

Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente
Vestiging Naaldwijk
Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk
Tel. 0174-636700, fax 0174-636835

ISSN 1385 - 3015

EFFECT VAN NATRIUMCHLORIDE EN EC OP PRODUCTIE EN KWALITEIT VAN IRIS

Project 2020

C. de Kreij en A.M.M. van der Burg
Naaldwijk, november 1998

Rapport 158
Prijs f 20,00

Rapport 158 wordt u toegestuurd na storting van f 20,00 op banknummer
1566.70.011 ten name van Proefstation Naaldwijk onder vermelding van 'Rapport 158,
EFFECT VAN NATRIUMCHLORIDE EN EC OP PRODUCTIE EN KWALITEIT VAN IRIS'.

INHOUD

SAMENVATTING	4
1. INLEIDING	5
2. PROEFOPZET	5
2.1. Teelt	5
2.2. Outillage	6
2.3. Behandelingen	8
2.4. Waarnemingen	8
3. RESULTATEN	9
3.1. Proefverloop	9
3.2. Waterverbruik en chemische samenstelling irrigatie- en drainwater	9
3.3. Productie	10
3.4. Houdbaarheid	12
3.5. Chemische samenstelling gewas	12
3.6. Natrium- en chloride-opname door gewas	14
4. DISCUSSIE EN CONCLUSIES	16
LITERATUUR	17
BIJLAGEN	

SAMENVATTING

Volgens WVO-wetgeving mag er voor de teelt onder glas bij de groep 'overige gewassen' geloosd worden bij Na-gehalten in de drain van 5 mmol/l. Het vermoeden was, dat voor iris (broei in de kas) al bij lagere concentraties dan 5 mmol/l productiedaling zou optreden. Het doel van de proef was dit na te gaan. Tevens werd gekeken of het mogelijk is, om een hogere EC dan de gebruikelijke 1.0 mS/cm aan te houden. Als dat mogelijk is, ontstaat ook de mogelijkheid om misschien zelfs hogere Na-gehalten dan 5 mmol/l te accepteren.

Er werd een proef gedaan tussen 16 april en 1 juni 1998. De behandelingen waren Na-gehalten van 0, 2, 4 en 8 mmol/l bij een EC van 1.0 mS/cm en een Na-gehalte van 4 mmol/l bij een EC van 1.5 mS/cm en van een Na-gehalte van 8 mmol/l bij een EC van 2.0 mS/cm. Er werd geteeld in nieuwe puimsteen, die vanwege de grote waterbehoefte van iris, zodanig gekozen was, dat het watervasthoudend vermogen groot was. Productie, gewasgehalten en Na- en Cl-opname werden bepaald.

Bij een EC van 1.5 en 2.0 mS/cm (behandelingen 5 en 6) was het geoogst gewicht 5.8 % lager (betrouwbaarheid > 95 %) dan bij een EC van 1.0 mS/cm met laag Na (behandeling 1). Om de optimale productie te krijgen is het dus niet mogelijk om bij een EC van 1.5 – 2.0 mS/cm te telen. Het is dus ook niet mogelijk om hoge Na-gehalten (meer dan bijvoorbeeld 4 µmol/l) te accepteren bij een hogere EC (> 1.0 mS/cm).

Bij een EC van 1.0 mS/cm was het geoogst gewicht bij een Na-gehalte van 8 mmol/l (behandeling 4) 32 % lager dan bij de controle (Na-gehalte 0 mmol/l; behandeling 1). Bij het Na-gehalte van 8 mmol/l en EC 1 mS/cm waren de planten zichtbaar korter en ieler dan bij de controle. Bij dit hoge Na-gehalte trad er ernstig voedingsgebrek op; de gehalten van alle voedingselementen in het gewas waren lager dan bij de controle.

Het extreem warme weer tussen 8 en 19 mei heeft een versnelde afrijping van het gewas gegeven. Vermoedelijk is hierdoor de reactie van Na op de productie ook sterker geweest dan onder 'normale' weersomstandigheden.

Uit de regressie-analyse van de Na-gehalten in het drainwater en het geoogst gewicht is te berekenen, dat bij een Na-gehalte van 5 mmol/l er een gewichtsdaling is van 8.8%. Dat is niet acceptabel. Daarom zou iris niet meer in de groep 'overige' gewassen ingedeeld moeten worden bij de WVO, maar zou er een aparte groep van gemaakt moeten worden.

Iris neemt veel Na op. Dit wordt mogelijk omdat de EC laag is en er weinig antagonistische werking is van de andere kationen.

De behandelingen hadden geen effect op de houdbaarheid.

1. INLEIDING

Volgens de WVO-wetgeving mag er bij de gewassen, vallend in de groep 'overige' geloosd worden bij Na-gehalten in het drainwater hoger dan 5 mmol/l (Anoniem, 1994). Ook iris valt hieronder. Echter, het vermoeden is, dat er bij de broeierij van iris al bij lagere Na-concentratie in drainwater (en ook in wortelmilieu) dan 5 mmol/l schade ontstaat.

Iris wordt altijd bij een zeer laag voedingsniveau gebroeid. Meestal wordt er zelfs helemaal geen voeding meegegeven. De plant moet dan dus leven op de voeding in de bol en de eventuele voeding in substraat of grond. Bij deze lage voedingsniveaus zou Na en Cl bij lage concentraties schadelijk kunnen zijn. Er ontstaat dan een voedingsgebrek. Een NaCl-gehalte van 8,5 mmol/l geeft een EC van 1 mS/cm (Richards, 1954).

Het doel van deze proef is nagaan wat het effect van NaCl is. Tevens wordt nagegaan of een hogere EC dan de gebruikelijke 1,0 mS/cm mogelijk is, zodat het Na- en Cl-gehalte hoger zou kunnen zijn. Ook wordt nagegaan hoeveel Na en Cl het gewas opneemt.

2. PROEFOPZET

2.1 TEELT

De irissen werden in week 16 (16 april 1998) geplant. De nabehandeling van de bollen was 12 weken bij 13 °C. De cultivar was 'Blue Magic' (bolmaat 8-9) en de plantdichtheid is 263 bollen per netto-m². Er waren 168 mazen per bak (24 rijen en 7 mazen per rij). Met 4 bollen per maas werden er 672 bollen per bak geplant.

De temperatuurinstelling was de eerste drie weken van de teelt 18° C en daarna 15° C tot aan de bloei. Er werd bij respectievelijk 19 en 16° C gelucht. De CO₂-dosering was ingesteld op 450 ppm. Op 29 april werd op de kas een dunne krijtlaag aangebracht.

Na het tweemaal verzadigen van het substraat met de voedingsoplossing ter correctie van de adsorptie van voedingselementen door het substraat, werd het substraat met de voedingoplossingen van de betreffende behandelingen nat gemaakt. Na het planten werd nog enkele malen met de broeskop gespreid met de voedingsoplossing van de betreffende behandeling. Ook werd er enkele dagen na het planten nog een dunne laag vers puimsteen opgebracht, omdat de bollen de neiging hadden om zich zelf omhoog te drukken. Er werd gedruppeld met een inline druppelsysteem, via een tijd klok met een ruime watergift (gift van 2 mm per dag en een drainpercentage > 50%). De streefwaarden in het drainwater bij een EC van 1,0 mS.cm, zonder NaCl zijn: NH₄ <0,1 ; K 3,0 ; Ca 1,8 ; Mg 0,7 ; NO₃ 7,0 ; SO₄ 0,6 en P 0,6 mmol/l en Fe 20; Mn 10; Zn 7; B 40; Cu 0,7 en Mo 0,7 umol/l.

De pH-streefwaarde was 5,5 en werd door aanzuren c.q. logen van het voorraadvat en door dosering van ammoniumnitraat in de druppeloplossing gestuurd. Er werd gestart met een ammoniumconcentratie in het voorraadvat van 0,5 mmol/l.

2.2 OUTILLAGE

De proef vond plaats in kas 207.2 op het PBG-Naaldwijk. Deze kas heeft een oppervlakte van 144 m², heeft een verwarmingsnet en een CO₂-doseersysteem. Er zijn 6 circuits (= behandelingen) met elk 3 teeltbakken (3,00*0,88*0,15 m). Zie voor de ligging van de bakken bijlage 1. De oppervlakte per bak is 3,00 m * 0,88 m = 2,63 m². De paden zijn 0,72 m breed. De afstand tussen de bakken is 0,50 m. De bakken werden gevuld met 15 cm nieuwe puimsteen. Een circuit was uitgerust met: één voorraadvat, één systeempomp met verdeelleidingen, drie teeltbakken met elk vier inline-druppelsslangen, drainafvoerleidingen en een retourvat met daarin een dompelpomp. De voedingsoplossing werd vanaf het voorraadvat naar de veldjes gepompt. De druppelbeurten werden met een tijd klok ingesteld. De uit het substraat percolerende voedingsoplossing werd vanuit het retourvat naar het voorraadvat gepompt.

De gebruikte puimsteen was nieuwe Pumice pro (0,5 – 2,0 mm) van deBaat/Cebeco HortiProducts. De fysische eigenschappen staan in Bijlage 5. Er is voor dit fijne materiaal gekozen, omdat iris veel vocht nodig heeft. Het was de verwachting, dat dit materiaal voldoende vochtvasthoudend zou zijn en een goede capillaire werking zou hebben. Dat bleek het geval. Om na te gaan wat de invloed van de puimsteen was op de chemische samenstelling van de voedingsoplossing werd een 1:2 volume-extract gemaakt met demiwater en met een voedingsoplossing. De resultaten van de chemische analyse van dit onderzoek staan in Tabel 1. Hierin zijn achtereenvolgens opgenomen het extract met demiwater (A), van de voedingsoplossing vóór extractie (B), de chemische samenstelling van dezelfde voedingsoplossing ná extractie (C), het verschil tussen beide (C-B) en als laatste de aangepaste voedingsoplossing die voor het natmaken van het substraat werd gebruikt (D). Deze voedingsoplossing bevat extra K, P, Fe, Mn, Zn en B om de adsorptie door het substraat te compenseren. Met deze voedingsoplossing werd de puimsteen twee maal verzadigd. Hiertoe werden de teeltbedden met een rubberstop afgedicht, waarna de teeltbedden werden volgezet met deze voedingsoplossing. Na 24 uur werden de stoppen verwijderd, het drainwater werd afgevoerd en de hele exercitie herhaald.

Tabel 1 - De extractie van de puimsteen voorafgaande aan de teelt en de voedingsoplossing gebruikt ter correctie van de adsorptie van voedingselementen door de puimsteen.

A = puimsteen volgens 1:2 volume-extract met demiwater

B = voedingsoplossing

C = puimsteen volgens 1:2 volume-extract met voedingsoplossing

D = aangepaste voedingsoplossing waarmee het substraat voor aanvang van de teelt twee keer werd verzadigd.

Opl.	PH	EC	Hoofdelementen (mmol.l ⁻¹)									
			mS. cm ⁻¹	NH ₄	K	Na	Ca	Mg	NO ₃	Cl	SO ₄	HCO ₃
A	4.92	0.05	0.05	<0.05	0.17	<0.05	0.04	<0.2	<0.1	<0.5	<0.1	<0.05
B	5.00	0.98	0.65	2.24	0.09	1.49	1.02	5.84	<0.1	1.13	<0.1	0.43
C	5.97	0.76	0.33	0.33	0.42	1.19	0.84	4.44	<0.1	1.01	<0.1	<0.05
C-B	0.97	-0.22	-0.32	-1.91	-0.33	-0.30	-0.18	-1.40	0	-0.12	0	-0.43
D	5.5	1.00	0.50	4.00	*	1.20	0.60	5.8	*	0.55	*	1.20

Opl.	Spoorelementen (μmol.l ⁻¹)					
	Fe	Mn	Zn	B	Cu	F
A	5.1	0.3	<0.2	<2	<0.2	<0.01
B	6.7	4.9	2.2	12	0.3	<0.01
C	3.6	0.9	0.5	6	0.3	<0.01
C - B	-3.1	-4.0	-1.7	-5	0	0
D	30	20	20	40	1.0	0

2.3 BEHANDELINGEN

In Tabel 2 staan de streefwaarden voor de EC en NaCl in drainwater.

Tabel 2 - De behandelingen

beh.	EC (mS/cm)		Na en Cl
	totaal NaCl*	voeding**	(mmol/l)
1	1,0 <0,1	>0,9	<1,0
2	1,0 0,2	0,8	2,0
3	1,0 0,5	0,5	4,0
4	1,0 0,96	0,04	8,0
5	1,5 0,4	1,1	4,0
6	2,0 1,0	1,0	8,0

* bijdrage van NaCl aan de EC berekend volgens: $1,0 \text{ mmol.l}^{-1} \text{ NaCl geeft EC van } 0,12 \text{ mS.cm}^{-1}$.

** aftreksom van de de totaal-EC en de EC ontstaan door de NaCl

Eén maal per week werd de Na- en Cl- concentratie in het voorraadvat zodanig aangepast dat de streefwaarden zo goed mogelijk werden bereikt. De concentraties van de sporelementen waren bij alle behandelingen gelijk.

2.4. WAARNEMINGEN

Gedurende de proef worden de volgende waarnemingen verricht;

- EC en pH in het drainwater en voorraadvat: tweemaal per week per behandeling
- analyse voorraadvat en drainwater op hoofd- en sporelementen één maal per week per behandeling
- waterverbruik per behandeling
- aan- en afvoer van Na en Cl via het water en de begin- en eindvoorraad aan Na en Cl per behandeling
- oogstwaarnemingen: aantal en gewicht bovengrondse delen (de bol werd afgebroken van de plant), lengte langste blad van twee waarnemings- veldjes per vak. Een waarnemingsveldje had een oppervlakte van $0,438 \text{ m}^2$ (28 mazen) met daarop 112 planten. Planten werden geoogst als de kleur zichtbaar was.
- Houdbaarheid: de houdbaarheid werd bepaald van 10 planten per waarnemings veldje. Op 29 mei werden de planten verzameld en na een transportsimulatie werden de planten op 2 juni ingezet. De transportsimulatie was als volgt: 72 uur laten drinken op schoon water bij $2 \text{ }^\circ\text{C}$, ingehoesd in donker. Dan 24 uur droog bij $9 \text{ }^\circ\text{C}$ bewaren. Vervolgens op 2 juni op water plaatsen in de uitbloeiruimte, 10 bloemen per vaas. Op 4 juni werd de mate van openkomen van de knoppen bepaald. Verder werd per bloem het aantal dagen tot begin verwelking bepaald en ook nog het aantal dagen tot uitbloei.
- gewasanalyse:
 - * bemonstering bij aanvang teelt: één monster van de knollen
 - bij einde teelt: de knollen en de bovengrondse delen (= samenvoegsel van blad + bloem + stengel per behandeling.
 - * analyse: K, Na, Ca, Mg, P, N-tot, S-tot, Cl, Fe, Mn, Zn, B en Cu.
 - * droge stofgehalte van de gewasdelen

3. RESULTATEN

3.1. PROEFVERLOOP

Tussen 8 en 19 mei 1998 was het zeer warm met veel instraling (zie Bijlage 4). Dit heeft grote invloed gehad op het gewas: een bloeivervroeging. De eerste bloemen werden al 5 weken na het planten geoogst (op 23 mei), in plaats van na de gebruikelijke 8 - 10 weken. De laatste oogstdatum was 1 juni 1998.

In de eerste weken na het planten was er aan de bladrand een lichte mate van verbranding. Dit heeft het gewas verder niet negatief beïnvloed.

De spruitlengte bij het planten was circa 5 cm. De nabehandeling van de bollen en daarmee de lange spruit heeft ook een vroegere bloei veroorzaakt.

Behandeling 4 bleef zichtbaar (korter en dunner gewas) achter ten opzichte van de andere behandelingen.

3.2. WATERVERBRUIK EN CHEMISCHE SAMENSTELLING IRRIGATIE- EN DRAINWATER.

Het waterverbruik wordt gegeven in Tabel 3.

Tabel 3 - Het waterverbruik

Behandeling	Waterverbruik (liter.netto m ²)						gemiddeld
	1	2	3	4	5	6	
nat maken	126	127	119	*	*	132	126
Periode							
29/4-3/5	9	13	13	9	*	15	12
4/5-10/5	21	24	28	21	*	*	24
11/5-17/5	53	45	49	45	*	52	49
18/5-24/5	37	42	38	37	*	41	39
25/5-1/6	24	20	*	*	*	24	23
tot. 29/4-1/6	144	144	151	135	146	155	146

* is niet bepaald. Voor berekening van de totalen en de gemiddelden is hier een geschatte waarde ingevuld.

In Tabel 4 staan de gemiddelde analyse resultaten van het drainwater. Alle analyses van het drainwater staan in Bijlage 2.

Tabel 4 - De chemische samenstelling van het drainwater, gemiddelde van de wekelijkse waarnemingen (n = 7) per behandeling.

beh.	PH	EC (mS. cm ⁻¹)	Hoofdelementen (mmol.l ⁻¹)									
			NH ₄	K	Na	Ca	Mg	NO ₃	Cl	SO ₄	HCO ₃	P
1	5.7	1.0	0.0	2.0	0.9	1.6	0.8	5.9	0.2	0.9	0.0	0.22
2	5.7	0.9	0.0	1.4	2.4	1.2	0.6	4.3	2.0	0.8	0.0	0.14
3	5.8	1.0	0.0	0.9	4.2	0.8	0.5	2.5	4.5	0.7	0.0	0.08
4	5.7	1.1	0.0	0.2	7.8	0.4	0.2	0.3	8.8	0.1	0.0	0.01
5	5.5	1.4	0.0	2.5	4.6	1.6	0.8	5.9	4.7	0.9	0.0	0.25
6	5.6	2.0	0.0	2.7	8.8	1.7	0.9	6.3	9.0	1.0	0.0	0.25

beh.	spoorelementen (µmol.l ⁻¹)				
	Fe	Mn	Zn	B	Cu
1	15.6	8.8	10.9	40	1.8
2	15.4	8.9	9.9	37	1.9
3	15.6	8.5	8.8	37	2.0
4	15.2	8.2	5.8	33	1.0
5	13.9	9.8	8.3	31	1.4
6	15.3	11.4	9.4	33	1.7

De gemiddelde EC, Na- en Cl-gehalten in het irrigatiewater staan in tabel 5. Alle analyseresultaten van het irrigatiewater staan in Bijlage 3.

Tabel 5 - Gemiddelde EC, Na- en Cl-gehalten in het irrigatiewater gemiddeld voor de wekelijkse waarnemingen (n = 7)

Behandeling	EC	Na	Cl
	mS/cm	mmol/l	mmol/l
1	1.0	0.9	0.3
2	0.9	2.4	2.0
3	1.0	4.2	4.6
4	1.1	7.7	8.8
5	1.5	4.6	4.7
6	2.0	8.8	9.0

3.3. PRODUCTIE

De productie wordt gegeven in Tabel 6. De uitval werd veroorzaakt door bloemverdroging. Het aantal kasdagen (het aantal dagen van planten tot de oogst van 95 % van de bloemen was 46 (van 16 april tot en met 31 mei). Dit werd niet significant beïnvloed door de behandelingen. Het aantal dagen van 5% van de oogst tot 95% van de oogst was 7 (van 25 mei tot en met 31 mei). Ook dit werd niet significant beïnvloed door de behandelingen.

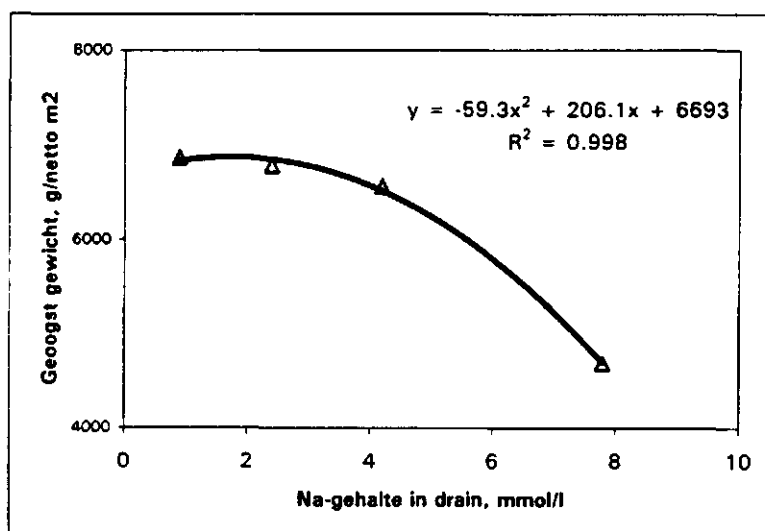
Bij behandeling 4 was aantal bloemen, het totaal geoogst gewicht, het gemiddelde taggewicht, de fractie van de bloemen, die bloeiden, de blad- en stengellengte betrouwbaar (> 95 %) geringer dan bij de controle (behandeling 1). Bij behandelingen 5

en 6 waren de geogoste gewichten 6 % en de gemiddelde takgewichten 5 % (betrouwbaarheid > 95 %) lager dan bij de controle.

Tabel 6 - De productie. LSD wordt gegeven bij een betrouwbaarheid van 95 %.

Behandeling	1	2	3	4	5	6	P	LSD
aantal tot. (stuks.netto m ²)	251(a)	254(a)	251(a)	233(b)	254(a)	254(a)	<0,001	5.7
gew. totaal (gram.netto m ²)	6860 (a)	6779 (ab)	6560 (ab)	4688 (c)	6471 (b)	6453 (b)	<0,001	370
gem. gew. (gram/plant)	27,1 (a)	26,7 (ac)	26,2 (ac)	20,1 (d)	25,6 (bc)	25,5 (bc)	<0,001	1,3
bloei (%)	99,2 (a)	98,8 (a)	97,3 (a)	90,0 (b)	97,8 (a)	98,5 (a)	<0,001	1,9
lengte blad (cm/plant)	48,3 (a)	48,3 (a)	47,8 (a)	44,3 (b)	48,3 (a)	47,1 (a)	<0,001	1,2
lengte stengel (cm/plant)	49,7 (ab)	50,0 (a)	49,8 (ab)	45,0 (c)	49,6 (a)	48,7 (b)	<0,001	1,2

Voor de variabele 'totaal geogost gewicht' werd de variantie-analyse apart uitgevoerd voor alléén de behandelingen 1 - 4. Daaruit blijkt een betrouwbaar ($p < 0.001$) lineair en betrouwbaar ($p + 0.002$) kwadratisch effect van Na. Het is dus mogelijk om het verband tussen Na en geogost gewicht in een kwadratische functie weer te geven. In figuur 1 wordt het verband gegeven tussen het gehalte aan Na in de drain en het totaal geogost gewicht. Volgens de kwadratische functie ($y = -59.3x^2 + 206.1x + 6693$) is het totaal geogost gewicht bij een Na-gehalte in de drain van 1 mmol/l gelijk aan 6840 g per netto m² en bij een Na-gehalte van 5 mmol/l is het 6241 g per netto-m². Er is dus een daling bij een Na-gehalte van 5 mmol/l van het totaal geogost gewicht van 8.8% ten opzichte van 1 mmol/l



Figuur 1. Relatie Na-gehalte in de drain en het totaal geogost gewicht bij EC = 1.0 mS/cm.

3.4. HOUDBAARHEID

In Tabel 7 wordt het open komen van de knoppen gegeven. Bij alle behandelingen kwamen de knoppen niet of nauwelijks open. Alleen bij behandeling 4 kwam 10% van de knoppen open. De meeste knoppen kwamen iets open (knijpers).

Tabel 7. Het open komen van de knoppen.

Behandeling	1	2	3	4	5	6
bloemen dicht (%)	0	3	0	0	7	0
Knijpers* (%)	90	83	80	40	93	90
bloemen half open (%)	10	10	17	50	0	10
bloemen open (%)	0	3	3	10	0	0

* Bloemen, die een klein beetje open komen.

Het vaasleven werd niet door de behandelingen beïnvloed (Tabel 8).

Tabel 8. Het vaasleven (aantal dagen na inzetten).

Behandeling	1	2	3	4	5	6	p	LSD
begin verval	3,4	3,4	3,8	3,9	3,2	3,6	n.s.	-
bloeiduur	4,2	4,3	4,4	4,9	4,2	4,3	n.s.	-

3.5. CHEMISCHE SAMENSTELLING VAN HET GEWAS

De chemische samenstelling van de bol en het blad worden gegeven in respectievelijk Tabel 9 en 10. De behandelingen hebben grote invloed op vrijwel alle elementgehalten: bij behandeling 4 zijn Na en Cl veel hoger dan bij de andere behandelingen en de overige elementen zijn steeds lager. Bij behandeling 4 is het Zn-gehalte van de bol veel hoger dan bij de andere behandelingen. Bij alle behandelingen is het Na-gehalte van de bol hoger dan het Cl-gehalte.

Tabel 9. - Chemische samenstelling van de bol

behandeling	K mmol/kg	Na mmol/kg	Ca mmol/kg	Mg mmol/kg	P mmol/kg	Ntot mmol/kg	Stot mmol/kg	Cl mmol/kg
begin	471	20	103	41	48	1363	23	46
eind								
beh. 1	705	90	311	89	96	2073	48	75
beh. 2	619	187	310	88	90	2146	43	121
beh. 3	533	230	277	78	80	1788	39	131
beh. 4	371	322	243	63	50	1316	31	181
beh. 5	617	218	324	90	95	2063	46	134
beh. 6	571	260	309	81	76	1809	42	149

behandeling	Fe mmol/kg	Mn mmol/kg	Zn mmol/kg	B mmol/kg	Cu umol/kg
begin	1.12	0.71	0.35	1.44	31
eind					
beh. 1.	5.22	1.83	1.02	3.39	79
beh. 2	2.55	1.89	0.92	3.29	95
beh. 3	1.97	1.68	1.07	3.15	70
beh. 4	1.85	1.61	2.13	2.92	52
beh. 5	2.06	1.95	0.67	3.24	83
beh. 6	3.10	1.70	0.56	3.19	77

Tabel 10 - Chemische samenstelling van de bovengrondse delen.

behandeling	K mmol/kg	Na mmol/kg	Ca mmol/kg	Mg mmol/kg	P mmol/kg	Ntot mmol/kg	Stot mmol/kg	Cl mmol/kg
1	1330	27	185	92	160	1941	78	151
2	1416	49	185	97	162	1914	75	269
3	1348	81	180	91	156	1925	77	302
4	795	292	113	70	68	1513	56	314
5	1428	57	186	96	187	2045	81	258
6	1407	87	179	93	179	1956	77	270

behandeling	Fe mmol/kg	Mn mmol/kg	Zn mmol/kg	B mmol/kg	Cu umol/kg
1	2.61	1.41	0.63	4.90	46
2	2.88	1.54	0.75	5.08	43
3	1.92	1.90	1.75	5.27	51
4	2.13	2.16	1.06	4.75	50
5	1.57	1.42	0.97	5.35	61
6	2.06	1.50	1.01	4.81	46

3.5 NATRIUM - EN CHLORIDE-OPNAME DOOR HET GEWAS

Uit de gewichten per oppervlakte-eenheid (Tabel 11) en de Na- en Cl-gehalten uit tabel 9 en 10 is berekend wat de opname is (Tabel 12). Samen met de wateropname is berekend, wat de Na en Cl-opname is per eenheid opgenomen water (Tabel 13).

Tabel 11 - Het vers- en drooggewicht van de verschillende gewasdelen

	beh.1	beh.2	beh.3	beh.4	beh.5	beh.6
Versgewicht (kg.netto m⁻²)						
bol -begin	2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,55
-eind	2,92	2,90	3,35	2,78	2,95	2,97
takken	6,86	6,77	6,57	4,69	6,48	6,45
Drooggewicht(kg.netto m⁻²)						
bol -begin	1,016	1,016	1,016	1,016	1,016	1,016
-eind	0,330	0,330	0,419	0,381	0,317	0,381
takken	0,749	0,724	0,698	0,571	0,686	0,686

Tabel 12 - De Na- en Cl-opname door het gewas

	beh. 1	beh. 2	beh. 3	beh. 4	beh. 5	beh. 6
Natrium opname (mmol/netto m²)						
bol -begin	20,3	20,3	20,3	20,3	20,3	20,3
-eind	29,7	61,7	96,4	122,7	69,2	99,0
opname -bol	9,4	41,4	76,1	102,3	48,9	78,7
-takken	<u>20,2</u>	<u>35,4</u>	<u>56,6</u>	<u>166,9</u>	<u>39,1</u>	<u>59,7</u>
Na opname tot.	29,6	76,8	132,7	269,2	88,0	138,4
Chloride opname (mmol/netto m²)						
bol - begin	46,7	46,7	46,7	46,7	46,7	46,7
- eind	24,8	40,0	54,9	69,0	42,5	56,8
opname -bol	-22,0	-6,7	8,1	22,2	-4,2	10,0
-takken	<u>113,1</u>	<u>194,7</u>	<u>210,9</u>	<u>179,4</u>	<u>176,9</u>	<u>185,1</u>
Cl opname tot.	99,2	187,9	219,0	201,7	172,7	195,2

Tabel 13 - De Na- en Cl-opname door het gewas uitgedrukt per eenheid opgenomen water

	beh. 1 1,0/0	beh. 2 1,0/2	beh. 3 1,0/4	beh. 4 1,0/8	beh. 5 1,5/4	beh. 6 2,0/8
Na(mmol.l ⁻¹)	0.21	0.53	0.88	1.99	0.60	0.89
Cl (mmol.l ⁻¹)	0.69	1.30	1.45	1.49	1.18	1.26

De Na-opname (in mmol/l) gedeeld door de Na-concentratie in het drainwater (in mmol/l) is 22, 22, 20, 26, 13 en 10% voor respectievelijk behandeling 1 – 6. Voor Cl is dit respectievelijk 345, 65, 32, 17, 25 en 14%.

4. DISCUSSIE EN CONCLUSIES

Het extreem warme weer tussen 8 en 19 mei 1998 heeft een zeer snelle afrijping van het gewas gegeven. Het vermoeden is dat de (negatieve) reactie van Na op de productie door dit weer is verergerd.

De behandelingen 5 en 6 met een EC van 1.5 en 2.0 mS/cm gaven een circa 6% lagere totaal (vers) gewicht productie dan behandeling 1 met een lage EC (1.0 mS/cm) met laag Na. Om een hoger Na-gehalte te accepteren, is het dus niet mogelijk om naar een hogere EC dan 1.0 mS/cm te gaan. Het gevonden effect van de EC op de productie van iris komt sterk overeen met het effect gevonden bij lelie (Van de Bos, 1997 en Baas en van den Berg, 1996). Van de Bos (1997) vond een 7 - 9% lagere productie bij een doseer-EC van 1.8 mS/cm (in retourwater EC 2.1 - 2.6 mS/cm) dan bij een doseer-EC van 1.1 mS/cm (in retourwater EC 1.0 - 1.3 mS/cm). Baas en Van den Berg (1996) vonden de hoogste productie bij een EC van 1.5 mS/cm. Dit was het laagste niveau in de proef. Bij hogere EC's dan 1.5 mS/cm daalde de productie.

Bij een Na-gehalte in de drain van 5 mmol/l is de productiedaling ten opzichte van een Na-gehalte van 1 mmol/l 8,8%. Dit is niet acceptabel. Het verdient aanbeveling om iris in de WVO-wetgeving niet meer onder de groep 'overige gewassen' te rangschikken, maar om een aparte groep te maken.

Er wordt wel gesteld, dat iris geen voeding nodig heeft tijdens de broeierij. Iris heeft wel degelijk voeding nodig. De behandeling met een EC van 1.0 mS/cm en een Na-gehalte van 8.0 mmol/l bevatte geen voeding. Hier was de productie een stuk lager dan bij de controle en ook waren de K-, Ca-, Mg-, P-, N-, en S- gehalten in het gewas veel lager dan bij de controle.

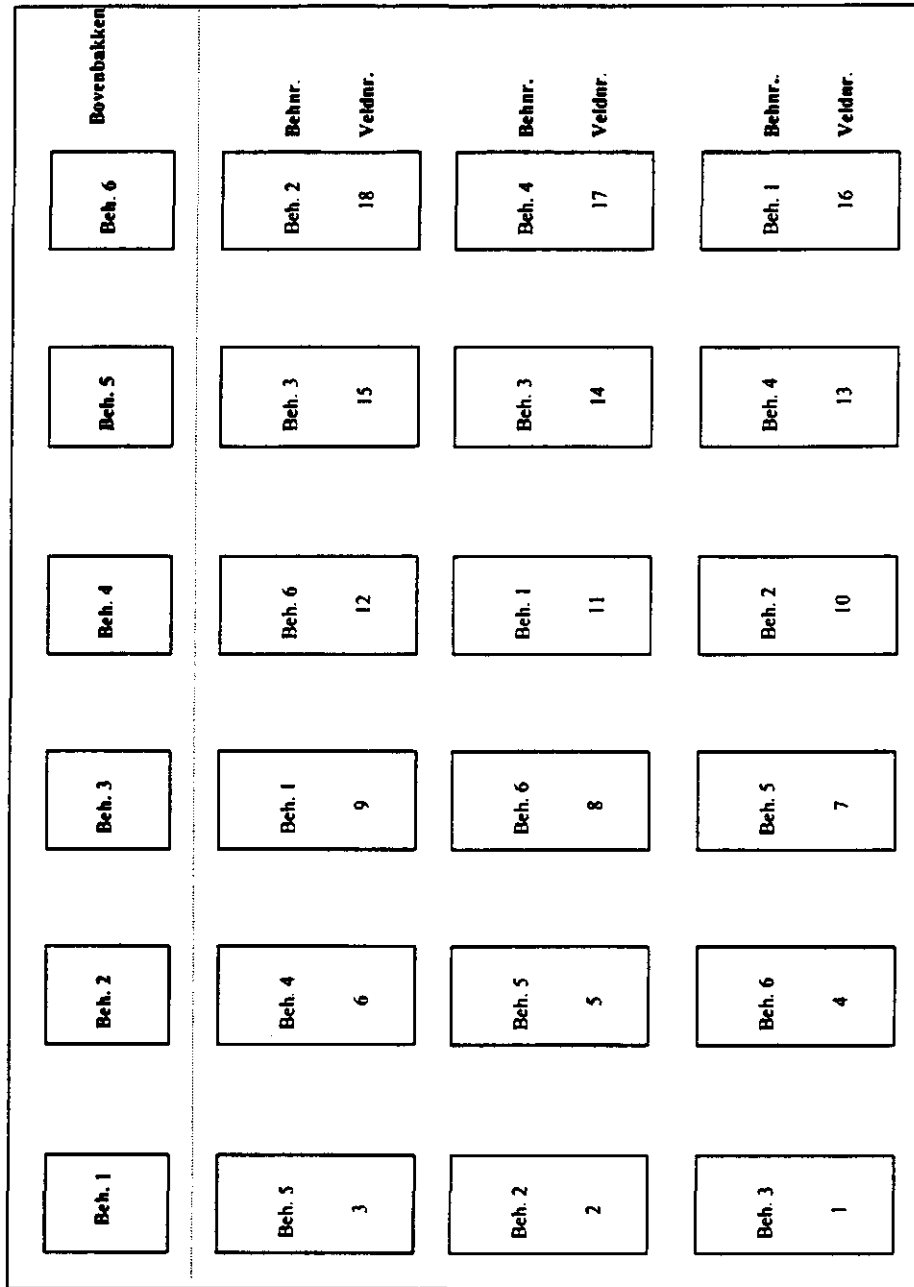
Bij lage EC (1.0 mS/cm) is de Na-opname ruim 20 % van de Na-concentratie in het wortelmilieu en bij EC's van 1.5 - 2.0 mS/cm is het 10 - 13%. Hiermee is de Na-opname vrij hoog, maar dit komt vooral omdat bij de lage EC er een geringere antagonistische werking is van andere kationen. De opname van Na en Cl kan alléén berekend worden uit de gewasproductie en de Na- en Cl-gehalten in het gewas. Er kan niet worden uitgerekend hoeveel Na en Cl het gewas opneemt via de hoeveelheid 'verdwenen' Na en Cl; er is niet bekend hoeveel Na en Cl er door de puimsteen is geadsorbeerd.

In de naogstfase kwamen de knoppen van alle behandelingen zeer slecht open. Alleen bij de behandeling 4 was het wat minder slecht. Uit onderzoek is bekend dat een te hoge kastemperatuur de laatste weken van de teelt negatief werkt op het openkomen van de bloemen op de vaas. In deze proef werd dat weer gevonden. De behandelingen hadden geen effect op het aantal dagen vaasleven. Dit was voor alle behandelingen zeer kort.

LITERATUUR

- Anoniem, 1994. Lozingenbesluit WVO, Besluit van 22 september 1994. Nr. 94001519. Staatsblad 1194, 669. Den Haag.
- Baas, R. en T.J.M. van den Berg. 1996. Invloed van NaCl en EC op lelie tijdens de trek. Rapport 25. Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente, Aalsmeer.
- Bos, A. van den, 1997. EC in relatie tot het type substraat bij de teelt van lelie in een gesloten systeem. Rapport 81. Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente, Naaldwijk
- Richards, L.A.(Ed.), 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. Agriculture Handbook No. 60 United States Salinity Laboratory Staff, Riverside, Californië, USA.

Bijlage 1 Plattegrond kas 207.2



Bijlage 2a. De analyses van het drainwater van behandeling 1 tot en met 3.

beh.1

weeknr.	pH	EC mS/cm	NH4 mmol/l	K mmol/l	Na mmol/l	Ca mmol/l	Mg mmol/l	NO3 mmol/l	Cl mmol/l	SO4 mmol/l	HCO3 mmol/l	Ortho-P mmol/l	Fe umol/l	Mn umol/l	Zn umol/l	B umol/l	Cu umol/l
Str. w.	5.5	1.0	0.0	3.0	0.0	1.8	0.7	7.0	0.0	0.6	0.0	0.60	20.0	10.0	7.0	40	0.8
20/04	5.5	1.1	0.2	2.9	0.8	1.5	0.8	6.4	0.5	0.8	<0.1	0.45	8.8	8.5	7.3	23	1.0
27/04	5.4	0.9	<0.05	2.5	0.9	1.4	0.7	5.8	0.4	0.8	<0.1	0.26	10.9	5.7	8.1	28	1.2
04/05	6.2	0.8	<0.05	1.9	0.8	1.3	0.8	4.7	0.3	0.6	0.1	0.24	10.3	7.5	11.9	43	1.3
11/05	6.0	0.8	<0.05	1.4	0.8	1.4	0.7	4.4	0.1	0.8	<0.1	0.18	15.1	7.0	13.7	37	1.9
18/05	6.1	1.0	<0.05	1.2	1.0	1.7	0.9	5.8	0.2	1.4	<0.1	<0.05	19.7	9.8	12.7	43	1.6
25/05	5.2	1.0	<0.05	1.3	0.9	1.9	1.0	6.9	<0.1	1.2	<0.1	0.13	22.5	10.2	13.9	51	2.7
01/06	5.3	1.1	0.2	2.5	1.0	1.9	1.0	7.3	<0.1	1.0	<0.1	0.31	22.1	12.7	8.9	52	2.7
gem.	5.7	1.0	0.0	2.0	0.9	1.6	0.8	5.9	0.2	0.9	0.0	0.22	15.6	8.8	10.9	40	1.8

beh.2

weeknr.	pH	EC mS/cm	NH4 mmol/l	K mmol/l	Na mmol/l	Ca mmol/l	Mg mmol/l	NO3 mmol/l	Cl mmol/l	SO4 mmol/l	HCO3 mmol/l	Ortho-P mmol/l	Fe umol/l	Mn umol/l	Zn umol/l	B umol/l	Cu umol/l
Str. w.	5.5	1.0	0.0	2.3	2.0	1.4	0.5	5.3	2.0	0.5	0.0	0.46	20.0	10.0	7.0	40	0.8
20/04	5.7	1.1	0.1	2.3	2.3	1.2	0.6	4.7	2.2	0.7	<0.1	0.32	7.7	7.8	7.2	23	0.8
27/04	5.4	0.9	<0.05	2.0	2.3	1.1	0.6	4.4	2.1	0.7	<0.1	0.20	10.6	5.4	7.2	27	1.1
04/05	6.2	0.8	<0.05	1.4	2.1	1.0	0.6	3.4	2.0	0.5	<0.1	0.15	9.5	7.7	11.0	40	1.3
11/05	5.8	0.8	<0.05	1.0	2.1	1.1	0.6	3.1	1.8	0.7	<0.1	0.11	15.4	6.9	12.6	35	1.7
18/05	6.1	1.0	<0.05	0.9	2.5	1.3	0.6	4.2	1.9	1.3	<0.1	<0.05	19.8	10.9	11.0	41	1.2
25/05	5.3	1.0	<0.05	0.8	2.5	1.4	0.8	5.0	1.8	1.0	<0.1	0.05	21.9	10.7	12.3	46	4.4
01/06	5.4	1.1	0.1	1.6	3.2	1.4	0.7	5.3	2.1	0.8	<0.1	0.16	22.7	13.0	8.1	49	3.0
gem.	5.7	0.9	0.0	1.4	2.4	1.2	0.6	4.3	2.0	0.8	0.0	0.14	15.4	8.9	9.9	37	1.9

beh.3

weeknr.	pH	EC mS/cm	NH4 mmol/l	K mmol/l	Na mmol/l	Ca mmol/l	Mg mmol/l	NO3 mmol/l	Cl mmol/l	SO4 mmol/l	HCO3 mmol/l	Ortho-P mmol/l	Fe umol/l	Mn umol/l	Zn umol/l	B umol/l	Cu umol/l
Str. w.	5.5	1.0	0.0	1.6	4.0	0.9	0.4	3.6	4.0	0.3	0.0	0.31	20.0	10.0	7.0	40	0.8
20/04	5.5	1.1	0.1	1.8	4.1	0.9	0.5	3.7	3.6	0.7	<0.1	0.24	9.4	8.2	6.8	23	1.1
27/04	5.4	1.0	<0.05	1.6	3.8	0.9	0.5	3.2	3.9	0.6	<0.1	0.15	11.5	5.6	6.3	27	1.0
04/05	6.2	0.8	<0.05	1.0	3.7	0.7	0.4	2.0	4.0	0.5	0.1	0.05	11.8	7.4	9.6	39	1.3
11/05	5.8	0.8	<0.05	0.6	3.7	0.8	0.4	1.8	3.9	0.5	<0.1	<0.05	14.5	7.4	11.8	34	1.7
18/05	6.2	1.1	<0.05	0.4	4.0	0.9	0.5	2.4	4.7	1.1	<0.1	<0.05	19.4	11.3	10.4	40	1.2
25/05	5.7	1.0	<0.05	0.3	4.5	0.9	0.5	2.3	5.4	0.7	<0.1	<0.05	20.6	9.1	10.3	46	5.4
01/06	5.5	1.1	0.1	0.8	5.8	0.7	0.4	2.0	5.7	0.5	<0.1	0.11	22.3	10.3	6.6	47	2.3
gem.	5.8	1.0	0.0	0.9	4.2	0.8	0.5	2.5	4.5	0.7	0.0	0.08	15.6	8.5	8.8	37	2.0

Bijlage 2b. De analyses van het drainwater van behandeling 4 tot en met 6.

weeknr.		pH	EC	NH4	K	Na	Ca	Mg	NO3	Cl	SO4	HCO3	Ortho-P	Fe	Mn	Zn	B	Cu	
Str. w.			mS/cm	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	umol/l	umol/l	umol/l	umol/l	umol/l	
beh.4																			
20/04	17	5.5	1.0	0.0	0.12	8.0	0.07	0.03	0.28	8.0	0.02	0.0	0.02	20.0	10.0	7.0	40	0.8	
27/04	18	6.2	1.2	<0.05	0.6	7.4	0.4	0.2	0.7	8.0	<0.5	<0.1	<0.05	8.0	3.6	4.8	28	0.6	
04/05	19	6.2	1.0	<0.05	0.6	7.3	0.4	0.2	0.5	8.2	<0.5	0.1	0.06	12.0	1.8	4.4	31	0.9	
11/05	20	6.1	1.0	<0.05	0.3	7.7	0.3	0.2	<0.2	8.5	<0.5	<0.1	<0.05	14.1	4.0	3.9	28	0.5	
18/05	21	5.4	1.1	<0.05	0.1	7.8	0.3	0.2	<0.2	8.5	<0.5	<0.1	<0.05	16.2	6.2	6.6	28	1.0	
25/05	22	5.4	1.4	<0.05	0.1	8.4	0.5	0.2	0.9	9.6	0.8	<0.1	<0.05	18.1	17.2	9.2	34	<0.2	
01/06	23	4.9	1.1	<0.05	0.1	6.9	0.4	0.2	0.3	8.9	<0.5	<0.1	<0.05	19.4	15.2	8.6	38	3.1	
gem.		5.9	1.2	<0.05	0.1	9.1	0.2	0.1	<0.2	10.0	<0.5	<0.1	<0.05	18.3	9.5	3.2	43	1.0	
beh.5		5.7	1.1	0.0	0.2	7.8	0.4	0.2	0.3	8.8	0.1	0.0	0.01	15.2	8.2	5.8	33	1.0	
weeknr.		pH	EC	NH4	K	Na	Ca	Mg	NO3	Cl	SO4	HCO3	Ortho-P	Fe	Mn	Zn	B	Cu	
Str. w.			mS/cm	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	umol/l	umol/l	umol/l	umol/l	umol/l	
20/04	17	5.5	1.5	0.0	3.1	4.0	1.8	0.7	7.1	4.0	0.6	0.0	0.61	20.0	10.0	7.0	40	0.8	
27/04	18	5.3	1.5	0.2	3.3	4.1	1.6	0.8	6.3	4.2	0.9	<0.1	0.46	8.7	8.2	6.9	27	1.2	
04/05	19	5.5	1.4	<0.05	3.0	4.1	1.5	0.8	6.2	4.3	0.8	<0.1	0.26	11.2	7.5	7.8	29	1.2	
11/05	20	5.8	1.2	<0.05	2.4	4.3	1.4	0.7	4.9	4.5	0.8	<0.1	0.27	11.3	8.8	8.6	26	0.9	
18/05	21	5.6	1.3	<0.05	2.0	4.6	1.5	0.8	5.0	4.6	0.8	<0.1	0.23	14.0	8.2	9.7	22	1.5	
25/05	22	5.8	1.7	<0.05	2.1	5.0	1.8	0.9	6.4	5.3	1.4	<0.1	0.1	18.2	12.3	9.3	30	1.0	
01/06	23	5.2	1.5	<0.05	1.9	4.7	1.7	0.9	6.4	5.0	1.0	<0.1	0.12	17.6	10.3	9.6	37	2.2	
gem.		5.5	1.4	0.1	2.9	5.8	1.7	0.8	6.5	5.3	0.8	<0.1	0.31	16.6	13.2	6.1	44	1.6	
beh.6		5.5	1.4	0.0	2.5	4.6	1.6	0.8	5.9	4.7	0.9	0.0	0.25	13.9	9.8	8.3	31	1.4	
weeknr.		pH	EC	NH4	K	Na	Ca	Mg	NO3	Cl	SO4	HCO3	Ortho-P	Fe	Mn	Zn	B	Cu	
Str. w.			mS/cm	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	umol/l	umol/l	umol/l	umol/l	umol/l	
20/04	17	5.5	1.5	0.0	3.1	8.0	1.9	0.7	7.3	8.0	0.6	0.0	0.62	20.0	10.0	7.0	40	0.8	
27/04	18	5.7	2.0	0.2	3.6	7.3	1.8	0.9	7.2	7.5	0.9	<0.1	0.55	9.3	9.8	8.6	28	1.3	
04/05	19	5.2	1.8	<0.05	3.4	7.5	1.7	0.9	7.0	7.7	0.9	<0.1	0.31	12.5	8.9	7.9	30	1.4	
11/05	20	5.7	1.7	<0.05	2.8	8.1	1.6	0.8	5.8	8.1	0.9	<0.1	0.26	12.0	10.5	9.8	30	1.3	
18/05	21	5.6	1.9	<0.05	2.6	8.7	1.8	0.9	5.9	8.5	0.9	<0.1	0.25	15.2	11.0	11.3	27	1.9	
25/05	22	6.0	2.3	<0.05	2.5	9.6	2.0	1.1	7.2	9.5	1.5	<0.1	0.1	19.5	15.1	10.3	35	1.4	
01/06	23	5.5	1.9	<0.05	1.6	9.4	1.5	0.8	5.4	10.4	1.0	<0.1	0.07	18.5	10.7	10.2	37	2.6	
gem.		5.7	2.2	0.1	2.2	11.4	1.5	0.8	5.4	11.3	0.8	<0.1	0.20	20.1	14.0	7.4	42	2.0	
		5.6	2.0	0.0	2.7	8.8	1.7	0.9	6.3	9.0	1.0	0.0	0.25	15.3	11.4	9.4	33	1.7	

Bijlage 3a. De analyses van het voorraadvat van behandeling 1 tot en met 3.

beh.1

weeknr.	pH	EC mS/cm	NH4 mmol/l	K mmol/l	Na mmol/l	Ca mmol/l	Mg mmol/l	NO3 mmol/l	Cl mmol/l	SO4 mmol/l	HCO3 mmol/l	Ortho-P mmol/l	Fe umol/l	Mn umol/l	Zn umol/l	B umol/l	Cu umol/l
Str. w.	5.5	1.0	0.0	3.0	0.0	1.8	0.7	7.0	0.0	0.6	0.0	0.60	20.0	10.0	7.0	40	0.8
20/04	5.3	1.1	0.2	2.9	0.8	1.5	0.7	6.2	0.6	0.8	<0.1	0.51	12.4	6.3	7.5	24	1.3
27/04	5.4	1.0	<0.05	2.6	0.9	1.4	0.8	5.9	0.4	0.8	<0.1	0.29	11.8	5.8	7.4	30	1.3
04/05	5.9	0.9	<0.05	2.1	0.8	1.3	0.8	4.9	0.3	0.6	0.1	0.27	12.3	5.3	11.4	40	1.4
11/05	5.8	0.9	0.1	2.1	0.8	1.4	0.7	5.1	0.2	0.9	<0.1	0.39	16.0	7.7	13.1	38	1.9
18/05	6.1	1.0	<0.05	1.4	0.9	1.7	0.8	6.0	0.3	1.4	<0.1	0.1	18.6	9.7	12.5	43	2.1
25/05	5.4	1.0	<0.05	1.4	0.8	1.9	1.0	6.7	<0.1	1.1	<0.1	0.17	22.2	10.3	13.2	50	4.5
01/06	5.1	1.2	0.1	2.4	1.0	1.9	1.0	7.5	<0.1	1.0	<0.1	0.33	22.7	13.0	9.8	53	2.3
gem.	5.6	1.0	0.1	2.1	0.9	1.6	0.8	6.0	0.3	0.9	0.0	0.29	16.6	8.3	10.7	40	2.1

beh.2

weeknr.	pH	EC mS/cm	NH4 mmol/l	K mmol/l	Na mmol/l	Ca mmol/l	Mg mmol/l	NO3 mmol/l	Cl mmol/l	SO4 mmol/l	HCO3 mmol/l	Ortho-P mmol/l	Fe umol/l	Mn umol/l	Zn umol/l	B umol/l	Cu umol/l
Str. w.	5.5	1.0	0.0	2.3	2.0	1.4	0.5	5.3	2.0	0.5	0.0	0.46	20.0	10.0	7.0	40	0.8
20/04	5.3	1.1	0.2	2.3	2.3	1.2	0.6	4.9	2.3	0.7	<0.1	0.38	11.6	6.2	6.7	21	1.0
27/04	5.3	0.9	<0.05	2.1	2.3	1.1	0.6	4.5	2.1	0.7	<0.1	0.20	11.6	5.8	6.7	27	1.3
04/05	5.9	0.8	<0.05	1.6	2.1	1.0	0.6	3.6	2.0	0.5	<0.1	0.18	11.6	5.3	11.5	39	1.5
11/05	5.5	0.8	<0.05	1.2	2.1	1.1	0.5	3.5	1.8	0.7	<0.1	0.16	15.5	7.8	12.3	36	1.9
18/05	6.1	1.0	<0.05	1.0	2.5	1.3	0.7	4.4	2.1	1.2	<0.1	<0.05	19.3	10.4	11.0	39	1.6
25/05	5.4	0.9	<0.05	0.9	2.5	1.4	0.8	5.0	1.8	0.9	<0.1	0.08	20.9	10.6	11.8	43	2.2
01/06	5.2	1.1	0.1	1.6	3.2	1.4	0.8	5.4	2.1	0.8	<0.1	0.18	24.0	12.8	9.2	52	1.8
gem.	5.5	0.9	0.0	1.5	2.4	1.2	0.7	4.5	2.0	0.8	0.0	0.17	16.4	8.4	9.9	37	1.6

beh.3

weeknr.	pH	EC mS/cm	NH4 mmol/l	K mmol/l	Na mmol/l	Ca mmol/l	Mg mmol/l	NO3 mmol/l	Cl mmol/l	SO4 mmol/l	HCO3 mmol/l	Ortho-P mmol/l	Fe umol/l	Mn umol/l	Zn umol/l	B umol/l	Cu umol/l
Str. w.	5.5	1.0	0.0	1.6	4.0	0.9	0.4	3.6	4.0	0.3	0.0	0.31	20.0	10.0	7.0	40	0.8
20/04	5.4	1.1	0.1	1.7	3.9	0.9	0.5	3.6	4.2	0.5	<0.1	0.24	11.6	5.6	6.1	21	1.0
27/04	5.3	1.0	<0.05	1.6	3.8	0.9	0.5	3.3	4.0	0.6	<0.1	0.15	11.9	5.5	5.9	27	1.2
04/05	6.0	0.9	<0.05	1.1	3.8	0.8	0.4	2.3	4.2	<0.5	<0.1	0.08	13.0	5.2	9.5	38	1.5
11/05	5.5	0.8	<0.05	0.7	3.7	0.8	0.4	2.0	3.9	0.5	<0.1	0.06	15.1	8.1	11.4	35	1.9
18/05	6.3	1.1	<0.05	0.6	4.1	0.9	0.5	2.7	4.9	1.1	<0.1	<0.05	17.7	11.3	10.3	38	1.5
25/05	5.7	1.0	<0.05	0.3	4.4	0.9	0.5	2.3	5.2	0.7	<0.1	<0.05	19.3	9.6	10.2	43	4.8
01/06	5.4	1.1	0.1	0.8	5.8	0.7	0.4	2.3	5.7	0.5	<0.1	0.13	22.5	10.9	7.2	47	1.4
gem.	5.7	1.0	0.0	1.0	4.2	0.8	0.4	2.6	4.6	0.6	0.0	0.09	15.9	8.0	8.7	36	1.9

Bijlage 3b. De analyses van het voorraadvat van behandeling 4 tot en met 6.

beh.4

weeknr.	pH	EC mS/cm	NH4 mmol/l	K mmol/l	Na mmol/l	Ca mmol/l	Mg mmol/l	NO3 mmol/l	Cl mmol/l	SO4 mmol/l	HCO3 mmol/l	Ortho-P mmol/l	Fe umol/l	Mn umol/l	Zn umol/l	B umol/l	Cu umol/l
Str. w.	5.5	1.0	0.0	0.1	8.0	0.1	0.0	0.3	8.0	0.0	0.0	0.02	20.0	10.0	7.0	40	0.8
20/04	5.8	1.1	<0.05	0.6	7.2	0.3	0.2	0.7	8.1	<0.5	<0.1	<0.05	12.8	1.5	4.1	24	0.9
27/04	6.0	1.0	<0.05	0.6	7.3	0.4	0.2	0.5	8.3	<0.5	<0.1	0.06	11.8	1.5	4.3	30	0.9
04/05	5.8	1.0	<0.05	0.3	7.9	0.3	0.2	0.3	8.8	<0.5	<0.1	<0.05	12.2	4.1	3.4	28	0.6
11/05	5.2	1.0	<0.05	0.1	7.8	0.3	0.1	<0.2	8.6	<0.5	<0.1	<0.05	18.3	6.2	5.7	28	1.0
18/05	5.7	1.4	<0.05	0.1	8.4	0.5	0.2	0.6	9.1	0.8	<0.1	<0.05	17.3	16.0	8.6	31	<0.2
25/05	4.9	1.1	<0.05	<0.05	6.7	0.4	0.2	0.2	8.9	<0.5	<0.1	<0.05	18.4	15.5	8.4	35	1.4
01/06	5.4	1.2	<0.05	0.1	9.0	0.2	0.1	<0.2	10.0	<0.5	<0.1	<0.05	19.1	11.9	4.3	43	0.6
gem.	5.5	1.1	0.0	0.2	7.7	0.3	0.2	0.3	8.8	0.1	0.0	0.01	15.7	8.1	5.5	32	0.8

beh.5

weeknr.	pH	EC mS/cm	NH4 mmol/l	K mmol/l	Na mmol/l	Ca mmol/l	Mg mmol/l	NO3 mmol/l	Cl mmol/l	SO4 mmol/l	HCO3 mmol/l	Ortho-P mmol/l	Fe umol/l	Mn umol/l	Zn umol/l	B umol/l	Cu umol/l
Str. w.	5.5	1.5	0.0	3.1	4.0	1.8	0.7	7.1	4.0	0.6	0.0	0.61	20.0	10.0	7.0	40	0.8
20/04	5.3	1.5	0.2	3.3	4.1	1.6	0.8	6.7	4.3	0.9	<0.1	0.54	12.6	7.3	6.8	24	1.0
27/04	5.1	1.4	<0.05	3.1	4.1	1.5	0.8	6.2	4.2	0.8	<0.1	0.28	11.7	7.3	7.1	29	1.3
04/05	5.6	1.3	<0.05	2.5	4.3	1.5	0.8	5.4	4.7	0.7	<0.1	0.33	11.2	9.3	7.9	26	0.9
11/05	5.5	1.3	<0.05	2.2	4.5	1.5	0.7	5.3	4.4	0.9	<0.1	0.29	16.2	9.0	9.2	23	1.4
18/05	5.9	1.6	<0.05	2.2	5.0	1.8	0.9	6.7	5.3	1.4	<0.1	0.1	16.2	12.3	8.7	29	1.2
25/05	5.3	1.4	<0.05	1.9	4.6	1.7	0.9	6.3	4.9	1.0	<0.1	0.15	16.6	10.9	9.2	34	2.8
01/06	5.3	1.7	0.1	2.9	5.7	1.7	0.9	6.5	5.3	0.9	<0.1	0.33	17.8	13.5	7.7	43	1.7
gem.	5.4	1.5	0.0	2.6	4.6	1.6	0.8	6.2	4.7	0.9	0.0	0.29	14.6	9.9	8.1	30	1.5

beh.6

weeknr.	pH	EC mS/cm	NH4 mmol/l	K mmol/l	Na mmol/l	Ca mmol/l	Mg mmol/l	NO3 mmol/l	Cl mmol/l	SO4 mmol/l	HCO3 mmol/l	Ortho-P mmol/l	Fe umol/l	Mn umol/l	Zn umol/l	B umol/l	Cu umol/l
Str. w.	5.5	1.5	0.0	3.1	8.0	1.9	0.7	7.3	8.0	0.6	0.0	0.62	20.0	10.0	7.0	40	0.8
20/04	5.4	2.0	0.3	3.6	7.2	1.8	0.9	7.4	7.6	0.9	<0.1	0.64	12.4	7.5	7.5	25	1.2
27/04	5.1	1.8	<0.05	3.5	7.5	1.8	0.9	7.1	7.7	0.9	<0.1	0.33	12.8	8.8	7.7	31	1.1
04/05	5.6	1.8	<0.05	3.0	8.0	1.7	1.0	6.3	8.3	0.8	<0.1	0.33	11.6	11.3	8.6	31	1.0
11/05	5.5	1.9	0.1	2.7	8.6	1.8	0.9	6.3	8.5	0.9	<0.1	0.32	16.6	11.1	10.8	27	1.6
18/05	5.9	2.3	<0.05	2.6	9.6	2.0	1.1	7.3	9.2	1.5	<0.1	0.2	18.7	14.9	10.2	32	1.2
25/05	5.8	1.9	<0.05	1.6	9.3	1.5	0.8	5.3	10.2	1.0	<0.1	0.06	18.4	11.3	9.8	37	3.3
01/06	5.4	2.2	0.1	2.2	11.3	1.5	0.8	5.4	11.3	0.8	<0.1	0.21	19.0	13.9	7.8	41	2.3
gem.	5.5	2.0	0.1	2.7	8.8	1.7	0.9	6.4	9.0	1.0	0.0	0.29	15.6	11.3	8.9	32	1.7

BIJLAGE 4. Temperatuur en stralingssom (buiten gemeten) gedurende de proef en de laatste 8 c.q. 27 jaar in dezelfde periode van het jaar.

	2 Gemiddelde temperatuur			3 Maximum temperatuur			9 Stralingssom (J/cm2)					
	Opgegeven tijd.						gem. van de laatste jaren					
	2	3	9	27	8	27	2	3	9			
16-04-1998	7.6	11.2	1644.2	9.0	12.2	1425.7	9.0	12.2	1425.7			
17-04-1998	9.2	13.7	1066.6	8.5	11.8	1440.0	8.5	11.8	1440.0			
18-04-1998	9.9	14.7	911.3	9.0	10.9	1303.7	9.0	10.9	1303.7			
19-04-1998	10.6	15.6	1386.8	8.9	11.6	1434.3	8.9	11.6	1434.3			
20-04-1998	11.1	15.2	1173.7	9.0	14.3	1481.2	9.0	14.3	1481.2			
21-04-1998	11.9	16.6	1544.9	9.7	15.4	1567.2	9.7	15.4	1567.2			
22-04-1998	16.1	22.8	1980.7	10.2	15.6	1664.7	10.2	15.6	1664.7			
23-04-1998	14.8	21.1	1739.7	9.8	16.5	1553.8	9.8	16.5	1553.8			
24-04-1998	12.8	15.5	1095.7	10.1	17.9	1718.6	10.1	17.9	1718.6			
25-04-1998	12.5	16.3	474.7	9.8	15.8	1623.3	9.8	15.8	1623.3			
26-04-1998	12.2	15.8	1827.2	9.9	16.1	1439.1	9.9	16.1	1439.1			
27-04-1998	10.9	14.8	841.5	9.4	15.6	1597.6	9.4	15.6	1597.6			
28-04-1998	11.7	16.6	1991.9	9.6	15.0	1532.0	9.6	15.0	1532.0			
29-04-1998	13.0	19.6	2139.1	10.2	15.8	1691.6	10.2	15.8	1691.6			
30-04-1998	11.0	12.9	553.2	10.9	16.2	1538.9	10.9	16.2	1538.9			
01-05-1998	10.3	11.8	529.5	11.0	16.4	1632.9	11.0	16.4	1632.9			
02-05-1998	9.8	11.2	462.8	10.9	17.0	1722.9	10.9	17.0	1722.9			
03-05-1998	9.5	12.0	795.6	11.1	17.5	1659.5	11.1	17.5	1659.5			
04-05-1998	9.5	13.2	1733.7	11.2	17.0	1738.2	11.2	17.0	1738.2			
05-05-1998	11.6	15.0	1324.5	11.6	17.1	1690.9	11.6	17.1	1690.9			
06-05-1998	12.5	14.7	896.9	11.7	16.4	1635.4	11.7	16.4	1635.4			
07-05-1998	14.0	17.2	1418.0	12.2	16.6	1626.6	12.2	16.6	1626.6			
08-05-1998	18.3	25.7	2400.9	11.8	15.9	1678.9	11.8	15.9	1678.9			
09-05-1998	18.6	26.2	2269.9	12.0	15.2	1813.4	12.0	15.2	1813.4			
10-05-1998	20.5	29.1	2377.7	11.4	15.5	1573.9	11.4	15.5	1573.9			
11-05-1998	23.5	31.5	2194.1	12.0	16.0	1752.5	12.0	16.0	1752.5			
12-05-1998	23.3	30.7	2312.9	12.4	15.9	1806.3	12.4	15.9	1806.3			
13-05-1998	24.1	30.8	2466.8	12.5	16.5	1793.0	12.5	16.5	1793.0			
14-05-1998	21.0	26.7	2603.5	12.9	17.1	1898.7	12.9	17.1	1898.7			
15-05-1998	20.2	26.4	2691.2	13.0	16.8	2001.5	13.0	16.8	2001.5			
16-05-1998	18.0	23.3	2717.4	13.0	17.0	1995.0	13.0	17.0	1995.0			
17-05-1998	16.4	21.7	2743.5	13.6	18.5	1865.1	13.6	18.5	1865.1			
18-05-1998	17.2	22.7	2577.8	13.4	16.5	1797.0	13.4	16.5	1797.0			
19-05-1998	15.6	20.4	2588.9	13.7	17.7	2054.5	13.7	17.7	2054.5			
20-05-1998	14.6	19.0	2462.6	14.0	19.4	1787.6	14.0	19.4	1787.6			
21-05-1998	13.3	16.8	1911.4	13.3	18.7	1764.3	13.3	18.7	1764.3			
22-05-1998	11.5	14.7	1122.9	13.1	18.0	1968.8	13.1	18.0	1968.8			
23-05-1998	12.8	18.4	1414.6	13.4	18.6	1770.9	13.4	18.6	1770.9			
24-05-1998	12.4	16.4	1187.1	13.6	19.4	1780.4	13.6	19.4	1780.4			
25-05-1998	13.9	17.4	959.2	13.8	18.1	1772.6	13.8	18.1	1772.6			
26-05-1998	14.5	18.8	1517.8	14.4	18.3	1984.0	14.4	18.3	1984.0			
27-05-1998	14.1	18.7	1228.6	13.5	17.1	1655.5	13.5	17.1	1655.5			
28-05-1998	16.9	24.4	1566.5	13.4	12.0	1782.6	13.4	12.0	1782.6			
29-05-1998	17.0	23.8	2389.9	13.3	18.2	2022.3	13.3	18.2	2022.3			
30-05-1998	16.2	21.1	2031.3	14.3	20.1	2117.7	14.3	20.1	2117.7			
31-05-1998	16.2	21.6	2175.2	14.6	19.0	2104.7	14.6	19.0	2104.7			
01-06-1998	17.5	21.7	2629.7	14.9	20.5	2026.7	14.9	20.5	2026.7			

BIJLAGE 5. Fysische eigenschappen van Pumice pro, gegevens verkregen van Cebeco/Hortiproducts, methoden volgens uitgebreid fysisch en zeefanalyse (BLGG)

Zeeffracties uitgedrukt in % ten opzichte van luchtdroge grond, fracties in mm

Fractie,mm	>8	4-8	2-4	1-2	0.5-1	0.25-0.5	0.125-0.25	0.064-0.125	<0.064
Gew. %	0	1	10	35	32	11	4	4	3

Org.stof	Dichtheid	Porien volume
%	Kg/m ³	%
2	516	80

	Drukh. -3 cm	Drukh. -10 cm	Drukh. -32 cm	Drukh. -50 cm	Drukh. -100 cm
Water, %	68	53	39	37	36
Lucht, %	12	27	41	43	44