P13

LABORATORIUM VOOR
BLOEMBOLLENONDERZOEK
BULB RESEARCH CENTRE

Verslag jaarrond broeisystemen los van de ondergrond 1993-1994

Intern LBO-Rapport nr: 046
Mei 1995

Samenstelling: J.A. Schipper
K.Y. de Jong
E.A.C.M. Brooymans

STICHTING LABORATORIUM VOOR
BLOEMBOLLENONDERZOEK
POSTBUS 85 • 2160 AB LISSE

Verslag jaarrond broeisystemen los van de ondergrond 1993-1994

Intern LBO-Rapport nr: 046
Mei 1995

Samenstelling: J.A. Schipper
K.Y. de Jong
E.A.C.M. Brooymans

220aq66

0238.1994.01

JAARRONDBROEISYSTEMEN LOS VAN DE ONDERGROND
VERSLAG SEIZOEN 1993-1994

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 bolbloementeelt 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 die aan de gestelde eisen moet voldoen. Doel van dit onderzoek is de mogelijkheden van een gesloten systeem en de problemen die zich hierbij kunnen voordoen, voor de praktijk na te gaan.

Gewaskeuze

Omdat het grootste deel van de bolbloementeelt 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 randvoorwaarde 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 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. Substraateigenschappen.

	Potgrond *	Kleikorrels 2-4 mm	Gewassen flugzand 0-5 mm
bulkdichtheid kg/m³ **	140-360 a)	627	900-1050
poriënvolume ***	94	76	60
volumefractie water ***	76	21	40
volumefractie lucht ***	18	55	20
voorradig	nog steeds	ja	nog steeds
kwaliteit bij aanschaf	wisselend	stabiel	stabiel
hergebruik	redelijk	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/m³	± *f* 60-90	± *f* 135	± *f* 55
algemeen	-	vochtvasthoudend vermogen is slecht	goede capillaire 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 kan worden opgevangen.
Het opvangen van het drainwater werd gedaan om te bekijken of er aan de emissienormen werd voldaan. In elke opstelling kunnen 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 Pythiumaantasting zoveel mogelijk te onderdrukken. Omdat het uitgangspunt was dat het substraat zou worden hergebruikt, wordt 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.

	1994																
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Afdeling 1.				TULP 'Monte Carlo'		LELIE 'Monte Rosa'				LELIE 'Star Gazer'			LELIE 'Monte Rosa'				
2.				IRIS 'Ideal'		TULP 'Monte Carlo'	TULP 'Negrita'		TULP 'Monte Carlo'	LELIE 'Star Gazer'			IRIS 'Blue Magic'			IRIS 'Ideal'	
3.					IRIS 'Ideal'		IRIS 'Blue Magic'			IRIS 'Blue Magic'		LELIE 'Monte Rosa'		IRIS 'Blue Magic'			IRIS 'Ideal'

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 ± 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 alleeen 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 1 water 7,0 mmol NO_3, 0,55 mmol, H_2PO_4, 1,34 mmol SO_4, 3,63 mmol Cl, 3,5 mmol K, 0,37 mmol NH_4, 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 nieuw substraat.

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 Pythiumaantasting 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.

Water
Bij de gewassen iris en tulp is de watergift op potgrond en flugzand, zodanig dat er geen drain ontstaat. Bij de lelie wordt een overmaat aan water gegeven, zodat hier wel drain ontstaat.
In de praktijk zal het drainwater, indien de emissienormen worden overschreden, moeten worden hergebruikt in gesloten teeltsystemen. In dit onderzoek is 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

<u>Afdeling 1</u>

Tulp

Cultivar en ziftmaat	: 'Monte Carlo', zift 12/-
Voorvrucht	: - potgrond: lelie 'Monte Rosa', lelie 'Star Gazer', lelie 'Monte Rosa'
	- flugzand: lelie 'Monte Rosa'
Temperatuurbehandeling	: 20°C + 9 weken 5°C
Plantdichtheid per 60 x 40 cm bak	: 85
Plantdatum	: week 44, 1993
Inhaaldatum	: week 44, 1993
Substraat	: - potgrond (hergebruikt)
	- flugzand (hergebruikt)
Kastemperatuur	: gemiddeld 16,2°C
Grondtemperatuur op boldiepte	: - potgrond 15,9°C
	- flugzand 15,3°C

<u>Wijze van werken</u>
Op het substraat van de lelies zijn 5°C-tulpen geplant. In de voorgaande trek lelies waren de stengelwortels in beide substraten aangetast door *Pythium*. In potgrond was de aantasting iets ernstiger dan op flugzand. Omdat de aantasting niet zo ernstig was, en omdat het nog onduidelijk was of *Pythium* van lelies overgaat op tulpen, is besloten om de substraten toch voor deze trek tulpen te gebruiken. Hierbij is al het substraat afkomstig van de lelies gebruikt voor de tulpen. Dit betekende dat de totale substraatlaag ca. 15 cm bedroeg, waarvan 9 cm onder de bol.

<u>Oogstresultaten</u>
De stand van het gewas was op potgrond erg ongelijk als gevolg van een *Pythium*-aantasting. Op flugzand was de stand van het gewas veel gelijkmatiger.

Na de oogst zijn de wortels beoordeeld op een *Pythium*-aantasting. Zowel in potgrond als in flugzand waren de tulpewortels aangetast door *Pythium*. In potgrond was de aantasting echter veel ernstiger dan in flugzand. De *Pythium*-score was in potgrond gemiddeld 3,2 waardoor besloten is het substraat na de oogst te stomen en op te slaan. De *Pythium*-score in flugzand was 1,0 en de kwaliteit van de bloemen was goed. Dit substraat is daarom gebruikt voor de volgende trek lelies.
In potgrond hadden de bollen veel minder wortels gemaakt dan in flugzand.

Tabel 2. Broeiresultaten op potgrond en flugzand van de cultivar Monte Carlo (5°C-broei).

	Potgrond	Flugzand
totale lengte (cm)	38,8	43,3
pootlengte (cm)	13,0	15,1
bloemgrootte (cm)	4,7	5,2
afstand bloem boven blad (cm)	2,2	1,1
gewicht per cm plantlengte (g/cm)	0,67	0,81
kasperiode (dagen)	56,0	57,5
percentage uitval	43	0

Het broeiresultaat was op flugzand duidelijk beter dan op potgrond. De planten waren langer en zwaarder en de bloemen groter. Daarnaast kwam er op flugzand geen uitval voor, terwijl op potgrond 43% uitval voorkwam. Het uitval bestond hoofdzakelijk uit erg korte planten waarvan de bloem goed was, slecht was of verdroogd. Ook kwam er op potgrond uitval door zachtrot voor (ca. 9%), ondanks dat de bollen waren ontsmet in 0,05% etridiazool (o.a. AAterra) en 0,2% carbendazim (o.a. Bavistin). Deze bollen zijn kort na planten aangetast door *Pythium*.

Er was geen verschil in blad- en bloemkleur tussen de planten gebroeid op potgrond of op flugzand. De kwaliteit van de bloemen afkomstig van potgrond was matig tot redelijk en ze waren gemiddeld 9 dagen houdbaar op de vaas. De kwaliteit van de bloemen afkomstig van flugzand was goed en waren gemiddeld 10 dagen houdbaar.

Bij het opruimen van de bakken aan het einde van de trek bleek het flugzand te stinken. Daarom is besloten de bakken bij de volgende trekken niet direct op de bodem van de opvangbakken te plaatsen maar 2 cm hoger. Hierdoor worden de wortels aan de onderkant van de bakken niet geheel opgesloten.

Direct na planten 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 114 l per 680 opgeplante bollen (8 bakken à 85 stuks) en op flugzand 122 l (incl. drain). De hoeveelheid drain op flugzand was 4 l. Op potgrond was er geen drain. Omdat de hoeveelheid drainwater maximaal slechts 1,3 l per week was, is er maar 1x een monster van het drainwater genomen. Dit was op 10 december 1993. De uitslagen van de drainmonsters staan in tabel 3 vermeld.

Tabel 3. Hoeveelheid drainwater en de analyseresultaten (mmol/l) bij flugzand (herhaling A en B).

Datum	Drain (l)	NO_3	H_2PO_4	SO_4	Cl	K	NH_4	Na	Mg	Ca
flugzand (A)										
10-12	1,1,	6,85	0,34	0,95	0,34	4,00	0,07	0,33	1,03	2,6
flugzand (B)										
10-12	2,6	6,93	0,38	0,97	0,36	4,08	0,11	0,34	0,99	2,6

De uitslagen van de substraatmonsters bij de start en aan het einde van de trek staan in tabel 4 vermeld.

Tabel 4. Substraat analyseresultaten (extractiemethode: 1:1,5) Tulp 'Monte Carlo' (5°C-broei).

	Hoofdelementen mmol/l											
	pH	EC	NH_4	K	Na	Ca	Mg	NO_3	CL	SO_4	HCO_3	P
potgrond bij aanvang	6,4	0,8	0,1	1,0	3,2	0,8	0,6	2,5	2,5	0,5	0,1	0,15
potgrond einde teelt	6,4	0,9	0,1	1,0	4,3	0,9	0,8	2,5	3,4	0,6	0,1	0,11
flugzand bij aanvang	6,1	0,8	0,1	0,5	2,9	1,2	0,5	2,8	1,9	0,7	0,1	0,03
flugzand einde teelt	5,6	0,8	0,1	0,5	3,0	1,6	0,5	4,0	2,3	0,5	0,1	0,01

In potgrond zijn de elementen Na en Cl toegenomen en in flugzand het NO_3-gehalte. De gehaltes van de andere elementen bleven nagenoeg constant. In potgrond was het gehalte aan K en Cl iets hoger dan in flugzand.
De gehaltes van vrijwel alle elementen liggen hier hoger dan bij de 9°C-broei. Dit wordt veroorzaakt door de voorvrucht lelie waar aan bemesting werd gegeven. Bij de 9°C-broei is de voorvrucht tulp waarbij geen bemesting plaatsvindt, of het substraat is vers.

Lelie

Cultivar en zift : 'Monte Rosa' zift 12/14
Voorvrucht : - potgrond: geen
- flugzand: lelie 'Monte Rosa', 5°C tulp 'Monte Carlo'
plantdichtheid per 40x60 cm bak : 15
Plantdatum : week 2, 1994
Substraat : - potgrond (vers)
- flugzand (3e trek)
Kastemperatuur : gemiddeld 16,4°C
Grondtemepratuur : - potrond 15,7°C
- flugzand 15,3°C

Wijze van werken
Bij flugzand zijn de bakken aangevuld met 1,5-2 l vers substraat (ongeveer 5%).

Oogstresultaten
De lelies kwamen in beide substraten gelijkertijd boven en er was geen uitval. Halverwege de trek is de gewasstand beoordeeld. Op potgrond was de stand iets beter dan op flugzand.

Tabel 5. Bloeiresultaten op potgrond en flugzand bij lelie 'Monte Rosa'.

	Potgrond	Flugzand
aantal goede knoppen	3,9	3,8
taklengte (cm)	100	96
takgewicht (g)	71	73

Er was geen verschil in aantal goede knoppen (= aantal aangelegde knoppen-aantal verdroogd). De takken hadden op potgrond een vergelijkbare lengte en gewicht als op flugzand. De totale trekduur was bij beide substraten 95 dagen.
Na de oogst is de wortelkwaliteit beoordeeld. De hoeveelheid stengelwortels had in potgrond een cijfer 4 en in flugzand 3 (0 = geen wortels; 5 = veel wortels). In beide substraten waren de wortels in lichte mate aangetast door Pythium. De oude bolwortels waren verrot. De nieuwe bolwortels waren in potgrond langer en witter dan die in flugzand.

De totale watergift (inclusief drain) gedurende deze trek bedroeg op potgrond 277 l en op flugzand 314 l per 8 bakken (120 bollen).
Alleen in flugzand was er drainwater. De uitslagen van de monsters staan hieronder vermeld.

Tabel 6. Hoeveelheid drainwater en de analyseresultaten (mmol/l) bij flugzand (herhaling A en B).

Datum	Drain (l)	pH	EC	NO_3	SO_4	Cl	K	NH_4	Na	Mg	Ca
flugzand (A)											
19-1	10,0	7,2	3,7	11,2	5,0	16,0	2,3	0,2	14,9	3,1	5,1
28-1	2,5	6,8	5,2	17,0	6,7	20,6	3,0	0,1	20,0	3,7	7,0
2-3	0,8	7,6	5,6	21,0	7,6	24,9	3,8	0,1	25,2	4,3	7,7
30-3	4,0	7,7	3,4	8,4	4,9	17,2	2,1	0,0	15,2	2,8	5,4
flugzand (B)											
19-1	8,0	7,5	3,9	11,2	5,5	16,9	2,3	0,1	15,6	3,3	5,4
28-1	6,0	7,2	4,3	13,4	5,6	18,0	2,3	0,0	16,3	3,5	6,2
2-2	1,5	7,1	4,5	15,8	6,4	21,9	2,8	0,0	19,2	3,7	6,9
23-2	2,5	7,3	3,5	12,9	4,1	14,0	2,3	0,0	14,7	3,0	4,7
2-3	1,2	7,5	4,2	16,3	5,0	16,3	2,8	0,0	18,2	3,4	5,8
30-3	5,0	7,9	2,9	8,0	3,8	12,7	1,6	0,0	12,7	2,3	3,7

De monsteruitslagen van de substraten bij de start van de teelt en het eind van de teelt staan hieronder vermeld.

Tabel 7. Substraat analyseresultaten (extractiemethode 1:1,5 volume met water).

	Hoofdelementen mmol/l											
	pH	EC	NH_4	K	Na	Ca	Mg	NO_3	Cl	SO_4	HCO_3	P
potgrond bij aanvang	6,5	0,2	0,1	0,1	0,8	0,4	0,3	0,8	0,3	0,3	0,1	0,03
potgrond einde teelt	6,8	0,7	0,1	0,6	2,3	0,9	0,6	1,9	1,9	0,6	0,1	0,03
flugzand bij aanvang	5,6	0,8	0,1	0,5	3,0	1,6	0,5	4,0	2,3	0,5	0,1	0,01
flugzand einde teelt	6,4	1,1	0,1	0,8	4,1	1,7	0,7	3,3	3,3	1,0	0,1	0,03

Bij flugzand waren de Na, Ca, NO_3 en Cl-waarden hoger dan bij potgrond. Van de andere elementen waren de waarden in potgrond en flugzand ongeveer gelijk. De analyseresultaten van de elementen waren aan het einde van de teelt over het algemeen hoger dan bij aanvang; vooral de Na en Cl-gehalten.

Doordat de *Pythium*-aantasting niet ernstig was, zijn beide substraten gebruikt voor de volgende trek lelies.

Lelie

Cultivar en zift	: 'Star Gazer' zift 14/16
Voorvrucht	: - potgrond: lelie 'Monte Rosa' - flugzand: lelie 'Monte Rosa', 5°C tulp Monte Carlo', lelie 'Monte Rosa'
Plantdichtheid per 40x60 cm bak	: 12
Plantdatum	: week 17, 1994
Substraat	: - potgrond (2e trek) - flugzand (4e trek)
Kastemperatuur	: gemiddeld 19,9°C
Grondtemperatuur	: - potgrond 19,5°C - flugzand 19,3°C

Wijze van werken
Bij beide substraten zijn de bakken aangevuld met 3 l vers substraat (ongeveer 8%).

Oogstresultaten
De lelies op flugzand kwamen gemiddeld 1 dag eerder op dan die op potgrond. Bij beide substraten was er geen uitval. Half juni was de gewasstand op potgrond iets beter dan op flugzand.

Tabel 8. Bloeiresultaten op potgrond en flugzand bij lelie 'Star Gazer'.

	Potgrond	Flugzand
aantal goede knoppen	3,6	3,6
taklengte (cm)	73	72
takgewicht (g)	74	77

Er was nauwelijks een verschil in kwaliteit tussen potgrond en flugzand. De trekduur bedroeg bij potgrond 83 dagen en bij flugzand 84 dagen.
Bij beide substraten vertoonden een gedeelte van de lelies bruine bladpunten. Wat de oorzaak hiervan is, is onbekend.

Na de oogst zijn bollen uit het substraat gehaald en is de wortelkwaliteit bekeken. In beide substraten was de hoeveelheid stengelwortels goed; een cijfer 5 (0 = geen wortels; 5 = veel wortels). In beide substraten waren wel enkele *Pythium*lesies te zien. De oude bolwortels waren verrot; er waren enkele nieuwe bolwortels zichtbaar.

De totale watergift (inclusief drain) bij deze trek was op potgrond 343 l en op flugzand 354 l per 8 bakken (96 bollen).
In beide substraten is drainwater opgevangen. De uitslagen hiervan staan hieronder vermeld.

Tabel 9. Hoeveelheid drainwater en de analyseresultaten (mmol/l) bij potgrond en flugzand (herhaling A en B).

Datum	Drain (l)	pH	EC	NO_3	SO_4	Cl	K	NH_4	Na	Mg	Ca
potgrond (A)											
6-5	9	7,9	2,5	4,3	4,5	9,6	1,8	0,01	7,8	3,0	3,1
potgrond (B)											
6-5	8,5	7,8	2,6	4,7	4,6	9,9	1,9	0,05	8,1	3,2	3,3
flugzand (A)											
6-5	6	7,7	3,6	12,5	5,5	12,1	2,1	0,01	14,7	2,7	5,3
11-5	5	7,9	3,2	11,4	4,7	10,7	1,9	0,01	13,3	2,3	4,6
29-6	8	7,3	2,7	7,7	4,2	10,3	1,7	0,05	11,5	1,9	3,5
7-7	17	7,0	2,6	9,1	3,5	8,3	1,7	0,01	10,7	1,8	3,4
flugzand (B)											
6-5	4,5	7,7	3,6	12,6	5,4	13,1	2,1	0,00	14,9	2,8	5,3
11-5	2	7,7	3,4	12,5	5,0	11,3	2,0	0,01	14,5	2,4	4,9
7-7	3,5	7,0	3,2	11,4	4,7	12,0	2,0	0,02	13,2	2,4	4,6

De monsteruitslagen van de substraten bij de start van de teelt en het eind van de teelt staan hieronder vermeld.

Tabel 10. Substraat analyseresultaten (extractiemethode 1:1,5 volume met water).

	Hoofdelementen mmol/l											
	pH	EC	NH_4	K	Na	Ca	Mg	NO_3	Cl	SO_4	HCO_3	P
potgrond bij aanvang	6,8	0,7	0,1	0,6	2,3	0,9	0,6	1,9	1,9	0,6	0,1	0,03
potgrond einde teelt	6,7	0,9	0,1	1,4	2,8	1,1	0,9	2,9	2,5	0,7	0,1	0,09
flugzand bij aanvang	6,4	1,1	0,1	0,8	4,1	1,7	0,7	3,3	3,3	1,0	0,1	0,03
flugzand einde teelt	6,6	1,4	0,1	1,5	4,4	2,3	1,0	5,5	3,4	1,2	0,2	0,05

In flugzand waren de Na, Ca, NO_3 en Cl-gehalten, zowel aan het begin als aan het einde van de teelt hoger dan in potgrond.
Bij beide substraten was de hoeveelheid elementen aan het einde van de teelt over het algemeen hoger dan bij het begin van de teelt; vooral de K en NO_3-gehalten.

Door de goede wortelkwaliteit in beide substraten is zowel flugzand als potgrond hergebruikt voor de volgende trek lelies.

Lelie

Cultivar en zift	: 'Monte Rosa' zift 12/14
Voorvrucht	: - potgrond: lelie 'Monte Rosa', lelie 'Star Gazer' - flugzand: lelie 'Monte Rosa', 5°C tulp 'Monte Carlo', lelie 'Monte Rosa', lelie 'Star Gazer'
Plantdichtheid per 40x60 cm bak	: 15
Plantdatum	: week 31, 1994
Substraat	: - potgrond (3e trek) - flugzand (5e trek)
Kastemperatuur	: gemiddeld 19,3°C
Grondtemperatuur	: - potgrond 19,0°C - flugzand 18,9°C

Wijze van werken
Bij potgrond is per bak 6 liter (ongeveer 17%) vers materiaal toegevoegd en bij flugzand 4 liter (ongeveer 11%).

Oogstresultaten
De lelies op flugzand kwamen gemiddeld een dag eerder op dan die op potgrond. Er was geen uitval. In beide substraten was de gewasstand matig.

Tabel 11. Bloeiresultaten op potgrond en flugzand bij lelie ' Monte Rosa.

	Potgrond	Flugzand
aantal goede knoppen	3,6	3,3
taklengte (cm)	84	78
takgewicht (g)	64	54

Op potgrond was het aantal goede knoppen (aantal aangelegde knoppen-aantal verdroogde knoppen) hoger en de takken langer en zwaarder dan op flugzand. Op beide substraten was het gewas echter kort. De totale trekduur bedroeg bij potgrond 67 dagen en bij flugzand 69 dagen.

Na de oogst zijn de wortels beoordeeld. In beide substraten was de hoeveelheid stengelwortels matig. Ook kwam in beide substraten *Pythium* voor en wel in die mate (score ± 3) dat besloten is de substraten te stomen en in opslag te doen.

Na het planten zijn de bakken met substraat goed bevochtigd. De totale watergift (inclusief drain) tot het einde van de trek was in potgrond 251 l en in flugzand 275 l per 8 bakken (120 bollen).
De uitslagen van het drainwater staan in de volgende tabel vermeld.

Tabel 12. Hoeveelheid drainwater en de analyseresultaten (mmol/l) bij potgrond en flugzand (herhaling A en B).

Datum	Drain (l)	pH	EC	NO_3	SO_4	Cl	K	NH_4	Na	Mg	Ca
potgrond (A)											
17-8	11	6,8	5,3	19,5	8,0	20,3	6,1	0,05	16,7	4,8	7,0
potgrond (B)											
17-8	10	6,8	4,5	15,1	7,7	11,2	4,8	0,02	13,9	4,1	6,5
flugzand (A)											
17-8	22	7,4	4,6	21,4	6,7	14,9	4,1	0,01	16,4	3,4	7,0
flugzand (B)											
17-8	20	7,6	4,6	20,5	6,7	14,8	3,9	0,01	16,6	3,4	6,9

Zowel bij de start van de teelt als aan het eind van de teelt zijn monsters van de substraten verzameld. De uitslagen hiervan staan vermeld in de volgende tabel.

Tabel 13. Substraat analyseresultaten (extractiemethode 1:1,5 volume met water).

	Hoofdelementen mmol/l											
	pH	EC	NH_4	K	Na	Ca	Mg	NO_3	Cl	SO_4	HCO_3	P
potgrond bij aanvang	6,7	0,9	0,1	1,4	2,8	1,1	0,9	2,9	2,5	0,7	0,1	0,09
potgrond einde teelt	6,4	0,7	0,1	1,1	2,4	0,7	0,6	2,6	1,6	0,6	0,1	0,13
flugzand bij aanvang	6,6	1,4	0,1	1,5	4,4	2,3	1,0	5,5	3,4	1,2	0,2	0,05
flugzand einde teelt	6,7	0,7	0,1	1,1	2,2	0,9	0,4	2,7	1,4	0,7	0,2	0,09

Vanwege de iele gewasstand, de geringe hoeveelheid stengelwortels en de mate van *Pythium*-aantasting is besloten om beide substraten te stomen en in opslag te doen. Voor de volgende trek, 5°C-broei van tulp, wordt vers flugzand en de gestoomde in opslag zijnde potgrond gebruikt.

Afdeling 2

Iris

Cultivar en zift : 'Ideal' zift 10/- (oogst 1993)
Voorvrucht : - potgrond: tulp 'Monte Carlo' + Don Quichotte', lelie 'Star Gazer, iris 'Blue Magic'
- flugzand: iris 'Blue Magic'
Plantdichtheid per 40 x 60 cm bak : 70
Plantdatum : week 43 1993

Wijze van werken
Aan het einde van de voorgaande teelt iris, zijn de oude bollen uitgeraapt en werd vers substraat bijgevuld (± 10%) en gemengd. Tijdens de teelt is getracht drain te voorkomen.

Tabel 14. Bloeiresultaten op potgrond en flugzand van iris 'Ideal'.

	Potgrond	Flugzand
% bloei	99	99
stengellentgte (cm)	63	61
bladlengte (cm)	55	53
gewicht (g)	25,8	24,0
kasdagen	64	64
waterverbruik* (l)	130	132

* per 560 opgeplante bollen (8 bakken).

Het percentage bloei is voldoende hoog geweest. De opbouw van de plant was op beide substraten hetzelfde en de stengels waren voldoende lang. Omdat geen *Pythium* werd geconstateerd zijn beide substraten in opslag gegaan, zonder te stomen. Het materiaal zal gebruikt worden voor het aanvullen van de volgende trekken (na de trekken 9°C-tulpen).

Tabel 15. Substraatanalyseresultaten (extractiemethode; 1:1,5 volume met water).

	Hoofdelementen mmol/l											
	pH	Ec	NH_4	K	Na	Ca	Mg	NO_3	Cl	SO_4	HCO_3	P
potgrond bij aanvang	6,7	0,6	0,1	1,2	2,4	0,5	0,4	1,9	1,7	0,4	0,2	0,14
potgrond einde teelt	6,7	0,5	0,1	0,8	2,2	0,5	0,4	1,5	1,7	0,3	0,1	0,07
flugzand bij aanvang	6,4	0,4	0,1	0,6	1,8	0,5	0,2	1,4	1,1	0,4	0,1	0,07
flugzand einde teelt	6,3	0,4	0,1	0,3	1,9	0,8	0,2	1,7	1,0	0,4	0,1	0,01

Zowel bij potgrond als bij flugzand was nauwelijks enig verschil op te merken tussen de analyse bij aanvang van de teelt en aan het einde van de teelt.

Tulp

Cultivar en ziftmaat : 'Monte Carlo' zift 12/-
Voorvrucht : - potgrond: tulp 'Monte Carlo' + 'Negrita'
- flugzand: geen
Temperatuurbehandeling : 20°C + 16 weken koude
Plantdichtheid per 60 x 40 cm bak : 100
Plantdatum : week 44, 1993
Inhaaldatum : week 1, 1994
Substraat : - potgrond (hergebruikt)
- flugzand (vers)
Kastemperatuur : gemiddel 17,9°C
Grondtemperatuur op boldiepte : - potgrond 16,3°C
- flugzand 16,9°C

Wijze van werken
De potgrond afkomstig van de 1e en 2e trek tulpen afgebroeid in 1992/1993 is op 3 maart 1993 gezeefd en in een kuubskist gestort om vervolgens in opslag te gaan. 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 de potgrond verwijderd. De opslag van het substraat vond buiten plaats, waarbij de kuubskist werd afgedekt met plastic. Op 2 november 1993 is de helft van de potgrond uit de kuubskist gespit en aangevuld met verse potgrond. De hergebruikte en verse potgrond is gemengd en het mengsel bestond uit ca. 80% hergebruikte en ca. 20% verse grond. Op dit mengsel zijn 9°C-tulpen geplant. Daarnaast zijn er ook tulpen op vers flugzand geplant. Er lag namelijk nog geen flugzand van afdeling 2 in opslag. 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. 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 flugzand te zweten, terwijl dit op potgrond niet het geval was. De watergift was op flugzand echter ook hoger dan op potgrond.

Tabel 16. Broeiresultaten op potgrond en flugzand van de cultivar Monte Carlo (9°C-broei).

	Potgrond	Flugzand
totale lengte (cm)	38,3	39,9
pootlengte (cm)	14,6	13,5
bloemgrootte (cm)	4,5	4,7
afstand bloem boven blad (cm)	-0,2	0,4
gewicht per cm plantlengte (g/cm)	0,70	0,77
kasdagen (dagen)	21,8	21,0
percentage uitval	7	13

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

Op flugzand waren de planten langer, zwaarder en de bloemen iets groter dan op potgrond. Op flugzand kwamen de bloemen net boven boven het blad uit, terwijl op potgrond de bloemen net in het blad zaten. De kasperiode en het percentage uitval was op beide substraten vergelijkbaar. Op flugzand werd het uitval hoofdzakelijk veroorzaakt door holle stelen a.g.v. het zweten. Op potgrond bestond het uitval uit kiepers en uit planten met een erg slechte bloem.

Er was geen verschil in blad- en bloemkleur tussen flugzand en potgrond. De kwaliteit van de bloemen op de vaas was redelijk tot goed.
Ze waren gemiddeld 10 dagen houdbaar; tussen flugzand en potgrond zat geen verschil.

Na de oogst zijn de wortels beoordeeld. In flugzand waren de wortels goed. Er waren geen duidelijke *Pythium*-symptomen te zien. Wel had een deel van de planten bruin/glazige wortels, wat waarschijnlijk de oorzaak is van een plaatselijke te nat substraat. In potgrond waren wel duidelijke *Pythium*-symptomen waar te nemen. Van vrijwel alle bollen waren de wortels aangetast door *Pythium* (*Pythium*-score gem. 3,0). Besloten is de potgrond na het zeven te stomen. Het flugzand is alleen gezeefd en niet gestoomd. Beide substraten zijn daarna in opslag gegaan totdat er in het najaar van 1994 weer tulpen op worden geplant.

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. In tegenstelling tot wat de bedoeling was, zat er in het gietwater wel bemesting. Aan het einde van de iris-trek is namelijk vergeten de instelling van de computer te veranderen.

De totale watergift die via de druppelaars werd gegeven bedroeg voor potgrond 24 liter per 800 opgeplante bollen (8 bakken à 100 stuks) en voor flugzand 38 liter. Op beide substraten was er gedurende de gehele kasperiode geen drain.

De uitslagen van de substraatmonsters bij de start en aan het einde van de trek staan in tabel 15 vermeld.

Tabel 17. Substraat analyseresultaten (extractiemethode: 1:1,5) tulp 'Monte Carlo' (9°C-broei).

	Hoofdelementen mmol/l											
	pH	EC	NH_4	K	Na	Ca	Mg	NO_3	Cl	SO_4	HCO_3	P
potgrond bij aanvang*	6,7	0,4	0,1	0,4	1,4	0,5	0,4	1,0	1,2	0,1	0,2	0,01
potgrond einde teelt	6,7	0,3	0,1	0,4	1,7	0,3	0,2	0,5	1,3	0,2	0,1	0,01
flugzand bij aanvang	6,6	0,2	0,1	0,2	0,9	0,2	0,1	0,4	0,3	0,3	0,2	0,01
flugzand einde teelt	6,2	0,5	0,1	0,5	2,0	1,0	0,2	2,3	1,4	0,4	0,1	0,01

* Is gemiddelde analyseresultaat van de monsters die aan het einde van de 1e en 2e trek tulpen in 1992/1993 zijn genomen. Daarna is deze grond 9 maanden in opslag gegaan en vlak voor planten is er nog een deel verse potgrond doorheen gemengd. Hier is echter geen monster van genomen.

In potgrond waren de gehaltes aan het begin en aan het einde van de trek nagenoeg gelijk. Wel moet worden opgemerkt dat het begin monster niet geheel representatief is voor deze trek. In flugzand nam het gehalte aan Na, Ca, NO_3, en Cl toe, waardoor ook de EC toenam. De stijging van de elementen Ca en NO_3 is waarschijnlijk veroorzaakt doordat er per abuis meststoffen aan het gietwater waren toegevoegd. In potgrond is echter geen toename van deze elementen te zien.

Tulp

Cultivar en ziftmaat	: 'Negrita' zift 12/-
Voorvrucht	: - potgrond: tulp 'Monte Carlo' + 'Negrita' - flugzand: geen
Temperatuurbehandeling	: 20°C (15/10) + 17°C + 15 weken koude
Plantdichtheid per 60 x 40 cm bak	: 85
Plantdatum	: week 46, 1993
Inhaaldatum	: week 6, 1994
Substraat	: - potgrond (hergebruikt) - flugzand (vers)
Kastemperatuur	: gemiddeld 18,3°C
Grondtemperatuur op boldiepte	: - potgrond 17,0°C - flugzand 16,7°C

Wijze van werken
De behandeling van de potgrond is gelijk als bij de voorgaande trek. Op 16 november 1993 is de 2e helft van de potgrond uit opslag gehaald en gemengd met een deel verse potgrond. Hierop zijn 9°C-tulpen geplant. Daarnaast zijn er ook tulpen op vers flugzand geplant. Na het planten zijn de bakken de bewortelingscel ingegaan. Bij inhalen werden de bakken 2 cm van de bodem van de opvangbakken geplaatst.

Oogstresultaten
Bij inhalen waren de spruiten op potgrond erg ongelijk. Op flugzand waren de spruiten veel gelijkmatiger. Op flugzand waren de bollen enigszins opgegroeid.

Tabel 18. Broeiresultaten op potgrond en flugzand van de cultivar Negrita (9°C-broei).

	Potgrond	Flugzand
totale lengte (cm)	43,7	43,7
pootlengte (cm)	10,5	9,5
bloemgrootte (cm)	5,1	5,1
afstand bloem boven blad (cm)	0	0,2
gewicht per cm plantlengte (g/cm)	0,72	0,76
kasperiode (dagen)	22,0	21,8
percentage uitval	3	9

De kwaliteit van de planten afkomstig van potgrond en flugzand was goed en vergelijkbaar. Op potgrond waren de planten alleen iets lichter van gewicht dan op flugzand. Er was geen verschil in blad- en bloemkleur. De bloemen waren gemiddeld 9 dagen houdbaar op de vaas.
Op flugzand was het percentage uitval iets hoger dan op potgrond. Waarschijnlijk is een te beperkte watergift de oorzaak van het uitval. Beide substraten waren aan het einde van de trek erg droog en bij het oogsten van de planten waren ook verdroogde wortels te zien. Het flugzand was ook nog droger dan de potgrond. Het uitval bestond uit een slechtere kwaliteit bloemen of verdroogde bloemen.

Na de oogst zijn de wortels beoordeeld. In flugzand hadden de bollen erg veel wortels gemaakt, waardoor aan het eind de laatste planten omvielen als gevolg van het meetrekken. In potgrond was dit niet het geval. Op flugzand waren de wortels over het algemeen mooi wit van kleur. De *Pythium*-aantasting was in flugzand minimaal. In potgrond waren de wortels bruin en duidelijk aangetast door *Pythium* (score 2-2½).

Net als bij de voorgaande trek is besloten de potgrond na het zeven te stomen. Het flugzand is alleen gezeefd en niet gestoomd. Beide substraten zijn daarna in opslag gegaan tot dat er in het najaar van 1994 weer tulpen op worden geplant.

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 73 l per 680 opgeplante bollen (8 bakken à 85 stuks) en op flugzand 78 l. Op beide substraten was er gedurende de gehele kasperiode geen drain. Aan het einde van de trek bleek dat beide substraten aan de droge kant waren.

De uitslagen van de substraatmonsters bij de start en aan het einde van de trek staan in tabel 19 vermeld.

Tabel 19. Substraat analyseresultaten (extractiemethode: 1:1,5) tulp 'Negrita' (9°C-broei).

	Hoofdelementen mmol/l											
	pH	EC	NH_4	K	Na	Ca	Mg	NO_3	Cl	SO_4	HCO_3	P
potgrond bij aanvang*	6,7	0,4	0,1	0,4	1,4	0,5	0,4	1,0	1,2	0,1	0,2	0,01
potgrond einde teelt	6,8	0,3	0,1	0,3	1,4	0,3	0,3	0,2	1,2	0,3	0,2	0,01
flugzand bij aanvang	6,6	0,2	0,1	0,2	0,9	0,2	0,1	0,4	0,3	0,3	0,2	0,01
flugzand einde teelt	6,4	0,5	0,1	0,5	2,0	0,6	0,2	1,1	1,7	0,4	0,2	0,03

* Is gemiddelde analyseresultaat van de monsters die aan het einde van de 1e en 2e trek tulpen in 1992/1993 zijn genomen. Daarna is deze grond 9 maanden in opslag gegaan en vlak voor planten is er nog een deel verse potgrond doorheen gemengd. Hier is echter geen monster van genomen.

De analyseresultaten van deze trek zijn vergelijkbaar met de voorgaande trek tulpen. De toename van de elementen Ca en NO_3 in het flugzand was in deze trek wel kleiner dan in de voorgaande. In deze trek zijn echter geen meststoffen aan het gietwater toegevoegd.

Tulp

Cultivar en ziftmaat	: 'Monte Carlo' zift 12/-
Voorvrucht	: geen
Temperatuurbehandeling	: 20°C (15/10) + 17°C + 15 weken koude
plantdichtheid per 60x40 cm bak	: 100
plantdatum	: week 48, 1993
Inhaaldatum	: week 11, 1994
Substraat	: - potgrond (vers) - flugzand (vers)
Kastemperatuur	: gemiddeld 18,8°C
Grondtemperatuur op boldiepte	: - potgrond 18,2°C - flugzand 17,8°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 de lelies. De bollen zijn, in tegenstelling tot alle andere trekken, niet ontsmet omdat ze op het moment van planten al erg lange spruiten hadden. Na het planten zijn de bakken de bewortelingscel ingegaan. Bij inhalen werden de bakken 2 cm van de bodem van de opvangbakken geplaatst.

Oogstresultaten

Op het moment van inhalen bleek dat de spruiten op potgrond in de bovenstaande bak waren gegroeid en de wortels in de onderstaande bak. Dit had tot gevolg dat bij inhalen een deel van de spruiten uit de onderstaande bak werd getrokken. Als meetbakken zijn de bovenste bakken van de stapel gebruikt en daarnaast nog 2 bakken waar zo weinig mogelijk spruiten meegetrokken waren. Bij de bakken gevuld met flugzand lag een gaas op de bodem van de bakken, waar geen spruiten en vrijwel ook geen wortels doorheen konden groeien. De spruiten waren wel krom gegroeid, maar bij inhalen werden geen spruiten los getrokken.

Tabel 20. Broeiresultaten op potgrond en flugzand van de cultivar Monte Carlo (9°C-broei).

	Potgrond	Flugzand
totale lengte (cm)	43,8	43,7
pootlengte (cm)	13,9	13,2
bloemgrootte (cm)	5,0	4,9
afstand bloem boven blad (cm)	0,5	1,0
gewicht per cm plantlengte (g/cm)	0,83	0,79
kasperiode (dagen)	15,8	16,0
percentage uitval	6	11

De kwaliteit van de planten afkomstig van potgrond en flugzand was goed en vergelijkbaar. In tegenstelling tot de voorgaande trekken waren de planten afkomstig van potgrond echter zwaarder dan van flugzand. Er was geen verschil in blad- en bloemkleur en de bloemen waren gemiddeld 11 dagen houdbaar op de vaas.
Op beide substraten kwam uitval door *Botrytis cinerea* voor. Daarnaast kwam op flugzand nog enige bloemverdroging voor, waardoor het totale percentage uitval op flugzand iets hoger lag dan op potgrond.
Tijdens de oogst was de steun aan het gewas in flugzand iets minder dan in potgrond, maar ook in potgrond vielen de laatste planten om.

Na de oogst zijn de wortels beoordeeld. In potgrond kwam een lichte *Pythium*-aantasting voor. In flugzand was niet of nauwelijks *Pythium* in de wortels waar te nemen.

Beide 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 53 l per 800 opgeplante bollen (8 bakken à 100 stuks) en op flugzand 55 l. Op beide substraten was er gedurende de gehele kasperiode geen drain. De potgrond was aan het einde van de trek wel erg nat.

De uitslagen van de substraatmonsters bij de start en aan het einde van de trek staan in tabel 21 vermeld.

Tabel 21. Substraat analyseresultaten (extractiemethode: 1:1,5). Tulp 'Monte Carlo' (9°C-brei).

	Hoofdelementen mmol/l											
	pH	EC	NH_4	K	Na	Ca	Mg	NO_3	Cl	SO_4	HCO_3	P
potgrond bij aanvang	6,5	0,2	0,1	0,1	0,8	0,4	0,3	0,8	0,3	0,3	0,1	0,03
potgrond einde teelt	6,7	0,4	0,1	0,4	1,1	0,5	0,4	1,3	0,9	0,2	0,1	0,04
flugzand bij aanvang	6,6	0,2	0,1	0,2	0,9	0,2	0,1	0,4	0,3	0,3	0,2	0,01
flugzand einde teelt	6,4	0,4	0,1	0,4	1,5	0,4	0,1	0,9	1,1	0,3	0,1	0,01

Bij beide substraten was een lichte toename van de elementen Na, Cl en NO_3. De gehaltes van de andere elementen bleven nagenoeg constant.

Lelie

Cultivar en zift : 'Star Gazer' zift 14/16
Voorvrucht : - potgrond: helft tulp 'Monte Carlo' (1994) + helft tulp 'Monte Carlo' + 'Don Quichotte', lelie 'Star Gazer', iris 'Blue Magic', iris ' Ideal' (teelt 1993)
- flugzand: helft tulp 'Monte Carlo' (1994) + helft iris 'Blue Magic', iris 'Ideal' (teelt 1993)
Plantdichtheid per 40x60 cm bak : 12
Plantdatum : week 17, 1994
Substraat : - potgrond (helft 2e trek, helft 5e trek)
- flugzand (helft 2e trek, helft 3e trek)
Kastemperatuur : gemiddeld 20°C
Grondtemperatuur : - potgrond 19,5°C
- flugzand 19,2°C

Wijze van werken
De bollen zijn geplant in het substraat van de vorige trek tulpen. De bakken zijn verder aangevuld met het substraat van de laatste trek irissen (week 43 geplant) dat in opslag was gegaan (teelt 1993). De 9°C-tulpen moesten namelijk al geplant worden voordat het substraat van de iris vrijkwam.

Oogstresultaten
In beide substraten kwamen de bollen gelijk boven.
In de bakken met flugzand was het percentage uitval 1%, terwijl in potgrond geen uitval voorkwam.
De gewasstand was in flugzand iets beter dan in potgrond. Naast een langer gewas, was de bladkleur donkerder.

Tabel 22. Broeiresultaten op potgrond en flugzand bij lelie 'Star Gazer'.

	Potgrond	Flugzand
aantal goede knoppen	3,6	3,4
taklengte (cm)	74	75
takgewicht (g)	76	78

Er was bij de oogst nog nauwelijks verschil in takkwaliteit. Bij beide substraten waren een aantal planten die bruine bladpunten hadden. De totale trekduur bedroeg in potgrond 82 dagen en in flugzand 83 dagen.

Na de oogst is de wortelkwaliteit beoordeeld. In beide substraten hadden de bollen veel stengelwortels. In potgrond zaten enkele *Pythium*-lesies op de wortels. De oude bolwortels waren verrot; er was een enkele nieuwe bolwortel te zien.

De totale watergift (inclusief drain) gedurende de gehele trek bedroeg zowel in potgrond als in flugzand 365 liter per 8 bakken (96 bollen). Het drainwater is opgevangen. In de volgende tabel staan de analysegegevens vermeld.

Tabel 23. Hoeveelheid drainwater en de analyseresultaten (mmol/l) bij potgrond en flugzand (herhaling A en B).

Datum	Drain (l)	pH	EC	NO_3	SO_4	Cl	K	NH_4	Na	Mg	Ca
potgrond (A)											
7-7	3,5	8,3	3,9	7,5	6,2	17,4	3,3	0,03	15,7	4,0	4,7
potgrond (B)											
6-5	5	7,8	2,7	6,9	3,3	10,7	3,3	0,00	7,2	3,3	3,1
flugzand (A)											
6-5	9,5	8,2	2,5	6,8	3,0	9,6	1,9	0,00	8,6	1,7	3,4
11-5	1,1	8,5	3,8	11,9	5,2	15,6	3,1	0,02	15,1	2,8	6,0
flugzand (B)											
6-5	5	8,5	3,1	9,0	3,7	12,9	2,2	0,01	10,9	2,2	4,8
11-5	2	8,5	3,3	9,8	4,1	9,1	2,4	0,00	12,0	2,5	5,2
29-6	3	7,3	3,0	8,9	4,2	11,9	2,1	0,03	11,3	2,0	4,0
7-7	12	8,6	3,2	11,0	4,9	11,3	2,1	0,00	12,3	2,4	4,7

De waarden van de analyseresultaten van de substraten bij de start en het eind van de teelt staan vermeld in de volgende tabel.

Tabel 24. Substraat analyseresultaten (extractiemethode 1:1,5 volume met water).

	Hoofdelementen mmol/l											
	pH	EC	NH_4	K	Na	Ca	Mg	NO_3	Cl	SO_4	HCO_3	P
potgrond bij aanvang	6,6	0,6	0,1	0,6	2,4	0,8	0,6	1,6	2,2	0,5	0,1	0,01
potgrond einde teelt	6,7	1,0	0,1	1,4	3,6	1,2	1,0	3,0	3,2	0,9	0,1	0,10
flugzand bij aanvang	6,1	0,5	0,1	0,4	2,2	0,7	0,3	1,5	1,6	0,5	0,1	0,01
flugzand einde teelt	6,6	0,9	0,1	1,0	3,2	1,5	0,6	3,6	2,3	0,9	0,2	0,03

Van de meeste elementen was de hoeveelheid aan het einde van de teelt hoger dan bij aanvang van de teelt, vooral van Na, NO_3 en Cl. Er zat weinig verschil tussen de hoeveelheid in potgrond en flugzand.

Doordat de wortelkwaliteit in potgrond en flugzand goed was, zijn beide substraten hergebruikt voor de volgende trek iris.

Iris

Cultivar en zift : 'Blue Magic' zift 9 (oogst 1993)
Voorvrucht : [tulp 'Monte Carlo' (1994) + teelt 1993*], lelie 'Star Gazer
Plantdichtheid per 40 x 60 cm bak : 45
Plantdatum : week 32, 1994

* Op potgrond teelt 1993 hebben de volgende teelten gestaan: tulp 'Monte Carlo' + 'Don Quichotte', lelie 'Star Gazer', iris 'Blue Magic', iris 'Ideal'.
Op flugzand teelt 1993 hebben de volgende teelten gestaan: iris 'Blue Magic', iris 'Ideal'

Wijze van werken
Aan het eind van de voorgaande teelt lelie zijn de oude bollen en wortelresten zoveel mogelijk verwijderd. Beide substraten werden weer aangevuld met ± 10% substraat dat na de teelt iris 1993 (week 43 geplant) in opslag stond (teelt 1993). Na aanvullen werd het geheel gemengd.

Oogstresultaten

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

	Potgrond	Flugzand
% bloei*	82	93
stengellengte (cm)	48	53
bladlengte (cm)	72	72
gewicht (g)	28,9	29,3
kasdagen	65	65
waterverbruik** (l)	231	31

* Uitval door bloemverdroging
** Per 360 opgeplante bollen (8 bakken)

Het lagere percentage bloei en de kortere stengels kunnen moeilijk worden toegschreven aan de extra voorteelt op potgrond. De trekduur was voldoende lang en kan niet de oorzaak zijn geweest dat op beide substraten het gewas te ruig was en de stengels te kort waren.

Tabel 26. Substraat analyseresultaten (extractiemethode; 1:1,5 volume met water).

	Hoofdelementen mmol/l											
	pH	EC	NH_4	K	Na	Ca	Mg	NO_3	Cl	SO_4	HCO_3	P
potgrond bij aanvang	6,7	1,0	0,1	1,4	3,6	1,2	1,0	3,0	3,2	0,9	0,1	0,10
potgrond einde teelt	6,6	0,8	0,1	1,2	3,0	0,8	0,7	2,3	2,3	0,9	0,1	0,16
flugzand bij aanvang	6,6	0,9	0,1	1,0	3,2	1,5	0,6	3,6	2,3	0,9	0,2	0,03
flugzand einde teelt	6,9	0,8	0,1	0,8	2,7	1,1	0,6	2,3	1,9	1,0	0,2	0,07

Aan het eind van de teelt was in beide substraten het aantal mol/l K, Na, Ca, Mg, NO_3 en Cl gedaald. Vooral de oorzaak van de daling van Na en Cl is niet duidelijk.

Iris

Cultivar en zift : 'Ideal' zift 10 (oogst 1994)
Voorvrucht : [tulp 'Monte Carlo' (1994) + teelt 1993*], lelie 'Star Gazer', iris 'Blue Magic'
Plantdichtheid per 40 x 60 cm bak : 75
Plantdatum : week 44, 1994

* Op potgrond teelt 1993 hebben de volgende teelten gestaan: tulp 'Monte Carlo' + Don Quichotte' lelie 'Star Gazer', iris 'Blue Magic', iris 'Ideal'.
Op flugzand teelt 1993 hebben de volgende teelten gestaan: iris 'Blue Magic' iris 'Ideal'.

Wijze van werken
Aan het eind van de voorgaande teelt iris zijn de oude bollen verwijderd en werden de substraten aangevuld met ± 10% substraat dat na de teelt iris 1993 (week 43 geplant) in opslag stond (teelt 1993). Na het aanvullen werd het geheel gemengd.

Oogstresultaten

Tabel 27. Bloeiresultaten op potgrond en flugzand van iris 'Ideal'.

	Potgrond	Flugzand
% bloei*	90	80
stengellengte (cm)	51	47
bladlengte (cm)	47	44
gewicht (g)	24,2	21,3
kasdagen	58	58
waterverbruik** (l)	127	126

* Uitval door bloemverdroging
** Per 600 opgeplante bollen (8 bakken)

In tegenstelling tot de vorige trek was nu op potgrond het percentage bloei hoger en de stengels langer dan op flugzand. Op beide substraten waren de stengels, in vergelijking met andere teelten, evenwel tekort. Het aantal voorteelten is mogelijk te veel geweest. In beide substraten was sprake van een aantasting door *Pythium*. Deze was in de potgrond zwaarder dan in flugzand, maar bleef onder de vervangingsscore.

Tabel 28. Substraat analyseresultaten (extractiemethode: 1:1,5 volume net water).

	Hoofdelementen mmol/l											
	pH	EC	NH_4	K	Na	Ca	Mg	NO_3	Cl	SO_4	HCO_3	P
potgrond bij aanvang	6,6	1,0	0,1	1,2	3,0	0,8	0,7	2,3	2,3	0,9	0,1	0,16
potgrond einde teelt	6,7	0,8	0,1	0,6	2,8	0,5	0,5	1,5	1,9	0,6	0,1	0,08
flugzand bij aanvang	6,9	0,8	0,1	0,8	2,7	1,1	0,6	2,3	1,9	1,0	0,2	0,07
flugzand einde teelt	6,7	0,5	0,1	0,6	1,9	1,1	0,2	1,4	1,2	0,6	0,7	0,09

In vergelijking met de vorige teelt was het aantal mol/l K, Na, Mg, NO_3 en Cl nog verder gedaald. De slechte bloeiresultaten kunnen dan ook geen gevolg zijn geweest van zoutschade.
Aan het einde van de teelt zijn beide substraten in opslag gegaan en werd de teelt vervolgd met 9°C-tulpen.

Afdeling 3

Iris

Cultivar en zift : 'Ideal' zift 10/- (oogst 1993)
Voorvrucht : - potgrond: geen (vers)
- flugzand: iris 'Blue Magic'
Plantdichtheid per 40 x 60 cm bak : 70
Plantdatum : week 46, 1993

Wijze van werken
Aan het einde van de voorgaande teelt iris zijn de oude bollen uitgeraapt. De potgrond werd gestoomd en in opslag gezet. Flugzand werd hergebruikt en bijgevuld met ± 10% vers substraat. Tijdens de teelt is getracht drain te voorkomen.

Oogstresultaten

Tabel 29. Bloeiresultaten op potgrond en flugzand van iris 'Ideal'.

	Potgrond	Flugzand
% bloei	94	96
stengellengte (cm)	65	64
bladlengte (cm)	60	60
gewicht (g)	27,5	26,4
kasdagen	65	65
waterverbruik* (l)	158	155

* Per 560 opgeplante bollen (8 bakken)

Het percentage bloei is voldoende hoog geweest. Op beide substraten was de plantopbouw goed en de stengels voldoende lang. Omdat geen *Pythium* werd geconstateerd zijn beide substraten weer gebruikt voor een volgende trek.

Tabel 30. Substraatanalyse resultaten (extractiemethode 1:1,5 volume met water).

	Hoofdelementen mmol/l											
	pH	EC	NH_4	K	Na	Ca	Mg	NO_3	Cl	SO_4	HCO_3	P
potgrond bij aanvang	6,5	0,2	0,1	0,1	0,8	0,4	0,3	0,8	0,3	0,3	0,1	0,03
potgrond einde teelt	6,9	0,3	0,1	0,3	1,1	0,4	0,2	0,5	0,8	0,2	0,1	0,01
flugzand bij aanvang	6,6	0,5	0,1	0,6	2,0	0,6	0,3	1,5	1,3	0,5	0,2	0,08
flugzand einde teelt	6,2	0,4	0,1	0,2	1,9	0,8	0,2	1,0	1,1	0,6	0,2	0,01

Zowel bij potgrond als bij flugzand was nauwelijks enig verschil op te merken tussen de analyse bij de aanvang van de teelt en aan het einde van de teelt.

Iris

Cultivar en zift : 'Blue Magic' zift 10/- (oogst 1993)
Voorvrucht : - potgrond: iris 'Ideal'
- flugzand: iris 'Blue Magic', iris 'Ideal'
Plantdichtheid per 40 x 60 cm bak : 45
Plantdatum : week 3, 1994

Wijze van werken
Aan het einde van de voorgaande teelt iris zijn de bollen verwijderd, werd ± 10% vers substraat bijgevuld en werden de nieuwe bollen geplant. Tijdens de teelt is getracht drain te voorkomen.

Oogstresultaten

Tabel 31. Bloeiresultaten op potgrond en flugzand van iris 'Blue Magic'.

	Potgrond	Flugzand
% bloei	91	98
stengellengte (cm)	60	59
bladlengte (cm)	69	69
gewicht (g)	35,4	34,8
kasdagen	69	69
waterverbruik* (l)	225	224

* Per 360 opgeplante bollen (8 weken)

Het percentage bloei is voldoende hoog geweest. De stengels waren evenwel iets te kort en het blad te lang, de planten waren door het lange blad te ruig. Omdat geen *Pythium* werd geconstateerd zijn beide substraten weer gebruikt voor een volgende trek iris.

Tabel 32. Substraat analyseresultaten (extractiemethode 1:1,5 volume met water).

	Hoofdelementen mmol/l											
	pH	EC	NH_4	K	Na	Ca	Mg	NO_3	Cl	SO_4	HCO_3	P
potgrond bij aanvang	6,9	0,3	0,1	0,3	1,1	0,4	0,2	0,5	0,8	0,2	0,1	0,01
potgrond einde teelt	6,7	0,5	0,1	0,7	1,8	0,6	0,4	1,0	1,3	0,6	0,2	0,04
flugzand bij aanvang	6,2	0,4	0,1	0,2	1,9	0,8	0,2	1,0	1,1	0,6	0,2	0,01
flugzand einde teelt	6,2	0,7	0,1	0,7	2,6	1,0	0,4	2,1	1,5	0,8	0,1	0,02

In beide substraten is gedurende de teelt een lichte verhoging opgetreden van de elementen Na en Cl, K, Ca, Mg, NO_3 en SO_4.

Iris

Cultivar en zift : 'Blue Magic' 9/10 (oogst 1993)
Voorvrucht : - potgrond iris 'Ideal', iris 'Blue Magic'
- flugzand iris 'Blue Magic', iris 'Ideal' iris 'Blue Magic'
Plantdichtheid : 45
Plantdatum : week 14, 1994

Wijze van werken
Aan het einde van de voorgaande teelt iris werden de oude bollen verwijderd, werd ± 10% vers substraat bijgevuld en werden de nieuwe bollen geplant. Tijdens de teelt is getracht drain te voorkomen.

Oogstresultaten

Tabel 33. Bloeiresultaten op potgrond en flugzand van iris 'Blue Magic'.

	Potgrond	Flugzand
% bloei	91	98
stengellengte (cm)	60	59
bladlengte (cm)	69	69
gewicht (g)	35,4	34,8
kasdagen	69	69
waterverbruik* (l)	225	224

* Per 360 opgeplante bollen (8 weken)

Door de gemiddelde hogere kastemperatuur was het benodigd aantal kasdagen kleiner en de verdamping hoger dan in de vorige trek. Het percentage bloei is voldoende hoog geweest. De stengels waren op beide substraten wat te kort en het blad te lang. Door het lange blad was het uiterlijk van de planten ruig.
Waarschijnlijk mede onder invloed van het aangebrachte krijt op het kasdek waren de bladeren en de bloemen wat lichter van kleur. Ook was het gewas slapper en kwamen de bloemen op de vaas minder goed open. Omdat geen *Pythium* werd geconstateerd werden beide substraten gebruikt voor de volgende teelt lelies.

Tabel 34. Substraat analyseresultaten (extractiemethode 1:1,5 volume met water).

	Hoofdelementen mmol/l											
	pH	EC	NH_4	K	Na	Ca	Mg	NO_3	Cl	SO_4	HCO_3	P
potgrond bij aanvang	6,7	0,5	0,1	0,7	1,8	0,6	0,4	1,0	1,3	0,6	0,2	0,04
potgrond einde teelt	6,7	0,8	0,1	1,0	2,8	0,9	0,7	1,5	2,3	1,0	0,1	0,06
flugzand bij aanvang	6,2	0,7	0,1	0,7	2,6	1,0	0,4	2,1	1,5	0,8	0,1	0,02
flugzand einde teelt	7,0	0,7	0,1	1,2	2,1	0,8	0,4	1,9	1,1	0,8	0,3	0,11

In de potgrond werd ook nu een stijging geconstateerd van de meeste elementen gedurende de teelt. In flugzand was daarentegen een lichte daling opgetreden van vooral Na en Cl.

Lelie

Cultivar en zift : 'Monte Rosa' zift 12/14
Voorvrucht : - potgrond iris 'Ideal', iris 'Blue Magic', iris 'Blue Magic'
- flugzand iris 'Blue Magic', iris 'Ideal', iris 'Blue Magic', iris 'Blue Magic'
Plantdichtheid per 40x60 cm bak : 15
Plantdatum : week 25, 1994
Substraat : - potgrond (4e trek)
- flugzand (5e trek)
Kastemperatuur : gemiddeld 23,8°C
Grondtemperatuur : - potgrond 23,2°C
- flugzand 22,5°C

Wijze van werken
Bij potgrond is per bak 2 liter verse potgrond aangevuld (ongeveer 6%). Bij flugzand was aanvullen niet nodig.

Oogstresultaten
De lelies kwamen in beide substraten tegelijkertijd op. Er was geen uitval. De stand was op potgrond vanaf het begin iets beter dan op flugzand. Vanaf begin augustus werden de bladeren van 95% van de lelies op flugzand bruin. Bij potgrond bleven de bladeren groen. Omdat werd gedacht aan LSV zijn blaadjes getoetst, maar dit virus was afwezig . Er zijn bladmonsters verzameld; zowel van groene als bruinverkleurde bladeren. Er was geen verschil in hoofdelementen (N, P, Na, K, Ca en Mg) tussen de niet en wel bruinverkleurde bladeren. Bij de spoorelementen was er geen verschil in Cu. De hoeveelheid Zn was bij de niet bruinverkleurde bladeren 26 mg/kg droge stof en bij de wel verkleurde bladeren 56 mg/kg droge stof. Deze getallen zijn voor Zn vrij laag.
De hoeveelheid Fe was bij de niet verkleurde bladeren 142 mg/kg droge stof en bij de wel bruinverkleurde bladeren 1187 mg/kg droge stof (= 20 mmol/kg). Bij andere gewassen is 10 mmol Fe/kg droge stof een overmaat. Daarom is de bruinverkleuring hier mogelijk een overmaat aan Fe in de bladeren.

In de volgende tabel staan de bloeiresultaten vermeld.

Tabel 35. Bloeiresultaten op potgrond en flugzand bij lelie ' Monte Rosa'.

	Potgrond	Flugzand
aantal goede knoppen	4,1	3,9
taklengte (cm)	85	79
takgewicht (g)	72	62

Op potgrond was het aantal knoppen iets hoger, de takken langer en het gewicht hoger dan op flugzand. De totale trekduur was op beide substraten 56 dagen.

Na de oogst is de wortelkwaliteit beoordeeld. Qua hoeveelheid stengelwortels had potgrond het cijfer 4 en flugzand 3 (0 = geen en 5 = veel). Op beide substraten waren duidelijk *Pythium*-lesies zichtbaar; de aantasting was in beide substraten in gelijke mate aanwezig, maar niet ernstig.
De oude bolwortels waren verrot. Op potgrond waren de nieuwe bolwortels langer dan op flugzand.

De totale watergift (inclusief drain) per 8 bakken (120 bollen) bedroeg voor potgrond 326 liter en voor flugzand 400 liter.
In beide substraten is drainwater opgevangen (zie volgende tabel).

Tabel 36. Hoeveelheid drainwater en de analyseresultaten (mmol/l) bij potgrond en flugzand (herhaling A en B).

Datum	Drain (l)	pH	EC	NO_3	SO_4	Cl	K	NH_4	Na	Mg	Ca
potgrond (A)											
7-7	4,5	8,3	2,7	2,9	8,1	12,4	3,7	0,04	12,8	3,5	3,5
flugzand (A)											
29-6	20	7,1	3,8	11,4	8,1	11,0	2,1	0,01	15,9	3,0	5,7
7-7	20	8,3	2,8	9,0	5,4	7,4	1,8	0,00	11,6	2,1	3,4
5-8	16,5	8,1	2,8	10,2	4,5	8,1	2,1	0,00	11,2	2,3	3,5
flugzand (B)											
29-6	13	7,2	3,4	10,1	7,6	10,6	1,9	0,00	14,5	2,9	4,8
7-7	18	8,2	3,3	9,1	5,0	6,7	1,7	0,00	11,5	2,0	3,3
5-8	15,5	7,9	2,8	10,6	4,4	8,4	2,0	0,01	10,6	2,4	3,6

In de volgende tabel staan de monsteruitslagen van de substraten bij de start en het eind van de teelt vermeld.

Tabel 37. Substraat analyseresultaten (extractiemethode 1:1,5 volume met water).

	Hoofdelementen mmol/l											
	pH	EC	NH_4	K	Na	Ca	Mg	NO_3	Cl	SO_4	HCO_3	P
potgrond bij aanvang	6,7	0,8	0,1	1,0	2,8	0,9	0,7	1,5	2,3	1,0	0,1	0,06
potgrond einde teelt	6,6	1,1	0,1	2,0	3,6	1,3	1,1	3,4	2,7	1,1	0,1	0,27
flugzand bij aanvang	7,0	0,7	0,1	1,2	2,1	0,8	0,4	1,9	1,1	0,8	0,3	0,11
flugzand einde teelt	6,8	1,1	0,1	1,6	3,9	1,7	0,9	4,0	2,5	1,3	0,3	0,10

De waarden van de elementen bij beide substraten kwamen ongeveer overeen. Aan het einde van de teelt was de hoeveelheid Na en NO_3 in beide substraten redelijk toegenomen en in flugzand ook de hoeveelheid Cl. Alle andere elementen waren gelijk gebleven of slechts in lichte mate toegenomen.

Omdat de *Pythium*-aantasting nog niet ernstig was, is besloten beide substraten opnieuw te gebruiken voor de teelt van iris.

Iris

Cultivar en zift : 'Blue Magic' zift 10/- (oogst 1993)
Voorvrucht : - potgrond, 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'
Plantdichtheid : 45
Plantdatum : week 35, 1994

Wijze van werken
Aan het einde van de voorgaande teelt werden de oude leliebollen verwijderd. Nadat ± 10% vers substraat was bijgevuld, werden de nieuwe irisbollen geplant.
Tijdens de teelt is getracht drain te voorkomen.

Oogstresultaten

Tabel 38. Bloeiresultaten op potgrond en flugzand van iris 'Blue Magic'.

	Potgrond	Flugzand
% bloei	62	67
stengellengte (cm)	49	54
bladlengte (cm)	64	62
gewicht (g)	29,0	30,3
kasdagen	68	68
waterverbruik* (l)	300	243

* Per 360 opgeplante bollen (8 weken)

De bloeiresultaten zijn slecht geweest. Het percentage bloei was laag, de stengel te kort en het blad te lang. Bovendien kwamen veel bleke bloemen voor, vooral als op potgrond was geteeld. Het slechte bloeiresultaat is waarschijnlijk deels toe te schrijven aan het sterk onderhuidswortelen van de bollen. Aan het einde van de teelt werd in beide substraten geen *Pythium* geconstateerd.
In verband met het slechtere broeiresultaat, wat deels ook te wijten is aan de andere teeltomstandigheden dan het substraat, is toch besloten de potgrond te vervangen door grond die in opslag stond. Deze grond was vorig jaar gestoomd. Het flugzand werd met 20 l water per m^2 doorgespoeld en daarna weer gebruikt voor de volgende trek irissen.

Tabel 39. Substraat analyseresultaten (extractiemethode 1:1,5 volume met water).

	Hoofdelementen mmol/l											
	pH	EC	NH_4	K	Na	Ca	Mg	NO_3	Cl	SO_4	HCO_3	P
potgrond bij aanvang	6,6	1,1	0,1	2,0	3,6	1,3	1,1	3,4	2,7	1,1	0,1	0,27
potgrond einde teelt	6,6	0,7	0,1	1,5	2,2	0,7	0,6	2,6	1,7	0,7	0,1	0,18
flugzand bij aanvang	6,8	1,1	0,1	1,6	3,9	1,7	0,9	4,0	2,5	1,3	0,3	0,10
flugzand einde teelt	6,7	0,6	0,1	0,9	2,2	0,7	0,4	2,1	1,3	0,7	0,2	0,12

In beide substraten trad gedurende de teelt een daling op van de hoofdelementen. Opvallend is de sterke daling van de Na en Cl.

Iris

Cultivar en zift : 'Ideal' zift 10/- (oogst 1994)
Voorvrucht :- potgrond: vorig jaar gestoomde potgrond
- flugzand; iris 'Blue Magic', iris 'Ideal', iris 'Blue Magic', iris 'Blue Bagic', lelie 'Monte Rosa', iris 'Blue Magic'

Plantdichtheid : 70
Plantdatum : week 47, 1994

Wijze van werken
Aan het einde van de trek werden de oude irisbollen verwijderd. De potgrond werd vervangen door potgrond die vorig jaar was gestoomd en aangevuld met verse potgrond. Het flugzand werd met 20 l water per m^2 doorgespoeld. Tijdens de teelt is getracht drain te voorkomen.

Oogstresultaten

Tabel 40. Bloeiresultaten op potgrond en flugzand van iris 'Ideal'.

	Potgrond	Flugzand
% bloei	80	83
stengellengte (cm)	60	57
bladlengte (cm)	54	51
gewicht (g)	26,3	25,0
kasdagen	58	58
waterverbruik* (l)	183	168

* Per 560 opgeplante bollen (8 weken)

Op beide substraten was het percentage bloei wat te laag en de stengels te kort. De opbouw van de plant (verhouding stengellengte-bladlengte) was goed. De genoemde resultaten kwamen evenwel overeen met de controle in de volle grond. Mede onder invloed van het donkere weer waren de bloemen bleek.

Omdat in beide substraten geen *Pythium* werd geconstateerd, werden beide substraten gebruikt voor de volgende teelt irissen. Het flugzand werd voor hergebruik echter doorgespoeld met 40 l water/m^2.

Tabel 41. Substraat analyseresultaten (extractiemethode 1:1,5 volume met water).

	Hoofdelementen mmol/l											
	pH	EC	NH_4	K	Na	Ca	Mg	NO_3	Cl	SO_4	HCO_3	P
potgrond vorig jaar gestoomd	6,6	0,7	0,1	0,5	2,8	0,7	0,6	1,4	2,2	0,8	0,1	0,06
potgrond einde teelt	6,9	0,4	0,1	0,9	1,3	0,2	0,2	1,1	0,8	0,3	0,1	0,13
flugzand voor doorspoelen	6,7	0,6	0,1	0,9	2,2	0,7	0,4	2,1	1,3	0,7	0,2	0,12
flugzand na doorspoelen	6,8	0,5	0,1	0,7	1,7	0,5	0,2	1,4	1,0	0,6	0,3	0,12
flugzand einde teelt	6,7	0,6	0,1	0,7	2,1	0,8	0,4	1,5	1,1	0,9	0,3	0,12

Het doorspoelen van het flugzand heeft een lichte daling van de elementen tot gevolg gehad.
Aan het einde van de teelt was in potgrond de concentratie van de meeste elementen wat lager en in flugzand juist wat hoger.
Opvallend is het dat wanneer aan het begin van de teelt waarden voor Na en Cl worden gevonden boven 2 mmol per liter een daling optreedt gedurende de teelt en wanneer de waarden bij aanvang lager liggen dan juist een stijging optreedt.

Conclusie

Afdeling 1

Wanneer in lelies een lichte *Pythium*-aantasting was gevonden, dan werd in de teelt tulpen daaropvolgend eveneens *Pythium* geconstateerd. Bij meermalig gebruik van de substraten voor lelies nam de takkwaliteit na twee trekken af.
Hergebruik van het substraat leidde tot verhoging van de diverse elementen, met name van Cl, Na, Ca en NO_3. Aan het einde van de teelt werd bij lelie drain gemeten; op potgrond evenwel minder dan op flugzand. Bij de tulpen werd alleen op flugzand lichte drain gemeten.

Afdeling 2

Potgrond waarop voor de 2e keer tulpen werden geplant, nadat het 9 maanden was opgeslagen, gaf een dermate aantasting van *Pythium* te zien dat het na deze 2e keer tulpen gestoomd moest worden. De kwaliteit was nog wel redelijk tot goed maar soms iets korter en lichter dan op vers flugzand. De kwaliteit op flugzand was goed.
Werd van beide substraten vers materiaal gebruikt, dan was de kwaliteit goed. Toch werd in de potgrond reeds na één trek een lichte *Pythium*-aantasting gevonden. De kwaliteit van de lelies, die waren geteeld na een trek tulpen, was goed. Op de potgrond werd evenwel een lichte *Pythium*-aantasting gevonden.
De kwaliteit van de irissen nam af naarmate de substraten meer keer waren hergebruikt.
Aan het einde van de teelten tulp en lelie werd veelal een lichte stijging gemeten van met name NO_3, Na en Cl. Na een teelt iris werd hiervan een daling waargenomen.
Alleen aan het einde van de teelt lelie werd drain gemeten. Deze was op flugzand hoger dan op potgrond.
Wanneer irissen op potgrond hadden gestaan met als voorvrucht tulp, lelie en iris werd een goede bloemkwaliteit gerealiseerd en werd geen *Pythium* gevonden.

Afdeling 3

De kwaliteit van de irissen nam in de loop van het jaar af. Grotendeels is dit meer een gevolg geweest van de teeltomstandigheden dan van het substraat. In geen van de teelten is *Pythium* geconstateerd. Opvallend was het, dat wanneer aan het begin van de teelt waarden voor Na en Cl waren gevonden boven 2 mmol per liter gedurende de teelt hiervan een daling optrad. Wanneer de waarden bij aanvang lager lagen trad juist een stijging op.
De kwaliteit van de tussenteelt lelies was redelijk. Potgrond gaf een iets beter resultaat dan flugzand. Op beide substraten werd een lichte *Pythium*-aantasting gevonden.

Samenvatting

Na drie opeenvolgende trekken lelies werd in de derde trek een dusdanig zware *Pythium*-aantasting gevonden, dat het substraat moest worden gestoomd. Na een aantasting door *Pythium* in lelies werd in de volgteelt tulpen eveneens *Pythium* gevonden. Werden irissen na lelies geplant dan werd geen *Pythium* in de irissen geconstateerd. Geen *Pythium* werd gevonden wanneer voornamelijk irissen werden geteeld (afdeling 3).
Wat betreft het hergebruik van het substraat kan maximaal twee trekken tulpen of drie trekken lelies worden gedaan. Daarna moest het substraat vanwege *Pythium* worden gestoomd. Bij irissen konden 3-4 trekken worden gedaan. De reden voor vervanging van het substraat was evenwel geen *Pythium*-aantasting of zoutschade. Door flugzand door te spoelen en potgrond te stomen werden met irissen vergelijkbare resultaten verkregen als in de vollegrond.
Gedurende een trek lelies of tulpen werd veelal een verhoging waargenomen van de verschillende elementen. Dit was bij irissen minder duidelijk. Bij irissen was het wel opvallend dat hoge Na en Cl concentraties aan het begin, gedurende de teelt afnamen.

LABORATORIUM VOOR
BLOEMBOLLENONDERZOEK
BULB RESEARCH CENTRE

VENNESTRAAT 22, POSTBUS 85
2160 AB LISSE, THE NETHERLANDS
TEL. (+31) 2521-62121, FAX (+31) 2521-17762



