



*Interpolis*



## Eindverslag “Dobberende chrysant naar de praktijk”

**Aanvragers:** *VannoVa Master Growers, Arcadia Chrysanten, Fred van Paassen Chrysanten, Botman Hydroponics, Bovebo, Dekker Chrysanten, Van Iperen, Fides (Dümmen Orange), KaRo, Green Simplicity.*

**Looptijd project:** *1 januari 2016 – 1 oktober 2017*

### **Contact**

*Bedrijfsnaam:* Proeftuin Zwaagdijk  
*Contactpersoon:* Karin Korse  
*Straatnaam:* Tolweg 13  
*Postcode/woonplaats:* 1681 ND Zwaagdijk-Oost  
*Telefoonnummer:* 0228-563164  
*E-mail adres:* [karinkorse@proeftuinzwaagdijk.nl](mailto:karinkorse@proeftuinzwaagdijk.nl)  
*Rekeningnummers:* NL62RABO0368949400

## PROJECTOPZET EN DOELSTELLINGEN

Dit project betreft 'Dobberende chrysanthe naar de praktijk'. Doel van het project is het praktisch maken van het teeltsysteem wat het consortium in 2015 heeft ontwikkeld en tegelijkertijd de sector te overtuigen van de voordelen van de teelt uit de grond. Bij slagen van het project volgt een demo-opstelling op een praktijkbedrijf en vervolgens praktijkimplementatie in de chrysantensector. In figuur 1 hieronder een overzicht van de planning van het consortium. Dit project heeft zich beperkt tot fase 1 (blauw).

Figuur 1 projectplanning

	2016				2017				2018				2019			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Fase 1 project</b>	■	■	■	■	■	■										
<b>Fase 2 Demo praktijk</b>						■	■	■	■	■	■	■				
<b>Fase 3 Implementatie</b>												■	■	■	■	■

Binnen het project staan de volgende vragen centraal:

### Hoofdvraag

Wat is de optimale teeltmethode met het oog op grootschalige praktijktoepassing waarmee in 2017 een demo- en testopstelling ingericht kan worden bij een teler?

### Deelvragen

- Wat is de beste teeltmethode voor een substraatloze beworteling/opkweek op basis waarvan de teelt uiteindelijk geheel substraatloos zal kunnen plaatsvinden?
- Hoe dient de beworteling/opkweek plaats te vinden en hoe moet het drijvende systeem ontworpen zijn om zo snel mogelijk op eindafstand te planten? Door toepassing van LED?
- Welk kasklimaat pas het beste bij de nieuwe methode van telen? Hoe kan klimaatstress (met name te schrale omstandigheden) uitgesloten worden?
- Wat zijn de optimale watertemperaturen in de verschillende perioden van het jaar?
- Wat is de optimale toepassing van microkoper (Cuprum)?
- Wat is de optimale zuurstofconcentratie van het voedingswater in de verschillende perioden van het jaar en wat is de optimale strategie/techniek om dit te realiseren?

Om deze vragen te kunnen beantwoorden heeft het consortium 8 teelten chrysanthe uitgevoerd in een proefkas bij Proeftuin Zwaagdijk en 4 teelten in een proefkas bij Demokwekerij Westland.

Het doel van het project is om binnen de projectperiode een robuust teeltsysteem op te leveren wat voldoet aan de wensen van de toekomst en rijp is om in een demo-opstelling bij een teler toe te passen. Het teeltsysteem dient aan de volgende voorwaarden te voldoen:

- De opbrengst en kwaliteit van gangbare chrysantenvrassen dient minimaal net zo goed te zijn als de grondgebonden teelt. Te bereiken door het optimaliseren van watertemperatuur, kasklimaat, bemesting en zuurstoftoediening.
- Het uitvalspercentage van gangbare chrysantenvrassen dient lager te zijn dan de grondgebonden teelt, nagenoeg 0%. Te bereiken door het optimaliseren van de beworteling met LED, toediening van microkoper en zuurstof aan het water, optimalisering van de watertemperatuur, kasklimaat en bemesting. Dit is met name cruciaal in de zomerperiode.

- Substraatloze beworteling/opkweek dient een haalbaar alternatief te zijn voor de huidige substraatplug.  
Door substraatloos te telen wordt het voor trips nog moeilijker een plek te vinden om te verpoppen. De productie en kwaliteit en uitval dient gelijk of beter te zijn in vergelijking met de grondgebonden teelt.
- Het moet duidelijk zijn dat dit teeltsysteem bij grootschalige toepassing economisch rendabel kan zijn voor de telers.
- De uitspoeling van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen in nihil.
- De inzet van insecticiden is aanzienlijk lager.
- De trips populatie dient aanzienlijk lager te zijn dan bij grondgebonden teelten. KaRo scout ziekten en plagen (WP4) in de proef en vergelijkt deze met de praktijk.
- De hoeveelheid te gebruiken energie is aanzienlijk lager dan in de grondgebonden teelt. Stomen is ten slotte niet meer nodig.
- De waterkwaliteit en te gebruiken hoeveelheid water is in lijn met regelgeving vanuit de Kaderrichtlijn Water.
- Het consortium betreft minimaal vijf afnemers van chrysanth zodat eerste marktconcepten gecreëerd kunnen worden.
- De uitbloeiresultaten van de bloemen moeten minimaal zo goed zijn als de grondgebonden teelt. Denk aan houdbaarheid, kwaliteit en kleur.

Kortom het consortium wil een forse stap zetten in het praktijkrijp maken van telen van chrysanth op water.

## ANALYSE EN CONCLUSIE

In totaal zijn over de proefperiode 8 proeven uitgevoerd in een proefkas bij Proeftuin Zwaagdijk en 4 in een proefkas bij Demokwekerij Westland. Bij deze proeven is onder andere gekeken naar substraatloze beworteling/opkweek, het kasklimaat, watertemperatuur, de toepassing van microkoper (Cuprum) en de zuurstofconcentratie van het voedingswater.

Bij de opkweek zijn de stekken in houdertjes geplaatst waarbij de voet van de stekken in een voedingsoplossing staat. Na beworteling zijn de stekken met het houdertje overgeplaatst naar de drijvers. De ideale stekhouder – deze is nog in ontwikkeling – biedt enerzijds voldoende houvast voor de stek maar beknelt deze niet. Ook moet de houder met de stek voldoende stevig kunnen worden bevestigd in de drijver. Essentieel is dat de plant na de beworteling en het planten direct door kan groeien. Daartoe moet de bewortelde stek bij voorkeur zo laag mogelijk boven de voedingsoplossing kunnen worden gepositioneerd.

Er is getest met een drijver gemaakt van een harde kunststof (in het vervolg ‘plastic’ genoemd). Er is voor plastic gekozen omdat dit – in vergelijking met het vaak in de drijvende teelt gebruikte polystyreen (Tempex) - beter gereinigd en ontsmet kan worden. Met oog op plantenziektes wordt dit als een belangrijk voordeel gezien. In beginsel voldoet de geteste drijver maar zal moeten worden aangepast om optimale resultaten te behalen. Een belangrijk verbeterpunt is de fixatie van de planten in de drijver en dit is sterk afhankelijk van de ontwikkeling van een houder voor de substraatloze beworteling/teelt. Ook ten aanzien van de positie van de plant ten opzichte van de voedingsoplossing behoeft de drijver aanpassingen.

De (basis-)drijver is – met wat gewasspecifieke aanpassingen (bijvoorbeeld met oog op de plantdichtheid) – ook geschikt voor andere (eenjarige) snijbloemen zoals Eustoma, Antirrhinum (leeuwebekken), Celosia (hanekam) en Matthiola (violieren). Van de eerste drie is bekend dat ze ook op water kunnen worden geteeld.

Er is binnen dit project ook gesproken over het gebruik van LED verlichting. Dit werd echter niet gezien als de belangrijkste oplossingsrichting voor de knelpunten die ontstaan tijdens de beworteling/opkweek en de eerste fase van de teelt (groeistagnatie en het ontstaan van ongelijkheid). Er zijn dan ook in eerste instantie onderzoek gedaan naar andere oplossingsrichtingen en is ervoor gekozen nog geen proeven met LED verlichting uit te voeren. Dit neemt echter niet weg dat LED-verlichting een belangrijke rol kan spelen bij de optimalisatie van de substraatloze teelt van chrysanten op water.

De periode kort na het planten is – o.a. vanwege het schrale klimaat – een cruciale fase. Het schrale klimaat ontstaat doordat de drijvers – in tegenstelling tot de grond in de gangbare teelt – in beginsel niet verdampen. Om betere omstandigheden te creëren voor de jonge planten is een goede beregening en luchtbevochtiging noodzakelijk. Ook de watertemperatuur is hierbij van belang. De groei en ontwikkeling bij een ‘natuurlijk’ verloop van de watertemperatuur – gedurende het jaar grofweg variërend tussen 19,2 en 25,6°C (tot 26,7°C in de beworteling) – is gemiddeld genomen goed. In de periode april tot september leidde verlaging van de temperatuur met gemiddeld rond 3°C (ten opzichte van het ‘natuurlijk’ verloop van de watertemperatuur) wel tot betere resultaten (zwaardere takken). De temperatuur in de gekoelde objecten lag in deze periode rond 20°C. Deze temperatuur van 20°C lijkt ideaal, er zal echter nog verder onderzoek gedaan moeten worden naar de invloed van watertemperatuur op de verschillende fasen van de chrysantenteelt. Ditzelfde geldt voor het microklimaat.

In het onderzoek naar een geschikte ontsmettingstechniek voor het voedingswater om eventueel optredende ziektes te voorkomen dan wel te bestrijden is in een aantal proeven gekeken naar het effect van het toedienen van chloor aan het voedingswater. Er ontstond – ook bij zeer lage concentraties – veel schade aan de wortels van de chrysanten en de conclusie is dan ook dat het toevoegen van oxiderende stoffen zoals chloor voor geen chrysant geen optie is. Ook zijn er diverse proeven met microkoper (Cuprum) gedaan waarbij een streefwaarde van 28 µmol koper/liter water werd aangehouden. Gemiddeld genomen bleek de toepassing onvoldoende meerwaarde te genereren. Opvallend was dat zelfs bij erg hoge concentraties (tot 50 µmol/l) geen overmaatverschijnselen werden waargenomen. Op een enkele uitzondering na – in één van de proeven veroorzaakte *Pythium* in de beworteling uitval bij enkele planten - ontwikkelden zich in de proeven geen watergerelateerde ziektes. Het onderzoek naar een geschikte ontsmettingstechniek kreeg daardoor – naarmate het project vorderde – steeds minder prioriteit.

Omdat andere onderzoeksvragen een hogere prioriteit kregen is er geen onderzoek uitgevoerd gericht naar de optimale zuurstofconcentratie in het water. Op basis van de ervaringen in andere gewassen is ervan uitgegaan dat een zo hoog mogelijke zuurstofconcentratie gewenst is. Metingen na uitval van de beluchting tonen aan dat onder zomerse omstandigheden in een met zuurstof verzadigde oplossing door een bijna volgroeid gewas binnen 2 dagen nagenoeg alle zuurstof wordt verbruikt. Er is wel veel geëxperimenteerd met de beluchtingstechniek. Gebleken is dat de meeste geschikte techniek – ook voor grootschalige toepassing – vooralsnog de zogenaamde airlift is. Zonder nader onderzoek is het advies deze continu te laten werken.

Het water is bij het doen van de proeven waar mogelijk hergebruikt. Alleen bij het aanpassen/herinrichten van de kas is het water vernieuwd. Doordat er gewerkt wordt met een gesloten systeem vindt er geen emissie plaats. Hiermee wordt voldaan aan de Europese Kaderrichtlijn Water.

Op basis van de resultaten van het onderzoek wordt de basis voor een optimale teelt gevormd door een systeem waarbij de planten gefixeerd zijn in plastic drijvers die op een enkele decimeters diepe voedingsoplossing liggen, de voedingsoplossing wordt continu in beweging gehouden en belucht. De beworteling vindt plaats in een houdertje zonder substraat op een voedingsoplossing. Ten behoeve van een goed klimaat is de kas voor de drijvende teelt van chrysant voorzien van een regenleiding en een vernevelingsinstallatie (luchtbevochtiging).

Met dit project is een belangrijke stap gezet richting een eerste praktijktoepassing. Het bleek mogelijk te zijn jaarrond – dus ook in de als risicovol te boek staande zomerperiode – chrysanten op water te telen zonder uitval en watergerelateerde ziektenkundige problemen. De houdbaarheid en kleur waren vergelijkbaar met die van in de grond geteelde chrysanten. Het takgewicht was in de lichtarme periode vergelijkbaar en soms duidelijk hoger dan van in de grond geteelde chrysanten. In de zomer bleef het takgewicht echter achter. Ook de uniformiteit moet worden verbeterd. Trips was meestal in geringe aantallen aanwezig en af en toe werd ook tripschade waargenomen. Dit insect hoefde echter niet intensief te worden bestreden en de standaard preventief toegepaste biologische gewasbescherming voldeed.

De proeven hebben geleid tot een robuust teeltsysteem wat voldoet aan de wensen van de toekomst. Het is echter nog niet rijp om in een demo-opstelling bij een teler toe te passen. De belangrijkste verbeterpunten zijn de uniformiteit (jaarrond) en het takgewicht (m.n. in de zomer). Voor beide uitdagingen zal moeten worden ingezoomd op de periode van beworteling en de eerste weken na planten. In deze periode groeit het gewas nog niet goed genoeg door en ontstaat ongelijkheid en loopt het gewas in de zomer ten aanzien van het potentiële takgewicht een achterstand op ten opzichte van de grondteelt. De exacte oorzaak en het exacte moment waarop de ongelijkheid ontstaan zijn dus onderwerpen voor verder onderzoek.

## Verspreiding van de resultaten

De resultaten van het project zijn openbaar voor andere ondernemers. Ondernemers maar ook andere partijen zoals toeleveringsbedrijven zijn welkom voor een rondleiding bij de proeven. Zo hebben diverse chrysantentelers de proefopstelling bezocht. Ook heeft de Landelijke Gewascommissie Chrysant een bezoek gebracht aan Proeftuin Zwaagdijk om de proeven te bekijken en de voortgang te bespreken.

Ook zijn er gedurende het project diverse artikelen gepubliceerd over de voortgang (zie bijlage). Daarnaast is er in de nieuwsbrief van Proeftuin Zwaagdijk aandacht besteed aan de teelt van chrysant op water.

Tijdens het jaarlijks terugkerende evenement 'Seed Meets Technology' konden bezoekers de proef bekijken.

## FINANCIËLE ASPECTEN

KOSTEN	BEGROOT	GEREALISEERD
Proeftuin Zwaagdijk	€ 150.000	€ 164.107
Demokwekerij Westland	€ 50.000	€ 53.050
Uren en materialen Karo	€ 20.000	€ 11.845
Uren en materialen Botman Hydroponics	€ 10.000	€ 11.417
Plantmateriaal	€ 5.000	€ 1.245
LED belichting Green Simplicity	€ 25.000	€ 24.206
<b>TOTAAL</b>	<b>€ 260.000</b>	<b>€ 265.870</b>

FINANCIERING	BEGROOT	GEREALISEERD
Hagelunie	€ 85.000	€ 85.000
Inbreng telers/deelnemers	€ 67.500	€ 27.520
LTO Fondsen	€ 52.500	€ 52.500
Stimufiori	-	€ 48.500
Inbreng Fides (Dümmen Orange)	€ 7.500	-
Inbreng Dekker Chrysanten	€ 7.500	€ 4.400
Inbreng Van Iperen	€ 7.500	-
Inbreng Karo	€ 10.000	-
Inbreng Botman Hydroponics	€ 7.500	€ 6.350
Inbreng plantmateriaal	€ 5.000	-
Inbreng Green Simplicity	€ 10.000	€ 4.400
Inbreng Fred van Paassen	-	€ 4.400
Inbreng Bovebo	-	€ 4.400
Inbreng Salomons Sharepoint Sol.	-	€ 4.400
Inbreng Middenweg	-	€ 4.400
Inbreng A3 Technology	-	€ 4.400
Inbreng Guus van Leeuwen	-	€ 4.400
Inbreng Peet van Leeuwen	-	€ 4.400
Inbreng KZ Flowers	-	€ 4.400
Inbreng Chryscos Flowers	-	€ 2.000
<b>TOTAAL</b>	<b>€ 260.000,-</b>	<b>€ 265.870</b>