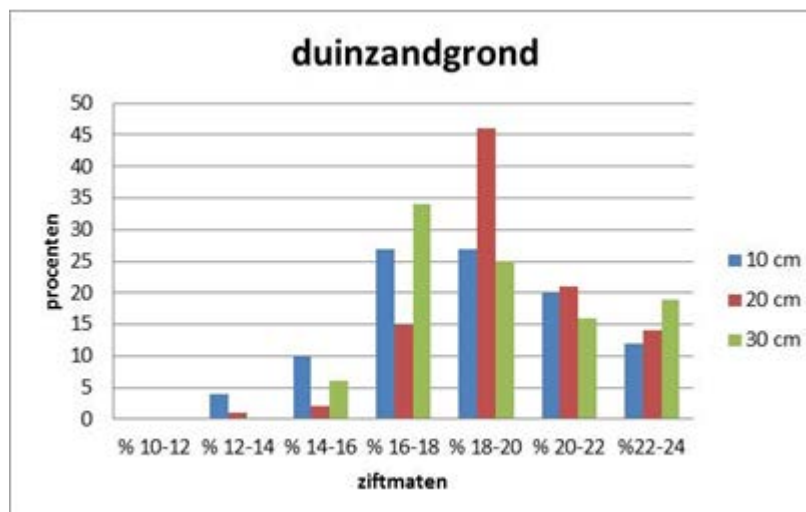
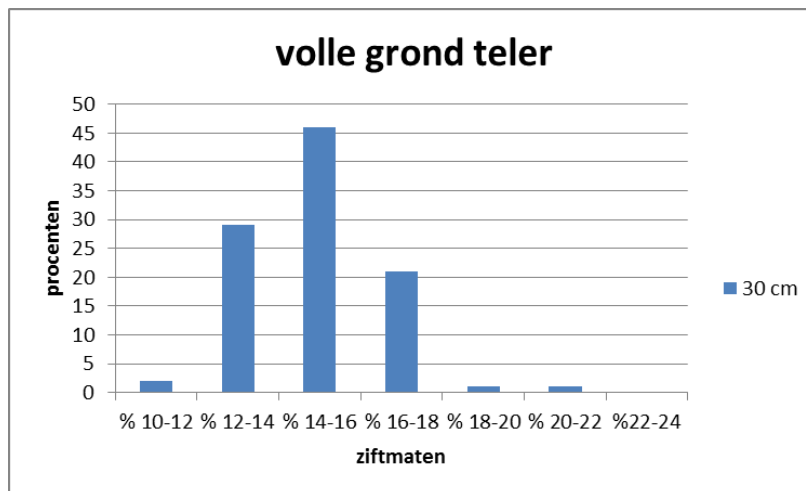
mestoplossing                      100 *maal geconcentreeerd*

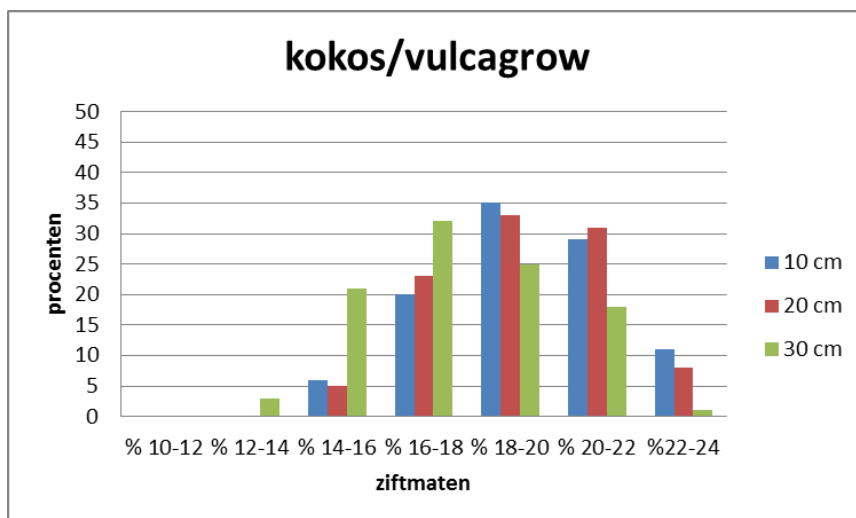
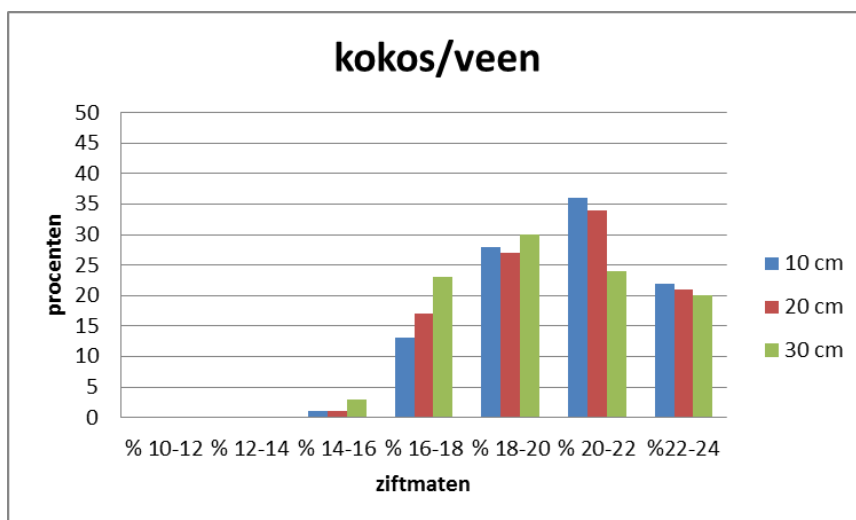
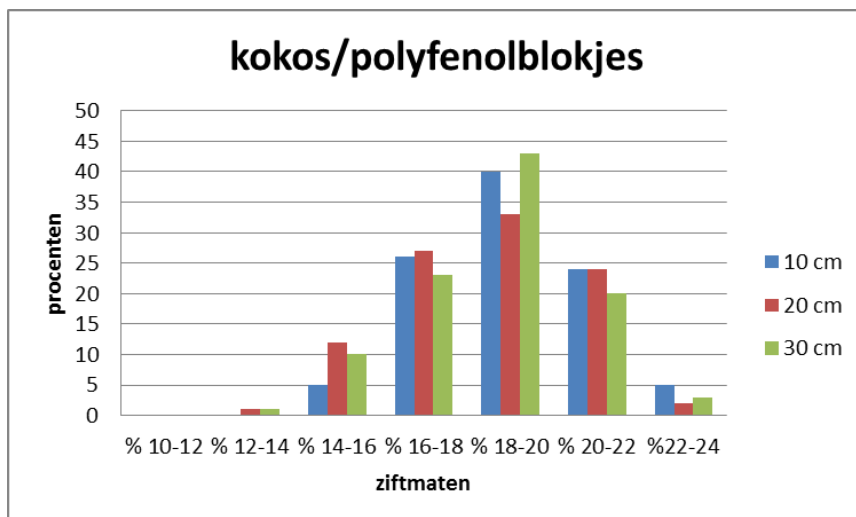
|                  |           |        |        |
|------------------|-----------|--------|--------|
| <b>A bak</b>     |           |        |        |
| Kalksalpeter     | vloeibaar | 1669.3 | ml     |
| Ammoniumnitraat  | vloeib    | 0.0    | ml     |
| IJzerchelaat 7 % |           | 30.0   | gram   |
| Kalisalpeter     |           | 597.9  | gram   |
| Salpeterzuur     |           | 0.00   | liters |

|                     |        |       |      |
|---------------------|--------|-------|------|
| <b>B bak</b>        |        |       |      |
| Kalisalpeter        |        | 981.8 | gram |
| Bitterzout          |        | 461.3 | gram |
| Magnitra            | vloeib | 185.2 | ml   |
| Kalisulfaat         |        | 0.0   | gram |
| Fosforzuur          |        | 0.0   | gram |
| Salpeterzuur        |        | 0.0   | gram |
| Monokalifosfaat     |        | 425.0 | gram |
| Monoammoniumfosfaat |        | 0.0   | gram |
| Mangaansulfaat      |        | 2.1   | gram |
| Zinksulfaat         |        | 3.6   | gram |
| Borax               |        | 4.8   | gram |
| Kopersulfaat        |        | 0.3   | gram |
| Natriummolybdaat    |        | 0.3   | gram |



## Bijlage 2 Geoogste ziftmaten Ercolano





## Bijlage 3 Geoogste ziftmaten Robina

