

**Verslag Jaarrond Broeistemen
los van de ondergrond**

**Intern LBO-Rapport nr: 059
jaar 1994 - 1995**

Samenstelling: B.J. Kok

**Met medewerking van:
E.T.J. Schouten
K.Y. de Jong**

OVERZICHT PROEVEN IN 1995 VAN PROJECT 0238

Project : 0238 status: 0
Projecttitel : Ontwikkeling en toetsing van bedrijfssystemen voor de
bolbloementeel los van de ondergrond
Projecthouder : Kok, B.J.
Begindatum : 01-JAN-92 Einddatum: 31-DEC-96
Doelstelling : De ontwikkeling en toetsing van bedrijfssystemen voor de bol
bloementeel los van de ondergrond.

Jaarplan 1995 : Met mogelijke aanpassing van substraten zal het onderzoek
worden voortgezet. Hierbij zal telkens op hetzelfde
substraat worden doorgeteeld totdat ziekte en/of zoutschade
aan het gewas worden geconstateerd. Op dat moment zal oud
'gezond' gemaakt substraat door te stomen en te bewaren
opnieuw worden ingezet.
In de loop van het jaar wordt het project gestopt.

Samenwerking : div. NTS-groepen

TEAMLEDEN

Kok, B.J.
Jong, Ing. K.Y. De
Brooymans, Ing. E.A.C.M.
Kramers, Ir. M.A.
Aanholt, J.Th.M. Van
Haaster, A.J.M. Van
Duineveld, T.L.J.
Snoek, Ing. A.J.
Schipper, J.A.

JAAR NR PROEFTITEL

1995 01 Ontwikkeling en toetsing van bedrijfssystemen voor de
bolbloementeel los van de ondergrond
02 Tulpenbroei los van de ondergrond

JAARRONDBROEISYSTEMEN LOS VAN DE ONDERGROND
VERSLAG SEIZOEN 1994-1995

Inleiding

Met het verdwijnen van en het verbod op het gebruik van bepaalde (grond-)ontsmettingsmiddelen, en door de eisen die worden gesteld in het MJP-G bolbloemen, zijn de perspectieven voor de ziektebestrijding in de traditionele bolbloementeel beperkt. Het is daarom noodzakelijk, dat de teelt in de vollegrond wordt onderzocht en kistenbroei wordt aangepast. Onderzoek moet worden verricht naar de mogelijkheden van een zodanig teeltsysteem, dat de kans op ziekten gering is, de emissies verantwoord zijn, maar de kwaliteit van het gewas gehandhaafd blijft. Het systeem moet duurzaam zijn, waarbij tegen concurrerende prijzen produkten van een goede kwaliteit kunnen worden geteeld. Er is gekozen voor onderzoek richting een gesloten teeltsysteem.

Tot nu toe worden een aantal teelttechnische, fytopathologische en bedrijfseconomische aspecten van een water- of substraatteelt onderzocht. Op basis van deze kennis en de ervaringen van andere tuinbouwsectoren is een keuze gemaakt voor een teeltsysteem dat aan de gestelde eisen moet voldoen. Doel van dit onderzoek is de mogelijkheden van een gesloten systeem voor de praktijk na te gaan. Problemen met bodemziekten (o.a. *Pythium*) kunnen zich bij hergebruik van substraat voordoen. Er worden drie verschillende vruchtwisselingsschema's bekeken. Dit is het 3e en laatste jaar dat dit onderzoek heeft plaats gevonden.

Gewaskeuze

Omdat het grootste deel van de bolbloementeel voor rekening komt van de gewassen tulp, lelie en iris is in het onderzoek voor deze gewassen gekozen. Van deze gewassen wordt de iris voor vrijwel 100% in de volle grond geteeld.

De leliebroei vindt voor een belangrijk deel in de volle grond plaats. Degenen die lelies in kisten broeien (ongeveer 5%) doen dit vanwege teeltproblemen in de vollegrond (kwaliteitsproblemen of problemen met *Pythium*).

Bij de tulpenbroei vindt de zogenaamde 5°C-teelt plaats in de volle grond (ongeveer 25% van de totale tulpenbroeierij) en is de zogenaamde 9°C-teelt een teelt, die voornamelijk op kisten wordt uitgevoerd.

Substraatkeuze

Om in een gesloten systeem zonder gebruik van grondbehandelingsmiddelen te kunnen telen moet de kans op ziekteverspreiding door het substraat gering zijn. Eén van de randvoorwaarden is dat het substraat kan worden hergebruikt. Voor hergebruik moeten plantenresten gemakkelijk kunnen worden verwijderd en na constatering van bodemziekten moet het substraat kunnen worden gestoomd. Het substraat moet voldoende luchtig zijn en de vochtvoorziening mag niet worden belemmerd. Tijdens de teelt en de oogst moet het gewas voldoende worden gesteund, om te voorkomen dat het gewas krom groeit of meer planten tegelijk worden geoogst. De kwaliteit van het geoogste produkt mag door de teelt op het substraat niet negatief worden beïnvloed. Bovendien moet het substraat voldoende voorradig zijn en stabiel van samenstelling.

In overleg met het bedrijfsleven is gekozen voor twee substraten. Omdat over het telen op potgrond al voldoende bekend is, maar minder over de mogelijkheid van langdurig hergebruik en het telen zonder grondbehandelingsmiddelen, werd potgrond als substraat opgenomen (samenstelling 30% tuinturf, 35% veenmosveen, 35% turfstrooiselbrokjes). Daarnaast werd gekozen voor gebakken kleikorrels 2-4 mm, vooral omdat dit substraat zeer goed is te schonen en te stomen en daardoor goed kan worden hergebruikt (zie tabel 1). Bij aanvang van het onderzoek was gewassen flugzand nog niet beschikbaar en ongewassen flugzand zou ongeschikt zijn (vanwege aaltjes, onkruiden).

Uit eerste onderzoeksresultaten was aangetoond dat kleikorrels een perspectiefvol substraat was. Tijdens het verloop van het onderzoek bleek evenwel dat het waterbindend vermogen van de kleikorrels slecht was. Om dit wat te verbeteren werd gekozen voor een hoog waterniveau in de bakken, zodat de wortels in het water groeiden en de vochtvoorziening beter werd. Hierdoor trad soms verstikking van de wortels op (tulp). De steun tijdens de teelt en de oogst was onvoldoende (iris) en de bloemkwaliteit was soms minder.

Om bovengenoemde redenen werd het noodzakelijk geacht de kleikorrels vanaf juli 1993 te vervangen door een ander substraat. Hiervoor werd Duits gewassen flugzand 0-5 mm gekozen. Met dit substraat zijn in het aspectenonderzoek goede resultaten verkregen. Het waterbindend vermogen is hoger, het krimpt nauwelijks, geeft voldoende steun en is voldoende voorradig. Het is echter wel zwaarder dan kleikorrels. Zie voor verdere eigenschappen tabel 1.

Tabel 1. Substrateigenschappen.

	Potgrond*	Kleikorrels 2-4 mm	Gewassen flugzand 0-5 mm
bulkdichtheid kg/m ³ **	140-360 a)	627	900-1050
poriënvolume ***	94	76	60
volume fractie water ***	76	21	40
volume fractie lucht ***	18	55	20
voorradig	nog steeds	ja	nog steeds
kwaliteit bij aanschaf hergebruik	wisselend redelijk	stabiel goed	stabiel goed
krimp bij hergebruik	± 20%	± 5%	± 5%
steun bij oogst	redelijk	minder	redelijk
zeefbaarheid	moeilijk	goed	goed
stoombaarheid	moeilijk	goed	goed
aanhangen bij oogst	veel	weinig	weinig
prijs/m ³	± f 60	± f 170	± f 60
algemeen	-	vochtvasthoudend vermogen is slecht	goede capil- laire werking

* samenstelling potgrond: 30% tuinturf, 35% veenmosveen,
35% turfstrooiselbrokjes

** verdicht door aanstampen

*** drukhoogte -10 cm, gemeten na uitdruipen

a) 140 = droge toestand

360 = natte toestand

Proefopstelling

Het onderzoek werd gedaan in een drietal kasafdelingen. In elke afdeling zijn 4 opstellingen geplaatst waarin overtollig water kon worden opgevangen.

Het opvangen van het drainwater werd gedaan om te bekijken of er aan de emissienormen werd voldaan. In elke opstelling konden 8 bakken van 40 x 60 cm worden gezet. De bakken werden gevuld met substraat, zodat in elke afdeling 2 opstellingen per substraat voorkwamen. Gedurende het gehele jaar werden de gewassen tulp, lelie en iris na elkaar geteeld in 3 vruchtwisselingsschema's. Reden van vruchtwisseling in de broeierij is dat getracht wordt bij hergebruik van substraat *Pythium* aantasting zoveel mogelijk te onderdrukken. Omdat het uitgangspunt was dat het substraat zou worden hergebruikt, werd het substraat tussendoor niet vervangen. Wel werden de substraten tussen twee teelten geschoond door het te zeven. Wanneer gedurende een teelt een bepaalde mate van ziekte werd geconstateerd (veelal *Pythium*), dan werd het substraat gestoomd en vervangen. Het gestoomde substraat werd gedurende enige tijd opgeslagen en werd bij constatering van ziekte in het in gebruik zijnde substraat opnieuw ingezet. Een uitzondering op deze teeltwijze vormt de 9°C-broei van tulpen, omdat deze in opgeplante toestand worden gekoeld. Van de eerste 2 trekken tulpen ging het substraat in opslag om het volgende tulpenseizoen weer te worden gebruikt. Op het substraat van de laatste trek tulpen werd het volgende gewas gezet. De gewasopvolging heeft plaatsgevonden volgens het onderstaande schema.

maand	1995															
8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Afdeling																
1.	TULP		LELIE			LELIE					LELIE					
	'Monte Carlo'		'Monte Rosa'			'Star Gazer'					'Monte Rosa'					
2.	TULP		TULP	TULP	TULP	LELIE		IRIS								
	'Monte Carlo'		'Negrita'	'Monte Carlo'	'Monte Carlo'	'Star Gazer'		'Blue Magic'								
3.	IRIS				IRIS		LELIE		IRIS							
	'Blue Magic'				'Blue Magic'		'Monte Rosa'		'Blue Magic'							

Het planten

Onderin de bakken met flugzand is gaas gelegd om het doorvallen van het substraat te voorkomen.

De irissen werden geplant door induimen. De totale substraatlaag bedroeg 15 cm. Bij de lelies werd onderin de bakken ongeveer 2 cm substraat gedaan. Daarna werden de bollen geplant en werden ze afgedekt. De totale substraatlaag bedroeg bij de lelies 15 cm.

Bij tulpen bedroeg de totale substraatlaag 10 cm, waarvan \pm 5 cm onder de bol.

Het oogsten

De tulpen en irissen werden getrokken. Het oogsten van de lelies vond plaats door het afsnijden van de takken tot net boven het substraat.

Bemesting

Via het zogenaamde A en B baksysteem werd aan het leidingwater bemesting toegevoegd. Voor elke afdeling kan een aparte samenstelling worden gemaakt. Omdat tulpen geen bemesting nodig hebben, werd alleen leidingwater gebruikt. Voor lelie en iris werd het door het PTG Naaldwijk geadviseerde bemestingsschema voor freesia's aangehouden. De streefwaarde voor de EC en de pH waren resp. 1,9 en 6,5. Volgens het analyse rapport was de bemesting per l water 7,0 mmol NO₃, 0,55 mmol, H₂PO₄, 1,34 mmol SO₄, 3,63 mmol Cl, 3,5 mmol K, 0,37 mmol NH₄, 4,09 mmol Na, 1,15 mmol Mg, 2 mmol Ca. Een nadeel van het gebruik van leidingwater is dat de elementen Na en Cl zich in het substraat kunnen ophopen.

Wijze van watergeven

Er werd water gegeven met behulp van sproeipennen (Bato Rayjet). Per 40-60 cm bak werden 2 sproeipennen geplaatst. De hoeveelheid gegeven water was afhankelijk van het gewas, de ontwikkeling van het gewas en de klimatologische omstandigheden.

wijze van schonen

Tijdens dan wel na de oogst werden de bollen uit het substraat verwijderd. Na de oogst werden de wortels die in het substraat waren achtergebleven uitgezeefd. In het flugzand bleven minder wortels achter dan in de potgrond. De potgrond was moeilijk te zeven. Bij de volgende trek werd het tekort aan substraat aangevuld met vers substraat. Doordat er water werd gegeven naar behoefte trad er ophoping van voedingszouten op. Om dit te voorkomen werd vanaf september 1994 flugzand na iedere teelt van lelie en iris met slootwater doorgespoeld. Na een teelt van tulp werd het flugzand niet doorgespoeld vanwege de korte teeltduur waardoor de kans klein is dat er zout ophoopt. Potgrond werd niet doorgespoeld.

Gewasbescherming

De voor het onderzoek bestemde bollen werden ontsmet volgens het geldend advies. Het substraat werd niet chemisch ontsmet; wel werd het substraat na constatering van een *Pythium*aantasting gestoomd (min. 1 uur 70°C). Gedurende de teelt werd indien nodig een luisbestrijding uitgevoerd.

waarnemingen

substraat

Bij de inzet van de substraten werden monsters genomen ter analyse. Aan het eind van elke teelt werden weer monsters genomen. Op deze manier wordt een inzage verkregen omtrent de bemestingstoestand van het substraat en of er eventueel sprake is van ophoping van bepaalde elementen na langdurig gebruik van het substraat. De substraatanalyse vond plaats volgens de extractiemethode 1:1,5. Volgens deze methode werd 1 volume substraat met 1,5 volume demiwater vermengd en geanalyseerd.

Water

Bij de gewassen iris en tulp was de watergift op potgrond en flugzand, zodanig dat er geen drain ontstond. Bij de lelie werd een overmaat aan water gegeven, zodat hier wel drain ontstond.

In de praktijk zal het drainwater, indien de emissienormen worden overschreden, moeten worden hergebruikt in gesloten teeltsystemen. In dit onderzoek werd dit echter niet gedaan. Om een inzage te krijgen welke (mest)stoffen in dit water achterblijven werd regelmatig een analyse uitgevoerd. Omdat de capaciteit op dit moment ontbreekt, is er nog niets met de verzamelde cijfers gedaan. Daarnaast werd de gebruikte hoeveelheid

water per teelt berekend.

Gewas

Lelie

In het oogststadium werd het percentage uitval, de taklengte en het takgewicht bepaald, het aantal knoppen geteld en werd het aantal kasdagen tot einde oogst vastgelegd.

Tulp

Bij de tulp werd het percentage uitval, het plantgewicht per cm en de afstand van de bloem boven het blad bepaald. Daarnaast werd de totale lengte, de pootlengte en de bloemgrootte gemeten. Het benodigd aantal kasdagen tot einde oogst werd vastgesteld.

Iris

Bij de iris werd het percentage bloei bepaald, het percentage uitval en de oorzaak hiervan, de planten werden gewogen en de totale stengellengte en bladlengte gemeten. Het benodigde aantal kasdagen van planten tot einde oogst werd vastgesteld.

Het was niet de bedoeling om de waarnemingen van het gewas tussen de 2 substraten onderling te vergelijken. Het ging tenslotte om de vruchtopvolging. Toch kon in het verslag niet worden ontweken dat de substraten af en toe onderling werden vergeleken.

Proefresultaten per afdeling

Afdeling 1

Tulp

Cultivar en ziftmaat	: 'Monte Carlo', zift 12/-
Voorvrucht	: - potgrond: lelie 'Monte Rosa' lelie 'Star Gazer' lelie 'Monte Rosa' tulp 'Monte Carlo'; gestoomd - flugzand: geen
Temperatuurbehandeling	: 20°C + 9w5°C
Plantdichtheid per 60 x 40 cm bak	: 85
Plantdatum	: week 45 1994
Inhaaldatum	: week 45 1994
Substraat	: - potgrond (hergebruikt, uit opslag) - flugzand (vers)
Kastemperatuur	: gemiddeld 16,0°C
Substraattemperatuur op boldiepte	: - potgrond 15,4°C - flugzand 15,3°C

Wijze van werken

Vanwege de iele gewasstand en de mate van *Pythium*-aantasting is besloten om beide substraten na het gewas lelie te stomen en in opslag te doen. Vorig jaar bleek namelijk dat bij een *Pythium*-aantasting in de lelies dit ook in de tulpen een behoorlijke aantasting kan geven.

De 5°C-tulpen werden op vers flugzand geplant en op de gestoomde in opslag zijnde potgrond. De substraatlaag onder de bollen bedroeg 7 à 8 cm. Na het

planten werden de bollen afgedekt met potgrond of flugzand zodanig dat de bolneus net onder het substraat zat.

Oogstresultaten

Op flugzand kwam erg veel uitval voor, maar ook op potgrond was behoorlijk wat uitval (tabel 1). De uitval bestond voornamelijk uit bloemverdroging en holle stelen.

De wortels waren op beide substraten echter gezond. Op flugzand was geen tot een minimale *Pythium* aantasting waarneembaar. Op potgrond was geen *Pythium* te vinden.

Tabel 1. Broeiresultaten op potgrond en flugzand van de cultivar Monte Carlo (5°C-broei).

	Potgrond	Flugzand
totale lengte (cm)	40,3	39,5
pootlengte (cm)	15,1	15,0
bloemgrootte (cm)	5,2	5,1
afstand bloem boven blad (cm)	0,7	0,5
gewicht/cm plantlengte (g/cm)	0,68	0,65
kasperiode (dagen)	51,3	51,5
% uitval	12	28

De kwaliteit van de geoogste bloemen was op beide substraten redelijk tot goed. Het gewicht per cm plantlengte was echter aan de lage kant. Op flugzand waren de planten nog iets lichter van gewicht dan op potgrond. De blad- en bloemkleur was goed. De bloemen waren gemiddeld 11 dagen houdbaar. Tussen potgrond en flugzand zat geen verschil in gewaskleur en houdbaarheid.

Na het planten is er met de hand water gegeven, daarna via de druppelaars. De totale watergift gedurende de rest van de kasperiode was op potgrond 67 l per 680 opgeplante bollen (8 bakken à 85 stuks) en op flugzand 81 l. Op beide substraten was er geen drain.

Omdat het gewas stond te zweten, is vooral in het begin matig water gegeven.

De uitslagen van de substraatmonsters bij de start en aan het einde van de trek staan in tabel 2 vermeld.

Substraattemperatuur op boldiepte : - potgrond 19,8°C
 - flugzand 19,5°C

Wijze van werken

De bakken met potgrond, zijn na de oogst van de vorige trek lelies bijgevuld met \pm 7 liter vers substraat (ongeveer 15%). Dit was nodig omdat bij het verwijderen van de bolresten nogal wat potgrond aan de wortels bleef hangen. De wortels waren eenvoudiger uit flugzand te verwijderen. Hier was aanvullen niet nodig.

Oogstresultaten

Tabel 5. Broeieresultaten op potgrond en flugzand bij lelie 'Star Gazer'.

	Potgrond	Flugzand
aantal goede knoppen	3,4	3,4
taklengte (cm)	68,0	69,5
takgewicht (g)	69,0	69,8

De lelies op potgrond kwamen gemiddeld 1,5 dag eerder boven dan de lelies die op flugzand waren geplant. Het op flugzand geteelde gewas was dieper groen en stond er regelmatig bij dan op potgrond. Tevens was bij de planten die op potgrond zijn geteeld enige bladverkleuring waargenomen (ijzergebrek?). Er is geen verschil tussen beide substraten gevonden in taklengte, takgewicht en aantal knoppen. De totale trekduur bedroeg zowel op potgrond als op flugzand 115 dagen.

Na de oogst is de wortelkwaliteit beoordeeld, zowel in de potgrond als in het flugzand was de wortelkwaliteit goed. Slechts op een enkele plant is een zeer lichte aantasting door *Pythium* waargenomen.

De totale watergift gedurende de gehele trek was in potgrond beduidend hoger dan in flugzand. In potgrond was de totale watergift 519 l en in flugzand is 438 l water gegeven per 8 bakken (96 bollen). Een verklaring voor dit grote verschil is niet gevonden.

Tabel 7. Broeieresultaten op potgrond en flugzand bij lelie 'Monte Rosa'.

	Potgrond	Flugzand
aantal goede knoppen	3,7	3,4
taklengte (cm)	80,6	73,8
takgewicht (g)	66,8	55,3

Er is geen verschil in groeisnelheid waargenomen; de bollen kwamen in beide substraten gelijk op. Wel stond gedurende de broeiperiode de planten op potgrond beter. Dit resulteerde in een langer en zwaarder gewas met meer goede knoppen. De totale trekduur bedroeg zowel in potgrond als in flugzand 66 dagen.

Na de oogst is de wortelkwaliteit beoordeeld. Evenals de voorgaande trek 'Star Gazer' is in deze laatste trek zowel in de potgrond als in het flugzand een goede wortelkwaliteit waargenomen. Slechts op een enkele plant is een zeer lichte aantasting door *Pythium* waargenomen.

De totale watergift gedurende de gehele trek was in potgrond opnieuw hoger dan in flugzand. In potgrond was de totale watergift 366 l en in flugzand is 312 l water gegeven per 8 bakken (120 bollen). Een verklaring voor dit grote verschil is niet gevonden. Waarschijnlijk dat door de donkere kleur van de potgrond er meer verdamping heeft plaatsgevonden dan bij het witte flugzand. Tevens is de potgrond lossier van structuur dan vochtig flugzand.

Tabel 8. Substraat analyseresultaten (extractiemethode: 1:1,5) lelie 'Monte Rosa'.

	Hoofdelementen mmol/l					
	pH	EC	NH ₄	K	Na	Ca
potgrond bij aanvang	6,5	0,9	0,1	1,9	2,7	0,9
potgrond einde teelt	6,4	0,8	0,1	1,4	2,7	0,9
flugzand voor	7,1	0,7	0,1	1,2	1,9	1,0
doorspoelen						
flugzand na	7,4	0,7	0,1	0,9	2,3	0,9
doorspoelen						
flugzand einde teelt	7,3	0,5	0,1	1,1	1,6	0,7
	Hoofdelementen mmol/l					
	Mg	NO ₃	Cl	SO ₄	HCO ₃	P
potgrond bij aanvang	0,9	4,0	1,8	0,6	0,1	0,16
potgrond einde teelt	0,7	3,5	2,0	0,7	0,1	0,20
flugzand voor	0,4	3,1	1,3	0,6	0,2	0,09
doorspoelen						
flugzand na	0,4	2,0	1,7	0,7	0,3	0,07
doorspoelen						
flugzand einde teelt	0,3	2,1	1,0	0,6	0,4	0,11

Bij potgrond daalden de elementen K en NO₃ licht, verder zijn er niet veel verschillen in gehalten tussen het eind en het begin van de trek. In flugzand is na doorspoelen het gehalte NO₃ afgenomen en het gehalte Na iets toegenomen. De stijging van de elementen Na en Cl na spoelen is niet te verklaren.

De pH lag in flugzand beduidend hoger dan in potgrond bij een iets lagere EC.

Afdeling 2

Tulp

Cultivar	: 'Monte Carlo' zift 12/-
Voorvrucht	: - potgrond: tulp 'Monte Carlo' + Negrita', tulp 'Monte Carlo' + 'Negrita' ; gestoomd - flugzand: tulp 'Monte Carlo' + 'Negrita'
Temperatuurbehandeling	: 20°C + 16 weken koude
Plantdichtheid per 60 x 40 cm bak	: 100
Plantdatum	: week 44 1994
Inhaaldatum	: week 2 1995
Substraat	: - potgrond (hergebruikt uit opslag) - flugzand (hergebruikt uit opslag)
Kastemperatuur	: gemiddeld 17,6°C
Substraattemperatuur op boldiepte	: - potgrond 16,4°C - flugzand 16,3°C

Wijze van werken

Het substraat afkomstig van de 1e en 2e trek tulpen afgebroeid in 1993/1994 is eind maart 1994 gezeefd. De potgrond is na het zeven direct gestoomd. Het flugzand niet. Vervolgens is het substraat in een kuubskist gestort en in opslag gegaan. De grond van de 1e en 2e trek is tijdens het zeven gemengd.

Door middel van het zeven werd een groot deel van de wortels uit het substraat verwijderd. De opslag van het substraat vond buiten plaats, waarbij de kuubskist werd afgedekt met plastic. Op 11 november 1994 is de helft van ieder substraat uit de kuubskist gespit en aangevuld met vers substraat. Het hergebruikte en verse substraat is gemengd. Het mengsel bestond bij beide substraten uit ca. 70% hergebruikt en ca. 30% vers substraat. Op deze mengsels zijn 9°C-tulpen geplant. De substraatlaag onder de bol bedroeg bij potgrond \pm 5 cm en bij flugzand \pm 4 cm. Na het planten zijn de bakken de bewortelingscel ingegaan en vervolgens op het gewenste tijdstip in de kas geplaatst. Bij het inhalen in de kas werden de bakken 2 cm van de bodem van de opvangbakken geplaatst, zodat de wortels aan de onderkant van de bak enigszins vrij in de lucht kwamen te hangen.

Oogstresultaten

Enkele dagen na inhalen stonden de planten op potgrond te zweten, terwijl dit op flugzand niet het geval was.

Gedurende de kasperiode was de stand van het gewas erg ongelijk. Op flugzand nog erger dan op potgrond. Bij de oogst bleek dat het substraat onder de bol veel te droog was, terwijl het substraat bovenop de bollen voldoende vochtig was. Het merendeel van de wortels was verdroogd, zowel op potgrond als op flugzand. De oorzaak van de hoge percentages uitval vermeld in tabel 3 is grotendeels de dunne substraatlaag (4 à 5 cm) onder de bol in combinatie met een te geringe watergift.

Bij potgrond bestond het uitval voor 24% uit korte, slechte planten als gevolg van de te geringe watergift. De overige 30% waren holle stelen, wat het gevolg is van een te geringe verdamping. In flugzand kwamen geen holle stelen voor.

Tabel 9. Bloeiresultaten op potgrond en flugzand van de cultivar Monte Carlo (9°C-broei).

	Potgrond	Flugzand
totale lengte (cm)	33,4	30,4
pootlengte (cm)	14,1	12,5
bloemgrootte (cm)	4,7	4,4
afstand bloem boven blad (cm)	-2,7	-1,5
gewicht/cm plantlengte (g/cm)	0,67	0,62
kasdagen (dagen)	20	19
% uitval	54	42

* een negatief getal betekent dat de bloem in het blad zit.

De kwaliteit van de geoogste planten was zowel op potgrond als flugzand als gevolg van de te geringe watergift matig tot slecht. Op flugzand waren de planten nog korter, de bloemen kleiner en het gewicht per cm plantlengte lager dan op potgrond.

Op potgrond kwam *Trichoderma* voor, op flugzand niet.

Doordat de wortels grotendeels verdroogd waren, was het niet goed mogelijk om de wortels op een eventuele *Pythium* aantasting te beoordelen. De indruk was echter dat er maar weinig *Pythium* aanwezig was in de wortels.

Direct na inhalen is er met de hand water gegeven, zodat ook de randen van de bakken goed vochtig werden. Daarna is er via de druppelaars water gegeven.

De totale watergift die via de druppelaars werd gegeven bedroeg voor potgrond slechts 14 l per 800 opgeplante bollen (8 bakken à 100 stuks) en voor flugzand 37 l. Op beide substraten was er gedurende de gehele kasperiode geen drain. Omdat de planten op potgrond stonden te zweten, is de watergift beperkt. Zoals reeds eerder genoemd bleek de totale watergift voor beide substraten veel te kort te zijn geweest.

De uitslagen van de substraatmonsters bij de start en aan het einde van de trek staan in tabel 10 vermeld.

Tabel 10. Substraat analyseresultaten (extractiemethode: 1:1,5) tulp 'Monte Carlo' (9°C-broei).

	Hoofdelementen mmol/l					
	pH	EC	NH ₄	K	Na	Ca
potgrond bij aanvang	6,6	0,4	0,1	0,5	1,4	0,4
potgrond einde teelt	6,7	0,3	0,1	0,4	1,1	0,3
flugzand bij aanvang	6,2	0,2	0,1	0,3	1,1	0,2
flugzand einde teelt	6,3	0,3	0,1	0,4	1,5	0,2

	Hoofdelementen mmol/l					
	Mg	NO ₃	Cl	SO ₄	HCO ₃	P
potgrond bij aanvang	0,3	1,0	1,0	0,4	0,1	0,04
potgrond einde teelt	0,3	0,7	0,8	0,3	0,1	0,03
flugzand bij aanvang	0,1	0,6	0,6	0,3	0,2	0,01
flugzand einde teelt	0,2	0,9	0,8	0,2	0,1	0,01

In beide substraten waren de gehalten aan het begin en aan het eind nagenoeg gelijk.

Het onderzoek wordt eind 1995 gestopt. Het substraat is in het achtergrondonderzoek echter nog een keer gebruikt voor de broei van tulpen. De resultaten van die proef staan op blz. 16 en 17 vermeld.

Tulp

Cultivar en ziftmaat : 'Negrita' zift 12/-
 Voorvrucht : - potgrond: tulp 'Monte Carlo'+ 'Negrita tulp 'Monte Carlo' + Negrita; gestoomd
 - flugzand: tulp 'Monte Carlo'+ 'Negrita'
 Temperatuurbehandeling : 20°C (15/10) + 17°C + 15 weken koude
 Plantdichtheid per 60 x 40 cm bak : 85
 Plantdatum : week 47, 1994
 Inhaaldatum : week 6, 1995
 Substraat : - potgrond (hergebruikt: uit opslag)
 - flugzand (hergebruikt; uit opslag)
 Kasttemperatuur : gemiddeld 17,1°C*
 Substraattemperatuur op boldiepte : - potgrond 16,1
 - flugzand 16,1

* Door omstandigheden is da kasttemperatuur enkele dagen voor de oogst verlaagd naar 14,5°C. Daarvoor was de gemiddelde kasttemperatuur 18°C.

Wijze van werken

De behandeling van het substraat is gelijk als bij de voorgaande trek. Op 22 november 1994 is de tweede helft van ieder substraat uit opslag gehaald en gemengd met een deel vers substraat.

Het mengsel van potgrond bestond uit ca. 80% hergebruikte en ca. 20% verse potgrond. Het mengsel flugzand bestond uit ca. 65% hergebruikt en ca. 35% vers flugzand.

Op deze mengsels werden 9°C-tulpen geplant. De substraatlaag onder de bol bedroeg bij potgrond \pm 5 cm en bij flugzand \pm 4 cm. Na het planten zijn de bakken de bewortelingscel ingegaan en vervolgens op het gewenste tijdstip in de kas geplaatst.

Oogstresultaten

Tijdens de kasperiode was de stand van het gewas goed.

Tabel 11. Broeieresultaten op potgrond en flugzand van de cultivar Negrita (9°C-broei).

	Potgrond	Flugzand
totale lengte (cm)	46,9	43,0
pootlengte (cm)	12,2	10,6
bloemgrootte (cm)	5,3	5,0
afstand bloem boven blad (cm)*	-2,6	-2,1
gewicht per cm plantlengte (g/cm)	0,86	0,79
kasperiode (dagen)	20,5	20,5
% uitval	2	3

* Een negatief getal betekent dat de bloem in het blad zit.

Het broeieresultaat was op beide substraten goed.

Op flugzand waren de planten wel korter, de bloemen kleiner en het gewicht per cm plantlengte lager dan op potgrond. De kleur van het blad leek op flugzand iets donkerder dan op potgrond, maar het gewas was ook korter. Het percentage uitval was op beide substraten minimaal. De bloemen waren gemiddeld 10 dagen houdbaar op de vaas.

Na de oogst zijn de wortels beoordeeld. Op flugzand hadden de bollen veel meer en dikkere wortels gemaakt dan op potgrond. Ondanks een beduidend hogere watergift dan in de eerste trek was een deel van de wortels op potgrond toch verdroogd. Op flugzand waren de wortels niet verdroogd. In flugzand werd een minimale *Pythium*aantasting waargenomen. In potgrond werd iets meer *Pythium* waargenomen dan in flugzand. Het was echter niet noodzakelijk om het substraat voor hergebruik te stomen.

Bij inhalen was het substraat nog goed vochtig, waardoor direct via de druppelaars water is gegeven. Halverwege de kasperiode is één keer met de slang water gegeven omdat de zijkanten van de bakken te droog werden. De totale watergift die via de druppelaars werd gegeven bedroeg voor potgrond 81 l per 680 opgeplante bollen (8 bakken à 85 stuks) en voor flugzand 87 l (incl. drain). In de laatste week werd op flugzand 2,5 l drain afgetapt. Op potgrond was geen drain. Van dit drainwater zijn echter geen analyseresultaten.

De uitslagen van de substraatmonsters bij de start en aan het einde van de trek staan in tabel 12 vermeld.

Tabel 12. Substraat analyseresultaten (extractiemethode: 1:1,5) tulp 'Negrita' (9°C-broei).

	Hoofdelementen mmol/l					
	pH	EC	NH ₄	K	Na	Ca
potgrond bij aanvang	6,6	0,4	0,1	0,5	1,4	0,4
potgrond einde teelt	6,7	0,5	0,1	0,9	1,6	0,5
flugzand bij aanvang	6,2	0,2	0,1	0,3	1,1	0,2
flugzand einde teelt	6,3	0,6	0,1	0,8	2,1	0,6
	Hoofdelementen mmol/l					
	Mg	NO ₃	Cl	SO ₄	HCO ₃	P
potgrond bij aanvang	0,3	1,0	1,0	0,4	0,1	0,04
potgrond einde teelt	0,5	1,7	1,2	0,3	0,1	0,07
flugzand bij aanvang	0,1	0,6	0,6	0,3	0,2	0,01
flugzand einde teelt	0,4	2,2	0,8	0,4	0,1	0,01

In potgrond zijn de gehalten van K en NO₃ aan het einde van de teelt iets toegenomen. De gehalten van de overige elementen zijn nagenoeg gelijk gebleven. In flugzand zijn de elementen K, Na, Ca, NO₃, Cl en Mg toegenomen, wat ook een iets hogere EC tot gevolg had aan het einde van de teelt.

Het hier beschreven onderzoek is in 1995 gestopt. Het substraat is in het seizoen 1995/1996 echter nog één keer gebruikt voor de broei van tulpen. Hierbij is de helft van beide substraten, afkomstig van de eerste en tweede trek tulpen afgebroeid in 1995, gestoomd en de andere helft niet gestoomd. In april zijn de wortelresten uit de beide substraten gezeefd. In juli is de helft van de substraten gestoomd en daarna weer in opslag gegaan tot half oktober.

In oktober werden op de potgrond voor de vierde keer tulpen geplant. Na de tweede keer tulpen is de potgrond ook gestoomd. Het flugzand werd voor de derde keer gebruikt, maar was nog niet eerder gestoomd. Naast de objecten wel en niet stomen werden er ter vergelijking ook bollen op verse potgrond en vers flugzand geplant.

De kwaliteit van de planten gebroeid op vers substraat of hergebruikt substraat dat gestoomd was, was iets beter dan van de planten gebroeid op substraat dat niet gestoomd was. De bloemen waren iets groter en de planten waren zwaarder.

Zowel in het verse substraat als in het al dan niet gestoomde substraat, waren geen duidelijke *Pythium*-symptomen op de wortels aanwezig. In de niet gestoomde potgrond hadden de planten wel veel minder wortels dan in de verse of gestoomde potgrond. Op flugzand was dit niet zo duidelijk. Opvallend was dat het percentage uitval op de niet gestoomde potgrond en flugzand lager was dan op het verse of gestoomde substraat (10 - 15% lager). Op het verse en gestoomde substraat kwam namelijk veel uitval door holle stelen voor. De mindere wortelgroei op het niet gestoomde substraat zou hier mogelijk een rol in kunnen spelen, hoewel de wortelgroei op het niet gestoomde flugzand niet duidelijk minder was dan op verse of gestoomde flugzand.

Na de broei in 1995 was er een minimale tot lichte *Pythium*-aantasting in de wortels van de tulpen waargenomen. Na de broei in 1996 werden er, ook in het niet-gestoomde substraat, geen duidelijke *Pythium*-symptomen waargenomen. De kwaliteit van de planten was op het niet-gestoomde substraat wel iets minder, maar het percentage uitval was lager. Het was dus goed mogelijk om, nadat de potgrond in 1994 was gestoomd, in 1995 en 1996 hier nogmaals tulpen op te broeien zonder de potgrond te stomen. Op het flugzand konden drie jaar achterelkaar (zonder stomen) tulpen worden gebroeid zonder problemen te krijgen met *Pythium*. De kwaliteit van de planten op flugzand was over het algemeen wel iets minder dan op potgrond (kortere planten en een lager gewicht per cm plantlengte).

Tulp

Cultivar en ziftmaat	: 'Monte Carlo' zift 12/-
Voorvrucht	: geen
Temperatuurbehandeling	: 20°C (15/10) + 17°C + 15 weken koude
Plantdichtheid per 60 x 40 cm bak	: 100
Plantdatum	: week 48, 1994
Inhaaldatum	: week 11, 1995
Substraat	: - potgrond (vers) - flugzand (vers)
Kastemperatuur	: gemiddeld 18,2°C
Substraattemperatuur op boldiepte	: - potgrond 16,9°C - flugzand 16,8°C

Wijze van werken

Bij deze trek zijn de bollen geplant op verse potgrond en vers flugzand. Vorig jaar is het substraat van de laatste trek tulpen namelijk gebruikt voor lelies. De substraatlaag onder de bol bedroeg bij potgrond ± 5 cm en bij flugzand ± 4 cm. Na het planten zijn de bakken de bewortelingscel ingegaan en vervolgens op het gewenste tijdstip in de kas geplaatst.

Oogstresultaten

Halverwege de kasperiode bleef de lengte van de planten aan de rand van de bakken achter in ontwikkeling. Dit was het gevolg van de slechte waterverdeling door de druppelaars. Aan de randen van de bakken was het substraat namelijk veel te droog, terwijl het substraat in het midden voldoende vochtig was. Uiteindelijk zijn alleen de bloemen geoogst die in het midden van de bakken stonden. Er zijn geen percentages uitval bepaald.

Tabel 13. Broeieresultaten op potgrond en flugzand van de cultivar Monte Carlo (9°C-broei).

	Potgrond	Flugzand
totale lengte (cm)	46,1	45,2
pootlengte (cm)	13,5	13,0
bloemgrootte (cm)	5,5	5,6
afstand bloem boven blad (cm)	1,4	1,7
gewicht/cm plantlengte (g/cm)	0,75	0,73
kasperiode (dagen)	16	16
% uitval	*	*

* Niet bepaald; veel korte planten als gevolg van te droog substraat.

De kwaliteit van de geoogste planten die voldoende water hebben gehad was op beide substraten goed. Er was geen verschil in bladkleur tussen planten afkomstig van potgrond en flugzand. De bloemen waren gemiddeld 9 dagen houdbaar op de vaas. Na de oogst zijn de wortels beoordeeld. De wortels waren over het algemeen mooi wit van kleur. In beide substraten kwam geen *Pythium*aantasting voor. De substraten zijn gezeefd en daarna voor de volgende trek lelies gebruikt.

Direct na inhalen is er met de hand water gegeven, zodat ook de randen van de bakken goed vochtig werden. Daarna is er via de druppelaars water gegeven. De totale watergift gedurende de rest van de kasperiode was op potgrond 72 l per 800 opgeplante bollen (8 bakken à 100 stuks) en op flugzand 83 l. Op beide substraten was er gedurende de gehele kasperiode geen drain. Ondanks de hoge watergift was het substraat aan de randen van de bakken te droog. Dit zal veroorzaakt zijn door de slechte waterverdeling van de druppelaars.

De uitslagen van de substraatmonsters bij de start en aan het einde van de trek staan in tabel 14 vermeld.

Tabel 14. Substraat analyseresultaten (extractiemethode: 1:1,5) tulp 'Monte Carlo' (9°C-broei).

	Hoofdelementen mmol/l					
	pH	EC	NH ₄	K	Na	Ca
potgrond bij aanvang	6,9	0,1	0,1	0,1	0,5	0,2
potgrond einde teelt	7,1	0,3	0,1	0,2	1,1	0,4
flugzand bij aanvang	6,4	0,2	0,1	0,2	0,9	0,2
flugzand einde teelt	6,2	0,4	0,1	1,5	1,5	0,5
	Hoofdelementen mmol/l					
	Mg	NO ₃	Cl	SO ₄	HCO ₃	P
potgrond bij aanvang	0,2	0,2	0,5	0,2	0,2	0,01
potgrond einde teelt	0,2	1,7	1,0	0,3	0,1	0,02
flugzand bij aanvang	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2	0,01
flugzand einde teelt	0,2	1,4	1,1	0,2	0,1	0,02

Net als vorig jaar was er bij gebruik van vers substraat in beide substraten een toename van de elementen Na, Cl en NO₃ te zien.

lelie

Cultivar en zift : 'Star Gazer' 14/16
 Voorvrucht : potgrond :
 - tulp 'Monte Carlo'
 flugzand :
 - tulp 'Monte Carlo'
 Plantdichtheid per 40x60 cm : 12
 Plantdatum : week 16, 1995
 Kasttemperatuur : gemiddeld 20,4°C
 Substraattemperatuur op boldiepte : - potgrond 19,5°C
 - flugzand 19,7°C

Wijze van werken

Na de oogst van de vorige trek tulpen zijn de substraten aangevuld met respectievelijk 30% potgrond en 20% flugzand uit opslag en respectievelijk 20 en 10% verse potgrond en flugzand. Daarna zijn de bakken flugzand doorgespoeld met slootwater en zijn de bollen geplant.

Oogstresultaten

Tabel 15. Broeieresultaten op potgrond en flugzand bij lelie 'Star Gazer'.

	Potgrond	Flugzand
aantal goede knoppen	3,6	3,7
taklengte (cm)	74,2	73,5
takgewicht (g)	70,0	72,9

De lelies op potgrond kwamen gemiddeld een halve dag eerder boven dan de lelies die op flugzand waren geplant. Er is geen verschil tussen beide substraten gevonden in taklengte, takgewicht en het aantal knoppen. De totale trekduur bedroeg zowel in potgrond als in flugzand 86 dagen.

Na de oogst is de wortelkwaliteit beoordeeld, zowel in de potgrond als in het flugzand was de wortelkwaliteit goed. Beide substraten gaven een zwaar wortelgestel. Alleen in het flugzand zijn in één bak enige rotte wortels aangetroffen. Dit bleek na isolatie geen *Pythium* te zijn.

De totale watergift gedurende de gehele trek was in potgrond beduidend hoger dan in flugzand. De totale watergift gedurende de kasperiode was op potgrond 430 l en op flugzand 419 l per 96 bollen (8 bakken à 12 stuks). Op potgrond kwam iets drain voor; 6 - 10 liter over de gehele trekperiode.

Tabel 16. Substraat analyseresultaten (extractiemethode: 1:1,5) lelie 'Monte Rosa'.

	Hoofdelementen mmol/l					
	pH	EC	NH ₄	K	Na	Ca
potgrond bij aanvang	6,6	0,6	0,1	0,6	2,2	0,8
potgrond einde teelt	7,2	0,3	0,1	0,2	2,1	0,2
flugzand voor doorspoelen	6,2	0,4	0,1	1,5	1,5	0,5
flugzand na doorspoelen	7,3	0,4	0,1	0,2	2,0	0,4
flugzand einde teelt	7,4	0,4	0,1	0,2	2,7	0,5
	Hoofdelementen mmol/l					
	Mg	NO ₃	Cl	SO ₄	HCO ₃	P
potgrond bij aanvang	0,7	1,5	1,7	0,8	0,1	0,04
potgrond einde teelt	0,2	0,2	1,4	0,3	0,2	0,01
flugzand voor doorspoelen	0,2	1,4	1,1	0,2	0,1	0,02
flugzand na doorspoelen	0,2	0,4	1,6	0,3	0,8	0,02
flugzand einde teelt	0,2	0,4	1,9	0,7	0,9	0,03

Bij potgrond daalden alle gehalten tijdens de trek licht met uitzondering van de pH, deze steeg tot ruim 7. Bij flugzand zijn alle gehalten nagenoeg gelijk gebleven. Het is opvallend dat de gehalten van nagenoeg alle elementen op een veel lager niveau liggen dan in afdeling 1.

Iris

Cultivar en ziftmaat	: 'Blue Magic' 9/10
Voorvrucht	: - potgrond tulp 'Monte Carlo', lelie 'Star Gazer' - flugzand tulp 'Monte Carlo', lelie 'Star Gazer'
Plantdichtheid per 40 x 60 cm bak	: 45
Plantdatum	: week 32, 1995
Kastemperatuur	: gemiddeld 20,2°C
Substaattemperatuur op boldiepte	: - potgrond 19,6°C - flugzand 19,7°C

Wijze van werken

Aan het einde van de teelt lelie zijn de oude bollen verwijderd en werd de wortelkwaliteit beoordeeld. Er werd geen *Pythium* waargenomen. Alle bollen en wortelresten werden zoveel mogelijk verwijderd. Het flugzand werd met 40 l water per m² doorgespoeld. Hierna zijn de irissen geplant. De bakken zijn 2 cm van de bodem van de opvangbakken geplaatst, zodat de wortels aan de onderkant van de bak enigszins vrij in lucht kwamen te hangen. Tijdens de teelt werd getracht drain te voorkomen.

Oogstresultaten

Tabel 17. Bloeiresultaten op potgrond en flugzand van iris 'Blue Magic'.

	Potgrond	Flugzand
% bloei*	87	89
stengellengte (cm)	54	56
bladlengte (cm)	61	62
gewicht (g)	20,1	21,9
kasdagen	61	61
waterverbruik ** (l)	258	260

* uitval door bloemverdroging

** per 360 opgeplante bollen (8 bakken)

Het percentage bloei is voldoende hoog geweest. De stengellengte was iets te kort en het blad was te lang waardoor de kwaliteit iets te ruig was. De planten waren van beide substraten aan de lichte kant. Op flugzand werd geen *Pythium* geconstateerd en op potgrond zeer weinig *Pythium*.

Tabel 18. Substraat analyseresultaten (extractiemethode: 1:1,5) iris 'Blue Magic'.

	Hoofdelementen mmol/l					
	pH	EC	NH ₄	K	Na	Ca
potgrond bij aanvang	7,2	0,3	0,1	0,2	2,1	0,2
potgrond einde teelt	7,0	0,3	0,1	0,1	3,2	0,5
flugzand voor	7,4	0,4	0,1	0,2	2,7	0,5
doorspoelen						
flugzand na	7,4	0,4	0,1	0,2	2,0	0,4
doorspoelen						
flugzand einde teelt	7,5	0,5	0,1	0,2	2,7	0,5
	Hoofdelementen mmol/l					
	Mg	NO ₃	Cl	SO ₄	HCO ₃	P
potgrond bij aanvang	0,2	0,2	1,4	0,3	0,2	0,01
potgrond einde teelt	0,4	0,6	2,7	0,6	0,2	0,03
flugzand voor	0,2	0,4	1,9	0,7	0,9	0,03
doorspoelen						
flugzand na	0,2	0,4	1,6	0,3	0,8	0,02
doorspoelen						
flugzand einde teelt	0,2	0,4	1,9	0,7	0,7	0,03

In beide substraten is gedurende de teelt een lichte verhoging opgetreden van de elementen Na, Cl, SO₄. In potgrond trad bovendien van de elementen Ca, Mg, NO₃ een lichte verhoging op. Met deze teelt eindigt de proef in afdeling 2. Het substraat is weggegooid.

Afdeling 3

Iris

Cultivar en ziftmaat	: 'Blue Magic' 10/-
Voorvrucht	: - potgrond: vorig jaar gestoomd, iris 'Ideal' - flugzand: iris 'Blue Magic' iris 'Ideal' iris 'Blue Magic' iris 'Blue Magic' lelie 'Monte Rosa' iris 'Blue Magic' iris 'Ideal'
Plantdichtheid per 40 x 60 cm bak	: 45
Plantdatum	: week 5, 1995
Kastemperatuur	: gemiddeld 16,4°C
Substraattemperatuur op boldiepte	: - potgrond 14,8°C - flugzand 15,1°C

Wijze van werken

Aan het einde van de voorgaande trek werden de oude irisbollen verwijderd. Het flugzand werd doorgespoeld met 40 l water per m². Tijdens de teelt is getracht drain te voorkomen.

Oogstresultaten

Tabel 19. Bloeiresultaten op potgrond en flugzand van iris 'Blue Magic'.

	Potgrond	Flugzand
% bloei*	93	98
stengellengte (cm)	58	58
bladlengte (cm)	63	60
gewicht (g)	34,3	32,5
kasdagen	60	60
waterverbruik ** (l)	259	249

* uitval door *Penicillium*

** per 360 opgeplante bollen

Op beide substraten was het percentage bloei ruim voldoende. De stengellengte was op beide substraten wat te kort. De kwaliteit was over het algemeen goed. Omdat geen *Pythium* werd geconstateerd werden beide substraten hergebruikt voor de volgende trek irissen.

Tabel 20. Substraat analyseresultaten (extractiemethode 1:1,5) iris 'Blue Magic'.

	Hoofdelementen mmol/l					
	pH	EC	NH ₄	K	Na	Ca
potgrond bij aanvang	6,9	0,4	0,1	0,9	1,3	0,2
potgrond einde teelt	6,8	0,6	0,1	1,1	2,0	0,6
flugzand voor	6,9	0,6	0,1	0,9	1,9	0,7
doorspoelen						
flugzand na	6,6	0,3	0,1	0,5	1,4	0,2
doorspoelen						
flugzand einde teelt	6,9	0,6	0,1	0,9	1,9	0,7

	Hoofdelementen mmol/l					
	Mg	NO ₃	Cl	SO ₄	HCO ₃	P
potgrond bij aanvang	0,2	1,1	0,8	0,3	0,1	0,13
potgrond einde teelt	0,5	1,9	1,3	0,6	0,1	0,16
flugzand voor	0,5	2,0	1,0	0,6	0,2	0,04
doorspoelen						
flugzand na	0,2	0,8	0,5	0,4	0,2	0,07
doorspoelen						
flugzand einde teelt	0,5	2,0	1,0	0,6	0,2	0,04

Het doorspoelen van flugzand heeft een daling van de meeste elementen tot gevolg gehad.

In beide substraten werd aan het einde van de teelt een lichte stijging geconstateerd van de elementen K, Na, Ca, Mg, NO₃, Cl en SO₄.

Iris

Cultivar en zift : ' Blue Magic', 9/10
 Voorvrucht : - potgrond vorig jaar gestoomd
 iris 'Ideal'
 iris 'Blue Magic'
 - flugzand iris 'Blue Magic'
 iris 'Ideal'
 iris 'Blue Magic'
 iris 'Blue Magic'
 lelie 'Monte Rosa'
 iris 'Blue Magic'
 iris 'Ideal'
 iris 'Blue Magic'

Plantdichtheid per 40x60 cm bak : 45
 Plantdatum : week 15, 1995
 Kastemperatuur : gemiddeld 19,2°C
 Substraattemperatuur op boldiepte : - potgrond 18,2°C
 - flugzand 18,4°C

Aan het einde van de trek werden de oude irisbollen en wortelresten verwijderd. De substraten werden licht omgewerkt. Het flugzand werd met 40 l water m² doorgespoeld. Tijdens de teelt is getracht drain te voorkomen.

Oogstresultaten

Tabel 21. Bloeiresultaten op potgrond en flugzand van iris 'Blue Magic'.

	Potgrond	Flugzand
% bloei*	98	98
stengellengte (cm)	60	62
bladlengte (cm)	75	72
gewicht (g)	33,7	32,8
kasdagen	58	58
waterverbruik (l)**	364	345

* uitval door *Penicillium*

** per 360 opgeplante bollen.

Op beide substraten was het bloeipercentage uitstekend. De stengels waren op beide substraten iets te kort en het blad te lang. De kwaliteit van de planten op flugzand was beter (minder ruig) dan van potgrond. De bloemen van beide substraten waren wat aan de bleke kant. Op de vaas kwamen de bloemen slecht open (\pm 50% geheel open). Op beide substraten werd geen of nauwelijks *Pythium* geconstateerd. Beide substraten zijn voor de volgende teelt lelies hergebruikt.

Tabel 22. Substraatanalyseresultaten (extractiemethode 1:1,5) iris 'Blue Magic'.

	Hoofdelementen mmol/l					
	pH	EC	NH ₄	K	Na	Ca
potgrond bij aanvang	6,8	0,6	0,1	1,1	2,0	0,6
potgrond einde teelt	6,9	1,0	0,1	1,6	3,2	0,9
flugzand voor doorspoelen	6,9	0,6	0,1	0,9	1,9	0,7
flugzand na doorspoelen	7,1	0,4	0,1	0,8	1,4	0,4
flugzand einde teelt	7,3	0,8	0,1	1,2	2,3	1,1
	Hoofdelementen mmol/l					
	Mg	NO ₃	Cl	SO ₄	HCO ₃	P
potgrond bij aanvang	0,5	1,9	1,3	0,6	0,1	0,16
potgrond einde teelt	0,9	2,4	2,3	1,1	0,1	0,22
flugzand voor doorspoelen	0,5	2,0	1,0	0,6	0,2	0,04
flugzand na doorspoelen	0,4	1,0	0,7	0,5	0,3	0,06
flugzand einde teelt	0,5	2,8	2,8	0,9	0,3	0,11

In beide substraten werd een stijging van de meeste elementen geconstateerd gedurende de teelt.

Het doorspoelen van flugzand heeft een lichte daling van de elementen tot gevolg gehad.

Lelie

Cultivar en zift : 'Monte Rosa' 12/14
 Voorvrucht : - potgrond vorig jaar gestoomd
 iris 'Ideal'
 iris 'Blue Magic'
 iris 'Blue Magic'
 - flugzand iris 'Blue Magic'
 iris 'Ideal'
 iris 'Blue Magic'
 iris 'Blue Magic'
 lelie 'Monte Rosa'
 iris 'Blue Magic'
 iris 'Ideal'
 iris 'Blue Magic'
 iris 'Blue Magic'

Plantdichtheid per 40x60 cm : 15
 Plantdatum : week 25, 1995
 Kastemperatuur : gemiddeld 23,7°C
 Substraattemperatuur op boddiepte : - potgrond 22,6°C
 - flugzand 22,7°C

Wijze van werken

Aan het einde van de trek irissen werden de oude irisbollen en wortelresten verwijderd. De substraten werden licht omgewerkt en flugzand werd doorgepoeld met 40 l water per m².

Oogstresultaten

Tabel 23. Broeieresultaten op potgrond en flugzand bij lelie 'Monte Rosa'.

	Potgrond	Flugzand
aantal goede knoppen	4,1	3,9
taklengte (cm)	78,1	72,2
takgewicht (g)	69,4	61,4

De lelies op potgrond geplant kwamen gemiddeld 1 dag eerder boven dan de lelies die op flugzand waren geplant. De gewasstand was in potgrond beter dan in flugzand. Naast een langer en zwaarder gewas was de bladkleur donkerder en het gewas iets steviger.

De totale trekduur bedroeg zowel in potgrond als in flugzand 57 dagen.

Na de oogst is de wortelkwaliteit beoordeeld. In beide substraten was de beworteling matig. In potgrond werden enkele wortels met *Pythium*-lesies gevonden echter in zeer lichte mate. Het flugzand was vrij van *Pythium*. Beide substraten zijn hergebruikt voor de volgende trek iris.

De totale watergift gedurende de gehele trek bedroeg in potgrond 399 l en in flugzand 392 l (incl. drain) water per 8 bakken (120 bollen).

Op flugzand werd 12 liter drain gemeten. Op potgrond was geen drain.

Tabel 24. Substraatanalyseresultaten (extractiemethode 1:1,5) iris 'Blue Magic'.

	Hoofdelementen mmol/l					
	pH	EC	NH ₄	K	Na	Ca
potgrond bij aanvang	6,9	1,0	0,1	1,6	3,2	0,9
potgrond einde teelt	6,6	1,3	0,1	2,3	4,5	1,5
flugzand voor doorspoelen	7,3	0,8	0,1	1,2	2,3	1,1
flugzand na doorspoelen	7,3	0,4	0,1	0,6	1,6	0,5
flugzand einde teelt	6,9	1,4	0,1	1,5	4,1	2,4

	Hoofdelementen mmol/l					
	Mg	NO ₃	Cl	SO ₄	HCO ₃	P
potgrond bij aanvang	0,9	2,4	2,3	1,1	0,1	0,22
potgrond einde teelt	1,4	4,2	3,3	1,6	0,1	0,28
flugzand voor doorspoelen	0,5	2,8	1,4	0,9	0,3	0,11
flugzand na doorspoelen	0,2	1,2	0,9	0,4	0,4	0,13
flugzand einde teelt	1,1	5,1	3,2	1,8	0,2	0,09

Van de meeste elementen was de hoeveelheid aan het einde van teelt hoger dan bij aanvang van de teelt, vooral van K, Na, Ca, NO₃ en Cl. Het doorspoelen van flugzand heeft een lichte daling van de elementen tot gevolg gehad.

Iris

Cultivar en ziftmaat : 'Blue Magic' 10/-
 Voorvrucht : - potgrond vorig jaar gestoomd
 iris 'Ideal'
 iris 'Blue Magic'
 iris 'Blue Magic'
 lelie 'Monte Rosa'
 - flugzand iris 'Blue Magic'
 iris 'Ideal'
 iris 'Blue Magic'
 iris 'Blue Magic'
 lelie 'Monte Rosa'
 iris 'Blue Magic'
 iris 'Ideal'
 iris 'Blue Magic'
 iris 'Blue Magic'
 lelie 'Monte Rosa'

Plantdichtheid per 40x60 cm bak : 45
 Plantdatum : week 35, 1995
 Kastemperatuur : gemiddeld 18,7°C
 Substraattemperatuur op boldiepte : - potgrond 18,2°C
 - flugzand 18,0°C

Wijze van werken

Aan het einde van de trek lelies werden de bolresten verwijderd. De substraten werden licht omgewerkt. Flugzand werd doorgespoeld met 40 l water per m².

Oogstresultaten

Tabel 25. Bloeiresultaten op potgrond en flugzand van iris 'Blue Magic'.

	Potgrond	Flugzand
% bloei*	74	70
stengellengte (cm)	49,1	53,0
bladlengte (cm)	64,6	65,2
gewicht (g)	29,6	31,2
kasdagen	56	56
waterverbruik (l)**	243,6	217,5

* uitval door *Penicillium* en onderhuidse beworteling

** per 360 opgeplante bollen

De bloeiresultaten zijn slecht geweest. De bloeipercentages zowel in potgrond als in flugzand waren laag. Op potgrond viel 11% uit door *Penicillium*, 9% door onderhuidse beworteling, 4% door bloemverdroging en 2% door *Fusarium*. Op flugzand viel 6% uit door *Penicillium* en 24% door onderhuidse beworteling. Onderhuidse beworteling is een verschijnsel dat voorkomt bij lang bewaarde (rem) irissen waarbij de wortels moeilijk door de huid kunnen groeien en vervolgens in groei achterblijven. Onderhuidse beworteling kwam op flugzand meer voor. De lengte van de bloemstengels was op beide substraten te kort en het blad was relatief te lang. Hierdoor was de kwaliteit niet best en zagen de planten er te ruig uit. Zowel op potgrond als op flugzand was de EC van het substraat op het moment van planten te hoog (resp. 1,3 en 1,1). Naast de mindere teeltomstandigheden is mogelijk het aantal voorteelten te veel geweest. Op potgrond werd zeer licht *Pythium* geconstateerd. Op flugzand kwam nauwelijks *Pythium* voor.

Tabel 26. Substraatanalyseresultaten (extractiemethode 1:1,5) iris 'Blue Magic'.

	Hoofdelementen mmol/l					
	pH	EC	NH ₄	K	Na	Ca
potgrond bij aanvang	6,6	1,3	0,1	2,3	4,5	1,5
potgrond einde teelt	6,7	0,8	0,1	1,6	2,9	0,8
flugzand voor doorspoelen	6,9	1,4	0,1	1,5	4,1	2,4
flugzand na doorspoelen	7,1	1,1	0,1	1,5	2,9	1,3
flugzand einde teelt	7,1	0,8	0,1	1,1	2,9	0,9
	Hoofdelementen mmol/l					
	Mg	NO ₃	Cl	SO ₄	HCO ₃	P
potgrond bij aanvang	1,4	4,2	3,3	1,6	0,1	0,28
potgrond einde teelt	0,8	3,0	2,1	0,8	0,1	0,26
flugzand voor doorspoelen	1,1	5,1	3,2	1,8	0,2	0,09
flugzand na doorspoelen	0,6	3,2	2,2	1,1	0,3	0,12
flugzand einde teelt	0,5	2,7	1,8	1,1	0,3	0,11

Het doorspoelen van flugzand heeft een daling van de elementen tot gevolg gehad, de EC bleef ondanks doorspoelen te hoog.

Aan het einde van de teelt was in potgrond het aantal mmol/l K, Na, Ca, Mg, NO₃, Cl en SO₄ gedaald. Op flugzand was aan het einde van de teelt het

aantal mmol/l K, Ca en NO₃ gedaald, het aantal mmol/l Na en SO₄ bleef tijdens de teelt onveranderd.

Opvallend is de sterke daling van Na, NO₃ en Cl op potgrond.

Omdat dit de laatste trek was is het substraat weggegooid.

Conclusie

Afdeling 1.

Vruchtwisselingsschema : 1 trek 5°C-tulp gevolgd door 3 trekken
lelie

Er zijn tulpen geplant op gestoomde potgrond uit opslag en vers flugzand. De kwaliteit was goed maar op flugzand waren de tulpen iets korter en lager in gewicht in vergelijking met potgrond. Er werd een minimale *Pythium*aantasting waargenomen. Op hetzelfde substraat werden 3 trekken lelies gebroeid. De kwaliteit van de lelies was redelijk. Er was wel een lichte *Pythium*aantasting maar dit gaf geen problemen in de broeierij van lelies.

Afdeling 2

Vruchtwisselingsschema : Er worden afwisselend tulpen, lelies
en irissen gebroeid.

De eerste 2 trekken tulp werden geplant op gestoomde potgrond waar daarvoor 2x tulpen op hadden gestaan. Op flugzand had 1 trek tulpen gestaan. Dit substraat was niet gestoomd. In beide trekken werd enige *Pythium*aantasting waargenomen. De kwaliteit van de planten was op flugzand iets minder dan op potgrond. De 3e trek tulpen werd op verse potgrond en flugzand geplant. Wederom was de kwaliteit op flugzand iets minder dan op potgrond. Er werd geen *Pythium* waargenomen. Daarom werden beide substraten gebruikt voor de volgende trek lelies. De kwaliteit van de lelies was op beide substraten goed. Er werd geen *Pythium* geconstateerd. Na de lelies zijn op hetzelfde substraat irissen geplant. De kwaliteit was op beide substraten redelijk. Er werd wederom geen *Pythium* geconstateerd.

Afdeling 3

Vruchtwisselingsschema : Er worden hoofdzakelijk irissen
geteeld per jaar afgewisseld met 1
trek lelies.

De kwaliteit van de irissen van de laatste planting waren slecht. Dit is het gevolg geweest van een te hoge EC (>1) van het substraat op het moment van planten. De kwaliteit van de tussenteelt lelies was redelijk. De gewasstand was in flugzand iets minder dan in potgrond. Na de trek lelie en iris kwam in potgrond licht *Pythium* voor. Ook dit jaar werd in iris weer geconstateerd dat begin waarden voor Na en Cl boven de 2 mmol per liter gedurende de teelt hiervan een daling optrad of gelijk bleef. Wanneer de waarden bij aanvang lager lagen trad juist een stijging op.

Samenvatting

Zowel op potgrond als op flugzand kon een goede gewaskwaliteit worden gerealiseerd.

Op potgrond waren 3-5 teelten mogelijk voordat er sprake was van een dermate grote *Pythium*aantasting dat het substraat moest worden gestoomd. Wanneer na een trek tulpen geen *Pythium*aantasting werd geconstateerd waren nog 3 trekken lelie en 1 trek iris mogelijk. Werden er alleen irissen en lelies geteeld dan waren 4 trekken iris afgewisseld met 1 trek lelies mogelijk op potgrond. Als alle drie de gewassen werden geteeld dan was van elk 1 trek mogelijk.

Op flugzand waren 3 tot 10 trekken mogelijk afhankelijk van het teeltsysteem. Na 1 trek tulpen waren er nog 3 trekken lelie mogelijk. Werden alleen irissen geteeld afgewisseld met 1 trek lelies per jaar dan waren er 8 trekken irissen en 2 trekken lelie mogelijk op flugzand.