

## PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

EC in relatie tot het type substraat bij chrysanten in een gesloten teeltsysteem.

A.L. van den Bos

## **INHOUD**

1.	Inleiding	1
2.	Materiaal en Methode	1
	2.1 Proefopzet	1
	2.2 Waarnemingen	2
3.	Resultaten	2
	3.1 Gewasonderzoek	3
4.	Discussie	4

Bijlagen 1 t/m 9

## 1. Inleiding

De chrysantenteelt in Nederland vindt voornamelijk in grond plaats en experimenteel in allerlei alternatieve systemen. Gezien de noodzaak om binnen afzienbare tijd te komen tot gesloten teeltsystemen, wordt onderzoek verricht naar de mogelijkheid om chrysanten in deze alternatieve systemen te telen. Bij de teelt in alternatieve systemen wordt oa. gebruik gemaakt van diverse substraten. Het type substraat kan van invloed zijn op de opname van voedingselementen. Onderzoek naar de invloed van het type substraat op voedingseffecten bij diverse gewassen wordt momenteel uitgevoerd.

Dit verslag beschrijft het onderzoek naar de invloed van de voedingsconcentratie (EC-niveaus) op groei, produktie en kwaliteit bij chrysant in een gesloten systeem met twee substraten.

## 2. Materiaal en methode

### 2.1 Proefopzet

De proefopstelling bestaat uit 48 polyester bakken (afmetingen 1,6 \* 0,8 \* 0,4 m). Elke proefbehandeling bestaat uit twee bakken, in de ene bak bevindt zich maaszand (granulaire samenstelling, zie bijlage 8) en in de andere steenwolgranulaat (75% opneembaar en 25% afstotend; fysisch onderzoek, zie bijlage 9). De proef bestaat uit zes behandelingen in viervoud. Op de bodem van de bakken ligt 5 cm. parelgrind met daarop 15 cm. zand of steenwolgranulaat. Water (regen) wordt via de regenleiding toegediend. Het retourwater wordt opgevangen en hergebruikt.

Na vier radijsteelten werden op 7 augustus 1990 chrysanten (ras: Reagan) geplant, 64 per bak (opp. 1,28 m<sup>2</sup>). De opkweek vond plaats in steenwolpluggen. Geoogst werd op 1 november 1990.

De behandelingen bestonden uit zes EC trappen, te weten 1,0; 1,8; 2,6; 3,4; 4,2 en 5,0 mS.cm<sup>-1</sup>, waarmee de voedingsoplossing voor chrysanten werd toegediend.

De samenstelling van de gebruikte voedingsoplossing bij 1,8 mS.cm<sup>-1</sup> staat vermeld in tabel 1.

Tabel 1: Samenstelling voedingsoplossing bij 1,8 mS.cm<sup>-1</sup>

* NH <sub>4</sub>	mmol/l	1,0	* Fe	μmol/l	60,0
K	"	6,0	* Mn	"	20,0
Ca	"	3,3	Zn	"	--
Mg	"	1,2	* B	"	20,0
NO <sub>3</sub>	"	12,6	* Cu	"	0,5
SO <sub>4</sub>	"	1,2	* Mo	"	0,5
* P	"	1,0			

De elementen, gemarkeerd met \*, werden bij alle EC niveaus standaard toegediend. De overige elementen varieerden met de hoogte van de toegediende EC.

Zink werd niet toegediend, het gebruikte regenwater bevatte voldoende zink.

De gerealiseerde EC's, waarmee de voedingsoplossing tijdens de teelt werd toegediend, waren gemiddeld als volgt: 1,0; 1,8; 2,7; 3,5; 4,1 en 4,5 mS.cm<sup>-1</sup>.

De EC's van het retourwater waren bij de start van de teelt als gevolg van voorgaande radijsteelten 1,4; 2,2; 3,5; 4,5; 5,6 en 6,2 mS.cm<sup>-1</sup>

## 2.2 Waarnemingen

In het begin, tijdens en aan het einde van de teelt werden monsters genomen van het voedings- en retourwater. Bij de behandelingen 1, 2 en 5 werd door middel van poreuze cupjes, bodemvocht onttrokken. De analyseresultaten staan vermeld in de bijlagen 1 t/m 3. Wekelijks werd de EC, de hoeveelheid toegediend water en retourwater gemeten. De resultaten staan vermeld in de bijlagen 4 en 5. Uit de watergift en retourwater is de transpiratie/evaporatie berekend.

Aan het einde van de teelt werden van jong volgroeid blad, monsters genomen. Bij de behandelingen 1, 2 en 5 werd het gehele bovengrondsgewas bemonsterd. De analyse-resultaten van de bladmonsters staan in de bijlage 6 en van het bovengrondsgewas (blad + steel + bloem) in bijlage 7.

De bloemtakken werden bij de oogst opgetrokken en ter hoogte van de steenwolplug afgeknipt. Het aantal takken per bak, het takgewicht en het takgewicht per cm. werd bepaald, zowel bij zand als bij steenwolgranulaat. Een aantal takken per behandeling werden in de uitbloeiruimte weggezet voor bepaling van de houdbaarheid.

## 3. Resultaten

Bij de start van de teelt waren enige problemen met de weggroei. In het begin van de teelt groeiden de chrysanten het beste, waar 1,0 EC aan voeding werd toegediend. Na vier weken bleef de groei bij deze EC enigszins achter, kennelijk was de toediening niet meer voldoende. Tevens werd bij deze behandeling een daling van de EC in het retourwater geconstateerd. Bij de overige behandelingen liep de EC in het retourwater op. In tabel 2 wordt de gedoseerde EC, retour EC (aanvang en gemiddeld over de teelt), EC bodemvocht van zand zowel als steenwolgranulaat en de transpiratie/evaporatie in liters/m<sup>2</sup> vermeld.

Tabel 2: Doseer EC, retour EC, EC bodemvocht en transpiratie/evaporatie tijdens de teelt. (EC mS.cm<sup>-1</sup>)

Beh.	EC <sub>Doseer</sub>	EC <sub>Retour</sub> aanvang teelt	gem. over teelt	EC <sub>bodemvocht</sub>		Transpiratie & Evaporatie (l.m <sup>-2</sup> )
				zand	stwgr. *)	
1	1,0	1,4	1,3	1,5	1,4	261
2	1,8	2,2	2,5	2,3	2,6	269
3	2,7	3,5	4,0	-	-	248
4	3,5	4,5	5,2	-	-	242
5	4,1	5,6	6,7	6,4	6,9	231
6	4,5	6,4	7,3	-	-	237

\*) Stwgr. = steenwolgranulaat.

De EC's van het bodemvocht kwamen bij de behandelingen 1, 2 en 5 goed overeen met die in het retourwater (gemiddeld over de teelt). Het doorspoelpercentage bedroeg gemiddeld over alle behandelingen ca. 54%.

Bij een doseer EC groter dan 1,8 mS nam de retour EC toe en de verdamping door het gewas af.

In tabel 3 wordt het gemiddelde takgewicht, de gemiddelde taklengte en het gemiddeld gewicht per cm. vermeld. Zowel van de chrysanten afkomstig van zand als van steenwolgranulaat.

Tabel 3: Opbrengstgegevens.

Beh.	Zand			Steenwolgranulaat		
	gem. takgewicht g/stuk	gem. lengte cm	gem. gewicht g/cm	gem. takgewicht g/stuk	gem. lengte cm	gem. gewicht g/cm.
1	128	130	0,98	124	131	0,95
2	151	132	1,14	141	133	1,05
3	145	132	1,10	128	131	0,98
4	131	128	1,02	117	125	0,94
5	117	120	0,98	104	120	0,87
6	107	116	0,92	98	120	0,82

Wiskundige verwerking:

EC en takgewicht (lineair.  $P < 0,001$ )

EC en taklengte (lineair.  $P < 0,001$ )

Takgewicht zand > steenwolgranulaat ( $P < 0,001$ )

Taklengte zand en steenwolgranulaat (n.s)

De groei nam af naarmate een lagere en hogere EC dan 1,8 mS werd toegediend. Het hoogste takgewicht werd, zowel bij zand als bij steenwolgranulaat, verkregen bij 1,8 mS aan voeding. Gemiddeld over de teelt gaf deze behandeling een lichte stijging van de EC in het retourwater. Dit kan erop wijzen dat een iets lagere doseer EC kan worden aangehouden. Bij de hoogste EC (beh. 6) was het takgewicht bij beide substraten ca. 30% lager t.o.v. van behandeling 2. De takken waren korter, de bladeren en bloemen waren kleiner en de kleur van het blad was erg donker. Ook waren de bloemen eerder rijp. De takken afkomstig van steenwolgranulaat waren gemiddeld over de behandelingen ca. 10% lichter en iets minder stevig dan die afkomstig van zand. Gebreks- en overmaatverschijnselen werden niet waargenomen.

De chrysanten afkomstig van de laagste doseer EC (1,0 mS) waren, zowel bij zand als bij steenwolgranulaat, het beste houdbaar.

### 3.1 Gewasonderzoek

De analysecijfers van volgroeide bladeren (zie bijlage 6) toonden aan dat Ca, Mg, Cl en B daalden door stijging van de doseer EC. Een stijging aan K, N-totaal en  $\text{NO}_3$  vond alleen plaats tussen doseer EC 1,0 en 1,8 mS en bleven verder gelijk. De elementen Na, P, S-totaal, Mn, Fe, en Zn werden niet door stijging van de doseer EC beïnvloed.

De analysecijfers van het bovengrondsgewas (zie bijlage 7) waren bij behandeling 2 zand enigszins afwijkend ten opzichte van behandeling 2 steenwolgranulaat. De analysecijfers van behandelingen 1 en 5 zand kwamen goed overeen met die in steenwolgranulaat. Bij behandeling 1 zand en steenwolgranulaat werden op enkele uitzonderingen na lagere cijfers gevonden dan bij de behandelingen 2 en 5.

#### 4. Discussie

De eerste weken van de teelt groeiden de chrysanten het beste waar 1,0 EC aan voeding werd toegediend. Naarmate de vegetatieve groei toenam was 1,0 EC niet meer toereikend. Een doseer EC van 1,8 mS aan voeding gaf het hoogste takgewicht, zowel bij zand als bij steenwolgranulaat. Echter de EC van het retourwater steeg bij deze toediening (zie tabel 2). Na week 40 (zie bijlage 5) steeg bij alle behandelingen de EC van het retourwater bij vrijwel gelijkblijvende doseer EC's.

Het voorstel is om bij de teelt van chrysanten in een gesloten teeltsysteem te starten met een doseer EC aan voeding van 1,0 mS. Naarmate de vegetatieve groei toeneemt de doseer EC te verhogen tot maximaal 1,8 mS. Tijdens de generatieve groei kan de doseer EC worden afgebouwd tot minimaal 1,0 mS.

## Analyseresultaten voedingsoplossingen

Behandeling 1 bovenbak		Behandeling 2 bovenbak		Behandeling 3 bovenbak		Behandeling 4 bovenbak		Behandeling 5 bovenbak		Behandeling 6 bovenbak							
Datum	NH4	K	Na	Ca	Mg	NO3	Cl	SO4	HCO3	P	EC	pH	Fe	Mn	Zn	B	Cu
7 aug.	0.1	1.6	1.4	1.9	0.7	3.9	0.4	1.5	0.2	0.23	1.0	6.5	19.0	2.9	3.4	39.0	2.2
31 aug.	0.1	1.4	1.7	2.6	1.0	3.3	0.5	2.6	0.5	0.20	1.0	7.0	24.0	0.9	6.9	41.0	2.7
25 sept.	0.1	1.1	1.7	2.9	1.1	2.7	0.4	3.0	0.3	0.24	1.0	6.4	31.0	1.5	9.9	42.0	2.4
22 okt.	0.1	1.8	1.5	2.8	1.0	3.8	0.6	2.2	0.1	0.53	1.1	6.0	36.0	2.9	4.7	38.0	1.7
Behandeling 2 bovenbak		Behandeling 3 bovenbak		Behandeling 4 bovenbak		Behandeling 5 bovenbak		Behandeling 6 bovenbak		Behandeling 7 bovenbak		Behandeling 8 bovenbak		Behandeling 9 bovenbak		Behandeling 10 bovenbak	
7 aug.	0.1	4.0	1.4	2.6	1.3	7.6	0.4	2.2	0.3	0.20	1.6	6.6	20.0	2.5	4.9	37.0	2.4
31 aug.	0.1	4.6	2.1	3.9	1.9	8.6	0.6	3.5	0.6	0.13	1.8	7.2					
25 sept.	0.1	3.1	2.0	4.6	2.0	8.0	0.6	4.2	0.4	0.22	1.8	6.4					
22 okt.	0.1	3.6	2.0	4.7	1.7	8.4	0.5	3.5	0.1	0.51	1.8	6.3					
7 aug.	0.1	7.0	1.6	3.9	2.2	13.8	0.4	2.7	0.2	0.19	2.4	6.6	19.0	2.8	4.5	37.0	2.2
31 aug.	0.1	8.5	2.5	5.8	2.8	15.6	0.6	4.4	0.5	0.12	2.8	7.1					
25 sept.	0.1	6.8	2.4	7.2	3.0	15.1	0.7	5.0	0.5	0.18	2.8	6.5					
22 okt.	0.1	5.7	2.4	6.8	2.8	14.7	0.8	4.9	0.2	0.46	2.6	6.4					
7 aug.	0.1	9.8	1.9	5.2	2.7	19.4	0.7	3.7	0.1	0.20	2.9	6.4	19.0	3.6	3.9	36.0	2.0
31 aug.	0.1	13.0	2.6	7.7	3.4	24.8	0.9	5.4	0.7	0.09	3.8	7.1					
25 sept.	0.1	8.9	2.5	6.7	3.3	19.1	0.8	5.3	0.5	0.13	3.2	6.6					
22 okt.	0.1	8.5	2.5	8.0	3.4	19.9	0.6	5.3	0.1	0.44	3.2	6.5					
7 aug.	0.1	12.2	1.8	6.5	3.3	25.0	0.6	3.9	0.1	0.21	3.5	6.2	20.0	3.8	3.5	35.0	2.0
31 aug.	0.1	14.0	2.3	7.9	3.8	27.5	0.7	4.5	0.3	0.12	4.1	6.8	21.0	1.4	7.5	37.0	2.4
25 sept.	0.1	12.5	2.4	7.5	3.6	24.3	0.6	4.9	0.4	0.18	3.8	6.4	28.0	3.1	9.2	43.0	2.5
22 okt.	0.1	10.0	2.6	9.1	4.0	23.5	0.7	5.7	0.4	0.25	3.7	6.5	31.0	3.7	8.4	38.0	2.4
7 aug.	0.1	12.6	1.7	5.5	3.1	24.9	0.6	3.4	0.1	0.24	3.4	6.3	17.0	3.7	2.8	31.0	1.6
31 aug.	0.1	15.8	1.7	9.0	3.7	32.0	0.5	4.3	0.2	0.17	4.4	6.6					
25 sept.	0.1	13.6	1.8	9.6	4.0	29.5	0.7	4.3	0.3	0.17	4.2	6.2					
22 okt.	0.1	13.3	2.3	9.9	4.1	30.6	0.6	4.9	0.1	0.39	4.2	6.3					

## Analyseresultaten retourwater

Behandeling 1 onderbak																	
Datum	NH4	K	Na	Ca	Mg	NO3	Cl	SO4	HCO3	P	EC	pH	Fe	Mn	Zn	B	Cu
31 aug.	0.1	1.4	2.4	3.8	1.3	2.3	0.5	3.9	1.7	0.07	1.3	7.4	34.0	0.2	11.0	63.0	4.3
25 sept.	0.1	0.1	2.2	4.1	1.4	0.4	0.2	4.5	2.2	0.05	1.2	7.3	46.0	0.3	13.0	70.0	4.4
22 okt.	0.1	0.1	2.6	6.5	2.0	0.6	0.3	7.0	2.1	0.03	1.6	7.3	58.0	0.2	14.0	77.0	5.4
7 nov.	0.1	0.1	1.4	5.9	1.7	0.6	0.2	6.4	2.3	0.03	1.5	8.2	67.0	0.4	15.0	86.0	5.6
Behandeling 2 onderbak																	
31 aug.	0.1	6.4	3.0	6.1	2.7	10.6	0.6	6.0	1.7	0.07	2.5	7.3					
25 sept.	0.1	2.0	3.5	7.9	3.5	6.3	0.5	8.2	3.0	0.05	2.3	7.4					
22 okt.	0.1	1.2	4.5	12.0	5.0	9.0	0.4	11.8	3.5	0.03	3.0	7.5					
7 nov.	0.1	1.5	5.0	11.4	4.8	10.4	0.4	9.9	2.5	0.08	3.0	8.1					
Behandeling 3 onderbak																	
31 aug.	0.1	12.7	3.5	8.7	4.5	24.9	0.7	7.3	1.5	0.06	4.1	7.2					
25 sept.	0.1	7.8	4.1	11.1	5.0	19.3	0.7	9.2	2.9	0.03	3.8	7.3					
22 okt.	0.1	7.1	5.0	14.7	6.3	21.3	0.5	12.2	2.7	0.01	4.4	7.3					
7 nov.	0.1	7.4	5.3	13.5	5.9	23.9	0.7	10.7	2.3	0.04	4.5	8.1					
Behandeling 4 onderbak																	
31 aug.	0.1	18.2	3.5	11.2	5.4	31.6	0.9	7.5	1.3	0.06	5.2	7.2					
25 sept.	0.1	13.9	4.1	12.9	5.8	29.3	1.0	9.1	2.6	0.03	5.0	7.3					
22 okt.	0.1	14.6	4.8	16.6	7.4	35.0	0.8	12.1	2.4	0.01	5.6	7.4					
7 nov.	0.1	13.5	4.7	14.9	6.9	34.2	0.9	10.3	1.9	0.04	5.6	8.0					
Behandeling 5 onderbak																	
31 aug.	0.1	23.8	3.7	12.9	6.8	38.7	1.0	7.9	1.1	0.06	6.6	7.3	31.0	0.4	13.0	57.0	4.4
25 sept.	0.1	20.7	3.9	14.9	7.3	46.7	0.9	9.7	2.8	0.03	6.5	7.4	41.0	0.6	16.0	63.0	4.7
22 okt.	0.1	20.8	5.3	20.8	9.2	52.1	1.0	12.7	2.5	0.01	7.2	7.6	50.0	0.4	18.0	70.0	5.3
7 nov.	0.1	20.1	3.0	18.3	8.6	48.2	1.0	11.8	2.2	0.01	6.9	8.2	52.0	0.7	18.0	79.0	5.6
Behandeling 6 onderbak																	
31 aug.	0.1	26.5	3.1	14.0	6.6	52.0	0.9	7.1	1.0	0.09	6.8	7.2					
25 sept.	0.1	22.9	3.4	18.2	7.0	53.4	0.9	8.4	2.4	0.03	7.0	7.2					
22 okt.	0.1	26.1	3.9	23.3	8.9	60.0	0.8	11.4	2.1	0.01	8.2	7.4					
7 nov.	0.1	23.6	4.1	22.4	8.2	60.3	0.9	9.7	1.8	0.01	8.0	8.0					



## Analyseresultaten bodemvocht

## Behandeling 1

Datum	mediu	NH4	K	Na	Ca	Mg	NO3	Cl	SO4	HCO3	P	EC	pH	Fe	Mn	Zn	B	Cu
3 sept.	Zand	0.1	1.0	2.6	4.0	1.9	1.0	0.3	5.1	2.2	0.07	1.4	7.5	35.0	0.3	22.0	92.0	5.7
	Stwg.	0.1	1.2	3.0	4.2	1.8	2.1	0.6	5.6	1.1	0.16	1.5	7.8	35.0	0.6	20.0	81.0	4.7
25 sept.	Zand	0.1	0.2	2.0	4.0	1.9	0.5	0.3	4.4	2.2	0.08	1.2	7.6	33.0	0.3	18.0	59.0	3.8
	Stwg	0.1	0.2	2.0	3.7	1.2	0.4	0.2	4.3	1.9	0.05	1.2	7.7	37.0	0.2	15.0	65.0	3.5
22 okt.	Zand	0.1	0.3	2.5	5.8	1.5	0.5	0.3	5.9	2.3	0.04	1.4	7.8	48.0	0.2	19.0	78.0	4.9
	Stwg	0.1	0.1	2.5	4.5	1.2	0.4	0.3	5.0	1.5	0.03	1.2	7.6	33.0	0.2	19.0	69.0	3.8
8 nov.	Zand	0.1	0.1	2.5	5.8	1.7	0.6	0.1	5.3	2.5	0.08	1.5	7.6	56.0	0.2	17.0	82.0	4.8
	Stwg	0.1	0.1	2.4	4.7	1.6	1.3	0.2	5.1	1.6	0.04	1.4	7.8	44.0	0.2	22.0	61.0	4.1

## Behandeling 2

3 sept.	Zand	0.1	5.1	3.3	5.2	3.1	8.4	0.5	6.7	2.2	0.05	2.5	7.6	40.0	0.5	22.0	67.0	5.5
	Stwg	0.1	7.8	3.6	5.8	3.2	12.5	0.6	6.8	0.9	0.08	2.9	7.3	39.0	0.8	18.0	59.0	4.6
25 sept.	Zand	0.1	2.4	2.6	6.2	2.6	6.3	0.4	5.8	2.1	0.06	2.2	7.6	36.0	0.4	17.0	49.0	3.8
	Stwg	0.1	2.4	3.0	6.4	3.2	8.3	0.4	6.6	1.6	0.11	2.2	7.8	38.0	0.5	20.0	60.0	4.0
22 okt.	Zand	0.1	2.2	3.1	8.1	2.9	7.6	0.4	7.8	2.3	0.03	2.3	7.7	38.0	0.2	17.0	58.0	4.3
	Stwg	0.1	2.2	3.5	7.1	3.5	8.9	0.5	7.2	1.3	0.06	2.3	7.6	41.0	0.2	22.0	58.0	4.0
8 nov.	Zand	0.1	2.4	3.1	6.4	2.7	9.3	0.4	5.4	1.5	0.11	2.3	7.4	49.0	0.2	18.0	56.0	3.8
	Stwg	0.1	2.1	3.5	7.2	3.4	10.4	0.4	6.8	1.2	0.08	2.5	7.3	48.0	0.3	23.0	64.0	4.4

## Behandeling 5

3 sept.	Zand	0.1	22.2	3.4	14.1	6.6	46.7	1.0	9.4	1.3	0.09	6.6	7.6	22.0	0.7	29.0	66.0	4.4
	Stwg	0.1	44.0	7.0	20.0	11.0	82.0	1.0	12.0	0.1	0.01	8.8	7.2	33.0	1.1	28.0	73.0	4.2
25 sept.	Zand	0.1	17.5	3.5	14.6	6.3	39.1	0.8	9.5	2.1	0.04	5.7	7.6	36.0	0.6	19.0	60.0	4.0
	Stwg	0.1	15.5	3.6	10.6	5.6	32.0	0.9	7.2	0.7	0.11	4.9	7.1	27.0	0.6	22.0	52.0	3.3
22 okt.	Zand	0.1	16.1	3.7	14.8	5.7	38.6	0.8	9.7	1.4	0.02	5.4	7.6	32.0	0.2	19.0	60.0	3.9
	Stwg	0.1	16.8	3.7	14.4	6.0	39.4	0.8	9.2	0.8	0.04	5.4	7.5	26.0	0.2	28.0	56.0	3.4
8 nov.	Zand	0.1	14.2	3.6	13.9	5.4	33.8	0.9	8.9	1.1	0.05	5.4	7.2	37.0	0.3	20.0	54.0	3.8
	Stwg	0.1	14.7	3.7	12.2	5.5	35.2	0.9	7.5	0.8	0.04	5.3	7.1	34.0	0.2	21.0	54.0	3.7

De wekelijks toegediend hoeveelheid water en de hoeveelheid retourwater (liters/m<sup>2</sup>).

Week	Beh.1		Beh.2		Beh.3		Beh.4		Beh.5		Beh.6					
32	G	36	R	19	G	42	R	22	G	42	R	22	G	40	R	17
33		41		28		43		30		41		29		38		18
34		65		47		64		49		64		51		59		31
35		54		31		54		31		55		38		49		23
36		78		48		77		47		81		54		67		38
37		64		36		63		33		65		39		67		31
38		47		28		41		21		40		22		35		16
39		35		11		36		12		37		15		32		14
40		37		8		37		7		37		10		38		12
41		29		10		29		8		31		12		29		9
42		34		20		36		20		34		20		33		20
43		37		15		37		15		38		18		37		16
44		14		9		15		10		15		10		14		9

G=gift, R=retour

## De wekelijkse EC meting van het toegevend en retour water (mS/cm).

Week	Beh.1		Beh.2		Beh.3		Beh.4		Beh.5		Beh.6													
32	G	1.17	R	1.36	G	1.87	R	2.22	G	2.90	R	3.48	G	3.72	R	4.52	G	4.31	R	5.68	G	4.48	R	6.39
33		1.14		1.38		1.82		2.28		2.85		3.56		3.62		4.58		4.37		5.77		4.56		6.22
34		1.10		1.36		1.84		2.32		2.90		3.71		3.20		4.77		4.28		6.05		4.32		6.55
35		1.07		1.33		1.84		2.48		2.91		4.05		3.71		5.04		4.14		6.52		4.45		6.77
36		0.99		1.22		1.78		2.41		2.87		4.09		3.76		5.31		4.35		6.76		4.56		7.04
37		1.04		1.18		1.82		2.25		2.61		3.95		3.44		5.18		4.17		6.46		4.43		6.87
38		1.01		1.20		1.77		2.30		2.55		3.97		3.25		5.19		4.00		6.60		4.32		7.20
39		0.99		1.25		1.76		2.43		2.69		3.87		3.18		5.12		3.82		6.78		4.32		7.33
40		1.08		1.30		1.79		2.47		2.49		3.93		3.16		5.12		3.69		6.96		4.38		7.50
41		1.07		1.50		1.76		2.78		2.47		4.38		3.19		5.57		3.65		7.46		4.42		8.20
42		1.02		1.59		1.73		2.95		2.59		4.41		3.40		5.69		3.88		7.36		4.40		8.17
44		1.02		1.53		1.84		3.07		2.87		4.56		3.70		5.70		4.50		7.17		5.02		8.29

G=gift; R=retour

Analysecijfers volgroeid blad afkomstig van zand. Gehalten in mmol/kg droge stof.

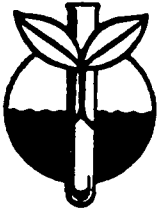
Behandelingen	1	2	3	4	5	6
Elementen						
Na	2	2	2	2	2	2
K	1334	1702	1804	1780	1772	1752
Ca	406	352	352	334	312	306
Mg	192	128	106	106	102	96
P	172	158	150	148	149	152
Cl	254	220	216	188	151	128
N-totaal	3630	4134	4033	4092	4062	4080
NO <sub>3</sub>	444	754	765	707	678	689
S-totaal	91	97	98	96	98	92
SO <sub>4</sub>	6	8	8	7	6	7
Mn	0,63	0,52	0,55	0,56	0,52	0,54
Fe	1,92	1,98	1,90	1,94	1,94	1,97
Zn	0,90	0,92	1,01	0,88	1,02	0,86
B	3,74	2,76	2,96	2,48	2,15	1,94
%Droge stof	11,5	10,5	10,6	11,2	11,8	12,2

Analysecijfers volgroeid blad afkomstig van steenwolgranulaat. Gehalten in mmol/kg droge stof.

Behandelingen	1	2	3	4	5	6
Elementen						
Na	2	3	2	3	2	2
K	1268	1684	1740	1810	1764	1888
Ca	388	380	364	338	312	318
Mg	254	143	128	120	116	110
P	181	164	160	172	158	168
Cl	252	242	228	206	187	154
N-totaal	4035	4195	4211	4280	4246	4214
NO <sub>3</sub>	482	708	712	735	716	720
S-totaal	96	99	102	106	103	96
SO <sub>4</sub>	6	8	10	8	8	8
Mn	0,38	0,36	0,37	0,32	0,33	0,33
Fe	1,90	1,78	1,80	1,80	1,72	1,92
Zn	0,83	0,98	1,14	0,86	0,85	0,74
B	3,92	2,62	2,62	2,49	2,08	1,94
%Droge stof	11,2	10,6	10,8	10,9	11,4	11,6

Analyseresultaten bovengronds gewas van behandelingen 1, 2 en 5, zowel afkomstig van zand als steenwol granulaat. Gehalten in mmol/kg droge stof.

Elementen	Zand			Steenwolgranulaat		
	1	2	5	1	2	5
Na	78	38	16	117	16	22
K	498	1232	1054	612	1095	1092
Ca	104	162	112	112	126	116
Mg	48	66	46	66	48	51
P	72	90	63	97	73	68
Cl	54	68	41	54	57	46
N-totaal	736	1469	1044	1138	1170	1124
NO <sub>3</sub>	176	593	512	358	579	568
S	20	38	25	26	24	26
Mn	0,34	0,72	0,28	0,27	0,29	0,24
Fe	1,04	1,94	2,42	1,51	2,10	1,30
Zn	0,31	0,58	0,40	0,24	0,30	0,40
B	1,26	1,70	1,10	1,28	1,17	1,12
% droge stof	13,9	13,6	15,1	14,0	13,7	15,3



**BEDRIJFSLABORATORIUM VOOR GROND- EN GEWASONDERZOEK**

MARIËNDAAL 8

6861 WN OOSTERBEEK

**ANALYSEVERSLAG**

GRANULAIR ONDERZOEK

199.999.0

Oosterbeek, 16 juli 1990

Aan : Proefstation Naaldwijk, tav AL vd Bos, Zuidbroekweg 5, Naaldwijk  
 Onderzoeknummers : 104247  
 Datum bemonstering: 21-06-1990 Datum ontvangst: 25-06-1990  
 Herkomst :

Onderzoeknummer		104247				
Gegevens van het monster		Zandbakken				
Laag in cm						
pH-KCl		7,8				
In % van de stooïdroge grond	Organische stof 1)	0,2				
	CaCO <sub>3</sub>	1,1				
	Afslibbaar 0 - 16	1,2				
	Totaal zand 16 - 2000	97,5				
In % van de minerale delen	0 - 16	1,2				
	16 - 25					
	25 - 35					
	35 - 45					
	45 - 55					
	55 - 65					
	65 - 75	0,3				
	75 - 105	0,6				
	105 - 150	2,2				
	150 - 210	7,3				
	210 - 300	14,6				
	300 - 420	26,4				
	420 - 600	27,8				
	600 - 850	14,2				
850 - 1200	4,7					
1200 - 1700	0,7					
M						
U		29				
Vocht g/100 g ldr.		0,13				
1) Gloeiverlies-methode						

t.a.v. Alex v.d. Bos

Kruisbroekweg 5  
Postbus 8  
2670 AA Naaldwijk  
Nederland  
Telefoon 01740-36700  
Telefax 01740-36835

Naaldwijk, 10 januari 1990

Uw brief van  
Uw kenmerk  
Ons kenmerk  
Onderwerp

Uitgebreid fysisch onderzoek

Monsteraanduiding : Steenwolgranulaat 75(wo):25(wa)  
Monsterplaats : Naaldwijk

Vocht; gewichtsfractie : 1 %  
Organische stof; gewichtsfractie : 0 %  
Bulkdichtheid (\*); als droog materiaal : 232 kg/m<sup>3</sup>  
Poriën (\*); volumefractie : 91.3 %  
Krimp (\*); relatieve volumevermindering : ---- %

Bij drukhoogten (cm)	-3.2	-10.0	-15.8	-31.6	-50.1	-100.0
Water; volumefractie (%)	74.5	72.1	62.5	52.3	25.7	7.1
Lucht; volumefractie (%)	16.8	19.2	28.8	39.0	65.6	84.2

(\* in bevochtigd materiaal bij -3.2 cm drukhoogte.

Bij deze doen wij U de analyseresultaten van het uitgebreide fysisch onderzoek toekomen.

Gerrit Wever en Marianne Pon.

Behandeld door  
Doorkiesnummer