

7  
2  
B  
75

## EC IN RELATIE TOT HET TYPE SUBSTRAAT BIJ DE TEELT VAN SLA IN EEN GESLOTEN TEELTSYSTEEM

Proef 6108.03

A.L. van den Bos  
Naaldwijk, oktober 1995



Intern verslag 4

2204157

## **INHOUD**

<b>1.</b>	<b>INLEIDING</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>MATERIAAL EN METHODE</b>	<b>5</b>
	2.1 Proefopzet	5
	2.2 Waarnemingen	5
<b>3.</b>	<b>RESULTATEN</b>	<b>7</b>
<b>4.</b>	<b>DISCUSSIE</b>	<b>10</b>
	<b>LITERATUUR</b>	<b>11</b>
	<b>BIJLAGEN 1 t/m 11</b>	

## **1. INLEIDING**

De teelt van sla 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 sla 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, productie en kwaliteit bij sla 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 10) en in de andere steenwolgranulaat (75% opneembaar en 25% afstotend; fysisch onderzoek, zie bijlage 11). 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 wordt via de regenleiding toegediend. Het retourwater wordt opgevangen en hergebruikt.

Op 2 juni en op 10 september 1992 werd sla (ras: Cortina) geplant, 24 per bak (opp. 1,28 m<sup>2</sup>). De opkweek vond plaats in 4 cm perspotten. Geogst werd op 1 juli en op 2 november 1992.

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 sla 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	1,3	* Fe	μmol/l	40,0
K	"	7,5	* Mn	"	--
Ca	"	2,8	* Zn	"	--
Mg	"	0,8	* B	"	15,0
NO <sub>3</sub>	"	13,1	* Cu	"	0,5
SO <sub>4</sub>	"	0,8	* Mo	"	0,5
* P	"	1,3	* Si	"	0,5

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. Mangaan werd niet toegediend, daar het veen voor het maken van perspotten was bemest met Pg-mix (12 + 14 + 24 + sporelementen).

De gerealiseerde EC's, waarmee de voedingsoplossing tijdens de eerste slateelt werd toegediend, waren gemiddeld als volgt: 1,3; 2,1; 3,0; 3,9; 5,0 en 5,5 mS.cm<sup>-1</sup> en bij de tweede teelt: 1,3; 2,1; 3,3; 4,2; 5,5 en 5,9 mS.cm<sup>-1</sup>.

De EC's van het retourwater waren bij de start van de eerste teelt als gevolg van voorgaande teelten 1,2; 2,0; 3,2; 4,4; 5,4 en 5,9 mS.cm<sup>-1</sup> en bij de tweede teelt: 1,2; 2,0; 3,0; 4,2; 5,4 en 6,0 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. De analyseresultaten staan vermeld in de Bijlagen 1 en 2. Bij de behandelingen 1, 2 en 5 werd door middel van poreuze cupjes, bodemvocht onttrokken. In het bodemvocht werd aan het einde van de eerste en tweede teelt zo mogelijk de hoofd- en sporelementen bepaald. De resultaten staan in Bijlage 3. Wekelijks werd

de hoeveelheid toegediend water, retourwater en de EC gemeten. De resultaten staan vermeld in de Bijlagen 4 en 5. Uit watergift en retourwater is de transpiratie/evaporatie berekend.

Aan het einde van de teelten werden monsters van de sla genomen. De analyseresultaten van deze gewasmonsters staan in de bijlagen 6 en 7. Uit de resultaten werd voor nitraat de opname per mg/kg vers produkt berekend (Bijlage 8).

Bij de oogst werden per bak alle planten geoogst. Het totale gewicht van de slakroppen en het gewicht van het afval per bak werden gewogen. Hieruit is het gemiddeld nettokropgewicht en het gemiddeld gewicht van het afval per krop berekend.

Bij de tweede teelt werden per behandeling 24 krippen, afkomstig van zowel zand als van steenwolgranulaat, in de koelcel bij 12 °C (R.V. 80%) weggezet om de houdbaarheid te bekijken. Op 18 november werd de sla op rot beoordeeld. De resultaten staan in Bijlage 9.

### 3. RESULTATEN

De weggroei bij beide teelten verliep zonder problemen. In de tabellen 2 en 3 worden van de eerste en tweede teelt de gedoseerde EC, retour EC (aanvang en gemiddeld over de teelt), EC bodemvocht van zand zowel als van 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 eerste 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> zand	stwgr. *)	Transpiratie & Evaporatie (l.m <sup>-2</sup> )
1	1,3	1,2	1,2	1,2	1,3	100
2	2,1	2,0	2,3	2,6	-	103
3	3,0	3,2	3,8	-	-	101
4	3,9	4,4	5,3	-	-	98
5	4,8	5,4	6,9	9,7	-	98
6	5,4	5,9	7,7	-	-	98

\*) Stwgr. = steenwolgranulaat.

De EC's van het bodemvocht werden eenmalig gemeten. Van behandelingen 2 en 5 bij steenwolgranulaat was er te weinig bodemvocht om de EC te kunnen meten. De EC's van het bodemvocht bij de behandelingen 1, 2 zand en 1 steenwolgranulaat kwamen goed overeen met die in het retourwater (gemiddeld over de teelt). De EC in het bodemvocht van behandeling 5 zand was flink hoger dan in het retourwater. Het doorspoelpercentage bedroeg gemiddeld over alle behandelingen ca. 25%.

Bij doseer EC 1,3 mS bleef de retour EC vrijwel gelijk aan die bij aanvang teelt. Bij een doseer EC groter dan 2,1 nam de retour EC steeds meer toe. Het verschil in transpiratie/evaporatie tussen de behandelingen was gering.

*Tabel 3 - Doseer EC, retour EC, EC bodemvocht en transpiratie/evaporatie tijdens de tweede 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> zand	stwgr. *)	Transpiratie & Evaporatie (l.m <sup>-2</sup> )
1	1,3	1,2	1,2	1,2	1,3	61
2	2,1	2,0	2,1	2,0	2,4	62
3	3,3	3,0	3,6	-	-	62
4	4,1	4,2	4,9	-	-	60
5	5,5	5,4	6,6	7,4	9,2	60
6	5,8	6,0	7,4	-	-	60

\*) Stwgr. = steenwolgranulaat.

De EC's van het bodemvocht werden eenmalig gemeten. De EC's van het bodemvocht bij de behandelingen 1 en 2 zand en steenwolgranulaat kwamen goed overeen met die in het retourwater (gemiddeld over de teelt). Bij behandeling 5 was de EC in het bodemvocht beduidend hoger. Het doorspoelpercentage bedroeg gemiddeld over alle behandelingen ca. 29%.

Bij doseer EC 1,3 en 2,1 mS bleef de retour EC vrijwel gelijk aan die bij aanvang teelt. Bij een doseer EC groter dan 3,3 nam de retour EC steeds meer toe. Het verschil in transpiratie/evaporatie tussen de behandelingen was gering.

In tabel 4 en 5 wordt het gemiddeld netto kropgewicht en het gemiddeld afvalgewicht bij de oogst op 1 juli en 2 november vermeld. Zowel van de sla afkomstig van zand als van steenwolgranulaat.

*Tabel 4 - Opbrengst sla afkomstig van zand en steenwolgranulaat (oogst 1 juli)*

Beh.	Zand		Steenwolgranulaat	
	gem. netto kropgewicht g/stuk	gem. gewicht afval g/stuk	gem. netto kropgewicht g/stuk	gem. gewicht afval g/stuk
1	233	27,7	210	19,6
2	287	40,1	274	32,7
3	273	38,0	260	31,3
4	238	34,2	237	29,6
5	191	31,8	194	25,2
6	174	28,2	173	24,3

Wiskundige verwerking:

EC en kropgewicht (lineair  $P < 0,001$ )

EC en gewicht afval (kwad.  $P < 0,001$ )

Kropgewicht zand > steenwolgranulaat (lineair  $P 0,006$ )

Gewicht afval zand > steenwolgranulaat (lineair  $P 0,04$ )

*Tabel 5 - Opbrengst sla afkomstig van zand en steenwolgranulaat (oogst 2 november)*

Beh.	Zand		Steenwolgranulaat	
	gem. netto kropgewicht g/stuk	gem. gewicht afval g/stuk	gem. netto kropgewicht g/stuk	gem. gewicht afval g/stuk
1	132	15,6	148	16,7
2	188	27,4	192	26,8
3	182	31,7	180	27,6
4	172	32,0	178	27,2
5	156	28,8	154	25,2
6	146	27,3	144	22,2

Wiskundige verwerking:

EC en kroggewicht (kwad.  $P < 0,001$ )

EC en gewicht afval (lineair  $P < 0,001$ )

Kroggewicht zand en steenwolgranulaat (n.s)

Gewicht afval zand > steenwolgranulaat (lineair  $P < 0,01$ )

Het netto kroggewicht was het hoogst waar 2,1 EC aan voeding werd gedoseerd. Dat was het geval in beide teelten en bij beide substraten. Bij een doseer EC van 1,3 mS bleef het kroggewicht bij de eerste en tweede teelt duidelijk achter, respectievelijk met 21% en 26% (gemiddeld over beide substraten) ten opzichte van 2,1 mS. Naarmate een hogere EC dan 2,1 mS aan voeding werd gedoseerd nam het kroggewicht af. Dat was bij de eerste teelt sterker dan bij de tweede teelt, respectievelijk 38% en 24% ten opzichte van 2,1 mS. Het gewicht aan afval was het laagst bij een doseer van 1,3 mS. Bij de eerste teelt werd bij een doseer EC van 2,1 mS het meeste afval aangetroffen en bij de tweede teelt bij 4,1 mS. Het kroggewicht van de sla afkomstig van zand was alleen bij de eerste teelt betrouwbaar hoger dan die van steenwolgranulaat. Het gewicht aan afval was in beide teelten bij zand betrouwbaar hoger dan bij steenwolgranulaat. Uit het houdbaarheids onderzoek, waar gekeken werd naar de hoeveelheid rot per krop, bleek het minste rot voor te komen bij een doseer EC van 1,3 mS (Bijlage 9).

#### *Gewasonderzoek*

Analyses van sla toonden aan dat Na, P en Cl daalden en Ca en Mg stegen door toename van de doseer EC. De grootste stijging aan K, N-totaal,  $\text{NO}_3$  vond plaats tussen EC 1,3 en 2,1 mS en bleven bij de overige EC's vrijwel gelijk (Bijlagen 6 en 7). Bij de tweede teelt werd in sla een hoger N-totaal en  $\text{NO}_3$ -gehalte aangetroffen dan in de eerste teelt. Opvallend was het hogere  $\text{NO}_3$ -gehalte in sla afkomstig van steenwolgranulaat bij doseer EC 1,3 mS ten opzichte van zand.

De  $\text{NO}_3$ -gehalten, uitgedrukt in mmol/kg droge stof, werden door middel van het droge stof percentage omgerekend naar mg/kg vers produkt (Bijlage 8). De resultaten toonden aan dat, zowel bij zand als bij steenwolgranulaat, de  $\text{NO}_3$ -gehalten toenamen naarmate de doseer EC toenam. Door toename van de EC wordt ook meer  $\text{NO}_3$  gedoseerd. De  $\text{NO}_3$ -gehalten in de sla waren bij de tweede teelt hoger dan bij de eerste teelt.



## **4. DISCUSSIE**

Uit het onderzoek blijkt dat voor de teelt van sla in een gesloten systeem, de doseer EC van de voedingsoplossing ca. 2,1 mS moet bedragen om een goed produkt te kunnen telen. Een lagere concentratie had een nadelige invloed op het kroggewicht. Wel werd een lager nitraatgehalte in de sla aangetroffen en trad er tijdens de bewaring minder rot op. Door toediening van hogere concentraties werd ook het kroggewicht nadelig beïnvloed en nam het nitraatgehalte in de sla toe (Bijlage 8). Het hogere nitraatgehalte in de sla werd veroorzaakt door het feit dat bij een toenemende doseer EC ook meer stikstof in de vorm van nitraat werd toegediend.

De teeltperiode was mede verantwoordelijk voor de hoogte van het nitraatgehalte in de sla. Bij de tweede teelt (periode 10 september t/m 2 november) werd een beduidend hoger nitraatgehalte in de sla aangetroffen dan bij de eerste teelt. Terwijl de hoeveelheid toegediend stikstof en de doseer EC in beide perioden vrijwel gelijk waren. Verantwoordelijk voor de toename van het nitraatgehalte moet worden gezocht in de afname van de hoeveelheid licht.

## LITERATUUR

- Bos, A. L. van den, 1994. EC in relatie tot het type substraat bij chrysanten in een gesloten systeem. Intern verslag nr. 22, pp 1-4 + bijlagen.
- Bos, A. L. van den, 1994. EC in relatie tot het type substraat bij koolrabi in een gesloten systeem. Intern verslag nr. 27, pp1-4 + bijlagen.

## BIJLAGE 1

Analyseresultaten <sup>voedingsoptimalisatie</sup> ~~retourwater~~ 1e teelt

Datum	NH <sub>4</sub>	K	Na	Ca	Mg	NO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	P	EC	pH	Fe	Mn	Zn	B	Cu
<b>Behandeling 1 bovenbak</b>																	
2 juni	1.3	4.8	1.3	2.2	0.9	5.1	0.4	2.3	0.3	1.40	1.3	6.9	37.8	2.2	13.0	31.0	1.4
15 juni	1.3	4.8	1.7	2.4	1.0	4.3	0.6	2.9	0.4	1.40	1.5	6.9	33.0	2.9	13.0	31.0	1.4
3 juli	0.4	2.4	0.9	1.5	0.5	4.2	0.4	0.8	0.1	0.72	0.9	5.9	20.0	2.6	3.7	17.0	0.5
<b>Behandeling 2 bovenbak</b>																	
2 juni	1.3	7.3	1.7	4.0	1.9	11.7	0.4	3.0	0.4	1.39	2.1	7.0	37.0	2.3	17.0	30.0	1.5
15 juni	1.4	7.5	2.1	3.7	2.0	10.3	0.6	3.8	0.4	1.09	2.3	7.0					
3 juli	0.5	6.2	1.2	3.4	1.5	11.9	0.4	1.4	0.1	1.05	1.9	5.2					
<b>Behandeling 3 bovenbak</b>																	
2 juni	1.4	10.6	1.9	6.5	2.8	18.8	0.4	4.2	0.4	1.37	3.1	6.9	36.5	2.0	16.0	30.0	1.6
15 juni	1.5	10.9	2.4	5.7	3.0	17.5	0.6	5.0	0.3	1.02	3.2	6.9					
3 juli	0.6	9.3	1.2	4.5	1.8	17.0	0.5	1.8	0.1	0.95	2.6	5.5					
<b>Behandeling 4 bovenbak</b>																	
2 juni	1.4	13.9	2.1	9.1	3.8	26.4	0.6	5.1	0.3	1.32	4.1	6.9	36.1	2.9	16.0	29.0	1.7
15 juni	1.4	14.2	2.5	8.0	4.0	25.5	0.6	6.0	0.2	1.09	4.2	6.7					
3 juli	0.5	12.1	1.3	5.9	2.3	22.4	0.4	2.2	0.1	0.90	3.3	5.3					
<b>Behandeling 5 bovenbak</b>																	
2 juni	1.3	16.9	2.2	12.3	4.6	34.8	0.5	6.0	0.2	1.36	5.2	6.8	36.3	2.3	15.0	35.0	1.8
15 juni	1.4	19.2	2.6	9.6	5.1	35.4	0.6	7.1	0.2	1.04	5.2	6.8	27.0	2.6	14.0	31.0	1.7
3 juli	0.4	15.5	1.5	7.6	2.7	29.0	0.4	3.0	0.1	0.85	4.1	5.9	22.0	1.1	6.5	22.0	0.8
<b>Behandeling 6 bovenbak</b>																	
2 juni	1.3	20.6	2.0	12.9	4.7	39.3	0.6	5.9	0.3	1.36	5.8	6.8	35.4	2.3	14.0	32.0	1.3
15 juni	1.1	21.4	2.2	11.5	5.2	40.0	0.6	6.9	0.1	1.29	5.6	6.6					
3 juli	0.5	18.6	1.5	8.8	3.3	35.5	0.5	3.1	0.1	0.91	4.8	5.1					

## BIJLAGE 1 - vervolg

### Analyseresultaten voedingsoplossingen 2e teelt

Datum	NH <sub>4</sub>	K	Na	Ca	Mg	NO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	P	EC	pH	Fe	Mn	Zn	B	Cu
<b>Behandeling 1 bovenbak</b>																	
8 sept	1.1	4.3	1.7	2.1	0.9	4.5	0.6	1.9	0.4	1.27	1.2	7.0					
6 okt	0.6	4.0	1.8	2.7	1.1	5.8	0.4	2.4	0.1	1.12	1.4	4.9	21.0	0.9	12.0	36.0	1.6
27 okt	0.1	3.9	1.9	2.5	1.1	5.1	0.5	2.2	0.1	0.97	1.3	4.4	21.0	0.8	12.0	29.0	1.7
<b>Behandeling 2 bovenbak</b>																	
8 sept	1.2	7.6	1.9	2.9	1.8	9.6	0.5	2.4	0.6	1.22	2.0	7.1					
6 okt	0.5	6.8	2.0	3.6	1.8	9.8	0.6	3.0	0.1	1.16	2.0	5.0	19.0	0.9	15.0	36.0	1.4
27 okt	0.1	7.3	2.2	3.6	1.9	10.9	0.6	3.2	0.1	0.96	2.1	5.1					
<b>Behandeling 3 bovenbak</b>																	
8 sept	1.2	12.1	2.4	5.6	3.1	18.0	0.5	3.8	0.7	1.21	3.1	7.1					
6 okt	0.4	11.1	2.3	5.5	2.9	18.6	0.6	4.1	0.1	1.10	3.2	5.0	17.0	0.7	15.0	40.0	1.6
27 okt	0.1	11.3	2.6	6.1	3.1	19.5	0.7	4.2	0.1	0.92	3.3	4.7					
<b>Behandeling 4 bovenbak</b>																	
8 sept	1.3	15.3	2.6	7.2	4.0	25.5	0.6	3.9	0.7	1.18	4.0	7.2					
6 okt	0.5	14.4	2.5	7.1	3.8	26.9	0.6	4.3	0.1	1.05	4.0	5.2	17.0	0.8	15.0	36.0	1.6
27 okt	0.1	14.9	2.8	7.8	4.0	28.1	0.7	4.0	0.1	0.88	4.2	4.7					
<b>Behandeling 5 bovenbak</b>																	
8 sept	1.2	21.4	2.7	9.8	5.1	34.5	0.6	5.1	0.6	1.17	5.3	6.9					
6 okt	0.6	21.3	2.9	10.3	5.0	39.2	0.7	5.6	0.1	1.02	5.3	5.1	26.0	1.0	15.0	36.0	1.7
27 okt	0.1	21.2	2.8	10.4	5.3	39.8	1.2	6.2	0.1	0.92	5.5	4.3	20.0	0.8	15.0	33.0	1.9
<b>Behandeling 6 bovenbak</b>																	
8 sept	1.2	23.7	2.0	9.6	4.0	38.4	0.9	4.1	0.2	1.09	5.5	6.6					
6 okt	0.7	24.3	2.4	10.0	4.3	43.0	0.5	4.5	0.1	1.08	5.6	5.1	23.0	0.8	9.2	42.0	1.1
27 okt	0.3	24.7	2.0	11.2	4.4	44.9	1.0	5.4	0.1	0.91	5.8	4.8					

## BIJLAGE 2

### Analyseresultaten retourwater 1e teelt

Datum	NH <sub>4</sub>	K	Na	Ca	Mg	NO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	P	EC	pH	Fe	Mn	Zn	B	Cu
<b>Behandeling 1 onderbak</b>																	
15 juni	0.1	1.4	1.8	3.5	1.4	1.6	0.6	3.4	2.3	0.13	1.2	7.5	14.0	0.3	12.0	22.0	2.4
3 juli	0.1	1.4	2.1	3.4	1.1	1.2	0.3	3.3	1.9	0.20	1.2	7.5	26.0	0.2	17.0	29.0	3.1
<b>Behandeling 2 onderbak</b>																	
15 juni	0.1	4.4	2.3	5.1	2.6	8.7	0.6	4.3	2.3	0.14	2.1	7.5					
3 juli	0.1	5.1	3.1	5.6	3.0	9.0	0.9	4.4	2.6	0.17	2.4	7.8					
<b>Behandeling 3 onderbak</b>																	
15 juni	0.4	8.9	2.7	7.8	4.0	18.5	0.6	6.1	2.1	0.08	3.3	7.6					
3 juli	0.1	10.9	3.8	9.7	5.4	21.9	0.7	7.0	3.0	0.09	4.2	7.9					
<b>Behandeling 4 onderbak</b>																	
15 juni	0.1	13.9	2.8	10.4	5.3	28.9	0.6	7.2	1.8	0.14	4.5	7.4					
3 juli	0.1	18.1	4.2	14.1	7.3	38.8	0.8	8.7	2.8	0.06	6.0	7.7					
<b>Behandeling 5 onderbak</b>																	
15 juni	0.1	19.8	3.0	12.5	6.7	41.2	0.7	8.4	1.8	0.07	5.8	7.6	11.0	0.5	17.0	24.0	2.6
3 juli	0.1	30.9	4.3	17.1	8.8	62.1	0.7	10.8	2.1	0.07	8.0	7.7	25.0	0.4	27.0	37.0	3.7
<b>Behandeling 6 onderbak</b>																	
15 juni	0.1	22.9	2.7	15.0	7.0	49.0	0.7	8.1	1.5	0.05	6.5	7.3					
3 juli	0.1	31.5	4.0	20.5	9.9	63.0	0.9	10.4	2.5	0.05	9.0	7.8					

## BIJLAGE 2 - vervolg

### Analyseresultaten retourwater 2e teelt

Datum	NH <sub>4</sub>	K	Na	Ca	Mg	NO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	P	EC	pH	Fe	Mn	Zn	B	Cu
<b>Behandeling 1 onderbak</b>																	
6 okt	0.1	1.9	2.0	3.0	1.3	3.3	0.4	2.7	0.5	0.29	1.2	7.5	13.0	0.2	12.0	35.0	2.3
27 okt	0.1	1.5	2.3	3.3	1.5	2.6	0.4	2.8	1.0	0.29	1.2	7.5	14.0	0.2	13.0	34.0	2.5
<b>Behandeling 2 onderbak</b>																	
6 okt	0.1	5.4	2.3	4.5	2.4	9.8	0.6	3.5	0.7	0.29	2.1	7.5	12.0	0.2	17.0	33.0	2.0
27 okt	0.1	5.1	2.7	4.9	2.6	8.8	0.6	4.0	1.4	0.27	2.1	7.6					
<b>Behandeling 3 onderbak</b>																	
6 okt	0.1	9.9	2.6	6.8	3.6	19.1	0.7	4.6	0.6	0.24	3.3	7.5	12.0	0.2	15.0	36.0	2.1
27 okt	0.1	10.8	3.4	8.7	4.3	21.0	0.7	6.0	1.5	0.18	3.8	7.6					
<b>Behandeling 4 onderbak</b>																	
6 okt	0.1	14.3	2.8	9.0	4.7	29.0	0.6	5.3	0.7	0.15	4.3	7.5	12.0	0.3	15.0	34.0	2.1
27 okt	0.1	16.7	3.7	11.9	5.9	35.2	0.7	6.8	1.6	0.12	5.2	7.5					
<b>Behandeling 5 onderbak</b>																	
6 okt	0.1	21.6	3.3	12.8	6.1	43.0	0.7	7.1	0.8	0.13	5.8	7.3	15.0	0.3	15.0	36.0	2.2
27 okt	0.1	25.5	4.0	15.9	7.8	52.3	0.9	8.0	1.5	0.11	7.1	7.6	15.0	0.3	19.0	38.0	2.8
<b>Behandeling 6 onderbak</b>																	
6 okt	0.1	25.5	2.3	13.7	5.9	49.6	0.6	5.7	0.4	0.23	6.4	7.2	12.0	0.3	11.0	39.0	1.7
27 okt	0.1	30.4	3.0	18.3	7.1	61.8	0.9	7.0	1.2	0.15	7.9	7.5					

## BIJLAGE 3

### Analyseresultaten bodemvocht 1e teelt

Datum	medi- um	NH <sub>4</sub>	K	Na	Ca	Mg	NO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	P	EC	pH	Fe	Mn	Zn	B	Cu	
Behandeling 1																			
3 juli	Zand	0.1	0.7	2.0	3.8	1.3	0.5	0.4	3.3	2.8	0.04	1.2	7.6	12.0	3.2	19.0	20.0	1.9	
	Stwg	0.1	0.8	2.4	3.6	1.5	0.8	0.3	4.1	1.2	0.06	1.3	7.6	14.0	0.2	28.0	25.0	2.8	
Behandeling 2																			
3 juli	Zand	0.1	3.9	3.6	6.9	3.7	8.4	0.5	5.9	3.4	0.04	2.6	7.8	23.0	0.3	38.0	29.0	3.0	
	Stwg	-*)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Behandeling 5																			
3 juli	Zand	0.1	33.3	5.8	21.0	10.8	70.2	0.9	12.8	3.2	0.04	9.7	7.8	20.0	1.2	38	34	4.3	
	Stwg	-*)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

### Analyseresultaten bodemvocht 2e teelt

Datum	medi- um	NH <sub>4</sub>	K	Na	Ca	Mg	NO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	P	EC	pH	Fe	Mn	Zn	B	Cu	
Behandeling 1																			
5 nov	Zand	0.1	1.3	2.0	3.2	1.1	2.8	0.4	3.1	0.9	0.15	1.2	7.2	9.9	0.2	24.0	27.0	2.7	
	Stwg.	-*)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Behandeling 2																			
5 nov	Zand	0.1	3.7	2.8	4.6	2.4	6.3	0.5	4.5	1.8	0.13	1.9	7.3	8.0	0.4	43.0	24.0	2.3	
	Stwg	0.1	4.9	3.1	5.7	3.2	8.4	0.6	6.0	1.4	0.13	2.4	7.1	12.0	0.3	36.0	22.0	2.7	
Behandeling 5																			
5 nov	Zand	0.1	27.9	4.6	14.1	8.0	55.3	0.7	8.3	2.2	0.07	7.4	7.6	8.8	0.4	33.0	27.0	2.7	
	Stwg	0.1	34.8	5.5	19.3	10.8	69.6	1.0	13.5	1.1	0.1	9.2	7.4	12.0	0.6	40.0	29.0	3.0	

\*) Te weinig bodemvocht voor analyses

## BIJLAGE 4

De wekelijks toegediende hoeveelheid water en de hoeveelheid retourwater (l/m<sup>2</sup>), 1e teelt

Week	Beh.1		Beh.2		Beh.3		Beh.4		Beh.5		Beh.6	
	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R
23	20	5	20	7	20	6	20	6	20	6	20	4
24	42	13	44	13	43	13	42	13	44	14	43	13
25	28	4	29	4	29	4	29	5	30	7	27	7
26	24	8	24	7	24	8	24	9	24	9	24	7
27	18	2	18	1	18	2	17	1	17	1	17	2

De wekelijks toegediende hoeveelheid water en de hoeveelheid retourwater (l/m<sup>2</sup>), 2e teelt

Week	Beh.1		Beh.2		Beh.3		Beh.4		Beh.5		Beh.6	
	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R
37	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10
38	10	-	10	-	10	-	10	-	10	-	10	-
39	10	-	10	-	10	-	10	-	10	-	10	-
40	10	8	10	7	10	7	10	8	10	8	10	8
41	17	5	17	4	17	4	17	4	17	5	17	6
42	10	1	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2
43	10	2	10	2	10	2	10	3	10	2	10	1
44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Retourwater van week 40 = som van week 38 + 39 + 40

G = gift; R = retour



## BIJLAGE 5

De wekelijkse EC meting van het toegediende en retourwater (mS/cm), 1e teelt

Week	Beh.1		Beh.2		Beh.3		Beh.4		Beh.5		Beh.6	
	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R
23	1.51	1.06	2.34	2.00	3.28	3.16	4.19	4.38	5.25	5.54	5.64	6.24
24	1.43	1.20	2.28	2.19	3.28	3.42	4.25	4.67	5.40	5.68	5.78	6.69
25	1.39	1.32	2.29	2.42	3.37	3.77	4.46	5.22	5.77	7.02	6.21	7.50
26	1.11	1.24	1.91	2.45	2.66	4.28	3.40	6.12	4.19	8.19	4.86	9.10
27	1.09	1.23	1.90	2.44	2.64	4.28	3.38	6.13	4.18	8.21	4.86	9.20

De wekelijkse EC meting van het toegediende en retourwater (mS/cm), 2e teelt

Week	Beh.1		Beh.2		Beh.3		Beh.4		Beh.5		Beh.6	
	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R
37	1.31	1.09	2.06	1.95	3.26	2.99	4.07	4.15	5.37	5.38	5.65	6.03
38	1.28	-	2.04	-	3.24	-	4.10	-	5.41	-	5.74	-
39	1.28	-	2.04	-	3.25	-	4.12	-	5.46	-	5.81	-
40	1.28	1.21	2.06	2.13	3.26	3.39	4.14	4.50	5.48	5.92	5.80	6.70
41	1.28	1.23	2.07	2.22	3.30	3.87	4.21	5.20	5.57	7.08	5.98	7.90
42	1.30	1.24	2.10	2.24	3.34	3.89	4.28	5.40	5.67	7.26	6.09	8.13
43	1.31	1.18	2.11	2.18	3.36	3.89	4.28	5.49	5.68	7.38	6.08	8.29
44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## BIJLAGE 6

Analyseresultaten sla afkomstig van zand (1<sup>o</sup> teelt). Gehalten in mmol/kg droge stof

Behandelingen Elementen	1	2	3	4	5	6
Na	114	131	110	98	91	80
K	2018	2330	2346	2356	2348	2380
Ca	230	248	260	267	291	314
Mg	136	164	170	175	188	188
P	252	230	214	203	186	185
Cl	274	177	174	162	158	153
N-totaal	2844	3766	3725	3642	3636	3678
NO <sub>3</sub>	490	1227	1272	1277	1299	1346
S-totaal	88	90	90	92	98	96
SO <sub>4</sub>	38	38	36	44	48	48
% Droge stof	4,2	3,7	4,0	4,7	5,4	5,7

Analyseresultaten sla afkomstig van steenwolgranulaat (1<sup>o</sup> teelt). Gehalten in mmol/kg droge stof

Behandelingen Elementen	1	2	3	4	5	6
Na	106	135	113	99	89	72
K	2265	2470	2473	2477	2439	2430
Ca	262	274	282	304	306	310
Mg	132	157	168	178	182	178
P	253	232	216	200	184	180
Cl	347	194	180	184	181	170
N-totaal	3062	3865	3751	3734	3732	3734
NO <sub>3</sub>	690	1233	1295	1331	1337	1318
S-totaal	86	90	102	102	106	94
SO <sub>4</sub>	35	44	40	46	44	48
% Droge stof	4,0	3,5	3,9	4,6	5,2	5,4

## BIJLAGE 7

Analysecijfers sla afkomstig van zand (2<sup>e</sup> teelt). Gehalten in mmol/kg droge stof

Behandelingen Elementen	1	2	3	4	5	6
Na	138	150	137	114	120	80
K	2210	2660	2696	2712	2738	2742
Ca	236	240	250	250	260	258
Mg	130	172	186	186	190	180
P	237	241	230	221	196	201
Cl	337	254	230	242	248	206
N-totaal	2633	4168	4360	4260	4132	4118
NO <sub>3</sub>	414	1552	1675	1674	1662	1621
S-totaal	89	100	108	107	106	102
%Droge stof	5,1	4,0	4,2	4,4	4,8	5,1

Analysecijfers slaafkomstig van steenwolgranulaat (2<sup>e</sup> teelt). Gehalten in mmol/kg droge stof

Behandelingen Elementen	1	2	3	4	5	6
Na	130	150	138	108	96	70
K	2348	2774	2798	2809	2776	2764
Ca	236	250	272	269	266	267
Mg	132	168	181	178	175	170
P	250	245	228	212	202	204
Cl	372	220	216	232	251	190
N-totaal	3249	4125	4330	4418	4300	4200
NO <sub>3</sub>	826	1706	1824	1778	1694	1698
S-totaal	92	99	112	113	111	106
%Droge stof	4,4	3,8	4,0	4,2	4,7	4,9

## BIJLAGE 8

Gemiddelde nitraatgehalten in mg/kg vers gewicht, 1e teelt

Behandeling	Zand	Steenwolgranulaat
	NO <sub>3</sub> mg/kg vers	NO <sub>3</sub> mg/kg vers
1	1276	1711
2	2815	2676
3	3155	3131
4	3721	3796
5	4349	4310
6	4757	4413

Gemiddelde nitraatgehalten in mg/kg vers gewicht, 2e teelt

Behandeling	Zand	Steenwolgranulaat
	NO <sub>3</sub> mg/kg vers	NO <sub>3</sub> mg/kg vers
1	1309	2253
2	3849	4017
3	4359	4521
4	4567	4630
5	4946	4939
6	5126	5110

## BIJLAGE 9

Houdbaarheid sla, 2e teelt

Gemiddelde cijfer voor rot (1 = geheel rot; 7 = geen rot)

---

Behandelingen	Zand	Steenwolgranulaat
1	5,2	5,3
2	4,6	4,5
3	4,5	4,8
4	4,4	4,5
5	3,8	4,0
6	4,5	4,6

---