

# Broei van lelies op goten

Hans Kok

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.  
Bloembollen  
September 2007  
PPO nr. 3236018900

© 2007 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

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 Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.



Projectnummer: 3236018900

**Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.**

Sector Bloembollen

Adres : Prof. Van Slogterenweg 2, 2161 DW Lisse  
: Postbus 85, 2160 AB Lisse  
Tel. : 0252 - 46 21 21  
Fax : 0252 - 46 21 00  
E-mail : [infobollen.ppo@wur.nl](mailto:infobollen.ppo@wur.nl)  
Internet : [www.ppo.wur.nl](http://www.ppo.wur.nl)

# Inhoudsopgave

pagina

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| SAMENVATTING.....                                                          | 5  |
| 1 INLEIDING .....                                                          | 7  |
| 2 PLANTDICHTHEID EN WATERGIFT .....                                        | 9  |
| 2.1 Materiaal en methode.....                                              | 9  |
| 2.2 Resultaten.....                                                        | 11 |
| 2.3 Samengevatte resultaten.....                                           | 18 |
| 2.4 Conclusies en discussie .....                                          | 18 |
| 3 SUBSTRAAT EN ONDERNET .....                                              | 19 |
| 3.1 Materiaal en methode.....                                              | 19 |
| 3.2 Resultaten.....                                                        | 21 |
| 3.3 Samengevatte resultaten.....                                           | 27 |
| 3.4 Conclusies en discussie .....                                          | 27 |
| BIJLAGE 1 KENNISOVERDRACHT .....                                           | 29 |
| BIJLAGE 2 VOEDINGSSCHEMA.....                                              | 31 |
| BIJLAGE 3 CHEMISCHE ANALYSE VAN VERSE EN GESTOOMDE HERGEBRUIKTE KOKOS..... | 33 |
| BIJLAGE 4 FOTO'S TIJDENS DE TEELT .....                                    | 35 |



# Samenvatting

Vanaf 2002 is in diverse onderzoeksprojecten de haalbaarheid onderzocht van een teelt van lelies op een klein volume substraat. Aanleiding was de grote hoeveelheden potgrond die worden gebruikt in de huidige teelt van lelies in kisten. Verder staat deze manier van telen verdere mechanisering in de weg en is het niet mogelijk om de plantdichtheid tijdens de teelt te variëren afhankelijk van de gewasontwikkeling.

Uit het onderzoek bleek het mogelijk te zijn om lelies in een klein volume substraat te telen mits de vochtvoorziening goed is. Naarmate het volume substraat waarop wordt geteeld kleiner is wordt de teelt kwetsbaarder voor een vochttekort. Een korte periode van uitdroging kan al desastreuze gevolgen hebben voor de takkwaliteit.

Om minder kwetsbaar te zijn werd een systeem bedacht van een teelt in smalle kisten in goten. Bestaande leliekratten van 60 x 40 cm werden zo aangepast dat een kist ontstond van 60 x 13 cm. Deze kisten werden in goten geplaatst. Er werd ook een kist gemaakt van 60 x 23 cm. Het voordeel van deze kist is dat de teelt nog minder kwetsbaar omdat er een grotere substraatbuffer is maar een nadeel is dat de ruimtebesparing ook minder is. Door leliebollen in de kisten te planten is het volume substraat per bol nog steeds laag maar iedere bol heeft het totale volume substraat in de kist ter beschikking. Hierdoor wordt het teeltsysteem aanzienlijk minder kwetsbaar.

Er werden in dit project goede resultaten behaald met een teelt in verse maar ook in hergebruikte gestoomde kokos. De meest optimale watergift was een watergift door middel van eb/vloed. In dit onderzoek werd de Oriëntal Muscadet zift 15-16 gebroeid. De optimale plantdichtheid was 7 bollen per kist van 60 x 13 cm en 11 bollen per kist van 60 x 23 cm.

Een voordeel van een teelt in goten is dat goten mobiel zijn waardoor optimaal gebruik gemaakt kan worden van de beschikbare kasruimte. Doordat de goten in fasen wijder gezet worden, afhankelijk van de gewasontwikkeling, is het mogelijk om de kas te verwarmen met een ondernet op het moment dat de goten niet meer tegen elkaar staan. In de wintermaanden, is de RV in de kas normaalgesproken hoog. De combinatie van teelt in goten, watergift via eb/vloed en ondernetverwarming zorgt voor een lagere RV van de kaslucht. Dit kan bijdragen aan vermindering van bladproblemen en energieverbruik.



# 1 Inleiding

In onderzoek is gebleken dat leliebollen goed gebroeid kunnen worden op kleine potjes met kokosvezel in een klein-volume-substraat, (KVS), waarbij water gegeven wordt door middel van druppelbevloeiing of eb/vloed. Dit onderzoek heeft de ontwikkeling van bloementeelt in een mobiel teeltsysteem op KVS in principe mogelijk gemaakt. Naast de voordelen van een gemechaniseerde teelt in een mobiel teeltsysteem en vergroting van de kasbenutting, is een belangrijk voordeel van de teelt op KVS dat in de wintermaanden de RV in de kas lager zou kunnen worden gehouden dan in de teelt op kisten waardoor mogelijk minder bladproblemen optreden.

In de praktijk worden nog geen lelies op een KVS geteeld omdat er nog geen tray of teeltgoot (een langwerpige smalle bak met substraat) voor dit doel beschikbaar is en het probleem van het steunen van de planten nog niet opgelost is.

In dit project werd een teeltsysteem in kisten op goten ontworpen en getest. Door de Firma Beekenkamp werd een leliekist zo aangepast dat deze geschikt was om in een goot te plaatsen. Er werd gekozen voor een teelt in kisten op goten omdat goten toe te passen zijn in een mobiel teeltsysteem en de mogelijkheid bieden om de plantdichtheid tijdens de teelt te variëren afhankelijk van de gewasontwikkeling. De lelies werden geteeld in kokos omdat kokos goede capillaire eigenschappen heeft die belangrijk zijn als water gegeven wordt door middel van eb/vloed. In rozen en chrysanten is volop ervaring opgedaan met een dergelijke mobiele teelt op goten.

Om het teeltsysteem van kisten in goten voor de praktijk geschikt te maken werd onderzocht wat de optimale plantdichtheid is en welke manier van watergeven het beste voldoet. Verder is het van belang om te weten of kokos hergebruikt kan worden na stomen. Als laatste werd in het dit onderzoek nagegaan of de bladkwaliteit in de winter te verbeteren is door de kas te verwarmen door middel van een ondernet.

Voorwaarde voor een geslaagde teelt is dat de takkwaliteit van lelies geteeld op een mobiel teeltsysteem met een klein volume substraat op zijn minst vergelijkbaar is met de takkwaliteit van lelies geteeld op kisten.

De onderzochte elementen in dit onderzoek worden in twee hoofdstukken uitgewerkt:

- Effecten van de plantdichtheid, het volume van het substraat en de wijze van watergeven, zie hoofdstuk 2;
- Mogelijkheid van hergebruik van substraat, het volume van het substraat en effecten van de wijze waarop de kas wordt verwarmd (ondernet, bovennet), zie hoofdstuk 3.





## 2 Plantdichtheid en watergift

Oriëntals worden op de meeste praktijkbedrijven gebroeid in kisten van 60 x 40 cm. Dit fust werd door de firma Beekenkamp aangepast zodat kisten ontstonden van 60 x 13 en 60 x 23 cm (buitenmaat). Deze smalle kisten werden in goten met een breedte van 16 en 26 cm geplaatst. Deze goten hebben een lengte van 2 meter zodat er 3 kisten in geplaatst kunnen worden. De lelies werden op kokos gebroeid. De watergift vond plaats door middel van druppelbevloeiing of eb/vloed. De plantdichtheid werd in de kist gevarieerd. Afhankelijk van de gewasontwikkeling werden de goten tijdens de teelt ruimer gezet. In de kisten werden Hollandse bollen van de Oriëntaal Muscadet zift 15-16 gebroeid.



### 2.1 Materiaal en methode

|                                      |                                                                                                                        |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Plantdichtheid controlebehandelingen | : 12 per kist van 40 x 60 cm                                                                                           |
| Inhoud kist                          | : 57,5 x 10 x 15 cm = 9 liter<br>57,5 x 20 x 15 cm = 18 liter<br>57,5 x 37,5 x 15 cm = 36 liter (controle)             |
| Plantdichtheid kist                  | : kist 60 x 13: 7, 9 en 11 bollen/kist<br>kist 60 x 23: 11, 14 en 18 bollen/kist<br>standaardkist (60 x 40): 12 bollen |
| EC gietwater                         | : 1,0 voedingsschema zie bijlage 1                                                                                     |
| Kastemperatuur                       | : 16 - 17°C                                                                                                            |
| Scherming dicht bij                  | : instraling van 500 Watt                                                                                              |
| Plantdatum                           | : 27 april 2006                                                                                                        |
| Proefplaats                          | : PPO, Lisse                                                                                                           |

#### *Watergift*

Alle behandelingen die water kregen door middel van eb/vloed of druppelbevloeiing waren aan elkaar gekoppeld. Dat betekent dat het niet mogelijk was om de verschillende behandelingen met hetzelfde watergeefstelsel onafhankelijk van elkaar water te geven. Als er water werd gegeven door middel van eb/vloed werd het water 3 cm opgezet. De kokos kreeg 15 minuten de tijd om water op te nemen. Het duurde 2,5 minuut voordat de goten gevuld waren met water. Gedurende 10 minuten bleef het vloed en in 2,5 minuten liep de goot weer leeg.

Als er water werd gegeven met de druppelbevloeiing dan werd er zolang water gegeven totdat het water in de kisten ging draineren. Dit duurde ongeveer 7,5 minuten. De controle in kisten kreeg water met de slang. Tijdens de teelt werd regelmatig de vochtigheid van het substraat met een "Frequency Domain"(FD) meter gemeten<sup>1</sup>.

Bij een vochtigheid van het substraat waarbij vocht uit het substraat liep op het moment dat het substraat in de hand werd samengeknepen gaf de FD meter een waarde aan van om en nabij de 40. Op het moment dat in een van de kisten een waarde van 30 of lager werd gemeten werd er water gegeven.

Op momenten dat het substraat droog was werd de vochtigheid van het substraat gemeten.

<sup>1</sup> Bij deze FD-meting wordt een sensor in de grond gestoken. Op het bijbehorende afleesapparaat kan direct het percentage vocht worden afgelezen. In proeven in de potplantenteelt, uitgevoerd bij het PBG te Aalsmeer, is gebleken dat de meter een betrouwbare waarde voor het vochtgehalte geeft, voor verschillende (pot)grondmengsels.



Watergift d.m.v. Eb/Vloed



Watergift d.m.v. Druppelbevloeiing

#### *Plantdichtheid en volume van het substraat*

In de smalle kisten (60 x 13 cm) werden respectievelijk 7, 9 of 11 bollen geplant. Het volume substraat was respectievelijk 1,3 l of 0,8 liter per bol.

In de brede kisten (60 x 23 cm) werden respectievelijk 11, 14 of 18 bollen geplant. Het volume substraat in deze kisten was respectievelijk 2,6 l of 1,6 liter per bol.

In de controle in standaard kisten had iedere bol 3 liter substraat ter beschikking.

Echter voor alle behandelingen gold dat de wortels van iedere bol door de hele kist heen konden groeien en zodoende de beschikking hadden over de totale hoeveelheid substraat in de kist.

#### *Wijder zetten van de goten*

Op het moment dat lelies opkwamen werden de kisten in de goten in de kas gezet. Tijdens de eerste fase in de kas werden de goten tegen elkaar geplaatst. Vanaf opkomst tot het moment dat de knoppen zichtbaar werden (strekingsfase) bleven de goten tegen elkaar staan. Op het moment dat de knoppen uitgroeiden en de planten elkaar gingen raken werden de goten uit elkaar gezet (2<sup>e</sup> fase). In de 3<sup>e</sup> en laatste fase van de teelt (knoprijping) werden de goten op eindafstand gezet. De eindafstand was afhankelijk van de plantdichtheid. De smalle goten met respectievelijk 7, 9 of 11 bollen per kist stonden in de eindfase op 23, 30 of 37 cm afstand hart-op-hart. De brede goten met respectievelijk 11, 14 of 18 bollen per kist stonden in de eindfase op 37, 47 of 60 cm hart-op-hart. In de eindfase was de plantdichtheid van alle behandelingen gelijk (50 bollen per netto m<sup>2</sup>).

#### *Tak kwaliteit*

Op het moment dat de eerste knoppen van de lelies gingen kleuren werden de takken geoogst. Van alle takken werd de lengte gemeten. De takken werden gewogen en het aantal knoppen werd geteld. De stevigheid van de takken werd uitgedrukt in gewicht per cm taklengte waarbij een hoger gewicht per cm betekent dat de takken steviger waren. Van alle behandelingen werd het aantal kasdagen bepaald. De lelies werden in de uitbloeiruimte gezet waarbij de houdbaarheid van blad en bloemen werd onderzocht. De houdbaarheid van de bloemen werd waargenomen vanaf het moment van op de vaas zetten tot het moment dat de laatste bloem bloeide. Het aantal dagen tot 50% bladvergelting werd onderzocht waarbij het aantal dagen werd genoteerd vanaf het op de vaas zetten van de lelies tot het moment dat de onderste helft van de bladeren vergeeld waren.

Na de oogst van de lelies werd de kwaliteit van de stengelwortels beoordeeld op aantasting door *Pythium*.

## 2.2 Resultaten

### *Kastemperatuur*

In onderstaande tabel staat de gemiddelde gerealiseerde etmaaltemperatuur per week weergegeven.

Tabel 1 De gemiddelde gerealiseerde etmaaltemperatuur per week

|                                            | Week in 2006 |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------------------------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                            | 20           | 21   | 22   | 23   | 24   | 25   | 26   | 27   | 28   |
| Gemiddelde gerealiseerde etmaaltemperatuur | 18,8         | 17,7 | 18,1 | 21,6 | 21,1 | 19,5 | 21,3 | 22,9 | 22,1 |

Ondanks dat de kas werd geschermd op dagen met veel instraling kon niet worden voorkomen dat de ingestelde kastemperatuur van 16°C niet werd gerealiseerd. In week 23 was de gerealiseerde kastemperatuur meer dan 21°C. Met uitzondering van week 25 bleef de gerealiseerde kastemperatuur zo hoog tot het einde van de teelt.

### *Watergift*

Op 27 april werd de proef geplant in kisten. Na opplant van de bollen kregen de kisten water en werden de kisten in de 9°C gezet. Op 18 mei, na 21 dagen voortrekken kwamen de lelies op en werden de kisten in de kas in de goten gezet. Op 22 mei was de opkomst 100%. Bij het in de kas zetten van de kisten op 18 mei kregen de kisten bovenlangs water. Vanaf dat moment werd de watergift uitgevoerd door middel van druppelbevloeiing of eb/vloed. In onderstaande tabel staat de datum vermeld dat er water werd gegeven.

Tabel 2 De datum waarop water werd gegeven per teeltsysteem

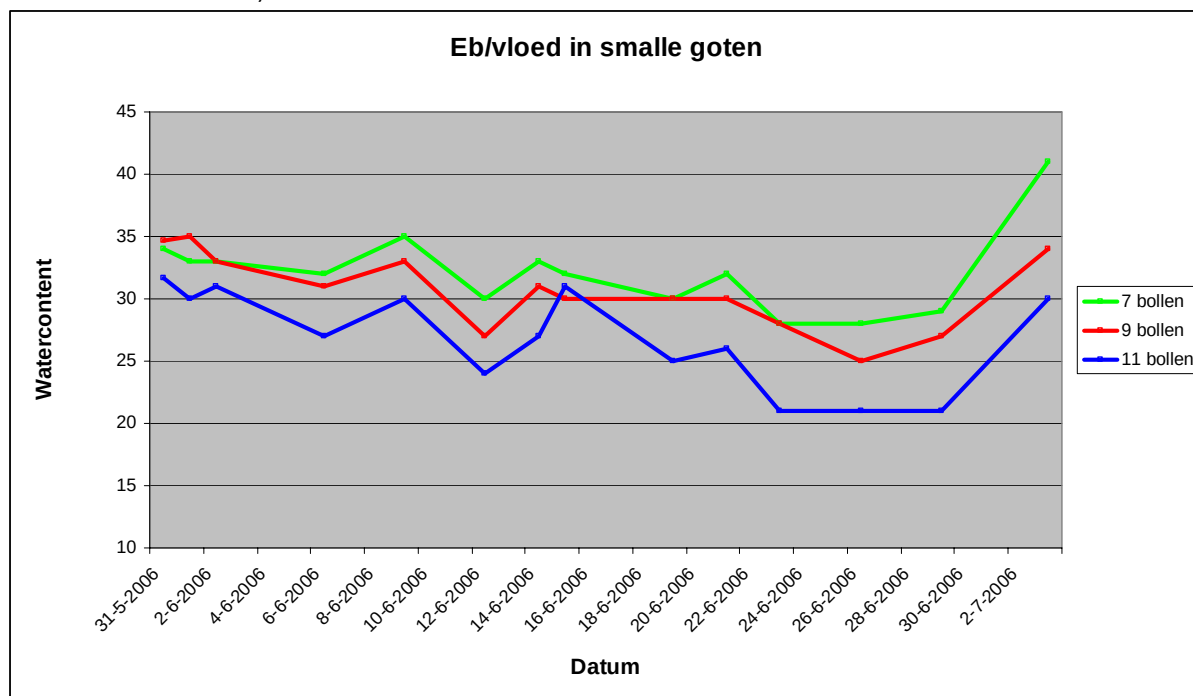
| Datum        | Eb/Vloed | Druppelbevloeiing | Kisten (controle) |
|--------------|----------|-------------------|-------------------|
| 18 mei       | X        | X                 | X                 |
| 21 mei       | X        | X                 | X                 |
| 23 mei       | X        | X                 |                   |
| 1 juni       | X        | X                 | X                 |
| 6 juni       | X        | X                 | X                 |
| 9 juni       | X        | X                 | X                 |
| 12 juni      |          | X                 | X                 |
| 13 juni      | X        |                   |                   |
| 14 juni      |          | X                 | X                 |
| 16 juni      | X        | X                 | X                 |
| 19 juni      | X        | X                 | X                 |
| 21 juni      |          |                   | X                 |
| 23 juni      | X        | X                 | X                 |
| 26 juni      | X        | X                 | X                 |
| 29 juni      | X        | X                 | X                 |
| 30 juni      |          | X                 |                   |
| 2 juli       | X        | X                 | X                 |
| 3 juli       | X        |                   | X                 |
| 4 juli       | X        | X                 | X                 |
| 5 juli       | X        |                   | X                 |
| Aantal keren | 16       | 16                | 17                |

Het moment waarop water werd gegeven was nagenoeg in alle systemen gelijk. De druppelbevloeiing gaf geen goede waterverdeling in de kist. Daarom is in de behandelingen met druppelbevloeiing op enkele momenten aanvullend met de slang bovenover water gegeven om het substraat weer gelijkmatig nat te maken en zodoende een betere waterverdeling in de kist te krijgen.

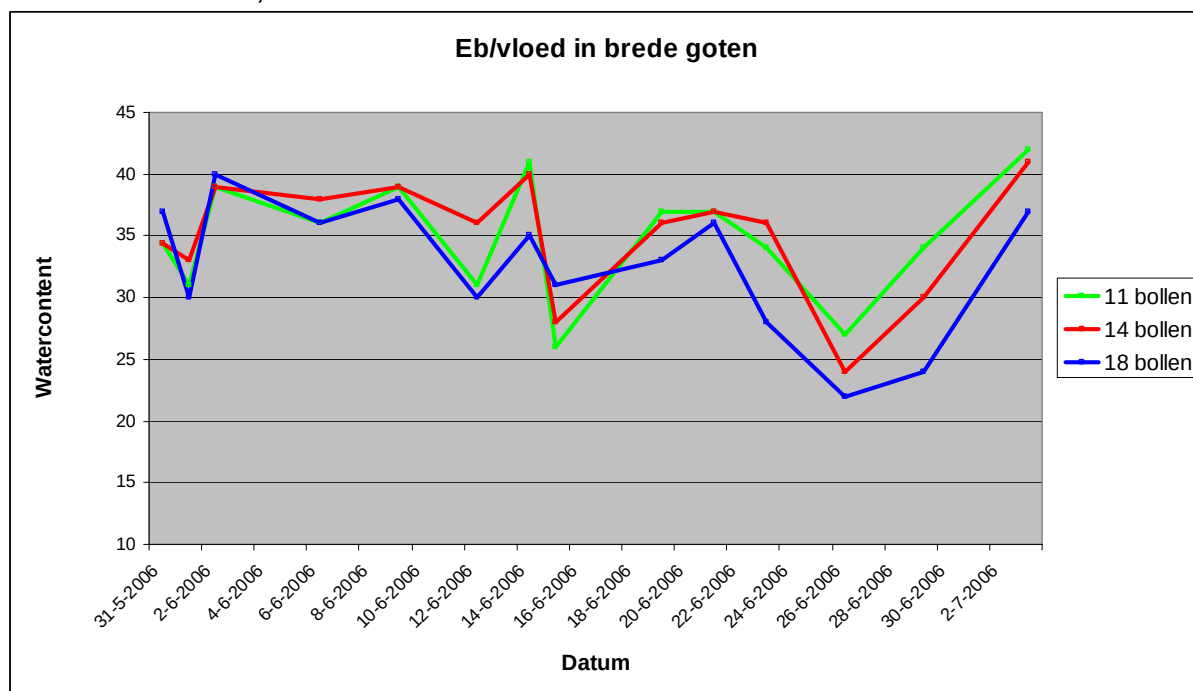
In de volgende grafieken staat de vochtigheid van de kokos weergegeven tijdens de teelt in de smalle en

brede kisten en de verschillende plantdichtheden. In grafiek 1 en 2 staat de vochtigheid van de kisten die water kregen d.m.v. eb/vloed en in grafiek 3 en 4 staat de vochtigheid in de kisten die water kregen d.m.v. druppelbevloeiing.

Grafiek 1 De vochtigheid (%) van het substraat in de smalle kisten in de smalle goten die water kregen d.m.v. eb/vloed

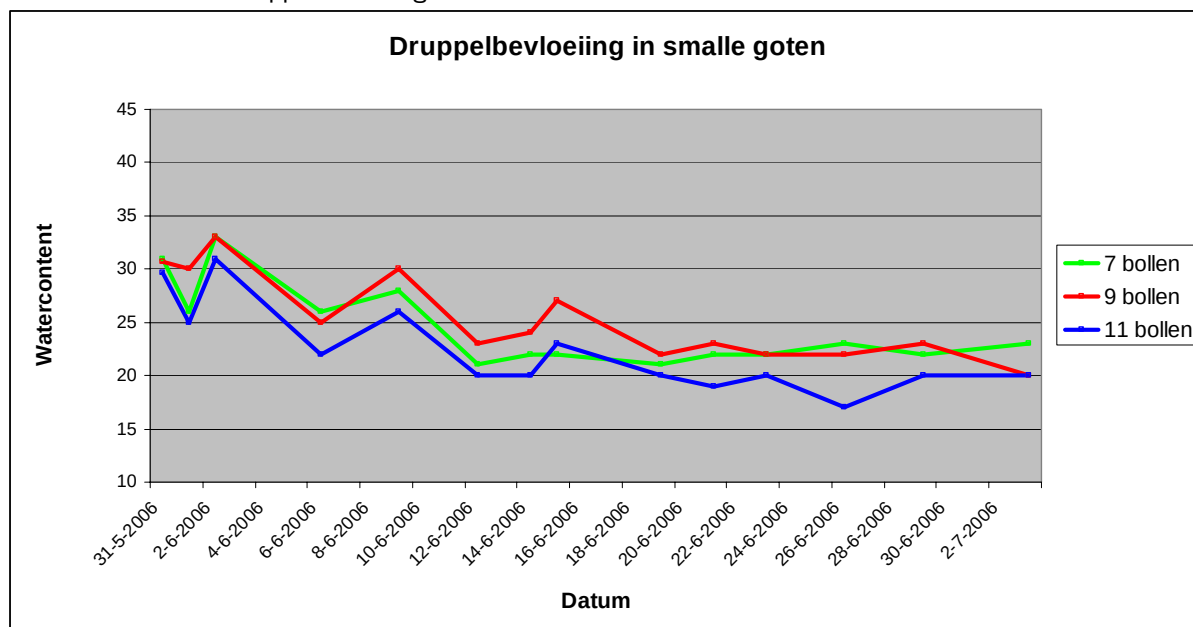


Grafiek 2 De vochtigheid (%) van het substraat in de brede kisten in de brede goten die water kregen d.m.v. eb/vloed

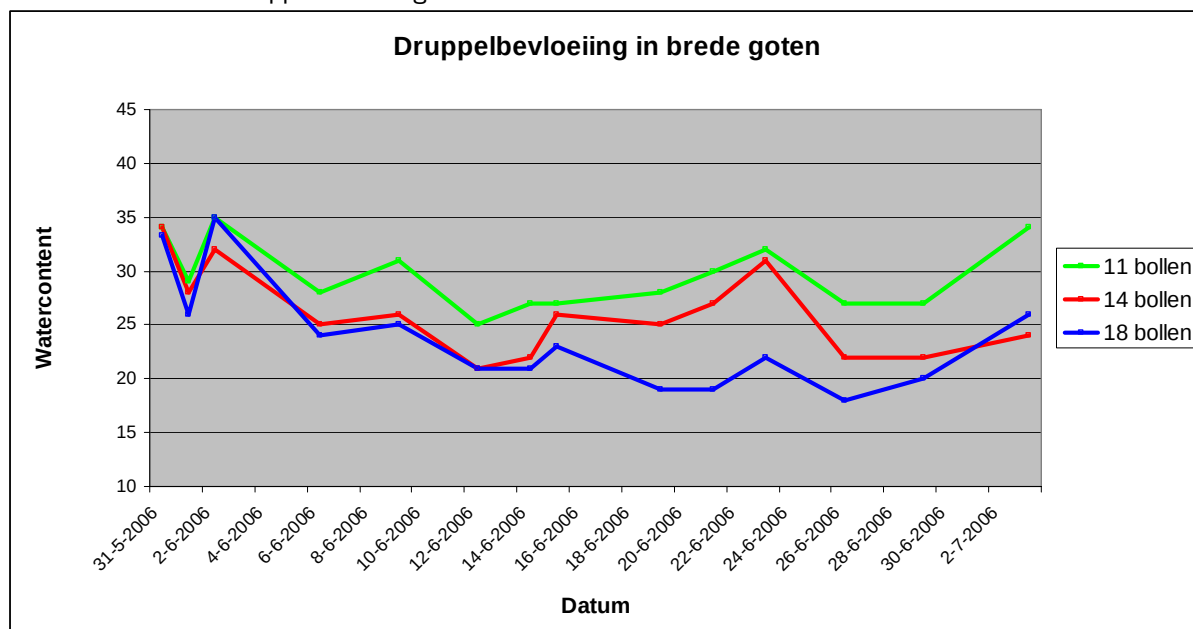


In grafiek 1 is te zien dat de kokos in de smalle kisten droger was dan de kokos in de brede kisten (grafiek 2). In beide kistbreedtes was de kokos in de kisten droger naarmate er meer bollen in een kist werden geplant. De variatie in vochtigheid van de kokos was groter in de brede kisten dan in de smalle kisten.

Grafiek 3 De vochtigheid (%) van het substraat in de smalle kisten in de smalle goten die water kregen d.m.v. druppelbevloeiing



Grafiek 4 De vochtigheid (%) van het substraat in de brede kisten in de brede goten die water kregen d.m.v. druppelbevloeiing



De vochtigheid van de kokos in de kisten die water kregen door middel van druppelbevloeiing liet dezelfde tendens zien als de eb/vloed behandelingen: hoe meer bollen er in een kist werden geplant des te droger was de kokos. Er was een groot verschil in vochtigheid van het substraat tijdens de teelt. De kokos was vochtiger na een watergift d.m.v. eb/vloed dan na druppelbevloeiing. Na eb/vloed was de vochtigheid van de kokos gelijkmatig terwijl er na druppelbevloeiing een groot verschil was in vochtigheid in de kist. Direct

onder de druppelaars was de kokos vochtig terwijl in de hoeken van de kist waar geen druppelaars stonden de kokos droog was. Ook al is de capillaire werking van kokos goed, toch bleven er droge plekken zichtbaar in de kisten met druppelbevloeiing. Hierdoor was de gewasstand minder egaal en kwamen er kortere takken voor daar waar het substraat niet voldoende vochtig was geweest. Water geven d.m.v. eb/vloed voldeed goed.

In tabel 3 staat de gemiddelde vochtigheid tijdens de teelt in de verschillende behandelingen weergegeven.

Tabel 3 De invloed van de kistmaat, de plantdichtheid en de manier van watergeven op de gemiddelde vochtigheid (in %) van het substraat.

| Kist          | Aantal bollen/kist | Eb/Vloed | Druppelbevloeiing |
|---------------|--------------------|----------|-------------------|
| Smalle kisten | 7                  | 32,1     | 24,4              |
| „             | 9                  | 30,6     | 25,3              |
| „             | 11                 | 26,8     | 22,3              |
| Brede kisten  | 11                 | 34,9     | 29,6              |
| „             | 14                 | 35,1     | 26,1              |
| „             | 18                 | 32,6     | 23,7              |

De gegevens in deze tabel onderschrijven de conclusies zoals die zijn geformuleerd onder grafiek 4.

#### *Wijder zetten van de goten*

Tijdens de teelt in de kas werden de goten op een aantal tijdstippen wijder gezet. Het moment waarop de goten wijder werden gezet was afhankelijk van de gewasontwikkeling. Omdat er verschillende plantdichtheden waren aangehouden bepaalde veelal de kisten met de hoogste plantdichtheid het moment van wijder zetten. Op het moment dat de goten op eindafstand stonden was de plantdichtheid van alle behandelingen vergelijkbaar (200 cm<sup>2</sup> per bol)

Tabel 4 De afstand van de goten hart-op-hart tijdens de teelt in 13 cm brede kisten in 16 cm brede goot

| Kisten van 60 x 13 cm in 16 cm goot | Gewaslengte/ontwikkeling en datum wijder zetten |                    |                                 |                                   |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
|                                     | Opkomst<br>18 mei in kas                        | 40-50 cm<br>7 juni | 80-90 cm knoppen los<br>22 juni | 80-90 cm knoppen ± 2 cm<br>5 juli |
| 7 bollen per kist                   | 16,5 cm                                         | 18 cm              | 20 cm                           | 23 cm                             |
| 9 bollen per kist                   | 16,5 cm                                         | 20,5 cm            | 25 cm                           | 30 cm                             |
| 11 bollen per kist                  | 16,5 cm                                         | 23 cm              | 30 cm                           | 37 cm                             |

Tabel 5 De afstand van de goten hart-op-hart tijdens de teelt in 23 cm brede kisten in 26 cm brede goot

| Kisten van 60 x 23 cm in 26 cm goot | Gewaslengte/ontwikkeling en datum wijder zetten |                    |                                 |                                   |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
|                                     | Opkomst<br>18 mei in kas                        | 40-50 cm<br>7 juni | 80-90 cm knoppen los<br>22 juni | 80-90 cm knoppen ± 2 cm<br>5 juli |
| 11 bollen per kist                  | 26,5                                            | 28 cm              | 30 cm                           | 37 cm                             |
| 14 bollen per kist                  | 26,5                                            | 33 cm              | 40 cm                           | 47 cm                             |
| 18 bollen per kist                  | 26,5                                            | 38 cm              | 50 cm                           | 60 cm                             |

In deze proef werden de goten 20 dagen na het in de kas zetten wijder gezet. 15 dagen later werden de goten voor de 2<sup>e</sup> keer wijder gezet. Weer 13 dagen later werden de goten voor de derde keer wijder gezet en stonden de goten op eindafstand.

In de eerste week van juni begon het gewas geel te kleuren in alle behandelingen. Op het moment dat de knoppen los kwamen, zo omstreeks 13 juni, werd de vergeling nog ernstiger. Het beeld kwam overeen met ijzer- en stikstofgebrek. Later bleek dat er geen ijzerbemesting in de voedingsoplossing zat. Op 26 juni werd de hele proef bemest met 25 ml ammoniumnitraat en 3 gram ijzer per m<sup>2</sup>. Vanaf dat moment werd er water gebruikt waaraan ijzer was toegevoegd. In de eerste week van juli was de geelverkleuring voor het grootste gedeelte weggetrokken. De bladeren waren op dat moment groen van kleur met een lichte vorm van bont blad. Op het moment dat de takken in het veilstadium waren werden de takken geoogst.

### *Tak kwaliteit*

Half juli werden de eerste takken geoogst. Het bloeipercantage was in alle behandelingen 100%. Er was een effect van de behandelingen op de taklengte en het takgewicht.

Tabel 6 De invloed van de watergift, de kistmaat en de plantdichtheid op de taklengte en het takgewicht

| watergift                      | kistmaat   | bollen per kist | Taklengte | Takgewicht | Gew/cm |
|--------------------------------|------------|-----------------|-----------|------------|--------|
| Eb/vloed                       | 60 x 13 cm | 7 bollen        | 96        | 121        | 1,3    |
|                                |            | 9 bollen        | 96        | 113        | 1,2    |
|                                |            | 11 bollen       | 97        | 106        | 1,1    |
|                                | 60 x 23 cm | 11 bollen       | 94        | 120        | 1,3    |
|                                |            | 14 bollen       | 94        | 117        | 1,2    |
|                                |            | 18 bollen       | 97        | 111        | 1,1    |
| Druppel<br>bevloeiing          | 60 x 13 cm | 7 bollen        | 94        | 112        | 1,2    |
|                                |            | 9 bollen        | 94        | 107        | 1,1    |
|                                |            | 11 bollen       | 95        | 92         | 1,0    |
|                                | 60 x 23 cm | 11 bollen       | 92        | 118        | 1,3    |
|                                |            | 14 bollen       | 92        | 115        | 1,3    |
|                                |            | 18 bollen       | 94        | 106        | 1,1    |
| Controle in kisten op kokos    |            | 12 bollen       | 79        | 111        | 1,4    |
| Controle in kisten op potgrond |            | 12 bollen       | 80        | 102        | 1,3    |
| Lsd                            |            |                 | 3,2       | 8,9        | 0,09   |

Er was geen verschil in taklengte tussen de substraten potgrond en kokos in standaard kisten.

Er was wel een verschil in takgewicht tussen de substraten potgrond en kokos in standaard kisten. Na een teelt op kokos waren de takken zwaarder dan na een teelt op potgrond.

De takken van lelies die op standaardkisten werden geteeld waren korter dan van de lelies die in goten werden geteeld. Er was geen verschil in taklengte tussen de substraten potgrond en kokos in standaard kisten.

Er was wel een verschil in takgewicht tussen de substraten potgrond en kokos in standaardkisten. Na een teelt op kokos waren de takken zwaarder dan na een teelt op potgrond. In vergelijking met het takgewicht van de lelies op standaardkisten was het takgewicht van de lelies op goten hoger in de lelies waar de minste bollen per kist werden geplant en water gegeven werd d.m.v. eb/vloed.

De lelies die in kisten van 60 x 23 cm werden geteeld waren enkele centimeters korter dan de lelies die in kisten van 60 x 13 cm werden geteeld. In alle kisten nam de lengte van de lelies toe en het takgewicht af naarmate er meer bollen in een kist werden geplant. Bij een hogere plantdichtheid gingen de lelies niet zijwaarts groeien en de ruimte benutten die beschikbaar was tussen de goten. In plaats daarvan bleef het gewas in elkaar groeien en werd het gewas langer. Doordat de plantdichtheid in de kisten zo hoog was kregen de bladeren minder licht wat uiteindelijk resulteerde in een lager takgewicht. Het gewicht per cm en daarmee de stevigheid van de takken namen af met het toenemen van de plantdichtheid. De lelies die in kisten in goten werden geteeld waren gemiddeld zo'n 15 cm langer in vergelijking met de lelies die in standaardkisten werden geteeld.

De meest optimale plantdichtheid was 7 bollen per kist van 60 x 13 cm of 11 bollen per kist van 60 x 23 cm. De meest optimale watergift was eb/vloed. De takken die uit deze kisten werden geoogst waren in vergelijking met de controle in kisten lang en zwaar genoeg.

Tabel 7 De invloed van de watergift, de kistmaat en de plantdichtheid op het aantal goede knoppen en de knoplengte

| watergift                      | kistmaat   | bollen per kist | Aantal goede knoppen | knoplengte |
|--------------------------------|------------|-----------------|----------------------|------------|
| Eb/vloed                       | 60 x 13 cm | 7 bollen        | 4,7                  | 8,3        |
|                                |            | 9 bollen        | 4,6                  | 8,6        |
|                                |            | 11 bollen       | 4,7                  | 5,4        |
|                                | 60 x 23 cm | 11 bollen       | 4,8                  | 7,5        |
|                                |            | 14 bollen       | 4,6                  | 8,1        |
|                                |            | 18 bollen       | 4,6                  | 7,6        |
| Druppel<br>bevloeiing          | 60 x 13 cm | 7 bollen        | 4,6                  | 5,5        |
|                                |            | 9 bollen        | 4,6                  | 8,2        |
|                                |            | 11 bollen       | 4,6                  | 8,5        |
|                                | 60 x 23 cm | 11 bollen       | 4,5                  | 7,5        |
|                                |            | 14 bollen       | 4,7                  | 8,0        |
|                                |            | 18 bollen       | 4,6                  | 6,9        |
| Controle in kisten op kokos    |            | 12 bollen       | 4,3                  | 8,6        |
| Controle in kisten op potgrond |            | 12 bollen       | 4,4                  | 7,4        |
| Lsd                            |            |                 | 0,37                 | 1,7        |

Het substraattypen, kokos of potgrond, was niet van invloed op het aantal knoppen en de knoplengte in de lelies in standaard kisten. Het aantal knoppen in de lelies in kisten op goten was in alle behandelingen hoger dan het aantal knoppen in de lelies in de standaardkisten. Het aantal goede knoppen was na een teelt in kokos in smalle kisten (plantdichtheid 7 of 11 bollen per kist) en brede kisten (plantdichtheid 11 bollen per kist) waarbij water werd gegeven door middel van eb/vloed significant hoger in vergelijking met de controle in kisten. In de brede kisten waarin 14 bollen per kist werden geplant en waarin water werd gegeven door middel van druppelbevloeiing was het aantal goede knoppen ook significant hoger in vergelijking met de controle in kisten.

Lelies in een kist van 60 x 13 cm met 11 bollen en water d.m.v. eb/vloed hadden knoppen die enkele centimeters korter waren dan in de overige behandelingen. Hetzelfde gold voor de knoplengte in de lelies waarvan er 7 bollen in een kist van 60 x 13 cm werden geplant en de watergift plaatsvond d.m.v. druppelbevloeiing. In de kisten waarin de lelies water kregen d.m.v. druppelbevloeiing kwamen kortere takken en dus kortere knoppen voor. Dit was niet het geval in de lelies die water kregen d.m.v. eb/vloed. Een verklaring voor deze kortere knoppen in de behandeling die water kreeg d.m.v. eb/vloed is niet te geven.

Het hoogste aantal goede knoppen met een goede knoplengte werd gerealiseerd na een plantdichtheid 7 bollen per kist van 60 x 13 cm of 11 bollen per kist van 60 x 23 cm. De meest optimale watergift was eb/vloed. Beide behandelingen hadden een halve knop meer t.o.v. de controlebehandeling in kokos op standaard kisten. Er was geen significant verschil in knoplengte tussen genoemde behandelingen.



Tabel 8 De invloed van de watergift, de kistmaat en de plantdichtheid op het aantal kasdagen voortrekken) en het percentage slappe takken op 7 juli

| voortrappen/ en het percentage slappe takken op 7 juli |            |                 |          |                  |
|--------------------------------------------------------|------------|-----------------|----------|------------------|
| watergift                                              | kistmaat   | bollen per kist | trekduur | % slap op 7 juli |
| Eb/vloed                                               | 60 x 13 cm | 7 bollen        | 62       | 19               |
|                                                        |            | 9 bollen        | 62       | 7,4              |
|                                                        |            | 11 bollen       | 62,3     | 12,1             |
|                                                        | 60 x 23 cm | 11 bollen       | 62       | 18,2             |
|                                                        |            | 14 bollen       | 62       | 19               |
|                                                        |            | 18 bollen       | 62,2     | 16,7             |
| Druppel<br>bevbloeiing                                 | 60 x 13 cm | 7 bollen        | 62       | 28,6             |
|                                                        |            | 9 bollen        | 62,7     | 18,5             |
|                                                        |            | 11 bollen       | 63       | 15,2             |
|                                                        | 60 x 23 cm | 11 bollen       | 62       | 45,5             |
|                                                        |            | 14 bollen       | 62       | 28,6             |
|                                                        |            | 18 bollen       | 63,7     | 16,7             |
| Controle in kisten op kokos                            |            | 12 bollen       | 62       | 0                |
| Controle in kisten op potgrond                         |            | 12 bollen       | 63,3     | 0                |
| Lsd                                                    |            |                 | 1,0      | 17,3             |

Het gewas kwam vrij snel in bloei. Hoewel de verschillen in kasdagen tussen de snelste en de traagste behandeling in deze proef maar 1,7 dagen was, was er toch een significant effect van de behandelingen. De lelies die in standaardkisten werden geteeld hadden minder kasdagen bij een teelt op kokos. Bij een teelt op potgrond was het aantal kasdagen 1,3 dagen langer.

De hoogste plantdichtheid resulteerde in 0,2 tot 1,7 dagen meer kasdagen ten opzichte van de laagste plantdichtheid. Dit verschil was alleen betrouwbaar in de smalle en brede kisten die water kregen door middel van druppelbevloeiing.

Vlak voor de oogst op 7 juli werd het aantal slappe takken beoordeeld. In de controle op standaardkisten werden geen slappe takken waargenomen.

De lelies die in kisten op goten werden geteeld waren aanzienlijk slapper in vergelijking met de lelies die in standaard kisten werden geteeld. Tendensmatig werden de meeste slappe takken geoogst in de lelies waarvan de plantdichtheid in de kisten het laagst was. Dit verschil was alleen betrouwbaar in de brede kisten die water kregen door middel van druppelbevloeiing.

#### *Houdbaarheid*

Na de oogst van de lelies werd de houdbaarheid van de lelies onderzocht. De houdbaarheid was 15 tot 17 dagen. Er was geen verschil in houdbaarheid in blad en bloemen tussen de verschillende behandelingen. Ook werden geen afwijkingen in blad of bloemen waargenomen.

#### *Wortelkwaliteit*

Na de oogst van de takken werden van alle behandelingen enkele bollen geoogst waarvan de stengelwortels werden beoordeeld op pythium. In de stengelwortels van de bollen in kisten (controle) was geen pythium waarneembaar. De stengelwortels van de bollen die in kleine kisten stonden en water kregen d.m.v. eb/vloed was geen pythium te zien. In de stengelwortels van de bollen die in kleine kisten stonden en water kregen d.m.v. druppelbevloeiing was wel wat pythium te zien daar waar de bollen veel water kregen omdat ze recht onder de druppelaars stonden. Dit gold eveneens voor de stengelwortels van de lelies die in grote kisten werden gebroeid en ook water kregen d.m.v. druppelbevloeiing Het was niet mogelijk de pythiumaantasting te kwantificeren vanwege het feit dat de kokos niet van de wortels is af te spoelen.

## 2.3 Samengevatte resultaten

- De vochtigheid van de kokos was het beste wanneer water werd gegeven door middel van eb/vloed.
- Druppelbevloeiing resulteerde in een ongelijke vochtigheid van de kokos wat een ongelijke gewasstand tot gevolg had.
- Hoe hoger de plantdichtheid in de kisten was des te droger was het substraat tijdens de teelt.
- De optimale plantdichtheid was 7 bollen per kist van 60 x 13 cm en 11 bollen per kist van 60 x 23 cm.
- De takken van deze behandelingen waren t.o.v. de controle in kisten langer, zwaarder en hadden een halve knop meer.
- De stevigheid van de takken en de trekduur was vergelijkbaar met de controlebehandeling.
- Er werden meer slappe takken geoogst na een teelt in goten waarbij de plantdichtheid in de kist het laagst was.

## 2.4 Conclusies en discussie

De meest optimale manier van watergeven is een watergift door middel van eb/vloed.

Watergeven door middel van druppelbevloeiing resulteerde in deze proef in een ongelijke vochtigheid van de kokos. Dit had weer tot gevolg dat de takken die het droogst stonden achterbleven in groei. In de smalle kisten zaten 2 druppellaars en in de brede kisten zaten er 4. Mogelijk was de waterverdeling beter geweest als meer druppellaars per kist waren gebruikt.

Enkele dagen na toepassing van eb/vloed was de kokos droger in de smalle kisten dan in de brede kisten. Hoe meer lelies er op een kist stonden des te droger was het substraat. De droge kisten bepaalden het moment van de watergift. Dit had tot gevolg dat de brede kisten tijdens de teelt meer water hebben gekregen dan de smalle kisten.

De optimale plantdichtheid van de Oriëntal Muscadet, bolmaat 15-16 was in deze proef de laagste plantdichtheid die werd getest, namelijk 7 bollen in de smalle kisten en 11 bollen in de brede kisten. Beide kisten voldeden goed, al zal de ruimtewinst van de smalle kisten groter zijn. De takkwaliteit van de lelies die in goten werden geteeld was goed met uitzondering van de stevigheid. De lelies die in kisten op goten werden geteeld waren aanzienlijk slapper in vergelijking met de lelies die in standaardkisten werden geteeld. De vergelijking tussen beide behandelingen was niet goed, enerzijds i.v.m. de voor de lelies gunstige standplaats van de controle in kisten, anderzijds werden de goten te laat uit elkaar gezet hetgeen geresulteerd heeft in meer strekking. Het is opvallend om te zien dat de meeste slappe takken voorkwamen in de lelies waarvan de plantdichtheid in de kisten het laagst was. Een verklaring hiervoor is dat deze lelies tijdens de teelt het meeste vocht hebben gehad. Van te nat telen is bekend dat het gewas zwaarder en slapper wordt.

## 3 Substraat en ondernet

In dit onderzoek werden de bollen in verse en in hergebruikte gestoomde kokos gebroeid. In deze proef werden dezelfde kisten en goten gebruikt als in de vorige proef. Een controlebehandeling in kisten werd in dit onderzoek niet meegenomen. Vanwege de tegenvallende resultaten van druppelbevloeiing in de vorige proef werd in dit onderzoek uitsluitend water gegeven door middel van eb/vloed. De verwarming van de kas vond plaats door middel van een bovennet of een ondernet.

Dit onderzoek moet antwoord geven op de vraag of het mogelijk is om lelies te broeien op hergebruikte gestoomde kokos. Ook moest duidelijk worden of de bladkwaliteit in de winter te verbeteren is door de kas te verwarmen met een ondernet. De lelies in deze proef werden belicht.

### 3.1 Materiaal en methode

|                                         |                                                               |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Cultivar                                | : Muscadet 16-18, Chileense bollen                            |
| Plantdichtheid kist                     | : 60 x 13 7 bollen per kist<br>60 x 23 11 bollen per kist     |
| Plantdichtheid per netto m <sup>2</sup> | : 40 bollen                                                   |
| Watergeefstelsel                        | : eb/vloed                                                    |
| EC gietwater                            | : 1,0 voor voedingsschema zie bijlage 1                       |
| Kastemperatuur                          | : 16 - 17°C                                                   |
| Belichting                              | : 16 uur per etmaal van 01.00 uur tot 17.00 uur               |
| Lichtniveau                             | : 6000 lux (85 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}^{-1}$ ) |
| Lamptype                                | : 230 Volt, 400 Watt Green Power Lamp                         |
| Plantdatum                              | : 27 november 2006                                            |
| Proefplaats                             | : PPO, Lisse                                                  |

#### *Eb/vloed*

In deze proef kregen alle behandelingen water door middel van eb/vloed waarbij iedere behandeling onafhankelijk van de andere water kreeg. Het volpompen en leeglopen van de goten duurde 1,5 minuut. Bij vloed werd 3 cm water opgezet. Dit waterniveau werd gedurende 10 tot 15 minuten aangehouden en de frequentie was afhankelijk van de vochtigheid van het substraat. Tijdens de teelt werd op een aantal tijdstippen de vochtigheid van het substraat met een "Frequency Domain"(FD) meter gemeten. De vochtigheid van het substraat werd gemeten op momenten dat er behandelingen er droog uitzagen en er water gegeven moest worden.

#### *Substraat*

In deze proef werden de bollen gebroeid in verse kokos en in de kokos van de eerste proef die werd gestoomd voor het planten. Zowel in de verse als in de oude gestoomde hergebruikte kokos werd per kubieke meter kokos 400 gram Kalksalpeter, 400 gram Pg-mix en 1 kilo Dolokal toegevoegd. Na het het stomen van de hergebruikte kokos en toevoeging van de meststoffen werd van beide substraten een chemische en een fysische analyse gemaakt.

#### *Wijder zetten van de goten*

De eerste fase van de teelt vond plaats in de voortrekruijmt in het donker. Na opkomst van de lelies werden de lelies in de kas in goten gezet. Daarbij stonden de goten tegen elkaar aan. De smalle goten stonden hart op hart op 13 cm de brede goten stonden hart op hart op 23 cm. Op het moment dat de takken elkaar raakten werden de goten wijder gezet, hart op hart 20 cm (smalle goten) of 30 cm (brede goten). In de laatste fase, het moment dat de knoppen elkaar gingen raken, werden de goten op eindafstand gezet, hart op hart 30 cm (smalle goten) of 40 cm (brede goten). Deze afstand werd tot de bloei aangehouden.

### *Ondernernet*

In de gangbare broei van Oriëntals in potgrond in kisten krijgen lelies veelal water over het gewas. Deze methode van watergeven heeft tot gevolg dat de RV in het gewas oploopt wat weer kans geeft op aantasting door Botrytis. Lelies die in de wintermaanden zijn geteeld in een kas met een hoge RV kunnen in bepaalde periodes van het jaar last hebben van een geringere bladkwaliteit. Als gevolg van de teelt bij een hoge RV (>80%) zijn de huidmondjes niet meer in staat om te sluiten waardoor de bladeren gevoeliger zijn voor uitdroging na de oogst (papierblad). Door lelies in een mobiel teeltsysteem in goten te telen waarbij in de goot water wordt gegeven worden de lelies niet meer natgespoten. Dit zal tot gevolg hebben dat de lucht minder vochtig wordt wat vooral in de wintermaanden de bladkwaliteit van de lelies zou kunnen verbeteren. Dit aspect werd onderzocht door de proef uit te voeren in twee kassen. In de ene kas werd de kaslucht verwarmd door middel van een bovennet en in de andere kas werd de kaslucht verwarmd door middel van een ondernernet. Gedurende de eerste fase van de teelt stonden de goten in de kas tegen elkaar aan en was er geen ruimte tussen de goten. Het had geen zin om in deze fase de kas met een ondernernet te verwarmen omdat de warmte dan via de gevels omhoog zou stijgen. Daarom werd de kas verwarmd met een bovennet zolang de goten tegen elkaar stonden. In de 2<sup>e</sup> en 3<sup>e</sup> fase werd de kas wel verwarmd met het ondernernet.

### *Sapstroom en planttemperatuur*

De verwachting is dat in de kas met het bovennet de RV in het gewas hoog zal zijn terwijl in de kas met het ondernernet de RV in het gewas lager zal zijn doordat de warmte door het gewas zal gaan. Deze verlaging van de RV in het gewas zal het gewas actiever maken. Om een beeld te krijgen van de activiteit van het gewas werd tijdens de teelt in beide kassen van één plant de bladtemperatuur en de sapstroom gemeten.

### *Plantkwaliteit en houdbaarheid*

Op het moment dat de eerste knoppen van de lelies gingen kleuren werden de takken geoogst. Alle takken werden gemeten en gewogen en het aantal knoppen werd geteld. Van alle behandelingen werd het aantal kasdagen bepaald. De stevigheid van de takken werd uitgedrukt in gewicht per cm taklengte. Hoe hoger het gewicht per cm des te steviger de takken waren.

De houdbaarheid van de lelies werd onderzocht waarbij de houdbaarheid van blad en bloemen werd onderzocht. Het aantal dagen tot 50% bladvergelting werd onderzocht waarbij het aantal dagen werd genoteerd vanaf het op de vaas zetten van de lelies tot het moment dat de onderste helft van de bladeren vergeeld waren. De houdbaarheid van de bloemen werd waargenomen vanaf het moment van op de vaas zetten tot het moment dat de laatste bloem bloeit.

Na de oogst van de lelies werd de wortelkwaliteit beoordeeld op aantasting door Pythium.

## 3.2 Resultaten

### *Eb/vloed*

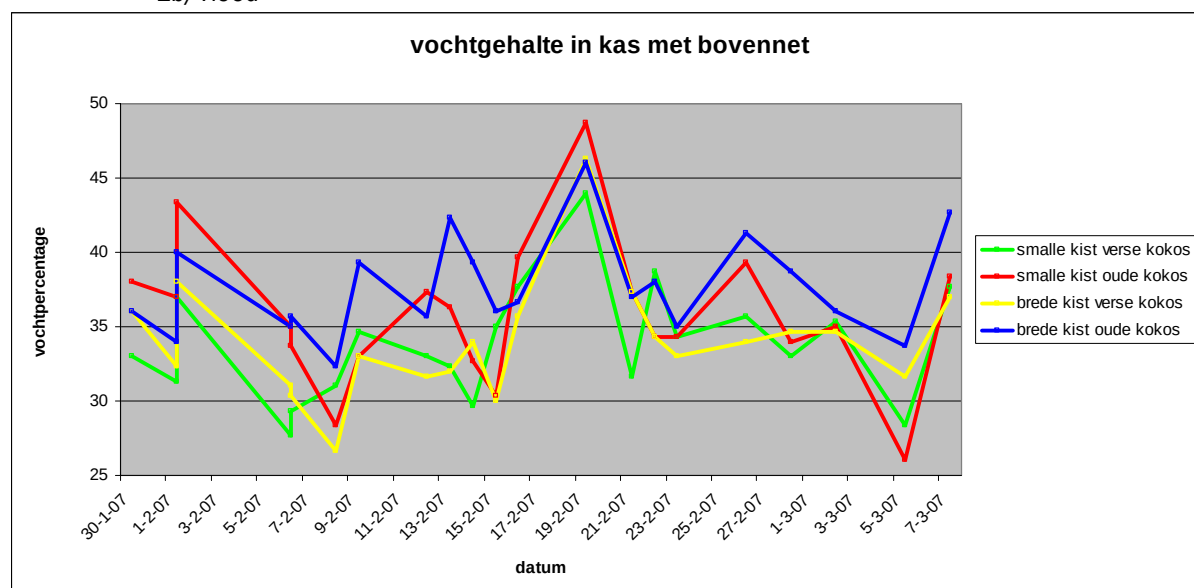
Op 27 november werd de proef geplant. Na opplant kregen de kisten water en werden in de voortrekcel in het donker bij 9°C gezet. Op 7 december was er volop opkomst te zien en werden de kisten in goten in de kas geplaatst. Bij het in de goten zetten van de kisten op 7 december kregen alle behandelingen met de hand water over de kisten heen. De keren erna tot aan de oogst werd uitsluitend water gegeven door middel van eb/vloed. De datum waarop dit plaatsvond staat in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 9 De datum waarop water werd gegeven per teeltsysteem en de duur van de watergift

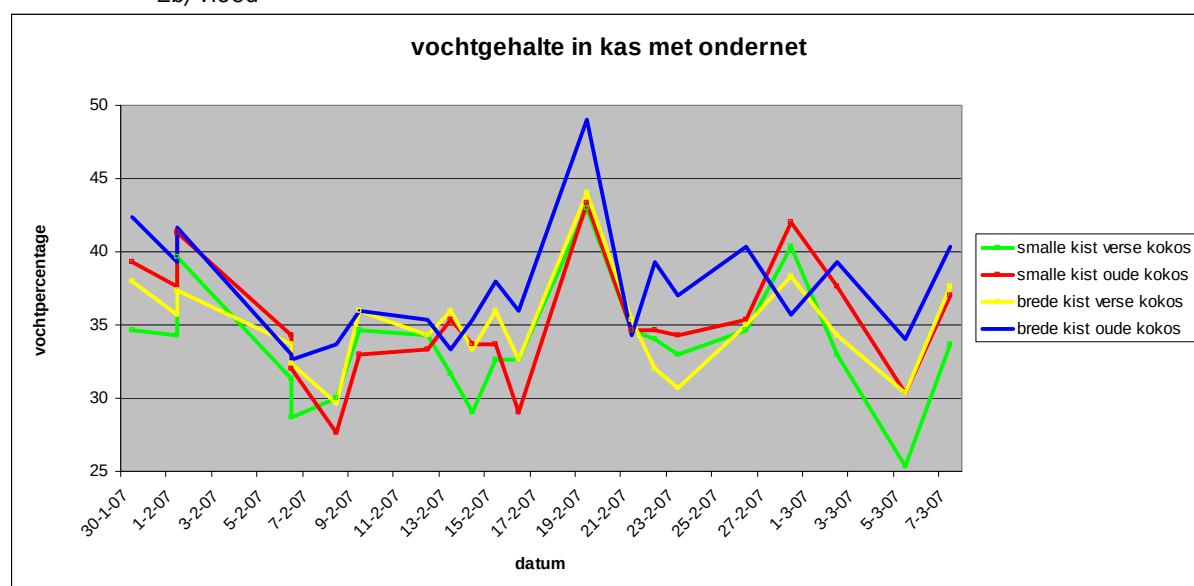
| Datum van de watergift | Kas met bovennet |            |             |            | Kas met ondernet |            |             |            | Duur van vloed |
|------------------------|------------------|------------|-------------|------------|------------------|------------|-------------|------------|----------------|
|                        | Smalle Kist      |            | Brede Kist  |            | Smalle Kist      |            | Brede Kist  |            |                |
|                        | Verse kokos      | Oude kokos | Verse kokos | Oude kokos | Verse kokos      | Oude kokos | Verse kokos | Oude kokos |                |
| 19-12-06               | X                | X          | X           | X          | X                | X          | X           | X          | 10 min         |
| 02-01-07               | X                | X          | X           | X          | X                | X          | X           | X          | 10 min         |
| 11-01-07               | X                | X          | X           | X          | X                | X          | X           | X          | 10 min         |
| 15-01-07               | X                | X          | X           | X          | X                | X          | X           | X          | 10 min         |
| 23-01-07               | X                | X          | X           | X          | X                | X          | X           | X          | 10 min         |
| 26-01-07               | X                | X          | X           | X          | X                | X          | X           | X          | 10 min         |
| 01-02-07               | X                | X          | X           | X          | X                | X          | X           | X          | 10 min         |
| 06-02-07               | X                |            |             |            | X                |            |             |            | 10 min         |
| 09-02-07               | X                | X          | X           | X          | X                | X          | X           | X          | 10 min         |
| 14-02-07               | X                |            |             |            | X                |            |             |            | 10 min         |
| 15-02-07               |                  | X          | X           |            | X                |            |             | X          | 10 min         |
| 16-02-07               | X                | X          | X           | X          | X                | X          | X           | X          | 15 min         |
| 21-02-07               | X                |            |             |            | X                |            |             | X          | 15 min         |
| 23-02-07               | X                | X          | X           | X          | X                | X          | X           |            | 10 min         |
| 26-02-07               | X                |            | X           |            | X                | X          | X           |            | 15 min         |
| 28-02-07               |                  |            |             |            |                  |            | X           |            | 15 min         |
| 05-03-07               | X                | X          | X           | X          | X                | X          | X           | X          | 15 min         |
| 09-03-07               | X                | X          |             |            | X                |            |             |            | 10 min         |
| Aantal keren           | 16               | 13         | 13          | 11         | 17               | 12         | 13          | 12         |                |

Tot en met 1 februari werd weinig water gegeven en kregen alle behandelingen gelijktijdig water. Daarna was het moment van watergeven afhankelijk van de kistmaat en het substraat. De smalle kisten met verse kokos kregen de meeste keren water. De brede kisten en de oude kokos konden met minder watergiftten volstaan. Op een aantal tijdstippen was het substraat erg droog en werd er langer vloed toegepast. In onderstaande grafieken staat de vochtigheid van het substraat weergegeven in de kas met een bovennet en in de kas met een ondernet.

Grafiek 5 De vochtigheid (%) van het substraat in de kisten in de smalle goten die water kregen d.m.v. Eb/Vloed



Grafiek 6 De vochtigheid (%) van het substraat in de kisten in de smalle goten die water kregen d.m.v. Eb/Vloed



In bovenstaande grafiek is te zien dat op 19 februari de vochtigheid van het substraat in alle behandelingen behoorlijk toenam. Dit was het gevolg van het langer aanhouden van vloed op 16 februari. Er waren geen grote verschillen in vochtigheid van het substraat te zien. In onderstaande tabel staan de gemiddelde gemeten waarden over de hele periode vermeld.

Tabel 10 De gemiddelde vochtigheid (%) van het substraat van 30 januari t/m 7 maart.

| Kistmaat   | Substraat                    | Kas met bovennet | Kas met ondernet |
|------------|------------------------------|------------------|------------------|
| 60 x 13 cm | Verse kokos                  | 33,8             | 33,6             |
| „          | Hergebruikte gestoomde kokos | 35,8             | 35,2             |
| 60 x 23 cm | Verse kokos                  | 34               | 34,9             |
| „          | Hergebruikte gestoomde kokos | 37,7             | 37,4             |

Er was geen verschil in vochtigheid van het substraat tussen de kas met het ondernet en de kas zonder het ondernet. Dit betekent dat het ondernet niet heeft geleid tot extra verdamping via opwarming van het substraat. De smalle kisten waren droger dan de brede kisten en de gestoomde hergebruikte kokos was vochtiger dan de verse kokos.

#### *Substraat*

In onderstaande tabellen staat de resultaten van de fysische analyse vermeld.

Tabel 11 Het vocht en organische stof percentage, de bulkdichtheid (kg/m<sup>3</sup>) en het percentage krimp en poriën in de verse en gestoomde kokos

|                 | Eenheid                        | Analyse              |                              |
|-----------------|--------------------------------|----------------------|------------------------------|
|                 |                                | Verse kokos          | Hergebruikte gestoomde kokos |
| Vocht           | Gewichtfractie                 | 80%                  | 76%                          |
| Organische stof | Gewichtfractie                 | 91%                  | 82%                          |
| Bulkdichtheid   | Als droog materiaal *          | 95 kg/m <sup>3</sup> | 91 kg/m <sup>3</sup>         |
| Krimp           | Relatieve volumevermindering * | 16%                  | 15%                          |
| Poriën          | Volumefractie *                | 94%                  | 95%                          |

\* = na bevochtiging bij -3cm drukhoogte

De verschillen in percentage vocht, krimp en poriën tussen verse kokos en gestoomde hergebruikte kokos waren verwaarloosbaar klein. Er was alleen een verschil in percentage organische stof. Het percentage organische stof was in de verse kokos hoger dan in de gestoomde, hergebruikte kokos.

Tabel 12 De volumefractie water en lucht bij verschillende drukhoogtes en het watergetal van de organische stof in de verse en gestoomde kokos.

| Bij druk hoogte | Verse kokos             |                         |                                                         | Hergebruikte gestoomde kokos |                         |                                                         |
|-----------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------|
|                 | Water; volume Fractie % | Lucht; volume Fractie % | Watergetal van de organische stof; gewichtsverhouding * | Water; volume Fractie %      | Lucht; volume Fractie % | Watergetal van de organische stof; gewichtsverhouding * |
| - 3 cm          | 83                      | 11                      | 9,7                                                     | 81                           | 14                      | 10,8                                                    |
| - 10 cm         | 70                      | 24                      | 8,2                                                     | 66                           | 28                      | 8,9                                                     |
| - 32 cm         | 50                      | 44                      | 5,8                                                     | 48                           | 46                      | 6,5                                                     |
| - 50 cm         | 46                      | 48                      | 5,3                                                     | 45                           | 50                      | 6,0                                                     |
| - 100 cm        | 45                      | 49                      | 5,2                                                     | 44                           | 51                      | 5,9                                                     |

\* = uitgedrukt in gram water per gram organische stof

De volumefractie water en lucht verschilden niet bij de verschillende drukhoogtes tussen de verse en de gestoomde hergebruikte kokos. Hetzelfde gold voor het watergetal van de organische stof. Deze verschilden nagenoeg niet bij de verschillende drukhoogtes.

Uit de chemische analyse (bijlage 1) bleek dat er een verschil was in de hoeveelheid voeding in het substraat. In de gestoomde hergebruikte kokos zaten aanzienlijk meer elementen dan in de verse kokos. Alle elementen, molybdeen uitgezonderd kwamen in belangrijk hogere concentraties voor in de gestoomde hergebruikte kokos. De EC in de oude kokos was 1,4 en in de verse kokos was de EC 0,6. De pH was 6,3 en 6,4 in de beide soorten kokos.

#### *Wijder zetten van de goten*

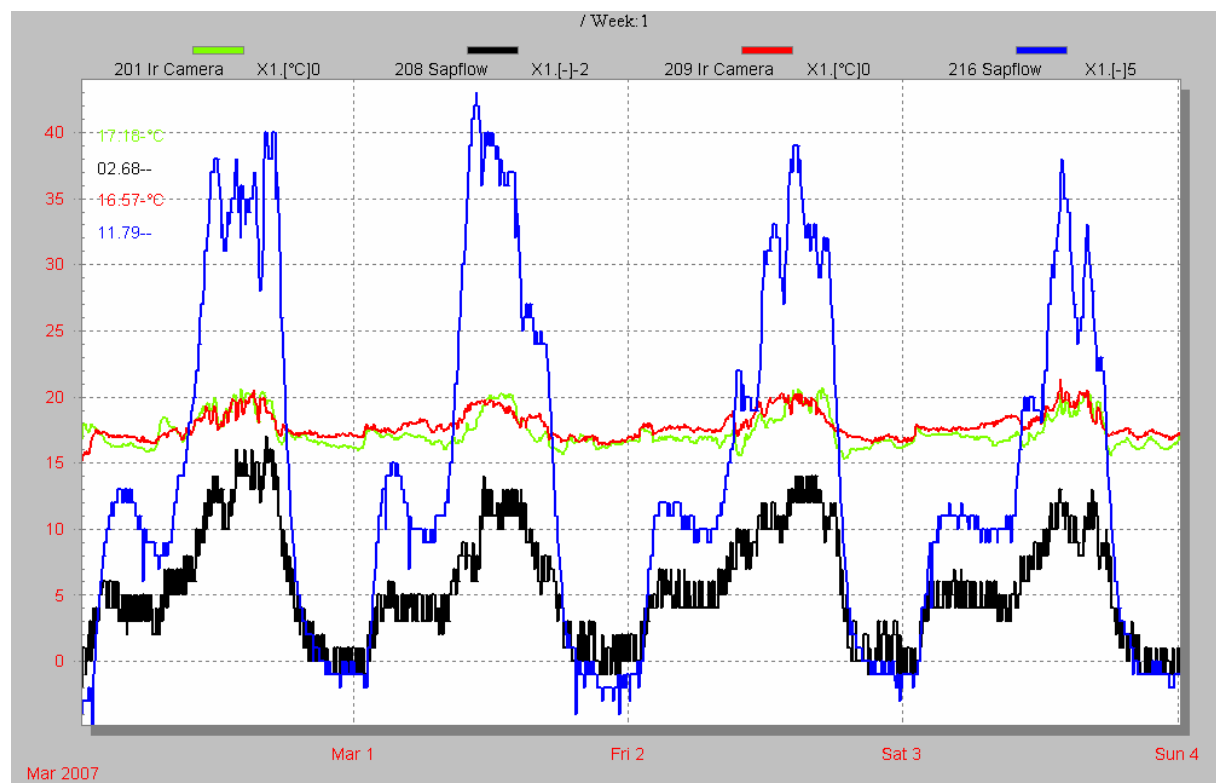
Na 11 dagen voortrekken kwamen de lelies op en werden de kisten in de kas in goten gezet. De eerste 26 dagen stonden de goten tegen elkaar in de kas. De tweede 21 dagen van de teelt werden de goten wijder gezet en de laatste 43 dagen van de teelt stonden de goten op eindafstand.

#### *Ondernet*

Tijdens de teelt werd de kastemperatuur en de RV in beide kassen gemeten. In beide kassen was de gemiddelde kastemperatuur 15,9°C. De RV was in de kas zonder een ondernet 76,8% en in de kas met een

ondernet 79,2%. Ook in de kas zonder ondernet was de RV laag tijdens de teelt. Door de kas te verwarmen met een ondernet was de RV niet verder te verlagen.

### *Sapstroom en planttemperatuur*



Grafiek 7 De sapstroom en de bladtemperatuur van 28 februari t/m 4 maart in de kas met en zonder ondernet.

Kas zonder ondernet 201 = bladtemperatuur, 208 (zwart) = sapstroom

Kas met ondernet 209 (rood) = bladtemperatuur, 216 (blauw) = sapstroom

In grafiek 7 is te zien dat in de kas met het ondernet de planttemperatuur op sommige momenten hoger was in vergelijking met de planttemperatuur in de kas zonder ondernet. Ook de gewasactiviteit verschilde tussen de lelies in beide kassen. In de kas met een ondernet was de sapstroom hoger dan in de kas zonder ondernet. In de nacht als het donker is, is er geen sapstroom. Om 01.00 uur als de belichting aanging begon de sapstroom. Als om 08.00 uur de natuurlijke dag begon steeg de sapstroom verder. In de middag als de lichtsterkte op zijn hoogst is is de sapstroom dat ook. In de loop van de middag neemt de sapstroom af met de lichtintensiteit en als om 17.00 uur de belichting uitgeschakeld wordt is er nagenoeg geen sapstroom meer.



### Plantkwaliteit

In onderstaande tabel staan de taklengte, het takgewicht, het gewicht per cm, het aantal goede knoppen en de knoplengte per behandeling weergegeven. In de kas met een ondernet was het blad intenser groen van kleur. Dit verschil in bladkleur was echter niet te kwantificeren.

Tabel 13 De invloed van ondernet, kistgrootte en substraat op de taklengte (cm), het takgewicht (g), het gewicht per cm, het aantal goede knoppen en de knoplengte

| Ondernet | Kistgrootte | substraat   | Taklengte | takgewicht | Gewicht per cm | Aantal goede knoppen | Knoplengte |
|----------|-------------|-------------|-----------|------------|----------------|----------------------|------------|
| Geen     | Smal        | Vers        | 110       | 120        | 1,09           | 5                    | 9,8        |
|          |             | Hergebruikt | 101       | 116        | 1,15           | 5                    | 10,2       |
|          | Breed       | Vers        | 103       | 117        | 1,13           | 5                    | 9,9        |
|          |             | Hergebruikt | 94        | 120        | 1,27           | 5                    | 10,3       |
| wel      | Smal        | Vers        | 108       | 121        | 1,12           | 5                    | 10,1       |
|          |             | Hergebruikt | 98        | 119        | 1,21           | 5                    | 10,2       |
|          | Breed       | Vers        | 104       | 123        | 1,19           | 5                    | 10,1       |
|          |             | Hergebruikt | 94        | 125        | 1,33           | 5                    | 10,4       |
| lsd      |             |             | ns        | ns         | ns             | ns                   | ns         |

Van praktisch alle behandelingen was de takkwaliteit goed. De takken waren lang en zwaar genoeg en hadden een goede knobbebezetting. Zoals in bovenstaande tabel is te zien was er geen verschil in takkwaliteit tussen de verschillende behandelingen. Er was wel een hoofdeffect van de kistbreedte en het substraat op de taklengte en er was een effect van het substraat op de knoplengte en de oogstperiode.

Tabel 14 De invloed van de kistgrootte op de taklengte (cm) gemiddeld over wel of geen ondernet en vers en gestoomde kokos

| Kist      | Smal | Breed | Lsd |
|-----------|------|-------|-----|
| Taklengte | 104  | 99    | 1,6 |

Gemiddeld over wel en geen ondernet en verse en gestoomde kokos waren de takken significant korter als ze in brede kisten werden geteeld.

Tabel 15 De invloed van het substraat op de taklengte (cm), de knoplengte (cm) en de oogstperiode gemiddeld over wel of geen ondernet en beide kistbreedtes

| Substraat    | vers | hergebruikt | Lsd |
|--------------|------|-------------|-----|
| Taklengte    | 106  | 97          | 1,6 |
| knoplengte   | 10,0 | 10,3        | 0,2 |
| oogstperiode | 5    | 4           | 0,9 |

De lelies werden langer als ze in verse kokos werden geteeld. De knoppen waren iets langer van de in hergebruikte kokos geteelde lelies. De oogstperiode van de lelies die in verse kokos werden geteeld was 1 dag langer in vergelijking met de oogstperiode van de lelies die in hergebruikte kokos werden geteeld.

Tabel 16 De invloed van de kistgrootte en het substraat op het gewicht per cm (g) gemiddeld over wel of geen ondernet

| Kistformaat | Substraat |             |
|-------------|-----------|-------------|
|             | vers      | Hergebruikt |
| Smal        | 1,1       | 1,2         |
| Breed       | 1,2       | 1,3         |
| Lsd         | 0,04      |             |

Het gewicht per cm, en daarmee de stevigheid van de takken werd beïnvloed door de kistbreedte en het substraat. De lelies die in verse kokos op smalle kisten werden geteeld hadden het laagste gewicht per cm

en waren dus het minst stevig. De lilies die in brede kisten of op hergebruikte kokos werden geteeld waren steviger. De lilies die zowel in brede kisten als op hergebruikte kokos werden geteeld waren het stevigst.

In onderstaande tabel staat het aantal kasdagen (exclusief 11 dagen voortrekken) vermeld dat 10% en 90% van de takken werd geoogst en de oogstperiode. Er was geen significant effect van het ondernet, de kistgrootte en het substraat op het aantal kasdagen.

Tabel 17 De invloed van ondernet, kistgrootte en substraat op het aantal kasdagen (exclusief 11 dagen voortrekken) tot 10 en 90% oogst, de oogstperiode en het % slappe takken

| Ondernet | Kistgrootte | substraat   | Aantal kasdagen tot 10% oogst | Aantal kasdagen tot 90% oogst | Oogstperiode | % slappe takken |
|----------|-------------|-------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------|-----------------|
| Geen     | Smal        | Vers        | 90                            | 95                            | 5            | 5               |
|          |             | Hergebruikt | 91                            | 95                            | 4            | 13              |
|          | Breed       | Vers        | 90                            | 95                            | 5            | 7               |
|          |             | Hergebruikt | 91                            | 95                            | 4            | 6               |
| wel      | Smal        | Vers        | 91                            | 95                            | 4            | 6               |
|          |             | Hergebruikt | 90                            | 92                            | 2            | 6               |
|          | Breed       | Vers        | 90                            | 95                            | 5            | 4               |
|          |             | Hergebruikt | 90                            | 94                            | 4            | 4               |
| lsd      |             |             | ns                            | ns                            | ns           | ns              |

Er was geen significant effect van de behandelingen op het % slappe takken. Tendensmatig werden de meeste slappe takken geoogst in de lilies die in op hergebruikte kokos in smalle kisten stonden in de kas die verwarmd werd met een bovennet.

### *Houdbaarheid*

Tabel 18 De invloed van ondernet, kistgrootte en substraat op het aantal dagen tot 50% bladvergelting en de houdbaarheid van de bloemen.

| Ondernet | Verse kokos   |         |              |         | Gestoomde hergebruikte kokos |         |              |         |
|----------|---------------|---------|--------------|---------|------------------------------|---------|--------------|---------|
|          | Smalle kisten |         | Brede kisten |         | Smalle kisten                |         | Brede kisten |         |
|          | blad          | bloemen | blad         | bloemen | blad                         | bloemen | blad         | bloemen |
| Niet     | 4             | 12      | 3            | 11      | 3                            | 11      | 4            | 11      |
| wel      | 3             | 11      | 3            | 11      | 4                            | 11      | 3            | 11      |
| Lsd ns   |               |         |              |         |                              |         |              |         |

Er was geen effect van de behandelingen op de kwaliteit van blad en bloemen. Wel waren de bloemen van Muscadet die in verse kokos werden gebroeid wat bleker van kleur. Tijdens de uitbloei is geen papierblad voorgekomen.

### *Wortelkwaliteit*

Op 11 maart werd de beworteling van de verschillende behandelingen beoordeeld. De verse kokos in praktisch alle behandelingen was beter doorworteld dan de gestoomde hergebruikte kokos. Ook was de verse kokos droger dan de gestoomde hergebruikte kokos. De wortels in de verse kokos waren blanker van kleur dan de wortels in de gestoomde hergebruikte kokos. In de gestoomde hergebruikte kokos waren de wortels iets bruiner.

In enkele kisten was een enkele wortel met pythium te zien. De mate van pythium was zo laag dat deze niet te kwantificeren was.

In alle behandelingen zaten de stengelwortels tot bovenin het substraat wat betekent dat de kokos tot bovenin goed vochtig is geweest.

### 3.3 Samengevatte resultaten

- De smalle kisten en de verse kokos hadden vaker water nodig dan de brede kisten en de gestoomde hergebruikte kokos. Het ondernet was niet van invloed op de vochtigheid van de kokos.
- De EC van de hergebruikte gestoomde kokos was meer dan twee keer zo hoog als de EC in de verse kokos.
- Het gebruik van een ondernet heeft geresulteerd in een hogere planttemperatuur en een grotere sapstroom.
- De takkwaliteit van de lelies was in alle behandelingen goed.
- De lelies die in de brede kisten of de gestoomde hergebruikte kokos werden geteeld hadden kortere takken dan de lelies die in smalle kisten of in verse kokos werden geteeld.
- De lelies die in verse kokos in smalle kisten werden geteeld waren het minst stevig.
- De lelies die in brede kisten in hergebruikte kokos werden geteeld waren het stevigst.
- In de gestoomde hergebruikte kokos was de wortelontwikkeling het minst en waren de wortels iets bruiner van kleur.

### 3.4 Conclusies en discussie

In dit onderzoek bleek het mogelijk om een goede kwaliteit lelies te telen op hergebruikte gestoomde kokos al dan niet met een ondernet. De takken waren lang en stevig genoeg en hadden een goede bladkleur. Omdat in de hergebruikte gestoomde kokos dezelfde hoeveelheid meststoffen werd gebruikt als in de verse kokos was de EC erg hoog (1,6). Mogelijk is deze hoge EC er de oorzaak van dat de takken korter waren in de gestoomde, hergebruikte kokos, doordat de planten minder gemakkelijk water konden opnemen; de geringere hoeveelheid water die in deze systemen is gegeven wijst wellicht ook in die richting. Omdat in de kas zonder het ondernet de bladkwaliteit van de lelies al goed was kon in dit onderzoek het effect van een ondernet op de bladkwaliteit niet aangetoond worden. Papierblad is na de oogst tijdens de houdbaarheid niet voorgekomen. De teelt van lelies in goten waarbij water wordt gegeven door middel van eb/vloed heeft als voordeel dat het gewas niet meer nat wordt. Hierdoor was de RV in de controlekas zonder ondernet blijkbaar laag genoeg om een goede bladkwaliteit te realiseren. In een praktijksituatie waarbij het water 'boven-over' wordt toegediend is de RV naar verwachting wel hoger en zou het verschil met een systeem van eb/vloed in combinatie van ondernet waarschijnlijk groter zijn.



# Bijlage 1 Kennisoverdracht

## **Publicaties**

|                  |                                                                                      |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Week 37 2007     | Broei van lelies in goten weer een stap dichterbij (Vakblad voor de Bloemisterij 37) |
| 10 februari 2007 | Broei van lelies op goten (LTO Groeiservice gewasnieuws lelie)                       |

## **Lezingen bij studieclubs:**

|              |                                                                                                                 |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2006 en 2007 | Diverse keren het onderzoek bekeken en resultaten besproken tijdens vergaderingen van LTO lelie en LTO-01 lelie |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **Voorlichtingsbijeenkomst**

|             |                                                                                                                      |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 juli 2006 | Landelijke voorlichtingsbijeenkomst Lelie van LTO groeiservice bij PPO in Lisse met bezichtiging lelieproef in goten |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **Open dagen PPO Lisse**

|                      |                 |
|----------------------|-----------------|
| 8 en 9 februari 2007 | Lelies in goten |
|----------------------|-----------------|



## Bijlage 2 Voedingsschema

| Startschema                    | mmol/l |
|--------------------------------|--------|
| EC                             | 1,0    |
| NH <sub>4</sub>                | 0,99   |
| K                              | 6,11   |
| Ca                             | 2,66   |
| Mg                             | 1,18   |
| NO <sub>3</sub>                | 11,44  |
| H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> | 0,99   |
| SO <sub>4</sub>                | 1,18   |

|    | mmol/l |
|----|--------|
| Fe | 19,7   |
| Mn | 7,89   |
| Zn | 3,15   |
| Cu | 0,59   |
| Mo | 0,39   |

| A-bak 25 liter demi (100 x verdund) |          | B-bak 25 liter demi (100 x verdund) |           |
|-------------------------------------|----------|-------------------------------------|-----------|
| Kalksalpeter                        | 954 gram | Monokalifosfaat                     | 220 gram  |
| calciumnitraat                      | 0 liter  | Bitterzout                          | 492 gram  |
| Ammoniumnitraat                     | 95 ml    | Kalisalpeter                        | 735 gram  |
| kalisalpeter                        | 135 gram |                                     |           |
| Fe-EDDHA 3%                         | 116 gram | Mangaansulfaat                      | 4,2 gram  |
|                                     |          | Zinksulfaat                         | 2,9 gram  |
|                                     |          | Borax                               | 5,96 gram |
|                                     |          | Kopersulfaat                        | 0,5 gram  |
|                                     |          | Natriummolybdaat                    | 0,3 gram  |





## Bijlage 3 Chemische analyse van verse en gestoomde hergebruikte kokos

### Kokos vers

|                | pH  | EC  | Anionen (millimol per liter) |                 |                               |                               |      | Kationen (millimol per liter) |                |                 |                  |                  |                  | Sporen elementen (micromol per liter) |     |     |    |      |      |
|----------------|-----|-----|------------------------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|------|-------------------------------|----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|---------------------------------------|-----|-----|----|------|------|
|                |     |     | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | Cl <sup>-</sup> | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | P    | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>  | K <sup>+</sup> | Na <sup>+</sup> | Ca <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | Si <sup>4+</sup> | Fe                                    | Mn  | Zn  | B  | Cu   | Mo   |
| Analyse        | 6.4 | 0.6 | 2.4                          | 1.0             | 0.4                           | <0.2                          | 0.20 | 0.1                           | 1.7            | 0.8             | 0.8              | 0.2              | 0.20             | 1.8                                   | 0.2 | 1.0 | 8  | <0.2 | <0.2 |
| Analyse bij    | --> | 0.5 | 2.4                          |                 | 0.4                           |                               | 0.19 | 0.1                           | 1.6            |                 | 0.8              | 0.2              | 0.19             | 1.8                                   | 0.2 | 1.0 | 8  | <0.2 | <0.2 |
| Streefwaarde   | 5.5 | 0.5 | 2.5                          |                 | 0.6                           | 0.5                           | 0.50 | 0.1                           | 1.2            |                 | 1.2              | 0.3              |                  | 10.0                                  | 1.0 | 2.0 | 10 | 1.0  |      |
| Waardering (%) |     |     | -6                           |                 | -41                           |                               | -62  |                               | 36             |                 | -31              | -33              |                  |                                       |     |     |    |      |      |

BaCl<sub>2</sub> extractie:

Mg: 1.2 mmol/l

Ca: 10.3 mmol/l

K: 2.6 mmol/l

Na: 1.1 mmol/l

De resultaten van de BaCl<sub>2</sub>-extractie vallen niet onder de RVA-accreditatie.

Aanpassing van origineel 0701105022

### Kokos hergebruikt en gestoomd

|                | pH  | EC  | Anionen (millimol per liter) |                 |                               |                               |      | Kationen (millimol per liter) |                |                 |                  |                  | Sporen elementen (micromol per liter) |      |     |     |    |     |      |
|----------------|-----|-----|------------------------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|------|-------------------------------|----------------|-----------------|------------------|------------------|---------------------------------------|------|-----|-----|----|-----|------|
|                |     |     | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | Cl <sup>-</sup> | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | P    | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>  | K <sup>+</sup> | Na <sup>+</sup> | Ca <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | Si <sup>4+</sup>                      | Fe   | Mn  | Zn  | B  | Cu  | Mo   |
| Analyse        | 6.3 | 1.4 | 7.0                          | 1.2             | 1.4                           | 0.3                           | 0.79 | 0.7                           | 3.5            | 2.1             | 2.5              | 1.4              | 0.29                                  | 3.3  | 4.6 | 3.8 | 11 | 0.8 | <0.2 |
| Analyse bij    | --> | 0.5 | 2.9                          |                 | 0.6                           |                               | 0.33 | 0.3                           | 1.4            |                 | 1.0              | 0.6              | 0.12                                  | 3.3  | 4.6 | 3.8 | 11 | 0.8 | <0.2 |
| Streefwaarde   | 5.5 | 0.5 | 2.5                          |                 | 0.6                           | 0.5                           | 0.50 | 0.1                           | 1.2            |                 | 1.2              | 0.3              |                                       | 10.0 | 1.0 | 2.0 | 10 | 1.0 |      |
| Waardering (%) |     |     | 16                           |                 | -2                            |                               | -35  |                               | 20             |                 | -10              | 97               |                                       |      |     |     |    |     |      |

BaCl<sub>2</sub> extractie:

Mg: 3.8 mmol/l

Ca: 12.3 mmol/l

K: 3.6 mmol/l

Na: 2.5 mmol/l

De resultaten van de BaCl<sub>2</sub>-extractie vallen niet onder de RVA-accreditatie.

Aanpassing van origineel 0701105023



## Bijlage 4 Foto's tijdens de teelt

Foto's op 6 juni



Kisten van 60 x 13 cm



7 bollen per kist



8 bollen per kist



9 bollen per kist



Kisten van 60 x 23 cm



11 bollen per kist



14 bollen per kist



18 bollen per kist



Vloed



vloed



druppelbevloeiing

15 juni



Links in het midden van de kas de proef in goten, rechts langs de gevel de controle in kisten