

C.b

BIBLIOTHEEK
PROEFSTATION VOOR TUINBOUW
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
2
V
38

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

DE TEELT VAN TOMAAT OP VEENSUBSTRAAT IN EEN GESLOTEN TEELTSYSTEEM

J.B.G.M. Verhagen

juli 1992

Intern verslag nr 57

2243440

Voorwoord

De in dit verslag beschreven proef is uitgevoerd in het kader van het door de Stichting Regeling Handelspotgronden (RHP) gefinancierde Onderzoek naar veensubstraten.

INHOUDSOPGAVE

Pagina

Voorwoord

1.	Inleiding	1
2.	Werkwijze	2
	2.1 Proefopzet	2
	2.2 Waarnemingen	3
3.	Resultaten	4
	3.1 Fysisch gedrag van het substraat gedurende de proef	4
	3.2 Gewasreactie	6
	3.2.1 Visuele beoordeling	6
	3.2.2 Productie en plantgewicht	6
4.	Discussie	9
	4.1 Fysische veranderingen in het substraat	9
	4.2 Invloed van het substraat op het gewas	9
5.	Samenvatting en conclusies	12
6.	Literatuurlijst	13
Bijlage 1.	Basisbemesting toegepast veensubstraat	14
Bijlage 2.	Aantallen geoogste vruchten per teelt	14

1. INLEIDING

Voor een teelt op substraat is de water/luchthuishouding in het substraat van groot belang. Een vuistregel voor een goede plantegroei is dat het luchtgehalte in een substraat minimaal 10% (volumepercentage bij -10cm drukhoogte) is. Een substraat moet dus voldoende luchtig zijn, zelfs onder zeer natte omstandigheden, en moet voldoende water vast kunnen houden.

Veen is een materiaal dat over beide eigenschappen beschikt. Echter niet elk veen is geschikt. Een goede water/luchthuishouding wordt gevormd door verschillende factoren. Ten eerste zal het voldoende grof moeten zijn met een laag gehalte aan fijne delen. Ten tweede moet het over een grote mate van structuurstabiliteit beschikken. Dit laatste, de structuurstabiliteit, wordt vooral bevorderd door de hardheid en consistentie van het materiaal.

Bij zeer grove veenmaterialen zijn luchtgehalten van 47% (volumepercentage bij -10cm drukhoogte) gemeten. Dit met een drogestofgehalte van 5% resulteert tevens in voldoende water (48% volume).

Een grof materiaal dat toch nog veel fijne delen bevat zal een lager luchtgehalte hebben. De grote poriën worden gevuld met fijn materiaal waardoor er een fijne poriestructuur ontstaat. Deze fijne poriën maken dat het veen meer water vasthoudt, waardoor het luchtgehalte lager is.

Het doel van de uitgevoerde proef was inzicht verkrijgen in de water/luchthuishouding in de tijd in drie grofheden veensubstraat variërend van fijn tot grof en de reactie van het gewas op deze veensubstraten.

2. WERKWIJZE

2.1 Proefopzet

In de proefopstelling werden de invloed van grofheid van veensubstraat op de water/luchthuishouding in het substraat en de gewasreactie beproefd onder twee gietfrequenties. De proef werd opgezet met zes behandelingen in vier herhalingen. Hiervoor werd gebruik gemaakt van Fins veenmosveen in drie door de handel aangeleverde grofheden (fijn, middel en grof), en de volgende watergiftfrequenties:

- gift van 100g/plant + overdrain na verdamping van 100 g/plant
- gift van 1000g/plant + overdrain na verdamping van 1000 g/plant

De lage gietfrequentie is dusdanig gekozen dat de planten het veen tot \pm pF 1.5 brengen. Daarna vindt er automatisch een watergift plaats. pF 1.5 geeft nog geen problemen voor de plant om water op te nemen.

Tabel 1. Toegepaste behandelingen.

nr.	veengrofheid	gietfrequentie
1	grof	hoog
2	middel	hoog
3	fijn	hoog
4	grof	laag
5	middel	laag
6	fijn	laag

Er is gekozen voor fins veenmosveen omdat dit materiaal snel door de handel in verschillende grofheden kon worden geleverd. Het veen werd toegepast in plastic baaltjes met een inhoud van 5 liter. Per baaltje werd een plant geplaatst. Er is gekozen voor 5 liter omdat deze hoeveelheid vergelijkbaar is met de teelt op steenwol. De zakjes zijn met de hand gevuld om een gelijkmatige pakking van het substraat te verkrijgen. Het veen had van fabriekswege een basisbemesting en een pH van 5.3 meegekregen (zie voor basisbemesting bijlage 1).

Voor de voeding is gekozen voor een standaard voedingsoplossing voor tomaat op steenwol bij recirculatie (Sonneveld en Straver). De pH werd tussen 5.5 en 6.0 gehouden, de EC tussen 2.5 en 3.0. Voordat de eerste teelt startte werden de baaltjes gedurende drie dagen verzadigd met de voor de start aanbevolen voedingsoplossing. Hierna werden de baaltjes afgedraineerd door middel van een aantal sneetjes in het folie aan de onderzijde.

Door het uitvallen van planten in de behandelingen moest de teelt, gestart op 9 april '91, voortijdig op 19 juli '91 worden beëindigd. Op 5 augustus '91 is met een nieuwe teelt gestart **waarbij het substraat niet werd vervangen**. Deze tweede teelt liep tot 25 november '91.

De eerste teelt werd uitgevoerd met een ronde tomaat, de tweede met een vleestomaat.

2.2 Waarnemingen

Aan het veen werden gedurende het verloop van de proef de volgende waarnemingen gedaan:

- Voordat de eerste teelt aanving is er een beperkt fysisch onderzoek uitgevoerd op de aangeleverde grofheden veensubstraat. Dit onderzoek is uitgevoerd op het fysisch laboratorium van het PTG. Het onderzoek werd volgens de standaard routine methode uitgevoerd (Wever en Pon, 1990). De cijfers die uit deze analyse voortkomen maken het dat de substraten te vergelijken zijn met de fysische analyses van andere substraten
- Tevens werd, voor de eerste teelt, van het aangeleverde veensubstraat de fractieverdeling van de deeltjes bepaald met behulp van een zeefschudder.
- Gedurende de teelten is op verschillende tijdstippen de fysische gesteldheid van de veensubstraten uit alle behandelingen bepaald. Dit hield in dat er veensubstraat met behulp van ringen uit het substraat gestoken is. Hierdoor werd het mogelijk de fysische toestand van het materiaal te bepalen zoals het zich in de proef bevond. Het fysisch onderzoek werd uitgevoerd volgens de standaard routine methode (Wever en Pon, 1990) met uitzondering van het vullen en scheiden van de ringen. Deze handelingen werden overbodig door de manier van monstername.

Aan de plant werden gedurende het verloop van de proef de volgende waarnemingen gedaan:

- Gedurende de oogstperiode werd drie maal per week de vruchtproductie kwalitatief en kwantitatief beoordeeld. Het ging hierbij om het aantal kilo's, het aantal vruchten en afwijkende vruchten waaronder vruchten met neusrot en goudspikkel.
- Het gewas werd gedurende de proef visueel beoordeeld op optredende bijzonderheden en/of verschillen tussen de behandelingen.
- Aan het eind van elke teelt werd van de planten het plantgewicht en het gewicht en aantal van de nog aanwezige vruchten bepaald.

3. RESULTATEN

3.1 Fysisch gedrag van het substraat gedurende de proef

Vooraf aan de teelt werden van het gebruikte veenmateriaal de zeeffracties bepaald (tabel 2).

Tabel 2. Verdeling zeeffracties.

	> 31.5mm	16-31.5mm	8-16mm	4-8mm	2-4mm	1-2mm	< 1mm
fijn (%)	0	1	6	11	13	12	57
middel (%)	0	7	12	17	12	9	43
grof (%)	3	24	25	15	8	6	19

*) De zieving werd uitgevoerd met luchtdroog (vochtgehalte <15% gewichtspercentage) materiaal.

Het materiaal dat als grof wordt aangeduid blijkt een hoog gehalte aan fijne delen kleiner dan 1 mm te bevatten. Ook het materiaal met de aanduiding middel bevat zeer veel fijne delen kleiner dan 1 mm, waardoor het weinig verschilt met de gradatie fijn.

De invloed van de verhouding fijne en grove delen in een veensubstraat blijkt duidelijk uit het water- en luchtgehalte. Meer fijne delen geeft een lager luchtgehalte (tabel 3).

Tabel 3. Fysische analyse van het aangeleverde materiaal volgens de standaard routinemethode.

	fijn	middel	grof
Vocht; gewichtsfractie vers materiaal	57 %	52 %	63 %
Bulkdichtheid (*) als droog materiaal	99kg/m ³	106kg/m ³	95kg/m ³
Organische stof; gewichtsfractie	89 %	90 %	93 %
Bij drukhoogte -10 cm			
Lucht ; volumefractie (%)	11 %	14 %	20 %
Water ; volumefractie (%)	83 %	79 %	74 %
Porievolumen (%)	94 %	93 %	94 %
Watergetal ; g water/g materiaal	8.4	7.5	7.9

(*) Gemeten bij -3cm drukhoogte

Tabel 4 geeft de fysische situatie van de toegepaste veensubstraten gedurende de proefperiode weer. De eerste meting heeft plaatsgevonden drie weken na aanvang van de eerste teelt (= begin 1^e teelt), de tweede meting bij de teeltwisseling (= einde 1^e teelt/begin 2^e teelt) en de laatste bij opruiming van de tweede teelt (= einde 2^e teelt).

De tweede meting bij de teeltwisseling moet als steekproef beschouwd worden. Gezien het destructieve karakter van de metingen moest het aantal beperkt worden gehouden.

Tabel 4. Fysische veranderingen substraat in situ.

	fijn	middel	grof

Porievolume			
begin 1 ^e teelt	90%	91%	91%
einde 1 ^e teelt(begin 2 ^e teelt)	93%	93%	93%
einde 2 ^e teelt	94%	93%	93%
Luchtgehalte bij -10 cm.			
begin 1 ^e teelt	15%	18%	23%
einde 1 ^e teelt(begin 2 ^e teelt)	10%	8%	12%
einde 2 ^e teelt hoge freq.	11%	8%	11%
lage freq.	9%	10%	12%
Watergehalte bij -10 cm.			
begin 1 ^e teelt	79%	75%	71%
einde 1 ^e teelt(begin 2 ^e teelt)	83%	85%	81%
einde 2 ^e teelt hoge freq.	83%	85%	82%
lage freq.	85%	81%	81%
Watergetal g/g droog mat.			
begin 1 ^e teelt	8.9	7.9	8.4
einde 1 ^e teelt(begin 2 ^e teelt)	7.5	7.6	6.9
einde 2 ^e teelt hoge freq.	8.3	7.1	7.9
lage freq.	7.5	6.5	7.5
Bulkdichtheid (kg/m ²)			
begin 1 ^e teelt	89	96	87
einde 1 ^e teelt(begin 2 ^e teelt)	114	114	120
einde 2 ^e teelt hoge freq.	105	119	108
lage freq.	111	123	109

*) Alle waarden gemeten bij -10cm drukhoogte.

Bij de laatste meting zijn enige verschillen tussen de toegepaste gietfrequentie aanwezig, echter dit zijn geen betrouwbare verschillen.

3.2 Gewasreactie

3.2.1 Visuele beoordeling van het gewas

Visuele beoordeling van het gewas 1^e teelt

Een visuele beoordeling kon worden gegeven aan de ontwikkeling van de wortels gedurende de eerste dagen. Hierbij werden duidelijke verschillen geconstateerd. Planten op het grof veen vertoonden in het begin een sterkere wortelontwikkeling dan de planten op de andere gebruikte veenmaterialen. De wortelstelsels vertoonden een grovere wortel met meer haarwortels. Op middel en fijn veen vertoonden de planten een kleiner wortelstelsel dat meer uit dunne wortels met bijna geen haarwortels bestond.

In de eerste teelt deden zich, bij de ontwikkeling van de zesde tros, onregelmatigheden voor wat betreft de zetting, vooral op het fijne veen (zie tabel 5). Op de andere materialen kwam deze verstoring in mindere mate voor. Deze onregelmatigheid uitte zich in een niet ritmische zetting, en in onbevruchte bloemen.

Tabel 5. Telling verstoorde 6e trossen 1^e teelt.
(aantal trossen van het totaal)

veensubstraat	% van totaal
fijn	27 %
middel	17 %
grof	6 %

Een betrouwbaar verschil tussen de gietfrequentie aangaande wortelgroei en verstoorde trossen werd niet waargenomen.

Visuele beoordeling van het gewas 2^e teelt

Ook in deze teelt waren er bewortelingsverschillen zichtbaar. De planten op fijn en middel veen vertoonden visueel een minder ontwikkeld wortelstelsel dan de planten op grof. Tevens vertoonden de planten op fijn en middel een dunne kop in de plantopbouw. Er werd in de tweede teelt geen verschil in de zetting van de trossen geconstateerd.

3.2.2 Productie en plantgewicht

Productie en plantgewicht 1^e teelt

Er werd, voordat de 1^e teelt werd beëindigd, gedurende 8 weken geoogst. Vanaf oogstweek 5 trad er een significant verschil op tussen enerzijds grof en anderzijds middel en fijn (zie tabel 6). Op dat moment werd de zesde tros geoogst. Tussen de gietfrequenties is geen betrouwbaar verschil in de vruchtproductie of het uiteindelijke plantgewicht waargenomen.

Tabel 6. Cumulatieve oogstcijfers per week (kg/m²) 1^e teelt.

oogstweek	fijn (kg/m ²)	middel (kg/m ²)	grof (kg/m ²)
1	0.65 (a)	0.67 (a)	0.61 (a)
2	2.21 (a)	2.27 (a)	2.26 (a)
3	4.63 (a)	4.61 (a)	4.61 (a)
4	6.73 (a)	6.70 (a)	6.89 (a)
5	8.94 (a)	8.97 (a)	9.28 (b)
6	10.32 (a)	10.30 (a)	10.72 (b)
7	12.36 (a)	12.14 (a)	12.91 (b)
8	13.90 (a)	13.98 (a)	14.72 (b)

*) Verschillende letters achter de cijfers geven een significant verschil weer bij P=0.05

Vanaf oogstweek 7 werd een betrouwbaar verschil geconstateerd in het aantal vruchten per m². Grof veen produceerde betrouwbaar meer vruchten (zie bijlage 2.). Bij beëindiging van de eerste teelt waren de planten op het grof veen betrouwbaar zwaarder dan de planten op middel en fijn veen. De nog aan de plant zijnde groene vruchten gaven geen betrouwbaar verschil (zie tabel 7).

Tabel 7. Plantgewichten bij beëindiging 1^e teelt.

	fijn	middel	grof
Totaalgewicht plant zonder vruchten (bloei 16e tros)	1.132(a)	1.127(a)	1.281(b)
Gewicht sectie met laatste zes oogst- bare trossen, zonder vruchten	0.415(a)	0.399(a)	0.461(b)
Totaal gewicht groene vruchten	1.129(a)	1.076(a)	1.082(a)

*) Alle getallen zijn kg/plant.

**) Verschillende letters achter de cijfers geven een significant verschil weer bij P=0.05

Productie en plantgewicht 2^e teelt

Gedurende de tweede teelt werd 10 weken geoogst. Significante verschillen traden pas op in de laatste week (zie tabel 8). Tussen de toegepaste frequenties van de watergift zijn, ook in de tweede teelt, bij de vruchtproductie en het eindplantgewicht geen betrouwbare verschillen geconstateerd.

Tabel 8. Cumulatieve oogstcijfers per 14 dagen (kg/m²) 2^e teelt.

oogstweek	fijn (kg/m ²)	middel (kg/m ²)	grof (kg/m ²)
2	1.96(a)	1.91(a)	2.02(a)
4	5.01(a)	4.78(a)	5.21(a)
6	6.98(a)	6.49(a)	7.20(a)
8	8.35(a)	8.03(a)	8.62(a)
10	9.21(a)	8.75(b)	9.68(a)

*) Verschillende letters achter de cijfers geven een significant verschil weer bij P=0.05

In oogstweek 10 werd ook een betrouwbaar verschil in aantal vruchten per m² geconstateerd. Middel veen had op dat moment betrouwbaar minder vruchten (zie bijlage 2). In de tweede teelt werd geen significant verschil geconstateerd wat betreft het gemiddeld vruchtgewicht. Bij de beëindiging van de tweede teelt traden geen verschillen in plantgewicht noch in aanwezige groene vruchten op (zie tabel 7).

Tabel 9. Plantgewichten bij beëindiging 2^e teelt.

	fijn	middel	grof
Totaalgewicht plant zonder vruchten (bloei 16e tros)	1.096	0.996	1.008
Gewicht sectie met laatste zes oogst- bare trossen, zonder vruchten	0.444	0.414	0.433
Totaal gewicht groene vruchten	3.280	3.210	3.160

*) Alle getallen zijn kg/plant.

**) De getallen verschillen niet significant met elkaar.

Vruchtkwaliteit

Er werden in de eerste en tweede teelt geen betrouwbare verschillen gevonden op gebied van neusrot en goudspikkel.

4. DISCUSSIE

4.1 Veranderingen in het substraat

Uit de zeefanalyse bleek dat de gebruikte materialen qua grofheid te dicht bij elkaar lagen. De materialen grof en middel bevatten een hoog gehalte aan fijne delen < 1mm (zie tabel 2). De verschillen in de luchtgehalten bij de start waren daarom niet groot. Een hoog gehalte aan fijne delen is van grote negatieve invloed op het luchtgehalte in een veensubstraat.

In de teeltsituatie beginnen alle drie de gebruikte grofheden met een, voor optimale plantengroei, voldoende hoog luchtgehalte. Echter bij elk van de toegepaste veensubstraten is het luchtgehalte al na de 1^e (verkorte) teelt tot kritische waarden gedaald (zie tabel 4). Deze daling in het luchtgehalte werd veroorzaakt door de pakking van de substraten. Het materiaal heeft gedurende de eerste periode een bepaalde pakking aangenomen die vaster is dan kort na het inbrengen van het materiaal. Deze verandering van pakking resulteert in een hogere bulkdichtheid en een fijnere poriestructuur waardoor een lager luchtgehalte ontstaat. Daarnaast vullen de fijne delen in het substraat, vooral de fractie < 1mm, de oorspronkelijk aanwezige grote poriën en vormen een fijnere poriestructuur. Water wordt in deze fijnere poriën gemakkelijker vastgehouden, waardoor het watergehalte stijgt en het luchtgehalte daalt.

Verfijning door vertering heeft waarschijnlijk ook een rol gespeeld. Helaas was deze verfijning niet meetbaar.

In de proef daalden de luchtgehalten in de toegepaste veensubstraten tot een gehalte rond de 10%. Op dat moment is in alle drie de materialen een gelijke fijne poriestructuur ontstaan. Verschil in gietfrequentie komt in het substraat licht tot uiting in de bulkdichtheid. De behandelingen onder een lage frequentie vertonen een iets hogere bulkdichtheid, echter deze verschillen zijn niet significant. De verschillen in luchtgehalte bij de toegepaste gietfrequenties zijn dit evenmin.

4.2 Invloed van het substraat op het gewas

Beworteling.

Mede door een geringe laagdikte van het substraat (\pm 10cm.) bleven middel en fijn veen erg nat. Daardoor was er een laag luchtgehalte in deze materialen. De planten op deze materialen vormden vooral dunne wortels met weinig vertakkingen. De wortels hielden zich voornamelijk op aan de buitenkant van het veenpakket. Wortelstelsels op het grof veen vertoonden een grovere structuur met veel vertakkingen en kwamen in het gehele veenpakket voor. Vooral als een plant onder zware belasting staat speelt de kwaliteit van het wortelstelsel een grote rol.

Verstoring vruchtzetting.

Rond de zesde tros komt een tomatenplant onder zware belasting te staan. De plant draagt een maximale hoeveelheid vruchten en wordt daardoor uit zijn evenwicht geslagen. Totdat er vruchten worden geoogst vertoont de plant een moeizame groei. Verstoring van de zetting van de vrucht is een gevolg van deze situatie (Buitelaar e.a., 1986).

De verschillen in verstoring van de zetting tussen de gebruikte substraten in de eerste teelt is terug te voeren naar het luchtgehalte in de substraten. Een laag luchtgehalte in het wortelmilieu resulteert in een slechte opname van water en nutriënten waardoor vooral planten onder volle belasting een slechte vruchtzetting vertonen. Deze verstoring kwam in de eerste teelt vooral tot uiting bij planten op fijn en middel veen. Planten op grof veen vertoonden veel minder verstoring van de zetting (zie tabel 5).

In de tweede teelt zijn de verschillen in zetting niet waarneembaar, waarschijnlijk als gevolg van gelijke fysische omstandigheden in de toegepaste substraten.

Ontwikkeling van de plant

Aan het eind van de eerste teelt bleken de planten op grof veen 10% zwaarder te zijn dan planten op fijn en middel veen. Tevens lag de productie hoger dan bij planten op fijn en middel veen. Op grof veen hebben de planten zich beter ontwikkeld doordat dit substraat met goede fysische omstandigheden startte. Tevens heeft het waarschijnlijk langer geduurd, in vergelijking met de andere toegepaste substraten, voordat grof veen een voor optimale plantengroei kritische waarde van het luchtgehalte bereikte.

Aan het eind van de tweede teelt was er geen verschil in plantgewicht. Dit kan weer worden toegeschreven aan de, gedurende de teelt, vrijwel gelijke fysische omstandigheden in de toegepaste materialen. Duidelijk is dat de fysische kwaliteiten van het grof en middel veen dusdanig verslechterd zijn dat zij nauwelijks meer verschillen van die van fijn veen.

Vruchtproductie

Uit de productiecijfers van de 1^e teelt blijkt dat in oogstweek 5 betrouwbare verschillen tussen de verschillende grofheden ontstaan bij de kg-productie. Dit verschil ontstaat later ook tussen aantallen vruchten (bijlage 2). Gezien het feit dat op dat moment de zesde tros werd geoogst is het duidelijk dat de geconstateerde verstoring van de vruchtzetting doorwerkt in de uiteindelijke productie. De verschillen in toegepaste substraten worden duidelijk wanneer een plant onder volle belasting staat. Bij minder optimale teeltomstandigheden is het zeer waarschijnlijk dat alle drie de toegepaste substraten evengoed voldoen.

In de tweede teelt werd pas na 10 weken, bij opruiming van het gewas, een betrouwbaar verschil in productie geconstateerd. Dit verschil kan gecreëerd zijn door het afbreken van de proef, immers het beslaat slechts een klein aantal tomaten. Het is goed mogelijk dat bij een langere teelt geen verschillen optreden. Duidelijk blijkt wel dat er in de tweede teelt geen betrouwbare verschillen zijn geconstateerd rond de vruchtzetting van de zesde tros.

In beide teelten blijken de planten aan het einde van de teelt geen verschil te vertonen in aanwezige kilo's groene vruchten. Hieruit is af te leiden dat bij eventuele voortzetting van een dergelijke teelt geen, van de aan het eind gemeten waarden, afwijkende verschillen zouden optreden.

Samenvattend kan worden gesteld dat de waargenomen verschillen in vruchtproductie veroorzaakt zijn door de verstoring van de vruchtzetting welke optrad gedurende volle plantbelasting.

5. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

In deze proef zijn de toegepaste veenmaterialen onder zeer natte omstandigheden gehouden. Het was natuurlijk ook mogelijk 'droger' te telen. Echter er zullen in de praktijk bij een tuinder altijd droge en natte plekken in het substraat voorkomen, ongeacht de manier en frequentie van watergeven. Een tuinder moet kunnen sturen op de droogste plekken zonder dat andere plekken te nat worden. Om geen risico's te lopen is een veensubstraat nodig dat zelfs onder zeer natte omstandigheden nog steeds goede fysische kwaliteiten bezit.

Uit deze proef is gebleken dat er een duidelijke reactie van tomatenplanten op het luchtgehalte in een veensubstraat is. Deze reactie uitte zich in de eerste teelt bij lage luchtgehalten in het substraat door een lichtere plantontwikkeling en een bemoeilijkte vruchtzetting onder volle plantbelasting. In de tweede teelt startten de planten op fysisch weinig van elkaar verschillende veensubstraten. Dit resulteerde in andere uitkomsten dan in de eerste teelt. Fijn en grof veen gaven geen verschillen in productie noch in eindplantgewicht. De steeds als vuistregel aangenomen kritische grens van 10% lucht blijkt niet uit de lucht gegrepen.

Voeren we deze gegevens naar meerdere teelten per jaar op één en het zelfde substraat dan is duidelijk dat de toegepaste substraten hiervoor niet geschikt zijn. Vooral bij het grof veen, dat door een hoog aanvangs- luchtgehalte de verwachting wekte van een hoog luchtgehalte gedurende een lange tijdsperiode, zakte het luchtgehalte zeer snel door het hoge gehalte aan fijne delen. Daarmee verschilde het nog maar zeer weinig met het fijn veen.

Samengevat is te stellen dat een veensubstraat dat meerdere jaren, met diverse gewaswisselingen, mee moet gaan een goede zeeffractieverdeling van hoofdbelang is. Het substraat zal bij de start grof moeten zijn met zo weinig mogelijk fijne delen. Gedacht wordt aan lage gehalten van delen < 4 mm, en zeer lage gehalten van delen < 2 mm. Deze eis zal automatisch resulteren in een hoog luchtgehalte. Daarnaast moet het luchtgehalte in het substraat gedurende de teelt voldoende hoog blijven. Voor korte teeltgewassen is daarom een zekere hardheid van het substraat gewenst zodat verfijning en daarmee verlaging van het luchtgehalte tot aanvaardbare waarden beperkt blijft.

6. LITERATUURLIJST

Buitelaar, K., e.a., Teelt van stooktomaten, brochure no.56,
Proefstation voor Tuinbouw onder Glas, Naaldwijk, 1986.

Sonneveld, C. en Straver, N., Voedingsoplossingen voor groenten en
bloemen geteeld in water of substraten, brochure no.8, 8^e druk.

Wever, G. en Pon, M.H., Fysische analysemethoden voor potgrond en veen
met aanpassingen 1989, Intern verslag nr.31, Proefstation voor
Tuinbouw onder Glas, December 1990.

Bijlage 1. Basisbemesting toegepaste veensubstraten

Bemesting : 1.4% basic fertilizer van versgewicht veen (50% vocht)
6.2% dolomite lime van versgewicht veen (50% vocht)

Basic fertilizer bevat :

N - 11%	Fe - 0.8%
P - 6%	Bo - 0.05%
K - 20%	Cu - 0.2%
S - 2%	Mn - 0.3%
	Zn - 0.1%
	Mo - 0.03%

Bijlage 2. Aantallen geoogste vruchten per teelt

Aantallen vruchten per substraat teelt 1

oogstweek	fijn	middel	grof
1	5.7(a)	5.7(a)	5.3(a)
2	19.9(a)	20.3(a)	20.1(a)
3	44.4(a)	44.0(a)	43.4(a)
4	67.7(a)	67.1(a)	68.0(a)
5	91.5(a)	91.2(a)	92.4(a)
6	106.0(a)	105.1(a)	107.9(a)
7	129.8(a)	126.8(a)	133.3(b)
8	149.7(a)	145.2(a)	155.0(b)

*) Verschillende letters achter de cijfers per oogsttijdstip geven een significant verschil weer bij $P=0.05$

Aantallen vruchten per substraat teelt 2

oogstweek	fijn	middel	grof
2	9.7(a)	10.9(a)	10.5(a)
4	25.6(a)	26.2(a)	27.6(a)
6	36.3(a)	35.8(a)	38.9(a)
8	43.8(a)	44.3(a)	46.7(a)
10	48.9(a)	48.6(a)	52.6(b)

*) Verschillende letters achter de cijfers per oogsttijdstip geven een significant verschil weer bij $P=0.05$