



Freesia op substraat

Praktijkproeven 2013 en 2014

Chris Blok en Arca Kromwijk

Rapport GTB-1309

Referaat

Oktober 2013 overlegden belanghebbenden uit de Freesiawereld de toenemende maatschappelijke en politieke druk om te komen tot teeltsystemen met minder emissie van voeding en gewasbeschermingsmiddelen. Er werd besloten een serie praktijkproeven te doen met als doel een teeltsysteem te vinden dat het recirculeren van drainagewater mogelijk maakt. De keuze van het meest geschikte substraatmateriaal stond hierbij centraal. Wageningen UR Glastuinbouw werd gevraagd de telersbegeleidingsgroep en de experimenten te volgen en te adviseren over het proces. Bij Penning Freesia zijn twee 6-weekse proeven uitgevoerd met weggroei van freesia knollen op 10 substraten in plastic kratten. Het resultaat toonde de hoogste versgewichten op kokosgruis/grof veen en veenmosveen; zandmengsels, kleikorrels en perliet bleven achter. De telers kozen voor het ontwikkelen van zand als substraat omdat het materiaal goedkoper en duurzamer is en het schoonmaken van de knollen met organische substraten moeilijker verloopt. Het advies op dit punt is de keuze voor zand te heroverwegen en in vervolgonderzoek ook rekening te houden met problemen die bij de teelt van andere gewassen op zand van belang bleken zoals: de invloed van het jaargetijde, dosering van water en voeding en opbouw van ziektedruk in het systeem in de tijd.

Abstract

Octobre 2013 Freesia stakeholders met to discuss the explicit societal and political pressure to reduce the emission of nutrients and crop protection agents. It was decided to start a series of on-farm tests to find a cultivation system in which reuse of drainage water would become possible. The choice of the best substrate material was a focus of the research. Wageningen UR Greenhouse horticulture was asked to follow the the experiments and advice on the process. At Penning Freesia two 6-week experiments were organised growing Freesia bulbs in plastic crates. The results showed the highest fresh weight yields for a mix coir pith/coarse peat and peat moss. Sand, clay pellets and perlite produced less. Growers choose to develop the sand system as the material is cheaper / more durable and organic substrates require more labour to clean the corms at harvest. The advice at this moment is to reconsider the choice for sand and to include in the research some items which proved important in prior research for other crops on sand such as: influence of season, supply of water and nutrients and development of in-system disease pressure over time.

Rapportgegevens

Rapport GTB-1309

Projectnummer: 3242186700

PT nummer: 14761.16

Disclaimer

© 2013 Wageningen UR Glastuinbouw (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek), Postbus 20, 2665 MV Bleiswijk, Violierenweg 1, 2665 MV Bleiswijk, T 0317 48 56 06, F 010 522 51 93, E glastuinbouw@wur.nl, www.wageningenUR.nl/glastuinbouw. Wageningen UR Glastuinbouw.

Wageningen UR Glastuinbouw aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Adresgegevens

Wageningen UR Glastuinbouw

Postbus 20, 2665 ZG Bleiswijk

Violierenweg 1, 2665 MV Bleiswijk

T +31 (0)317 48 56 06

F +31 (0)10 522 51 93

Inhoud

	Samenvatting	5
1	Inleiding	7
	1.1 Achtergrond	7
	1.2 Doel	7
	1.3 Bestaande kennis	7
	1.4 Voorgaand onderzoek	8
2	Systeem en gevolgen voor de materiaalkeuze	11
3	Praktijkproeven met 10 substraten	13
	3.1 Eerste proef tot 2014-02	13
	3.1.1 Materiaal en methode	13
	3.1.2 Resultaten	13
	3.2 Tweede proef tot 2014-05	16
	3.2.1 Materiaal en methode	16
	3.2.2 Resultaten	16
4	Conclusies en advies	19
	4.1 Materiaalkeuze	19
	4.2 Systeemaanpak	19
	Literatuur	21

Samenvatting

Eind 2013 is Wageningen UR Glastuinbouw gevraagd begeleiding te geven bij het testen van verschillende substraten in de praktijk. De begeleiding is aangevraagd naar aanleiding van een brede bijeenkomst van belangrijke actoren in de Freesiateelt en vertegenwoordigers van de landelijk Freesiacommissie. De bijeenkomst was georganiseerd naar aanleiding van huidige politieke druk om te voldoen aan de emissienormen en noodzaak de zuivering van spuiwater te versnellen. De onderzoekers hebben vooraf en tijdens de teelt kennis genomen van de gedachten van de telers en de vorderingen van de proeven. In de vorm van twee korte documenten is vooraf en tussentijds aangegeven wat de onderzoekers van belang achtten. Dit rapport besluit de begeleiding van twee weggroeiproeven met een overzicht over de hele periode.

De bijeenkomst oktober 2013 leidde tot het besluit een serie praktijkproeven te doen met als doel een teeltsysteem te vinden dat het hergebruik van drainagewater mogelijk maakt. De keuze van het meest geschikte substraat materiaal stond hierbij centraal. Bij Penning Freesia zijn twee 6-weekse proeven uitgevoerd met de weggroei van freesia knollen op 10 substraten in plastic kratten. De substraten met de hoogste vers gewicht productie zijn kokosgruis/grof veen en veenmosveen mengsels; zand mengsels, kleikorrels en perliet bleven achter. In proeven met andere gewassen op zand zijn onopgeloste problemen geconstateerd met de invloed van jaargetijde, watergift en voeding en opbouw van ziektedruk in de tijd. Verder is de groei op materialen met organische delen in het algemeen vegetatiever dan op minerale materialen.

De telers kozen uiteindelijk voor het doorontwikkelen van zand als substraat omdat het materiaal goedkoper duurzamer is en omdat het schoonmaken van de knollen met organische substraten moeizamer verloopt.

Het advies op dit punt is de keuze voor zand te heroverwegen en in vervolgonderzoek ook rekening te houden met problemen die bij andere gewassen van belang bleken zoals: de invloed van het jaargetijde, dosering van water en voeding en opbouw van ziektedruk in het systeem in de tijd.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Sinds januari 2013 zijn emissienormen van kracht. Dit zijn normen voor onder andere de lozing van N/ha/jaar en deze normen worden de komende jaren steeds verder verlaagd. Vanuit de politiek is er een grote druk om te gaan voldoen aan de gestelde emissienormen. Vanwege de ontwikkelingen rondom toelating van gewasbeschermingsmiddelen is er daarnaast de noodzaak de zuivering van spuiwater te versnellen. Oktober 2013 is voor de Freesiateelt een brede bijeenkomst georganiseerd met belangrijke actoren in de Freesiateelt waaronder vertegenwoordigers van de landelijk Freesiacommissie. Conclusie van deze bijeenkomst is dat er een hoge urgentie is voor de Freesiateelt een teeltsysteem te ontwikkelen los van de grond, zodat drainwater opgevangen en weer hergebruikt kan gaan worden. In zo'n systeem kan, indien spui al gewenst is, het spuiwater gezuiverd worden.

Voor het ontwikkelen van een voor Freesia geschikt teeltsysteem los van de grond, zijn diverse vragen te beantwoorden, zoals welk substraat voldoet het beste en hoe moet het teeltsysteem eruit komen te zien. Binnen Wageningen UR Glastuinbouw is ervaring met de ontwikkeling van teeltsystemen bij andere gewassen. Daarom is Wageningen UR Glastuinbouw gevraagd in de vorm van een consultancy-onderzoek informatie te verzamelen en te analyseren met betrekking tot de vragen die bij de ontwikkeling van het teeltsysteem naar voren komen. Speerpunt hierbij is na te gaan welk substraat het beste kan voldoen aan de eisen die vanuit het gewas Freesia gesteld worden.

De betrokken groep telers / adviseurs betrof: Marinus Hofland, Marco Mol, Eric Bok, Richard van der Hout, Jaap Elenbaas, Daan Vermeer, Peter Penning, Rick Gerichhausen, Ed Hoogerwerf, Peter Penning, Leo Hofland, Arjan van Os, Hans Pronk (adviseur) en Jan Barendse (LTO Glaskracht).

1.2 Doel

Doel: informatie verzamelen, analyseren en presenteren voor en aan de groep belangrijke actoren in de Freesiateelt en vertegenwoordigers van de landelijk Freesiacommissie om gezamenlijk te komen tot de ontwikkeling van een teeltsysteem voor Freesia los van de grond, waarbij in de toekomst het drainwater hergebruikt kan gaan worden.

Dit houdt in: Informatie verzamelen, analyseren en presenteren t.b.v. vraagstukken voor de ontwikkeling van een teeltsysteem los van de grond, waarbij in de toekomst het drainwater hergebruikt kan gaan worden, zoals bv. selectie van substraten die het meest geschikt zijn voor de specifieke eisen van het knolgewas Freesia. Voor verschillende substraten (o.a. voor perliet, kleikorrels, kokos, zand, gewone kasgrond, water) worden de substraateigenschappen geïnventariseerd en vastgesteld in hoeverre de verschillende substraten aansluiten bij de gestelde eisen van het gewas Freesia en een advies over de substraatkeuze opgesteld. De resultaten van deze inventarisatie worden teruggekoppeld aan de Freesiatelers en –adviseurs op de volgende brainstormbijeenkomst eind november 2013. De organisatie van de bijeenkomst en eventuele vervolgbijeenkomsten is uitgevoerd door LTO-Groeiservice.

1.3 Bestaande kennis

Wageningen UR Glastuinbouw, proeftuin Zwaagdijk en PPO Bollen en Bomen hebben afgelopen jaren brede kennis en ervaring opgebouwd met de ontwikkeling van teeltsystemen los van de grond voor andere gewassen zoals bv. Chrysant, Lisianthus, sla en lelie.

Daarnaast wordt bij de uitvoering samengewerkt met Freesiatelers en –adviseurs in de brainstormgroep van 18 oktober 2013.

Om vast te stellen welk substraat het meest geschikt is voor een teeltsysteem Freesia los van de grond, is samen met deze groep een lijst vastgesteld met eisen waaraan het substraat moet voldoen:

- Moet geschikt zijn voor het gewas om een nieuwe knol te ontwikkelen na de oogst, die geschikt is voor een volgende teelt. Om dit te realiseren wordt in huidige teelt de knol droog gehouden aan het eind van de teelt.
- Moet geschikt zijn om gewenste bodemtemperatuur goed te realiseren (bodemkoeling én verwarming goed geleiden).
- Moet geschikt zijn om juiste vochtgehalte, zuurstofniveau en nutriëtniveau te realiseren.
- Moet goed werkbaar zijn voor het planten van knollen.
- Moet goed werkbaar zijn voor het rooien van knollen (makkelijk rooibaar).
- Gewas moet voldoende vast staan, zodat de knollen niet los komen bij de oogst.
- Substraat moet betaalbaar zijn.
- Substraat moet lang mee gaan.

1.4 Voorgaand onderzoek

In 1990 is op het proefstation Naaldwijk al een groot substraat onderzoek verricht met het oog op het telen van Freesia uit de grond. Ook toen al werd de emissie van voeding en water naar de ondergrond gezien als reden om substraat te overwegen. De materialen werden getest op bulkdichtheid, porienfractie en lucht en water huishouding. Er werd geteeld in bakken met 12 cm substraat, EC 1.9 en antiworteldoek onder in de gaasbodem bakken.

De in 1990 gekozen substraten staan in Tabel 1. Steenwolgranulaat is indertijd niet gekozen ondanks goede teeltresultaten in een voorproef omdat het materiaal te veel irriteerde voor verwerking. Tegenwoordig bestaan er cubes, die een gebonden steenwol bevatten en wellicht minder verwerkingsproblemen opleveren.

Tabel 1.

Basiseigenschappen van substraten (Doornduin ea, 1990).

	lucht %-v/v	water %-v/v
Flugsand fijn	15	50
Flugsand grof 2-5 mm	33	34
Biggelzand*	15	28
Perliet fijn	27	70
Perliet middel	71	25
Vermiculiet 4/5	48	48
Kleikorrels 2-4 mm	55	21
Veen**	18	76
Kasgrond dunne laag	3	42

*Biggelzand; grof grindhoudend zand, oorspronkelijk (niet hier) met scherpe delen verkregen uit breken van grind

** 30% tuinturf, 35% veenmosveen en 35% turfstrooiselbrokjes

In een van de twee beproefde rassen trad necrose van de bladranden op waarvan kleikorrels en veen het meest te lijden hadden, flugsand en biggelzand het minst.

Tabel 2.

Oogstresultaten Freesia geteeld in 9 substraten in een gesloten teeltsysteem

Substraat	Takproductie		Hoofd tak	Takgewicht		Knol+Kralen G/100
	Aantal/plant	Gewicht G/M ⁻²		1 ^E Haak	2 ^E Haak	
Flugsand-Fijn	288 a	3038 a	19.4 c	9.7 a	9.4 a	1345 a
Flugsand-Grof	278 a	3036 a	20.4 abc	9.8 a	9.4 a	1469 a
Biggelzand	286 a	3195 a	20.4 abc	10.5 a	9.4 a	1326 a
Perlite-Fijn	264 ab	2970 ab	21.0 ab	10.2 a	9.0 a	1442 a
Perlite-Middel	260 ab	2879 b	20.3 bc	9.7 a	9.1 a	1390 a
Vermiculite	252 b	2908 a	20.3 a	9.7 a	9.1 a	1381 a
Kleikorrels	267 ab	2917 a	20.2 a	9.8 a	9.0 a	1348 a
Veen	255 b	2931 a	20.9 ab	10.6 a	9.2 a	1442 a
Kasgrond	168 c	1904 c	17.5 d	8.9 b	7.0 b	1063 b
Betr. Verschil	29	288	1.2	0.8	1.2	174

Tabel 2 toont dat de betere resultaten afkomstig zijn van de drie zand en twee perliet soorten. Hierbij geldt dat verschillen tussen de getallen significant zijn met 95% kans als de letters achter de getallen in de kolom niet overeenkomen.

2 Systeem en gevolgen voor de materiaalkeuze

Freesia wordt geteeld in bedden van 120 x 30 cm (BxH, exclusief 40 cm pad). Er staan 96 knollen per strekkende meter bed (ca. 66 knollen per m² kas). Er worden circa 200 stelen per m² geoogst. De teelt duurt 5 tot 7 maanden. Plantrijpe knollen vertonen aan de onderkant een krans van kleine wortelpuntjes en na het uitplanten groeien deze puntjes uit tot een vertakt wortelstelsel. De spruit vormt aanvankelijk een bolvormig stengeldeel (nieuwe knol) en aan de onderkant van deze stengel ontstaan één of meer typisch gevormde trekwortels. Eén of meer knoppen aan de onderzijde van de knol, kunnen tijdens de teelt uit groeien tot kralen (bron: de teelt van Freesia). Aan het eind van de teelt groeien de nieuw gevormde knollen en kralen uit tot volwaardig plantmateriaal voor een volgende teelt. De bladeren worden dan leeg getrokken. De grond wordt met slangen gekoeld en is afgedekt met styrofoam korrels om de reflectie op te voeren en de bodemtemperatuur laag te houden. De teelt kent nu vrije drainage en water en voeding worden toegediend via in line druppelslangen. Er wordt geteeld in grond, vaak een mengsel van zand met delen van 60-100 micrometer, 4%-g/g organische stof en een bulkdichtheid rond 1250 kg/m³. In praktijk komen alle mengsels voor van veen, zand en klei en van zwaar tot licht. Op zwaardere grond is de start langzamer, maar groeit het beter door. Op lichtere grond zijn fouten sneller van invloed. Organische stof varieert tussen 4 en 9%-g/g.

Bij het ontwerpen van een teeltsysteem met opvang en hergebruik van drainwater moeten de kosten beperkt blijven. Opbrengst en kwaliteit mogen niet lager en ziektedruk niet hoger uitvallen dan in de grond. Het oprooien van de knollen en kralen moet goed mogelijk blijven. De knollen mogen niet beschadigd worden. Uit de basiseigenschappen van materialen is al veel af te leiden (Tabel 3).

Voor bedden is 300 liter substraat per m² bed nodig (=260 L.m⁻² volvelds). Dit betekent dus een laagdikte van 30 cm. De normale voorraad water hierin is maximaal 35% = 90 L.m⁻². Van het volume is 20% moeilijk beschikbaar water, dat is 50 L.m⁻². Er is dus maximaal 40 en meestal maar 20 L.m⁻² gemakkelijk beschikbaar water. Als op substraat wordt geteeld is bijna al het water gemakkelijk beschikbaar. Het volume water wordt bij voorkeur kleiner dan 20 L.m⁻² gekozen om het substraat voldoende stuurbaar te houden. Dat betekent dat de laagdikte meestal veel lager dan 30 cm moet zijn!

Het luchtgehalte in een grondbed is minstens 15%. In substraat zal een gradiënt ontstaan van de bodem (0% lucht) tot de top. Om gemiddeld boven de 15% uit te komen moet de bovenkant ongeveer 30% lucht bevatten.

Een organisch substraat mag niet meer dan 2-5% verdichten binnen 7 maanden. In de OUR test (Oxygen Uptake Rate) mag daarom geen score behaald worden van >10 (mg O₂.h⁻¹.g⁻¹ organische stof), tenzij het % in de eindmix verlaagd wordt. Daarnaast mag de organische stof niet in voedingsoplossing uitspoelen en onderin het bed een zuurstofloos laagje vormen.

De inwortelweerstand moet niet boven de 200 kPa uitkomen omdat anders de ingroei van wortels vertraagd wordt. Bij zware materialen is dat al snel het geval. Daarnaast mogen de zware delen geen beschadiging van de knol geven bij oprooien.

Tabel 3.

Eigenschappen van vijf substraten vergeleken.

	Zand	Veen	Kokos	Perliet	Kleik.
EAW l.m ⁻²	40	150	100	100	100
Air % v/v	15	5	13	15	15
OUR mghg	0	2	4	0	0
IW kPa	400	150	150	300	400
Min H cm	20	40	15	5	5
Max H cm	30	60	30	15	15
Verz. cm	8	15	6	2	1

EAW = gemakkelijk beschikbaar water. Air = luchtgehalte. OUR = afbraaksnelheid organische delen. IW = inwortel weerstand. H = substraathoogte. Verz. = hoogte verzadigde zone.

Zand. Grof zand geeft inwortelvertraging en geringe groeivertraging. Fijn zand geeft een laag van 6-10 cm zuurstofloos zand onderin. Dat is bij lage verdamping en geringe laagdikten schadelijk. Geringe laagdikten zijn 15 cm of minder.

Veen. Veen in een bed met meer dan 30 L.m⁻² is te nat. Ook veen blijft in de onderste 15 cm helemaal verzadigd. Grove delen worden omhuld door fijne delen waardoor het geheel nat blijft. In bedden is veen af te raden.

Kokos. De bedhoogte is essentieel voor het voorkomen van problemen met een verzadigde onderlaag. 15 cm is de minimale laagdikte (zie effect in figuur 1).

Perliet. De uitgroei van de wortels zal iets vertraagd zijn, maar het vochtgehalte is te sturen met de korrelgrootte keuze en het luchtgehalte is niet beperkend.

Kleikorrels. De korrels zijn hard genoeg om schade bij het rooien te geven en remmen de wortelgroei van jonge planten (maar niet zo sterk als de Tabel 3 doet vermoeden). De gerolde korrels die tegenwoordig standaard zijn voorkomen beschadiging.



Figuur 1 Ervaring met chrysant op kokoscassettes; links hoogte 1 cm, rechts 8 cm. Bij 8 cm treed geelverkleuring op door te lage voedingsopname door te lage zuurstofgehalten / hoge watergehalten rond de wortels.

3 Praktijkproeven met 10 substraten

3.1 Eerste proef tot 2014-02

3.1.1 Materiaal en methode

Op 31-12-2013 is Peter Penning een oriënterende proef gestart met 10 substraten (zand, perliet, veen, kokos, verschillende fracties kleikorrels en verschillende mengsels van voornoemde substraten) in kratten. In elk krat zijn $6 * 4 = 24$ Freesiaknollen geplant en m.b.v. 3 druppelslangen over de kratten is water gegeven. Doel was beoordeling van de weg groei van Freesiaknollen op de diverse substraten t.b.v. het ontwerpen van een teeltsysteem met opvang en hergebruik van drainwater voor Freesia. Op 4 februari 2014 zijn 10 planten per krat gerooid, foto's gemaakt van de beworteling (figuur 2) en het vers- en drooggewicht bovengronds en de scheutlengte gemeten (figuur 3). Tussentijds zijn door Jan Barendse (LTO glaskracht) foto's gemaakt van de stand van het gewas (figuur 2).

3.1.2 Resultaten

Figuur 2- toont duidelijke verschillen tussen organische en niet organische media, waarbij de organische media meer blad, meer fabriek geven. Er was geen bodemkoeling of -verwarming mogelijk in de kratten. Bij een steekproefmeting van mediumtemperatuur varieerde de temperatuur van 12,6 tot 13,2 graden C. Het starten op kleikorrels was wat moeizaam. De kleikorrels moesten vaker vochtig gemaakt worden.

De organische substraten lieten de grootste scheutlengte en hoogst vers- en drooggewicht zien (tabel 4 en figuur 3). De kleikorrel substraten bleven daar iets bij achter. De start was moeizaam op kleikorrels. Op de kleikorrels waren de wortels wat dikker en wat geler. Mogelijk door verkurking doordat het substraat te droog geweest is. Mogelijk starten de knollen op kleikorrels beter door bij de start vaker kleine beurtjes te geven om rondom de knol voldoende water beschikbaar te houden om wortelvorming goed op gang te brengen. Op perliet waren de wortels fijner en witter.

De resultaten op zand vielen tegen. Waarschijnlijk was het zand te nat door een te lage substraathoogte voor dit zand. Bij zand is een grotere substraathoogte nodig om te voorkomen dat de wortels in de verzadigde zone moeten wortelen die te nat is voor een goede wortelgroei. Bij een grotere substraathoogte ontstaat er boven de verzadigde zone een substraatlaag die niet te nat is voor een goede groei. Voor de realisatie van een goed wortelmilieu is het daarom van belang om te kijken naar combinatie van substraat en substraathoogte (zie tabel 3 met hoogte van verzadigde zone en minimale en maximale substraathoogte voor een goede beworteling voor een aantal substraten).

Tabel 4.

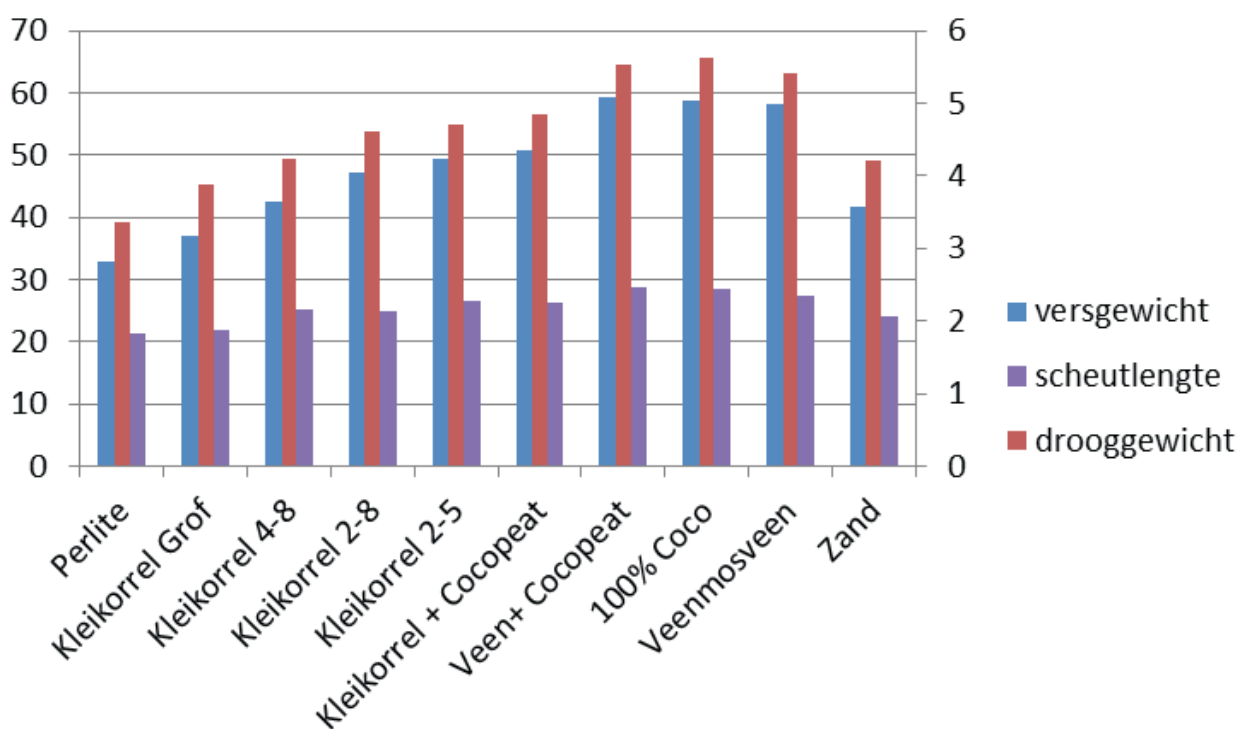
Resultaten van beoordeling van 10 planten per kist op 04 02 2014.

Substraat	versgewicht (gram)	drooggewicht (gram)	% droge stof	gem. Lengte (cm)
Zand	41.55	4.22	10.2	24.2
Veenmosveen	58.22	5.41	9.3	27.4
Veen+ Cocopeat	59.25	5.52	9.3	28.7
100% Coco	58.67	5.62	9.6	28.5
Kleikorrel + Cocopeat	50.74	4.84	9.5	26.3
Kleikorrel 2-5	49.25	4.71	9.6	26.6
Kleikorrel 4-8	42.51	4.23	10.0	25.2
Kleikorrel 2-8	47.10	4.61	9.8	24.8
Kleikorrel Grof	37.05	3.88	10.5	21.8
Perlite	32.82	3.35	10.2	21.2

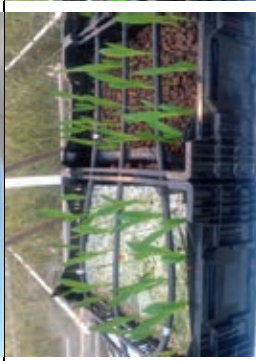
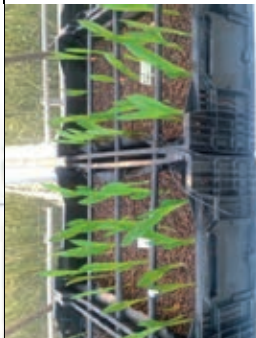
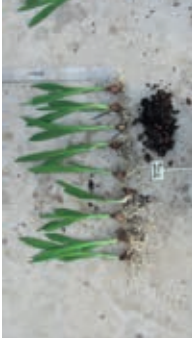
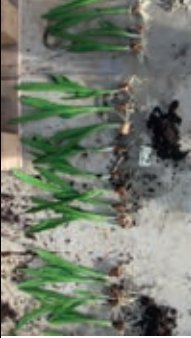
Naar aanleiding van bezoek van de proef door de landelijke commissie freesia vielen voor de volgende ronde enkele substraten af. Blijvers zijn kleikorrels fractie 2-4 en fractie 2-8, de 4 fracties zand, kokos en veen. Dit zijn 8 soorten.

Voorstel van Wageningen UR Glastuinbouw was om deze aan te vullen met:

- Kokoschips. Dit is een mengsel van kokopith (peat) en kokos vezel. Dit mengsel zal de voordelen hebben van een kokossubstraat maar wel wat luchtiger zijn.
- Vanwege de beperkte substraathoogte, heeft de groei op zand waarschijnlijk in een te natte omgeving plaatsgevonden. Daarom lijkt het zinvol een behandeling toe te voegen waarbij op een bak zand met een hoogte van tussen de 15 cm bij grof zand en 30 cm bij fijn zand geteeld wordt.



Figuur 3 Versgewicht van bovengrondse plantendelen en scheutlengte (uitgezet op linker y-as) en drooggewicht van bovengrondse plantendelen (uitgezet op rechter y-as) van Freesia op kratten met 1 substraten, gemeten op 4 februari 2014.

4-2-14	Perlite		Grove kleikorrel					
	Kleikorrel 4-8		Kleikorrel 2-8					
	Kleikorrel 2-5		Kleikorrel/ cocos					
	Cocos/ veen		100% cocos					
30-1-14	100% veen		Fijn zand					
	23-1-14							

Figuur 2 Overzicht van weggroei (boven) en beworteling (onder) van freesia op 10 substraten (in linkerkolom staat de datum en in onderste rij staan de materialen waar in beworteld is).

3.2 Tweede proef tot 2014-05

3.2.1 Materiaal en methode

Peter Penning heeft vervolgens een tweede oriënterende proef met 10 substraten opgezet en uitgevoerd en de weggroei beoordeeld (tabel 5). Er is gewerkt met één watergeefstelsel boven alle substraten en voor zover mogelijk is met de hand per substraat naar behoefte schoon water (zonder voeding) gegeven als de substraten te droog werden. Om de weggroei op kleikorrels te bevorderen zijn de kratten met kleikorrels bij de start enige tijd in plastic folie gezet om wat meer water onder in het substraat te houden. De proef is uitgevoerd zonder bodemkoeling en zonder afdekking met styropor uitgevoerd, waardoor de bodemtemperatuur niet apart gestuurd kon worden. Op 17 april heeft de landelijke commissie freesia de proef bezocht en de stand van het gewas beoordeeld. De resterende planten zijn blijven staan en op 22 mei is samen met Peter Penning de stand van het gewas van de resterende planten bekeken (figuur 4 en 5),

3.2.2 Resultaten

Het hoogste plantgewicht is gemeten bij veenmosveen en kokospith / iersveen (tabel 5), gevolgd door de andere kokosmengsels die op hun beurt gevolgd werden door de verschillende zandsoorten. De kleikorrels en kasgrond bleven nog meer achter. Op 22 mei viel op dat de planten in de organische substraten voor liepen in knopstadium (vroeger), maar wel met opmerking dat sturing laatste weken misschien niet meer helemaal optimaal geweest is (figuur 4). Bij de beoordeling van de resultaten dient wel rekening gehouden te worden met een aantal aspecten bij de uitvoering van de proef. Zo is alleen de weggroei beoordeeld en geen volledige teelt uitgevoerd. Verder was er maar één watergeefstelsel boven alle substraten en kon alleen met de hand per substraat naar behoefte worden bijgestuurd met schoon water (zonder voeding). Daarnaast is deze proef zonder bodemkoeling en zonder afdekking met styropor uitgevoerd, waardoor de bodemtemperatuur niet apart gestuurd kon worden. Omdat de donkere substraten meer zonne-energie opvangen zijn deze mogelijk hoger in temperatuur geweest. Anderzijds warmen nattere substraten minder snel op en koelen minder snel af dan drogere substraten. Daarom is het lastig goede conclusies te trekken.

Tabel 5

Resultaten beoordeling weggroei bij 2e substraatproef freesia met 10 planten per kist, april 2014.

medium	plantlengte	plantgewicht	knoplengte	voetbreedte	aant	blad	opmerking	voetrot
ccp ccv iers	46	138	1_3	3		5	enk br plek	0
ccp ccv	50	134	1_2	3		5	enk br plek	0
ccp	50	148	0,7	3		5	enk br plek	1
vmv	50	164	0,5_3	3	5_6		enk br plek	0
ccp iers	50	166	1,5_2,5	3	5_6		enk br plek	3
flugzand	46	128	0,8_3,1	2		5	geen	3
verschralingszand	45	126	1	2	4_5		geen	0
s01zand	42	130	1	3		5	geen	1
klei 25	46	104	0,2_2	2		5	geen	3
klei 28	41	94	0,5	2	4_5		geen	4
kasgrond	45	96	1	2,5	4_5		geen	1

Ccp = kokos pith , Vmv = veenmosveen, Iers = grof veen met medium brokgrootte.



Figuur 4 Op 22 mei liepen de planten in de organische substraten voor in knopstadium (vroeger) ten opzichte van de niet anorganische substraten.



Figuur 5 Gevormde trek wortels op flugzand en kokos pith / iers veen, 22 mei 2014.

4 Conclusies en advies

4.1 Materiaalkeuze

De LC Freesia heeft 17 april de tweede proef bezocht en gestemd over het substraat waar men mee verder gaat. Dat is flugzand geworden. Tijdens dit bezoek van de LC was het voorlopen in knopstadium van de organische substraten nog niet goed zichtbaar. Naar aanleiding van de goede resultaten van het mengstel van kokos en iers veen zou Peter Penning graag met twee substraten doorgaan: flugzand en het mengsel kokos en iers veen.

Overwegingen in keuze substraat (dus exclusief de latere ontwikkelverschillen) bij de keuze van de LC Freesia waren:

- Flugzand:
 - Voordeel: langere levensduur substraat.
 - Voordeel: knollen makkelijker rooibaar.
 - Nadeel: minder groei in bewortelingsproef/gewas loopt wat achter.
 - Nadeel: misschien meer schade op rolbanen/sorteermachine knollen e.d. door zanddeeltjes.
- Kokosveen / iers veen:
 - Voordeel: meer groei in bewortelingsproef/gewas loopt voor .
 - Nadeel: minder lange levensduur substraat/bijvullen substraat nodig na elke teelt.
 - Nadeel: meer arbeid bij rooien om wortelkruit goed uit te schudden.

In proeven met andere gewassen op zand zijn onopgeloste problemen geconstateerd met de invloed van jaargetijde, watergift en voeding en opbouw van ziektedruk in de tijd. Verder is de groei op materialen met organische delen in het algemeen vegetatiever dan op minerale materialen.

Daarom is het advies de keuze voor zand te heroverwegen en bij de substraatkeuze en vervolgonderzoek ook rekening te houden met ervaringen en genoemde problemen die bij andere gewassen van belang bleken.

4.2 Systeemaanpak

Zoals gemeld viel op dat de planten in de organische substraten in de tweede teelt voor liepen in knopstadium. Dat is deels afhankelijk van het substraat, deels van de verschillen in de gevoeligheid van substraten voor gevolgen van het gekozen systeem. Voorbeelden zijn; minimaal veilige teelhoogte; maximaal veilige teelhoogte; snelheid van opwarmen bij straling; snelheid van afkoelen (afhankelijk van vochtgehalte). Natuurlijk is een praktijkproef afhankelijk van de ter plekke aanwezige infrastructuur. Zo was er één watergeefstelsel boven alle substraten en bij afwijkingen moest met de hand en zonder voeding worden bijgestuurd. Ook was er nog geen bodemkoeling of afdekking voor straling en energieverlies.

Onderzoek naar teeltsystemen is dus complex en vraagt om een daarvoor geschikte infrastructuur, onder andere:

- Per substraat stuurbare watergift.
- Per substraat stuurbare voeding .
- Aangepaste voedingsschema's.
- Gewarde proefvelden.
- Proeven over meerdere seizoenen.
- Meerdere proeven in één systeem (ziektenopbouw).

Er wordt in de praktijk veel systeemonderzoek gedaan (chrysant op water, tomaat op NFT goten) dat niet leidt tot snelle ontwikkelingen. Anderzijds blijft onderzoek op proefbedrijven vaak hangen in nog niet opschaalbare systemen. Er is hier behoefte aan krachtiger regie op het ontwikkelproces dat klaarblijkelijk veel meer gezamenlijke inspanning vraagt dan op het eerste gezicht lijkt. Hierbij is het belangrijk teelttechnische resultaten uit onderzoek niet onder tafel te vegen omdat een teeltprobleem later niet te herstellen is.

Voorbeelden zijn goten die achteraan te nat blijven, zand dat onderin te nat is, veenbedden die in de winter te nat blijven; het is niet mogelijk rendabel te telen op systemen die hier geen rekening mee houden. Telers zijn geneigd hier bij een geslaagde teelt te gemakkelijk overheen te stappen. Anderzijds zijn onderzoekers niet in staat opschaalbare systemen te leveren.

Daarom wordt geadviseerd een gezamenlijk ontwikkeltraject op te starten waarbij telers en onderzoekers gezamenlijk eisen vast stellen waaraan het teeltsysteem en substraat moeten voldoen waarbij zowel praktijkervaringen met het gewas freesia als onderzoekservaringen bij andere gewassen ingebracht worden om zo tot een systematische aanpak van de ontwikkeling van een nieuw teeltsysteem te komen. Dit vermindert het risico op verkeerde keuzes en ontwikkelrichtingen en zal op langere termijn kosten besparen voor de telers.

Literatuur

- Blok, C. and Vermeulen, T., 2012. *Systems Design Methodology to Develop Chrysanthemum Growing Systems*. Acta Horticulturae 927:865-878.
- Doorduyn, J.C., 1990. *Freesiateelt op veel substraten nodig*.
- Eveleens, B. and Blok, C., 2014. *CULTIVATION OF CHRYSANTHEMUM WITHOUT SUBSTRATE*. Acta Horticulturae 1034: 185-191.
- Weerheijm, Annemiek and Blok, Chris, 2008. *Zuurstof verbruikssnelheid gemeten met de OUR methode. Venige substraten en toeslagstoffen voor de potgrondindustrie*. Wageningen UR Glastuinbouw, Bleiswijk, the Netherlands.

To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Wageningen UR Glastuinbouw
Postbus 20
2665 ZG Bleiswijk
Violierenweg 1
2665 MV Bleiswijk
T +31 (0)317 48 56 06
F +31 (0) 10 522 51 93
www.wageningenUR.nl/glastuinbouw

Glastuinbouw Rapport GTB-1309

Wageningen UR Glastuinbouw initieert en stimuleert de ontwikkeling van innovaties gericht op een duurzame glastuinbouw en de kwaliteit van leven. Dat doen wij door toepassingsgericht onderzoek, samen met partners uit de glastuinbouw, toeleverende industrie, veredeling, wetenschap en de overheid.

De missie van Wageningen UR (University & Research centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.000 medewerkers en 9.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.