

Bibliotheek  
Proefstation  
Naaldwijk

A  
1  
M  
12

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Onderzoek naar de relatie potgrond- en plantkwaliteit bij sla  
(voorjaar 1988)

Internverslag nummer 15

Door: R. Maaswinkel (PTG)  
D. Klapwijk (PTG)

2243575

A  
1  
M  
12

## INHOUD

	PAGINA
<b>SAMENVATTING</b>	1
<b>1. INLEIDING</b>	1
<b>2. PROEFOPZET</b>	1
2.1. Inventarisatie plantmateriaal	1
2.2. Waarnemingen	2
<b>3. RESULTATEN</b>	3
3.1. Vergelijking van de objecten ON t/m 20V	3
3.1.1. Gegevens inzake plantgewichten	3
3.1.2. Onderzoek chemische samenstelling potgrond	5
3.1.3. Onderzoek fysische samenstelling potgrond	6
3.2. Vergelijking van plantmateriaal binnen eenzelfde bedrijf	7
3.2.1. Vergelijking objecten bedrijf 1	7
3.2.2. Vergelijking objecten bedrijf 2	8
3.2.3. Vergelijking objecten bedrijf 3	9
3.3. Vergelijking mate van spreiding in plantgewicht tussen de rassen Norden, Sitonia en Vivaldi	10
<b>4. DISCUSSIE EN CONCLUSIES</b>	11
<b>Bijlagen:</b>	
1. Overzicht van de aantallen planten per object en het aantal lichte en zware planten waarvan de potten gebruikt zijn voor chemisch en fysisch onderzoek	12
2. Correlatiematrix	13

## **SAMENVATTING**

In het voorjaar van 1988 is onderzoek gedaan naar een mogelijk verband tussen de kwaliteit van de potgrond en de mate van ongelijkheid van slaplanten. De planten waren afkomstig van 17 opkweekbedrijven. Uit het onderzoek bleek, dat er vrij grote verschillen waren in plantkwaliteit tussen de planten van de verschillende bedrijven. Bij het onderzoek kon geen duidelijke relatie worden aangetoond tussen de mate van spreiding in plantgewicht en de chemische en fysische samenstelling van de potgrond. Uit het onderzoek bleek, dat binnen een plantenopkweekbedrijf er vrij behoorlijke verschillen kunnen voorkomen tussen fysische en chemische samenstelling van de potgrond afkomstig van diverse bakken.

### **1. INLEIDING**

In de praktijk wordt regelmatig geconstateerd, dat er grote verschillen in plantgewicht voorkomen tussen de slaplanten in één bak. Mede hierdoor worden verschillen in gewichtsklassen bij de oogst veroorzaakt. Eén van de factoren die deze verschillen zou kunnen be-  
werkstelligen is de samenstelling van de potgrond.

In samenwerking met de Nederlandse Vereniging van Plantenkwekers is in het voorjaar van 1988 een onderzoek uitgevoerd waarbij gekeken werd naar een mogelijk verband tussen de kwaliteit van de potgrond en de ongelijkheid van het plantmateriaal bij het gewas botersla.

### **2. PROEFOPZET**

#### **2.1. Inventarisatie plantmateriaal**

Begin maart werden van 17 opkweekbedrijven slaplanten verzameld. Van drie bedrijven werden meerdere bakken meegenomen. Het onderzoek werd onder code uitgevoerd. De objectcode en kenmerken per bak worden gegeven in tabel 1.

Tabel 1: Code, zaaidatum, ras, pottype, overige data en opmerkingen

Object code	Zaaidatum	Ras	Pottype		Data		Opmerkingen
			Los/vast	Grootte	Aflevering ring PTG	Bepaling plant- gewicht	
ON	16 januari	Norden	vast	4 cm	2 maart	4 maart	Stevige plant
1S	16 januari	Sitonia	vast	4 cm	2 maart	4 maart	Planten erg gerekt, te lang, slap
2V	6 januari	Vivaldi	los	4 cm	2 maart	4 maart	Stevige plant, pot- ten lang uitge-
3V	7 januari	Vivaldi	los	4 cm	2 maart	4 maart	droogd Redelijke gelijke partij, potten wat uitgedroogd
4N	1 februari	Norden	los	4 cm	2 maart	4 maart	Redelijke gelijke partij, potten wat te droog
5V	3 februari	Vivaldi	vast	4 cm	3 maart	7 maart	Goed compacte plant
6N	5 februari	Norden	vast	4 cm	4 maart	8 maart	Goede stevige plant
7N	9 februari	Norden	vast	4 cm	4 maart	10 maart	Goede stevige plant
8N	5 februari	Norden	los	4 cm	2 maart	11 maart	Goede stevige plant
9N	8 februari	Norden	vast	4 cm	3 maart	11 maart	Goede stevige plant
10V	8 februari	Vivaldi	vast	5 cm	3 maart	15 maart	Goede stevige plant
11V	6 februari	Vivaldi	vast	5 cm	2 maart	15 maart	Wat dunne langge- rekte plant
12V	10 februari	Vivaldi	los	4 cm	2 maart	15 maart	Goede plant
13V	8 februari	Vivaldi	los	4 cm	2 maart	15 maart	Goede plant
14V	8 februari	Vivaldi	los	4 cm	2 maart	15 maart	Goede plant
15S	8 februari	Sitonia	vast	4 cm	1 maart	15 maart	Goede plant
16V	9 februari	Vivaldi	los	5 cm	4 maart	16 maart	Goede plant
17V	5 februari	Vivaldi	los	4 cm	2 maart	17 maart	Goede plant
18S	9 februari	Sitonia	vast	4 cm	4 maart	17 maart	Goede plant
19S	10 februari	Sitonia	los	4 cm	2 maart	17 maart	Goede plant
20V	8 februari	Vivaldi	los	4 cm	11 maart	17 maart	Goede plant

Van drie bedrijven waren meerdere bakken afkomstig. Van bedrijf 1 de objecten ON en 1S, bedrijf 2 de objecten 9N en 10V en van bedrijf 3 de objecten 8N, 13V en 19S.

## 2.2. Waarnemingen

Aan elke bak werden de volgende waarnemingen gedaan:

- Bepaling plantgewicht per plant.
- Bepaling chemisch en fysisch potgrondonderzoek, waarbij verdeling werd gemaakt in potten waarop lichtere en potten waarop zwaardere planten waren gegroeid.

3. RESULTATEN

3.1. Vergelijking van de objecten ON t/m 20V

3.1.1. Gegevens inzake plantgewichten

De procentuele verdeling in plantgewichten per object wordt gegeven in tabel 2.

Tabel 2: Procentuele verdeling in plantgewicht per object

Object	Plantgewichten in gram per stuk																				S.D.			
	<0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1		2,2	2,3	2,4
ON	1					1	1	6	13	25	21	14	14	3	1									0.182
1S	3				1	1	4	4	10	9	10	16	12	15	9	5	1							0.312
2V	1							1			2	9	11	13	20	14	14	6	1			1	1	0.298
3V	1						1	2	3	11	22	22	21	12	3	1	1							0.210
4N	6	6	18	38	31	1																		0.114
5V	1		1	2	5	17	46	22	6															0.118
6N					2	12	28	34	17	7														0.116
7N			1	9	28	46	13	3																0.095
8N		1	4	9	30	36	18	2																0.110
9N	1	1	1	24	39	29	4	1																0.099
10V	1					4	13	16	18	26	13	8	1											0.166
11V	1		2	2	7	12	15	23	20	7	7	2	2											0.216
12V	3	3	14	37	31	11		1																0.115
13V	2	1	5	11	25	37	16	3																0.136
14V	1	2	6	17	36	31	6	1																0.114
15S	1		3	21	26	28	16	4	1															0.133
16V	1			3	13	24	29	21	9															0.139
17V	1	11	40	37	11																			0.086
18S	1	1	2	10	29	27	17	9	3	1														0.150
19S	10		5	14	24	27	13	4	2	1														0.189
20V	1	10	36	46	4	1																		0.083

Toelichting:

Plantgewicht: <0,2 Zijn potten met daarin zeer lichte planten dan wel potten waarin geen planten aanwezig waren.  
S.D. = Standaard deviatie: een laag cijfer geeft weer een kleine spreiding in plantgewicht, een hoog cijfer geeft weer een grote spreiding in plantgewicht.

Uit tabel 2 blijkt, dat er vrij grote objecten voorkomen.

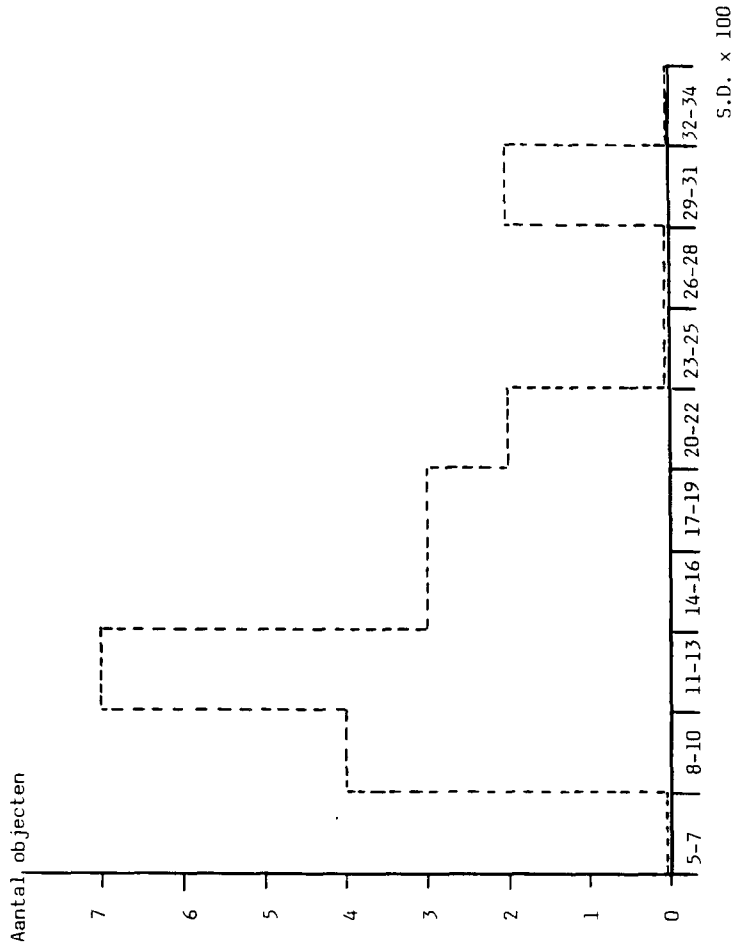
Bij enkele objecten is de mate van spreiding in plantgewichten relatief groot. Met name is bij de objecten 1S, 2N, 3V en 11V de spreiding groot. Bij de objecten 7N, 9N en 17N is de spreiding daarentegen klein.

Uit tabel 2 blijkt verder, dat bij de objecten 19S en 4N nogal wat planten van < 0,2 gram voorkwamen.

In bijlage 1 is het aantal planten per object vermeld en het aantal lichte en zware planten daarvan, waarvan de potten gebruikt zijn voor chemisch en fysisch onderzoek.

De frequentie verdeling van de 21 objecten met de mate van spreiding wordt gegeven in grafiek 1.

Grafiek 1: Frequentie verdeling van 21 monsters met de mate van spreiding



Uit grafiek 1 blijkt, dat bij 10 monsters (objecten) van de 21 monsters de spreiding groter is dan S.D. 0.13.

3.1.2. Onderzoek chemische samenstelling potgrond

De resultaten van het chemisch onderzoek van de potten afkomstig van lichte en zware planten wordt gegeven in tabel 3.

Tabel 3: Uitslag van het chemisch onderzoek van de potten afkomstig van lichte en zware planten

Objekt	pH	EC in $\frac{1}{100}$ ds.m	in millimol per liter extract										in micromol per liter extract					
			NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub>	K	Na	Ca	Mg	NO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	P	Fe	Mn	Zn	B	Cu
ONL	5,6	1,5	7,9	0,1	1,7	1,6	4,7	1,3	7,8	0,7	2,0	0,1	1,02	7,4	2,4	3,5	9,0	<0,5
ONZ	5,6	1,4	6,9	0,1	1,5	1,8	4,0	1,2	6,8	0,8	1,8	0,1	0,9	6,1	1,9	2,9	6,0	<0,5
1SL	5,6	1,5	8,5	0,1	1,8	1,2	4,5	1,4	8,4	0,4	1,6	0,1	0,97	7,3	1,9	3,9	7,0	0,6
1SZ	5,6	1,3	7,1	0,1	1,4	1,3	3,8	1,2	7,0	0,4	1,5	0,1	0,82	6,7	1,4	3,5	10	0,5
2VL	5,5	1,1	6,3	0,1	1,2	1,1	3,4	1,1	6,2	0,3	1,4	0,1	0,67	7,5	1,6	1,9	6,0	<0,5
2VZ	5,6	1,2	5,9	0,1	1,1	1,0	3,6	1,1	5,8	0,2	1,5	0,1	0,75	7,0	1,4	1,6	6,0	0,5
3VL	5,9	1,0	4,8	2,0	1,0	1,5	1,0	0,6	2,8	0,5	1,9	0,1	0,74	5,3	1,7	3,9	6,0	<0,5
3VZ	5,9	0,9	4,1	1,7	0,8	1,5	1,7	0,5	2,4	0,5	1,6	0,1	0,67	5,9	1,9	3,9	9,0	<0,5
4NL	5,1	2,1	11,5	1,1	3,2	1,3	5,4	2,5	10,4	0,6	2,7	0,1	>1,35	15	11	2,3	11	0,7
4NZ	5,0	2,0	11,0	0,6	3,1	1,2	5,6	2,6	10,4	0,6	2,6	0,1	>1,35	15	11	2,4	11	0,6
5VL	5,9	1,2	6,7	2,9	1,8	1,5	1,8	0,9	3,8	0,6	2,2	0,1	1,31	6,7	2,6	5,6	10	<0,5
5VZ	5,8	1,2	5,9	2,6	1,7	1,6	1,6	0,9	3,3	0,6	2,1	0,1	1,14	6,5	2,4	5,1	11	<0,5
6NL	5,8	1,0	4,9	1,7	1,1	1,4	1,9	0,9	3,2	0,7	1,8	0,1	0,74	5,5	2,0	4,6	6,0	<0,5
6NZ	5,8	0,9	4,6	1,6	1,1	1,3	1,9	0,8	3,0	0,6	1,7	0,1	0,73	5,2	1,9	4,4	6,0	0,6
7NL	5,9	1,2	6,8	1,4	1,6	1,4	3,2	0,8	5,4	0,7	2,0	0,1	1,14	4,3	5,2	7,3	8,0	<0,5
7NZ	5,9	1,2	6,6	1,2	1,5	1,8	3,3	0,8	5,4	0,7	1,8	0,1	1,12	2,9	5,2	7,1	8,0	<0,5
8NL	5,9	1,0	5,3	2,1	1,4	1,1	1,6	0,7	3,2	0,4	1,7	0,1	0,81	6,5	2,7	3,4	10	<0,5
8NZ	5,9	1,0	5,3	2,0	1,4	1,4	1,6	0,7	3,3	0,5	1,7	0,1	0,80	5,9	2,7	3,4	11	<0,5
9NL	5,6	1,6	8,2	0,1	1,4	2,1	5,0	1,5	8,1	1,5	2,1	0,1	0,71	6,2	4,1	3,3	9,0	<0,5
9NZ	5,7	1,4	7,0	0,1	1,2	1,8	4,5	1,3	6,9	1,3	1,8	0,1	0,67	6,0	3,6	3,2	6,0	0,5
10VL	5,7	1,0	5,2	1,6	1,0	1,8	2,0	0,7	3,6	0,9	1,7	0,1	0,74	6,4	2,4	2,6	6,0	<0,5
10VZ	5,7	1,0	4,9	1,6	1,0	1,6	2,1	0,8	3,3	0,9	1,7	0,1	0,69	6,0	2,3	3,0	12	<0,5
11VL	5,9	0,9	4,1	1,8	1,1	1,3	1,3	0,5	2,3	0,6	1,5	0,1	0,71	5,1	1,5	4,0	9,0	<0,5
11VZ	5,9	0,8	4,0	1,9	1,0	1,4	1,2	0,5	2,1	0,6	1,4	0,1	0,72	4,6	1,3	3,6	7,0	<0,5
12VL	5,9	1,3	7,8	2,9	1,8	1,1	2,4	0,9	4,9	0,6	2,1	0,2	1,04	6,7	2,5	5,7	8,0	0,6
12VZ	5,9	1,3	8,0	3,0	1,8	1,2	2,4	1,0	5,0	0,6	2,3	0,2	1,07	6,5	2,4	5,6	<5,0	0,6
13VL	5,4	1,2	6,5	0,8	1,5	1,0	2,8	1,2	5,7	0,4	1,6	0,1	0,85	9,1	4,3	1,6	8,0	<0,5
13VZ	5,5	1,2	6,1	0,7	1,4	1,0	2,8	1,2	5,4	0,4	1,6	0,1	0,90	7,9	4,1	1,4	9,0	<0,5
14VL	6,1	1,1	5,8	2,9	1,5	1,1	1,7	0,7	2,9	0,6	2,0	0,1	1,05	4,3	2,1	6,7	8,0	0,6
14VZ	6,1	1,0	5,1	2,6	1,3	1,0	1,6	0,6	2,5	0,6	1,9	0,2	0,90	4,0	2,3	6,7	8,0	<0,5
15SL	5,8	1,2	6,6	2,7	2,0	1,4	1,7	0,8	3,9	0,7	2,0	0,1	1,18	5,1	2,2	5,7	7,0	<0,5
15SZ	5,8	1,1	5,9	2,3	1,9	1,5	1,7	0,7	3,6	0,7	1,9	0,1	1,07	5,0	2,0	5,8	6,0	<0,5
16L	5,8	0,9	4,6	2,0	1,4	1,0	1,4	0,5	2,6	0,5	1,5	0,1	0,97	6,2	3,3	2,6	8,0	0,6
16Z	5,8	1,0	4,8	2,1	1,5	1,3	1,5	0,5	2,7	0,6	1,6	0,1	1,04	6,3	3,7	2,8	8,0	<0,5
17VL	5,8	1,7	9,0	0,1	2,5	1,0	5,9	1,2	8,9	0,6	2,0	0,1	>1,35	7,2	9,4	3,6	9,0	0,6
17VZ	5,8	1,6	8,4	0,1	2,2	1,1	5,4	1,1	8,3	0,6	1,9	0,1	1,32	7,0	9,4	3,9	8,0	0,5
18SL	6,0	1,0	5,0	2,1	1,3	1,7	1,5	0,8	2,9	1,1	1,7	0,1	0,88	3,9	2,1	5,4	6,0	<0,5
19SL	5,8	1,0	5,4	2,5	1,4	1,2	1,5	0,7	2,9	0,5	1,8	0,1	1,11	7,7	2,6	4,4	8,0	<0,5
19SZ	5,8	1,1	5,7	2,6	1,4	1,5	1,6	0,8	3,1	0,6	2,0	0,1	1,25	7,4	2,5	4,0	7,0	<0,5
20VL	6,0	0,9	4,9	2,4	1,2	1,1	1,3	0,5	2,5	0,5	1,6	0,1	0,87	4,0	1,8	6,0	8,0	<0,5
20VZ	6,0	1,0	5,0	2,5	1,3	1,2	1,3	0,6	2,5	0,6	1,6	0,1	0,89	5,9	1,7	5,5	8,0	<0,5

Toelichting: Toevoeging bij object L = afkomstig van lichte plant  
 Z = afkomstig van zware plant.

Uit tabel 3 blijkt, dat er tussen de objecten vrij grote verschillen voorkomen in pH, EC en elementgehalten. Het verschil per object tussen potten afkomstig van lichte en zware planten binnen één object is klein. Na statistische verwerking van deze resultaten, waarbij de plantgewichten betrokken zijn, blijkt een zwakke correlatie (P=0,05) tussen plantgewicht en kali. De correlatie-matrix wordt gegeven in bijlage 2.

3.1.3. Onderzoek fysische samenstelling potgrond

De resultaten van het fysisch onderzoek van de potten afkomstig van lichte en zware planten worden gegeven in tabel 4.

Tabel 4: Uitslag van het fysisch onderzoek van de potten afkomstig van lichte en zware planten

Objekt	Vocht in %	Organische stof van de droge stof in %	Volume gem.	Volume krimp	Volume % water			Volume % lucht			A-cijfer							
					pF	pF	pF	pF	pF	pF	pF	pF	pF	pF				
					0.5	1.0	1.5	1.7	2.0	2.0	1.5	1.0	0.5	1.0	1.5	1.7	2.0	
ONL 67	72	195	88,9	37	83,5	80,8	59,5	54,7	48,0	5,4	8,1	29,3	34,2	41,0	428	414	305	280
ONZ 67	71	192	89,1	37	84,2	81,0	59,2	54,5	48,0	4,9	8,1	29,9	34,6	41,0	439	422	309	285
1SL 50	71	216	87,9	31	81,3	79,0	64,0	60,7	52,0	6,5	8,9	23,9	27,2	36,0	377	367	297	282
1SZ 53	73	232	86,7	31	80,4	78,3	64,4	58,4	50,0	6,3	8,4	22,3	28,3	37,0	346	337	277	252
2VL 64	69	234	86,8	38	79,9	78,2	61,9	56,9	51,0	6,9	8,6	24,9	29,9	36,0	342	334	265	243
2VZ 63	66	224	87,6	40	80,0	77,3	58,6	53,8	48,0	7,7	10,3	29,1	33,8	40,0	358	346	262	241
3VL 64	81	192	88,6	35	82,6	80,9	63,5	58,0	51,0	6,0	7,8	25,1	30,7	38,0	430	421	331	302
3VZ 65	78	190	88,9	36	82,5	80,0	63,4	57,8	50,0	6,3	8,9	25,4	31,1	39,0	434	421	334	304
4NL 56	71	209	88,1	34	82,4	80,5	61,4	55,9	50,0	5,7	7,6	26,7	32,3	38,0	395	386	295	268
4NZ 58	72	204	88,3	32	83,2	81,3	62,6	56,7	51,0	5,1	7,1	25,7	31,7	37,0	407	398	306	277
5VL 68	74	184	89,4	36	84,2	82,3	64,2	59,1	51,0	5,2	7,2	25,2	30,3	38,0	457	446	349	321
5VZ 69	74	197	88,6	36	84,6	83,1	64,8	59,8	52,0	4,0	5,5	23,9	28,9	37,0	429	422	328	303
6NL 56	55	263	86,2	35	80,2	77,8	62,1	57,1	49,0	6,0	8,4	24,0	29,1	37,0	305	296	236	217
6NZ 57	54	282	85,3	33	80,8	78,7	62,6	57,5	50,0	4,5	6,6	22,7	27,8	36,0	287	280	222	204
7NL 69	67	212	88,2	41	81,7	79,0	60,5	56,5	50,0	6,5	9,2	27,7	31,7	38,0	385	373	285	266
7NZ 68	64	212	88,4	40	80,7	79,0	61,6	57,2	51,0	7,7	9,4	26,8	31,2	37,0	381	373	291	270
8NL 64	47	303	84,7	35	80,9	79,4	59,5	55,5	50,0	3,9	5,3	25,3	29,3	35,0	267	262	196	183
8NZ 64	46	275	86,2	39	81,8	78,6	56,4	52,4	47,0	4,4	7,6	29,8	33,8	40,0	298	286	205	191
9NL 70	73	193	88,9	37	82,9	81,2	61,3	56,8	50,0	6,0	7,7	27,6	32,1	39,0	429	420	317	294
9NZ 70	74	179	89,7	39	84,1	81,9	60,5	55,6	50,0	5,6	7,9	29,3	34,2	40,0	471	458	339	311
10VL 68	79	175	89,7	40	83,9	81,1	61,4	56,4	50,0	5,8	8,5	28,3	33,3	40,0	478	463	350	322
10VZ 69	77	175	89,8	40	83,1	80,5	63,9	58,4	52,0	6,7	9,3	25,9	31,4	38,0	476	461	366	335
11VL 71	65	225	87,5	37	83,5	80,2	61,7	58,1	53,0	4,1	7,4	25,9	29,4	35,0	371	356	274	258
11VZ 71	68	223	87,6	37	84,5	80,8	63,2	59,2	54,0	3,1	6,7	24,4	28,3	34,0	379	362	283	266
12VL 69	79	188	88,9	38	84,8	82,1	60,2	55,6	50,0	4,1	6,9	28,7	33,3	39,0	450	436	320	295
12VZ 70	78	205	87,9	37	83,2	81,4	61,8	57,5	51,0	4,7	6,6	26,2	30,4	37,0	407	398	302	281
13VL 66	63	217	88,1	37	84,3	81,4	58,0	53,3	48,0	3,8	6,8	30,1	32,8	40,0	388	375	267	255
13VZ 66	63	209	88,6	39	83,9	81,0	57,1	52,1	46,0	4,6	7,6	31,4	36,5	43,0	401	387	273	249
14VL 73	81	180	89,3	38	87,1	83,8	61,2	56,7	52,0	2,2	5,5	28,1	32,6	38,0	484	466	340	315
14VZ 73	77	180	89,5	38	86,3	80,8	59,8	57,5	51,0	3,1	8,6	29,7	32,0	38,0	480	449	332	319
15SL 69	75	192	88,9	38	83,9	81,2	61,2	56,6	51,0	5,0	7,7	27,7	32,3	38,0	436	422	318	294
15SZ 70	77	202	88,2	39	82,0	79,4	61,9	57,6	51,0	6,2	8,8	26,3	30,6	37,0	406	393	307	285
16VL 69	79	197	88,4	43	82,6	80,3	62,2	58,3	53,0	5,8	8,1	26,2	30,1	36,0	420	409	316	296
16VZ 71	81	202	88,0	43	83,6	81,3	63,8	59,9	54,0	4,4	6,7	24,9	28,0	34,0	414	403	316	297
17VL 67	76	198	88,5	39	84,1	81,7	62,6	57,9	52,0	4,5	6,8	25,9	30,7	37,0	425	413	317	293
17VZ 69	76	191	88,9	42	84,7	82,6	62,0	57,4	51,0	4,2	6,4	26,9	31,5	38,0	443	432	324	300
18SL 66	72	193	89,0	33	83,8	81,2	62,2	56,6	49,0	5,2	7,8	26,8	32,4	40,0	434	420	322	293
18SZ 67	72	184	89,5	37	81,5	78,4	61,3	55,9	48,0	8,1	11,1	28,2	33,7	41,0	442	426	333	303
19SL 64	64	233	87,2	33	81,4	79,8	62,1	56,1	49,0	5,8	7,4	25,1	31,1	39,0	349	342	266	240
19SZ 64	64	220	88,0	37	81,7	79,5	62,7	56,7	49,0	6,3	8,5	25,3	31,3	39,0	372	362	285	258
20VL 72	73	183	89,5	38	82,9	80	58,7	54,0	48,0	6,5	9,5	30,8	35,5	42,0	453	437	320	295
20VZ 71	73	182	89,6	38	83,6	81,3	59,4	54,8	49,0	5,9	8,2	30,1	34,8	40,0	458	446	326	300



Uit tabel 4 blijkt dat er tussen de verschillende objecten vrij grote verschillen voorkomen in fysieke kenmerken van de potgrond. De verschillen per object tussen potten lichte en zware planten is klein. Na statistische verwerking van deze resultaten, waarbij de plantgewichten betrokken zijn, blijkt een zeer zwakke correlatie ( $P=0,05$ ) tussen plantgewicht en volume % lucht bij  $PF=1,5$ . De correlatie matrix wordt gegeven in bijlage 2.

### 3.2. Vergelijking van plantmateriaal binnen eenzelfde bedrijf

#### 3.2.1. Vergelijking objecten bedrijf 1 (ON en IS)

De procentuele verdeling in plantgewichten met daarbij de resultaten van het chemisch en fysisch onderzoek van de potten waarop lichte en zware planten waren gegroeid worden gegeven in tabel 5.

**Tabel 5: Procentuele verdeling in plantgewichten en resultaten van chemisch en fysisch onderzoek van de potten van de objecten ON en IS**

#### Procentuele verdeling in plantgewichten

		Plantgewichten in gram per stuk																						
Object	<0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	
ON						1	1	1	6	13	25	21	14	14	3	1								
IS	3	1	1	4	4	10	9	10	16	12	15	9	5	1										

#### Uitslag chemisch onderzoek

Objekt	pH	EC in $ds \cdot m^{-1}$	in millimol per liter extract										in micromol per liter extract					
			NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub>	K	Na	Ca	Mg	NO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	P	Fe	Mn	Zn	B	Cu
ONL	5,6	1,5	7,9	0,1	1,7	1,6	4,7	1,3	7,8	0,7	2,0	0,1	1,02	7,4	2,4	3,5	9,0	<0,5
ONZ	5,6	1,4	6,9	0,1	1,5	1,8	4,0	1,2	6,8	0,8	1,8	0,1	0,9	6,1	1,9	2,9	6,0	<0,5
ISL	5,6	1,5	8,5	0,1	1,8	1,2	4,5	1,4	8,4	0,4	1,6	0,1	0,97	7,3	1,9	3,9	7,0	0,6
ISZ	5,6	1,3	7,1	0,1	1,4	1,3	3,8	1,2	7,0	0,4	1,5	0,1	0,82	6,7	1,4	3,5	10	0,5

#### Uitslag fysisch onderzoek

Objekt	Vocht in %	Organische stof van de droge stof in %	Volume gem.	Porien volume	Krimp volume	Volume % water		Volume % lucht		A-cijfer										
						pF	pF	pF	pF	pF	pF	pF	pF							
ONL	67	72	195	88,9	37	83,5	80,8	59,5	54,7	48,0	5,4	8,1	29,3	34,2	41,0	428	414	305	280	245
ONZ	67	71	192	89,1	37	84,2	81,0	59,2	54,5	48,0	4,9	8,1	29,9	34,6	41,0	439	422	309	285	250
ISL	50	71	216	87,9	31	81,3	79,0	64,0	60,7	52,0	6,5	8,9	23,9	27,2	36,0	377	367	297	282	242
ISZ	53	73	232	86,7	31	80,4	78,3	64,4	58,4	50,0	6,3	8,4	22,3	28,3	37,0	346	337	277	252	214

Uit tabel 5 blijkt dat de spreiding in plantgewichten bij het object 1S ongunstiger is dan bij het object ON. Uit tabel 5 blijkt verder, dat qua chemisch onderzoek er vooral duidelijke verschillen zijn tussen beide objecten bij de elementen Na, Cl, SO<sub>4</sub> en B. Ook wat betreft fysisch onderzoek zijn er behoorlijke verschillen tussen beide objecten.

3.2.2. Vergelijking object bedrijf 2 (9N en 10V)

De procentuele verdeling in plantgewichten met daarbij de resultaten van het chemisch en fysisch onderzoek van de potten waarop lichte en zware planten waren gegroeid wordt gegeven in tabel 6.

**Tabel 6: Procentuele verdeling in plantgewichten en resultaten van chemisch en fysisch onderzoek van de potten van de objecten 9N en 10V**

Procentuele verdeling in plantgewichten																								
Plantgewichten in gram per stuk																								
Object	<0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	
9N	1	1	1	24	39	29	4	1																
10V	1	1	4	13	16	18	26	13	8	1														

Uitslag chemisch onderzoek																								
Objekt	pH	EC in dS.m <sup>-1</sup>	in millimol per liter extract										in micromol per liter extract											
			NH <sub>4</sub>	NH <sub>4</sub>	+NO <sub>3</sub>	K	Na	Ca	Mg	NO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	P	Fe	Mn	Zn	B	Cu					
9NL	5,6	1,6	8,2	0,1	1,4	2,1	5,0	1,5	8,1	0,1	0,1	0,71	6,2	4,1	3,3	9,0	<0,5							
9NZ	5,7	1,4	7,0	0,1	1,2	1,8	4,5	1,3	6,9	0,1	0,67	6,0	3,6	3,2	6,0	0,5								
10VL	5,7	1,0	5,2	1,6	1,0	1,8	2,0	0,7	3,6	0,9	1,7	0,1	0,74	6,4	2,4	2,6	6,0	<0,5						
10VZ	5,7	1,0	4,9	1,6	1,0	1,6	2,1	0,8	3,3	0,9	1,7	0,1	0,69	6,0	2,3	3,0	12	<0,5						

Uitslag fysisch onderzoek																							
Objekt	Vocht in %	Organische stof van de droge stof in %	Volume gen.	Volume krimp	Porien %	Volume % water		Volume % lucht		A-cijfer													
						pf	pf	pf	pf	pf	pf	pf	pf	pf	pf								
9NL	70	73	193	88,9	37	82,9	81,2	61,3	56,8	50,0	6,0	7,7	27,6	32,1	39,0	429	420	317	294	259			
9NZ	70	74	179	89,7	39	84,1	81,9	60,5	55,6	50,0	5,6	7,9	29,3	34,2	40,0	471	458	339	311	277			
10VL	68	79	175	89,7	40	83,9	81,1	61,4	56,4	50,0	5,8	8,5	28,3	33,3	40,0	478	463	350	322	283			
10VZ	69	77	175	89,8	40	83,1	80,5	63,9	58,4	52,0	6,7	9,3	25,9	31,4	38,0	476	461	366	335	295			

Uit tabel 6 blijkt, dat de spreiding in plantgewichten bij het object 10V iets ongunstiger is dan bij het object 9N. Uit tabel 6 blijkt verder, dat er qua chemisch onderzoek vrij grote verschillen in elementgehalten zijn en daardoor in EC tussen de objecten 9NL(Z) en 10VL(Z). Wat betreft fysisch onderzoek zijn de verschillen tussen beide objecten klein.

3.2.3. Vergelijking objecten bedrijf 3 (8N, 13V en 19S)

De procentuele verdeling in plantgewichten met daarbij de resultaten van het chemisch en fysisch onderzoek van de potten waarop lichte en zware planten waren gegroeid worden gegeven in tabel 7.

Tabel 7: Procentuele verdeling in plantgewichten en resultaten van chemisch en fysisch onderzoek van de potten van de objecten 8N, 13V en 19S

Procentuele verdeling in plantgewichten																								
Plantgewichten in gram per stuk																								
Object	<0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	
8N			1	4	9	30	36	18	2															
13V			2	1	5	11	25	37	16	3														
19S			10	5	14	24	27	13	4	2	1													

Uitslag chemisch onderzoek

Objekt	pH	EC in dS.m <sup>-1</sup>	in millimol per liter extract										in micromol per liter extract					
			NH <sub>4</sub> +NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	K	Na	Ca	Mg	NO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	P	Fe	Mn	Zn	B	Cu
8NL	5,9	1,0	5,3	2,1	1,4	1,1	1,6	0,7	3,2	0,4	1,7	0,1	0,81	6,5	2,7	3,4	10	<0,5
8NZ	5,9	1,0	5,3	2,0	1,4	1,4	1,6	0,7	3,3	0,5	1,7	0,1	0,80	5,9	2,7	3,4	11	<0,5
13VL	5,4	1,2	6,5	0,8	1,5	1,0	2,8	1,2	5,7	0,4	1,6	0,2	0,85	9,1	4,3	1,6	8,0	<0,5
13VZ	5,5	1,2	6,1	0,7	1,4	1,0	2,8	1,2	5,4	0,4	1,6	0,1	0,90	7,9	4,1	1,4	9,0	<0,5
19SL	5,8	1,0	5,4	2,5	1,4	1,2	1,5	0,7	2,9	0,5	1,8	0,1	1,11	7,7	2,6	4,4	8,0	<0,5
19SZ	5,8	1,1	5,7	2,6	1,4	1,5	1,6	0,8	3,1	0,6	2,0	0,1	1,25	7,4	2,5	4,0	7,0	<0,5

Uitslag fysisch onderzoek

Objekt	Vocht in %	Organische stof van de droge stof in %	Volume gem.	Volume krimp		Volume % water		Volume % lucht		A-cijfer										
				Volume	Porien %	Volume	Porien %	Volume	Porien %	Volume	Porien %	Volume	Porien %							
8NL	64	47	303	84,7	35	80,9	79,4	59,5	55,5	50,0	3,9	5,3	25,3	29,3	35,0	267	262	196	183	165
8NZ	64	46	275	86,2	39	81,8	78,6	56,4	52,4	47,0	4,4	7,6	29,8	33,8	40,0	298	286	205	191	170
13VL	66	63	217	88,1	37	84,3	81,4	58,0	55,3	48,0	3,8	6,8	30,1	32,8	40,0	388	375	267	255	222
13VZ	66	63	209	88,6	39	83,9	81,0	57,1	52,1	46,0	4,6	7,6	31,4	36,5	43,0	401	387	273	249	220
19SL	64	64	233	87,2	33	81,4	79,8	62,1	56,1	49,0	5,8	7,4	25,1	31,1	39,0	349	342	266	240	209
19SZ	64	64	220	88,0	37	81,7	79,5	62,7	56,7	49,0	6,3	8,5	25,3	31,3	39,0	372	362	285	258	224

Uit tabel 7 blijkt, dat de spreiding in plantgewichten bij het object 19S ongunstiger is dan de objecten 8N en 13V. Het verschil in mate van spreiding tussen de objecten 8N en 13V is gering. Uit tabel 7 blijkt verder dat na chemisch onderzoek de objecten 8N en 19S in geringe mate verschillen.

Bij het object 13V zijn de gehalten van Ca, Mg, NO<sub>3</sub>, Fe en Mn duidelijk hoger en is de EC iets hoger dan bij beide andere objecten.

### 3.3. Vergelijking mate van spreiding in plantgewicht tussen de rassen Norden, Sitonia en Vivaldi

De spreiding in plantgewicht van de rassen Norden, Sitonia en Vivaldi wordt gegeven in tabel 8.

Tabel 8: Spreiding in plantgewichten bij de rassen Norden, Sitonia en Vivaldi

Objekt	Standaarddeviatie per ras		
	Norden	Sitonia	Vivaldi
ON	0,182		
1S		0,312	
2V			0,298
3V			0,210
4N	0,114		
5V	0,118		
6N	0,116		
7N	0,095		
8N	0,110		
9N	0,099		
10V			0,166
11V			0,216
12V			0,115
13V			0,136
14V			0,114
15S		0,133	
16V			0,139
17V			0,086
18S		0,150	
19S		0,189	
20V			0,083
gemiddeld	0,119	0,196	0,156

Uit tabel 8 blijkt, dat binnen één ras tussen de verschillende objecten grote verschillen in mate van spreiding voorkomen. Gemiddeld komen tussen rassen verschillen in mate van spreiding voor.

Na statistische verwerking van de gegevens blijkt, dat de verschillen in spreiding van plantgewichten tussen de rassen niet betrouwbaar is ( $P \geq 0,10$ ).

#### 4. DISCUSSIE EN CONCLUSIES

Tussen de planten die van de opkweekbedrijven afkomstig waren kwamen vrij grote verschillen voor in plantkwaliteit. Er waren met name verschillen in plantopbouw (lange slappe planten - korte stevige planten).

Tussen de diverse objekten kwamen vrij grote verschillen voor in gemiddeld plantgewicht. Deze verschillen waren ontstaan doordat zaaidata, ras en wijze van opkweek niet gelijk waren.

Bij enkele objekten was de spreiding in plantgewichten binnen één bak zo groot, dat dit onder praktijkomstandigheden ontoelaatbaar geacht werd. Daarnaast kwamen er in een enkel geval binnen één bak nogal wat afwijkende planten voor, of er waren potten bij waarin de zaden in het geheel niet gekiemd waren. Tussen de objekten kwamen soms vrij grote verschillen voor in chemische en fysische eigenschappen. Tussen de chemische en fysische eigenschappen en het verschil in gewicht binnen één bak werd geen systematisch verband gevonden.

Er kan geen duidelijke relatie worden aangetoond tussen de mate van spreiding in plantgewicht en de chemische en fysische samenstelling van de potgrond.

Dat na analyse van de gegevens bleek dat een zeer zwakke correlatie bestond tussen plantgewicht en kaligehalte in de potgrond en een zwakke correlatie tussen plantgewicht en volumepercentage lucht bij  $pF = 1,5$  berust op toeval.

Vermoedelijk is er in beide voorgenoemde gevallen sprake van een niet verklaarbare correlatie.

Uit het onderzoek bleek, dat binnen één plantenopkweekbedrijf vrij grote verschillen in fysische en chemische samenstelling van de potgrond kunnen voorkomen tussen de bakken. Daarnaast waren er eveneens verschillen in mate van spreiding in plantgewicht tussen de bakken. Beide verschijnselen konden niet systematisch met elkaar in verband worden gebracht. Het is wel zaak, dat op de plantenopkweekbedrijven aandacht besteed wordt aan de vraag naar de oorzaak van deze verschillen.

Het is niet uitgesloten, dat een deel van de spreiding in plantgewichten wordt veroorzaakt door ongelijkheid in kieming van de zaden.

Een eventueel raseffekt op de mate van spreiding in plantgewichten kan in dit onderzoek niet worden aangetoond. Daarbij dient echter wel worden opgemerkt, dat het onderzoek zich daar in eerste instantie niet op gericht heeft. Derhalve is het niet mogelijk om met deze beperkte gegevens een duidelijke uitspraak te doen.

In een eventueel vervolgonderzoek zou nog kunnen worden nagegaan of onder zeer ongunstige groei-omstandigheden, bijvoorbeeld midden in de winter, wel limiteringen in de potgrond aanwezig zijn.

**Bijlage 1: Overzicht van de aantallen planten per object en het aantal lichte en zware planten waarvan de potten gebruikt zijn voor chemisch en fysisch onderzoek**

Object	Plantgewichten in grammen per stuk																								
	<0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	
ON				1			1	3	9	18	35	29	19	19	4	2									
1S	4				1		1L	3L	9L	18L	9L	17Z	19Z	4Z											
2V	2						1L	6L	5L	14L	12L	2L													
3V	2								1	3	4	16	3L	12L	16L	9L									
4N	8	8	25	53	44	2		1L	3L	4L	16L	16L													
5V	1	8L	25L	7L	38Z	2Z																			
6N			1L	3L	7L	23L		65	31	8															
7N								17	39	47	24	10													
8N								3L	17L	20L	6Z	24Z	10Z												
9N	1	1	1	34	55	41	6	1																	
10V				1L	34L	5L		33Z	6Z	1Z															
11V	1		2	2	7		4L	13L	13L		25	13	8	1											
12V	4	4	20	52	43	16		11L	8L																
13V	3	4L	20L	16L	23Z	16Z																			
14V	1	2L	7L	15L	16L	14Z		22	22	4															
15S	2	2L	9L	24L	5L	30Z		9Z	9Z	1Z															
16V	1		4L	31L	5L	12Z		22Z	22Z	5Z	1Z														
17V	1	15	56	52	16			3L	12L	15L	1Z	20Z	9Z												
18S	2	1	3	15	40	38		24	12	4	1														
19S	14	1L	3L	15L	21L			23Z	12Z	4Z	1Z														
20V	2	14	52	65	5	2		13Z	18Z	5Z	3Z	1Z													
			14L	26L	33Z	5Z																			

**Toelichting:**

Bij elk object: Eerste regel zijn de aantallen planten per gewichtsklasse.  
 Tweede regel zijn de aantallen lichte (L) en zware (Z) planten per gewichtsklasse waarvan de potten gebruikt zijn voor vervoig onderzoek.  
 Aantallen planten: - bij 4 cm 40 potten afkomstig van lichte planten + 40 potten afkomstig van zware planten.  
 - bij 5 cm 30 potten afkomstig van lichte planten + 30 potten afkomstig van zware planten.

