

251.80

Stamboek no. 1357

17/2/78

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Een periodiek onderzoek naar de gehalten aan voedings-  
elementen in chrysant geteeld tijdens de winter.

door: W.A.C. Nederpel

Naaldwijk, december 1978

Intern verslag no. 55

2220175

## Inhoud

Inleiding

Proefgegevens

Resultaten

Onttrekking van voedingselementen aan de grond

Discussie

Literatuur

## Inleiding

Vanaf 1972 tot 1977 werd op het Proefstation te Naaldwijk de bemesting van chrysant bestudeerd. Gedurende één teelt werden regelmatig planten opgetrokken. Van deze planten werden de verschillende onderdelen chemisch onderzocht.

## Proefgegevens

De rassen Super White en Yellow Bonnie Jean werden op 26 september 1974 uitgeplant. De teelt vond plaats in een licht verwarmd warehouse. Er kwamen 56 planten per m<sup>2</sup>. De planten werden belicht tot 18 november 1974 (= 7½ week). Op 28 januari 1975 konden de eerste bloemen worden geoogst. De voor het onderzoek benodigde planten werden verzameld in een buitenkap van het warehouse, waarin een meerjarige bemestingsproef was aangelegd. Het warehouse bevond zich op een kalkrijke zandgrond, welke gekarakteriseerd kan worden met de volgende analysecijfers in de laag van 0 - 25 cm: pH-water 7,0; CaCO<sub>3</sub> 1,6 %; 7 % organische stof en 5 % lutum. Het gewas werd zes maal bemonsterd, éénmaal vooraf (de stekjes) en vijf maal gedurende de teelt, respectievelijk 25, 55, 85, 113 en 128 dagen na het planten. De laatste bemonstering viel samen met de oogst. Indien mogelijk werden de volgende onderdelen van de plant apart bemonsterd: blad, stengel, bloemtak en bloem. Van de afzonderlijke plantedelen werd het vers en droog gewicht bepaald, verder werd het aantal planten genoteerd, waaruit het monster bestond. Uit deze gegevens werd het verse gewicht en het gewicht van de droge stof per plant berekend. Uit de analysecijfers voor de diverse elementen en de hoeveelheid droge stof per plant kon de hoeveelheid van dat element per plant worden vastgesteld.

## Resultaten

In tabel 1 wordt een overzicht gegeven van de gehalten aan voedings-elementen in de onderscheiden plantedelen. In de tabel worden de laagste en hoogste waarden vermeld, die werden aangetroffen. Er is geen onderscheid gemaakt tussen de beide rassen.

Tabel 1. Gehalten aan voedingselementen in de verschillende delen van de plant (droge stof als percentage van het verse gewicht, overige elementen als percentage of dpm (delen per miljoen) op de droge stof).

	Plantmateriaal (vooraf)				Tijdens de gehele teelt			
	Blad	Stengel	Blad + stengel	Blad	Stengel	Bloemtak	Bloem	Gehele boven- grondse plant
droge stof %	7,72-9,89	8,58-9,91	7,94-9,89	6,72-9,83	7,92-24,1	8,38-16,0	9,52-11,8	7,69-11,5
N %	2,83-2,96	1,64-1,84	2,50-2,82	4,34-5,06	1,63-3,48	2,67-3,59	2,09-4,72	3,07-4,45
NO <sub>3</sub> -N %	0,13-0,30	0,09-0,24	0,12-0,28	0,99-1,81	0,45-1,68	1,27-2,42	0,16-0,26	0,93-1,51
P %	0,40-0,44	0,34-0,58	0,38-0,48	0,53-0,79	0,41-1,00	0,35-0,75	0,51-0,74	0,51-0,72
K %	3,07-3,65	3,58-6,21	3,21-4,42	5,84-7,88	1,35-6,12	3,08-7,49	3,41-5,06	4,71-6,31
Ca %	1,60-1,68	1,23-1,57	1,54-1,59	2,02-3,20	0,37-1,39	0,46-1,82	0,85-1,80	1,52-2,24
Mg %	0,30-0,40	0,16-0,42	0,26-0,41	0,35-0,47	0,05-0,29	0,08-0,20	0,19-0,38	0,24-0,39
Na %	0,22-0,58	0,07-0,58	0,17-0,58	0,11-0,41	0,08-0,59	0,04-0,58	0,03-0,65	0,13-0,45
SO <sub>4</sub> -S %	0,18-0,37	0,16-0,20	0,17-0,32	0,09-0,17	0,05-0,17	0,03-0,37	0,11-0,27	0,08-0,15
Cl %	1,30-2,46	1,37-2,45	1,32-2,46	1,50-3,04	0,08-1,59	0,30-0,85	0,48-0,82	0,88-2,61
Mn dpm	52 - 216	8 - 86	39 - 180	30 - 81	3 - 23	7 - 16	11 - 33	18 - 64
Fe dpm	247 - 503	40 - 513	184 - 506	215 - 619	49 - 179	41 - 99	99 - 122	143 - 487
B dpm	40 - 43	16 - 29	28 - 39	29 - 64	11 - 21	24 - 28	29 - 54	25 - 43

Indien mogelijk werden de in de tabel weergegeven gehalten vergeleken met de gehalten die door Roorda van Eysinga (1978) werden verzameld. In het algemeen kwamen de gehalten goed overeen met de door Roorda van Eysinga vermelde waarden. Volgens tabel 1 werd hier in het blad voor calcium een hoger en voor mangaan een lager gehalte gevonden. In de bloem werd een hoger gehalte aangetroffen voor kalium, calcium, ijzer en borium. De gehalten in de gehele plant waren in deze proef voor kalium, calcium en ijzer hoger en voor magnesium, natrium en mangaan lager.

In dit onderzoek werd ook aandacht besteed aan het eventuele verloop van de gehalten in de tijd. Daar bij het ras Super White enkele analysecijfers ontbraken zullen alleen de gehalten van het ras Yellow Bonnie Jean worden vermeld. In tabel 2 wordt van het ras Yellow Bonnie Jean het gehalte in de onderscheide plantedelen per bemonsteringsdatum weergegeven.

Tabel 2. Gehalten aan voedingselementen in de verschillende delen van de plant per bemonsteringsdatum bij het ras Yellow Bonnie Jean (droge stof als percentage van het verse gewicht, overige elementen als percentage of dpm op de droge stof).

Bemonstering	26/9 (vooraf)	21/10	20/11	20/12	17/1	1/2
--------------	------------------	-------	-------	-------	------	-----

## droge stof %

bloem					11,8	10,7
bloemtak					8,4	10,1
stengel	8,6	7,9	11,9	13,3	17,0	19,1
blad	<u>7,7</u>	<u>7,6</u>	<u>7,4</u>	<u>7,2</u>	<u>6,7</u>	<u>6,8</u>
gehele plant	7,9	7,7	8,8	8,8	9,1	9,4

## stikstofgehalte in % N

bloem					4,67	2,82
bloemtak					2,89	3,59
stengel	1,64	3,48	2,71	2,17	1,72	1,69
blad	<u>2,83</u>	<u>4,82</u>	<u>4,70</u>	<u>4,89</u>	<u>5,06</u>	<u>4,77</u>
gehele plant	2,50	4,45	3,87	3,81	3,75	3,44

nitraatgehalte in % NO<sub>3</sub>-N

bloem					0,26	0,22
bloemtak					2,42	2,23
stengel	0,09	1,68	1,40	0,97	0,73	0,71
blad	<u>0,13</u>	<u>0,99</u>	<u>1,59</u>	<u>1,74</u>	<u>1,81</u>	<u>1,28</u>
gehele plant	0,12	1,18	1,51	1,44	1,30	0,93

## fosforgehalte in % P

bloem					0,73	0,51
bloemtak					0,39	0,35
stengel	0,34	0,46	0,50	0,56	0,59	0,58
blad	<u>0,40</u>	<u>0,53</u>	<u>0,61</u>	<u>0,59</u>	<u>0,59</u>	<u>0,56</u>
gehele plant	0,38	0,51	0,57	0,58	0,59	0,56

## kaliumgehalte in % K

bloem					4,28	3,51
bloemtak					7,49	6,69
stengel	3,58	6,12	4,49	3,19	2,57	2,33
blad	<u>3,07</u>	<u>6,38</u>	<u>7,49</u>	<u>7,47</u>	<u>7,88</u>	<u>7,56</u>
gehele plant	3,21	6,31	6,24	5,78	5,62	5,19

## calciumgehalte in % Ca

bloem					1,80	1,46
bloemtak					1,82	1,28
stengel	1,57	1,35	1,29	1,04	0,67	0,52
blad	<u>1,60</u>	<u>2,29</u>	<u>2,92</u>	<u>2,52</u>	<u>2,97</u>	<u>3,20</u>
gehele plant	1,59	2,03	2,24	1,93	2,01	2,02

Bemonstering	26/9 (vooraf)	21/10	20/11	20/12	17/1	1/2
--------------	------------------	-------	-------	-------	------	-----

## magnesiumgehalte in % Mg

bloem					0,38	0,24
bloemtak					0,20	0,10
stengel	0,42	0,29	0,17	0,14	0,10	0,07
blad	<u>0,40</u>	<u>0,43</u>	<u>0,47</u>	<u>0,44</u>	<u>0,46</u>	<u>0,40</u>
gehele plant	0,41	0,39	0,34	0,32	0,32	0,26

## natriumgehalte in % Na

bloem					0,03	0,04
bloemtak					0,04	0,05
stengel	0,58	0,54	0,37	0,31	0,27	0,28
blad	<u>0,58</u>	<u>0,41</u>	<u>0,29</u>	<u>0,23</u>	<u>0,18</u>	<u>0,15</u>
gehele plant	0,58	0,45	0,32	0,26	0,20	0,17

zwavelgehalte in % SO<sub>4</sub>-S

bloem					0,27	0,17
bloemtak					0,37	0,21
stengel	0,20	0,17	0,11	0,11	0,08	0,07
blad	<u>0,37</u>	<u>0,14</u>	<u>0,17</u>	<u>0,14</u>	<u>0,14</u>	<u>0,16</u>
gehele plant	0,32	0,15	0,14	0,13	0,13	0,14

## chloorgehalte in % Cl

bloem					0,81	0,82
bloemtak					0,85	0,40
stengel	2,45	1,59	0,69	0,34	0,16	0,10
blad	<u>2,46</u>	<u>3,00</u>	<u>2,77</u>	<u>2,69</u>	<u>3,01</u>	<u>3,04</u>
gehele plant	2,46	2,61	1,90	1,76	1,75	1,67

## mangaangehalte in dpm Mn

bloem					33	21
bloemtak					16	13
stengel	86	23	14	12	10	8
blad	<u>216</u>	<u>81</u>	<u>70</u>	<u>52</u>	<u>39</u>	<u>40</u>
gehele plant	180	64	46	36	28	26

## ijzergehalte in dpm Fe

bloem					122	106
bloemtak					99	65
stengel	513	126	55	64	55	58
blad	<u>503</u>	<u>381</u>	<u>339</u>	<u>400</u>	<u>230</u>	<u>215</u>
gehele plant	506	310	220	267	155	143

## boriumgehalte in dpm B

bloem					45	33
bloemtak					28	24
stengel	29	21	16	16	14	15
blad	<u>43</u>	<u>42</u>	<u>51</u>	<u>58</u>	<u>64</u>	<u>60</u>
gehele plant	39	37	37	41	43	40

Uit tabel 2 blijkt dat de gehalten in de plant meestal daalden naarmate de plant ouder was. Bij fosfor en borium werd echter een toename van het gehalte aangetroffen. De genoemde daling werd niet bij alle plantedelen waargenomen. Het duidelijkst waarneembaar was de daling bij de stengel, bloemtak en bloem. De invloed van de tijd op de gehalten in het blad was minder duidelijk. In dit plantedeel vertoonden sommige gehalten een afname, andere gehalten een toename.

In deze proef werden bij de bemonsteringen niet alleen de diverse onderdelen van de plant apart gehouden, maar werd bovendien het blad en de stengel in verschillende lagen ingedeeld en onderzocht. Hierdoor kon de invloed van de plaats en van de ouderdom op het eventuele verloop van het gehalte apart worden nagegaan. Bij elke bemonstering werden de stengels steeds in stukken van ongeveer 15 cm geknipt. Het desbetreffende stengeldeel en het bijbehorende blad werd afzonderlijk onderzocht. Tabel 3 geeft een overzicht van het stikstofgehalte in de verschillende blad- en stengel lagen.

Tabel 3. Het stikstofgehalte in de verschillende blad- en stengellagen per bemonstering.

Bemonstering	26/9	21/10	20/11	20/12	17/1	1/2	Gemiddeld
stikstofgehalte in het blad in % N							
0-15 cm (top)	2,83	5,33	5,14	5,67	5,53	5,29	5,30
15-30 cm		4,48	4,95	4,33	5,76	4,98	5,07
30-45 cm			4,04	4,86	4,31	4,38	4,37
45-60 cm				3,87	4,31	4,45	4,24
60-75 cm					3,93	3,82	3,87
stikstofgehalte in de stengel in % N							
0-15 cm (top)	1,64	4,69	4,28	3,95	2,63	1,99	3,17
15-30 cm		2,92	2,64	1,94	1,66	1,49	1,97
30-45 cm			2,02	1,77	1,51	1,53	1,69
45-60 cm				1,58	1,60	1,50	1,56
60-75 cm					1,63	2,02	1,83

Het stikstofgehalte in de stengel varieerde nogal wat vooral bij de laatste bemonsteringen. In het blad was het stikstofgehalte bij de jongere bladlagen hoger dan bij de oudere bladlagen.

In de verschillende blad- en stengellagen werden ook de gehalten van de overige voedingselementen bepaald. Tabel 4 geeft een overzicht van de gehalten in de verschillende bladlagen en stengeldelen. De gehalten zijn gemiddelde waarden over de bemonsteringen, waarbij de lagen van overeenkomstige ouderdom steeds bij elkaar zijn geteld. Het vermelde gehalte in het jongste blad (de laag van 0 tot 15 cm) werd dus berekend uit zes bemonsteringen van het topblad, de volgende lagen respectievelijk uit vijf,

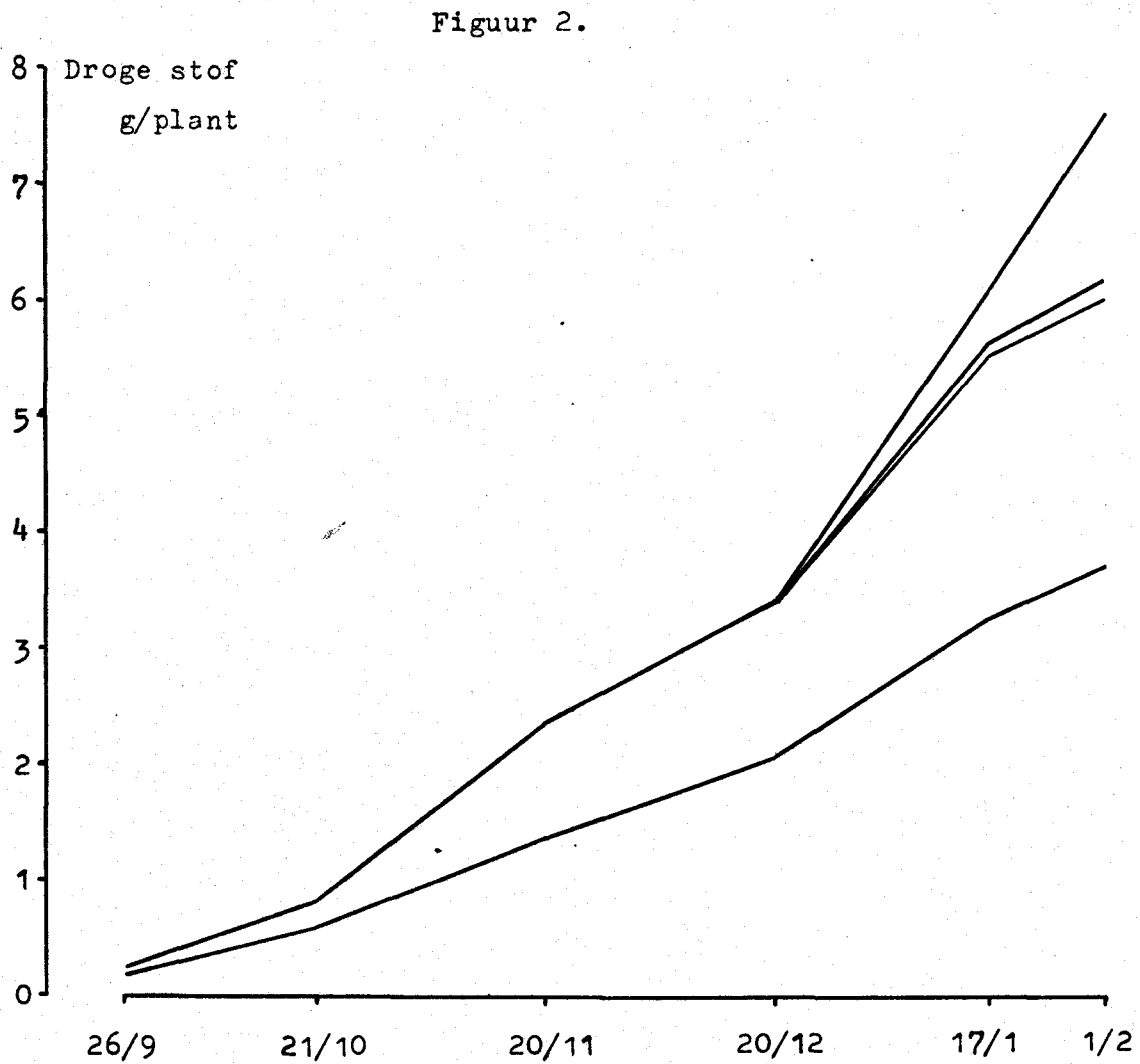
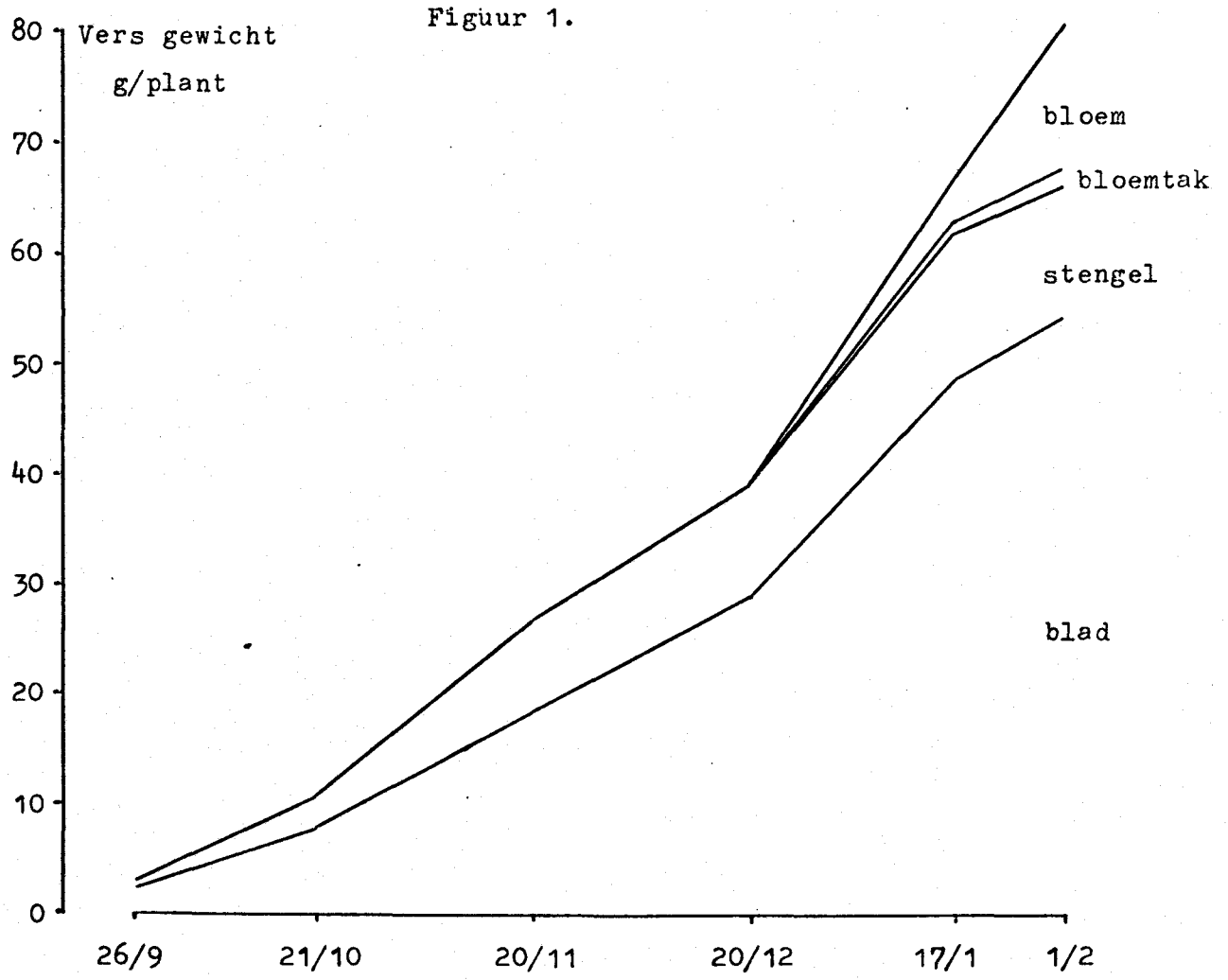


Tabel 4. Gehalten aan voedingselementen in de verschillende blad- en stengellagen bij het ras Yellow Bonnie Jean (droge stof als percentage van het verse gewicht, overige voedingselementen als percentage of dpm op de droge stof).

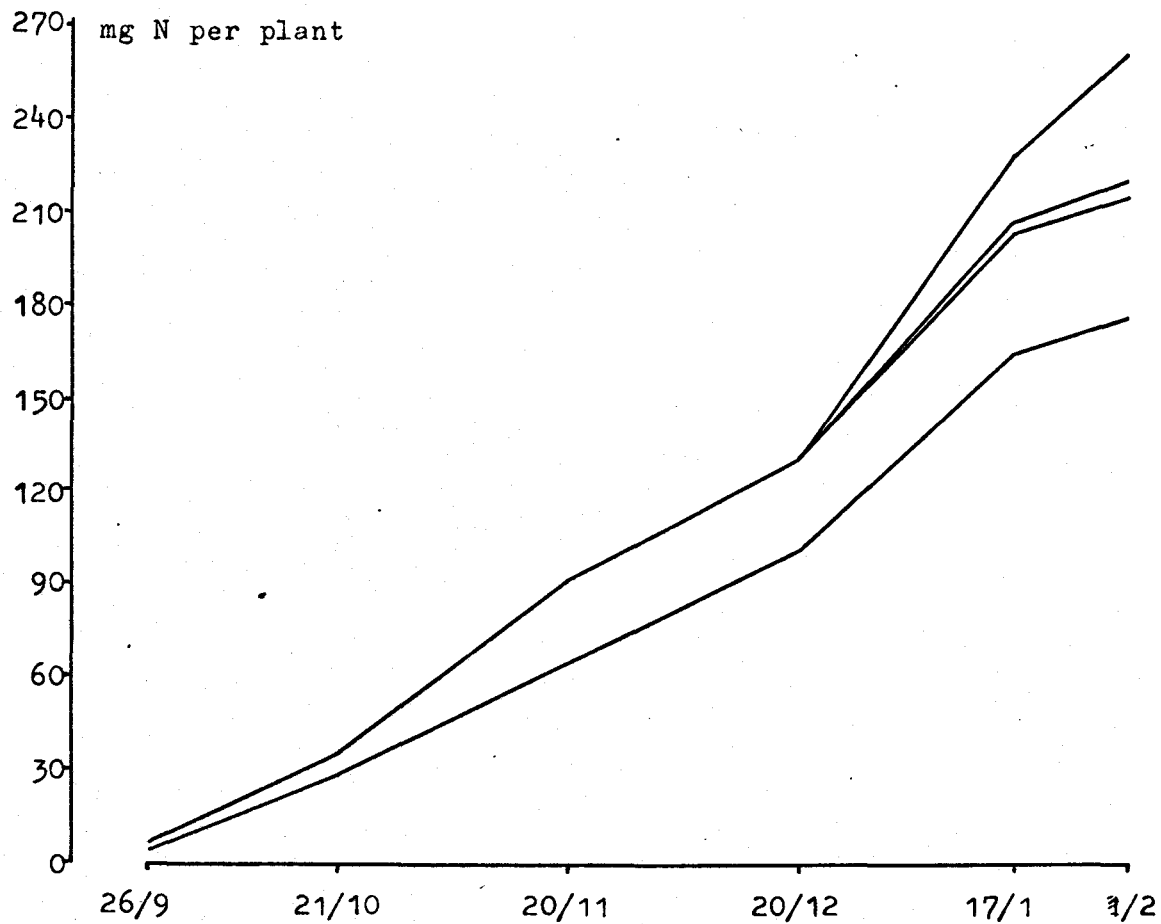
Laag (in cm)	Blad	Stengel	Blad + Stengel	Blad	Stengel	Blad + Stengel
droge stof %			natriumgehalte in % Na			
0 - 15	7,4	9,6	7,8	0,09	0,11	0,10
15 - 30	6,9	13,6	8,2	0,14	0,18	0,15
30 - 45	6,8	17,5	9,5	0,27	0,31	0,29
45 - 60	6,8	19,3	10,3	0,35	0,44	0,39
60 - 75	6,6	20,7	11,1	0,67	0,55	0,60
stikstofgehalte in % N			zwavelgehalte in % SO <sub>4</sub> -S			
0 - 15	5,30	3,17	4,80	0,19	0,18	0,19
15 - 30	5,07	1,97	4,05	0,14	0,08	0,12
30 - 45	4,37	1,69	3,10	0,15	0,07	0,11
45 - 60	4,24	1,56	2,82	0,13	0,07	0,10
60 - 75	3,87	1,83	2,66	0,13	0,07	0,10
nitraatgehalte in % NO <sub>3</sub> -N			chloorgehalte in % Cl			
0 - 15	1,30	1,60	1,38	2,45	0,95	2,09
15 - 30	1,50	1,08	1,37	2,98	0,41	2,14
30 - 45	1,73	0,73	1,26	3,11	0,14	1,71
45 - 60	1,78	0,60	1,16	3,32	0,10	1,62
60 - 75	1,68	0,48	0,97	3,72	0,07	1,56
fosforgehalte in % P			mangaangehalte in dpm Mn			
0 - 15	0,55	0,45	0,53	45	20	39
15 - 30	0,60	0,53	0,58	46	11	35
30 - 45	0,61	0,58	0,60	56	9	34
45 - 60	0,57	0,63	0,60	57	9	32
60 - 75	0,56	0,61	0,59	69	9	33
kaliumgehalte in % K			ijzergehalte in dpm Fe			
0 - 15	7,23	5,47	6,81	200	90	174
15 - 30	7,87	3,72	6,50	258	58	192
30 - 45	7,66	2,58	5,26	378	50	223
45 - 60	7,43	1,96	4,54	344	67	197
60 - 75	6,77	1,42	3,60	421	66	210
calciumgehalte in % Ca			boriumgehalte in dpm B			
0 - 15	2,84	1,66	2,56	53	23	46
15 - 30	2,87	0,81	2,19	57	16	44
30 - 45	2,94	0,65	1,86	63	13	40
45 - 60	2,87	0,55	1,64	74	13	42
60 - 75	3,27	0,53	1,64	50	14	28
magnesiumgehalte in % Mg						
0 - 15	0,41	0,25	0,37			
15 - 30	0,44	0,14	0,34			
30 - 45	0,44	0,08	0,27			
45 - 60	0,46	0,08	0,27			
60 - 75	0,51	0,06	0,24			

Uit tabel 4 blijkt dat in bijna alle gevallen het gehalte boven in de plant hoger was dan onder in de plant. Alleen bij fosfor, natrium en ijzer werd onder in de plant een hoger gehalte aangetroffen dan boven in. De stengel opzich vertoonde een overeenkomstig verloop. Ook hier was het gehalte in de jongere stengellagen vrijwel steeds hoger dan in de oudere stengellagen. Het fosfor- en natriumgehalte was echter in de oudere stengellagen hoger dan in de jongere stengellagen. Het ijzergehalte was zowel in de jongere als oudere stengellagen hoger dan in de tussen liggende stengellagen. In het blad daalde het gehalte aan stikstof, kalium en zwavel ( $\text{SO}_4\text{-S}$ ) naarmate de bladlagen ouder waren. De overige gehalten waren in de jongere bladlagen lager dan in de oudere bladlagen. Alleen bij fosfor werd zowel in de jongere als oudere bladlagen een hoger gehalte aangetroffen dan in de tussenliggende bladlagen.

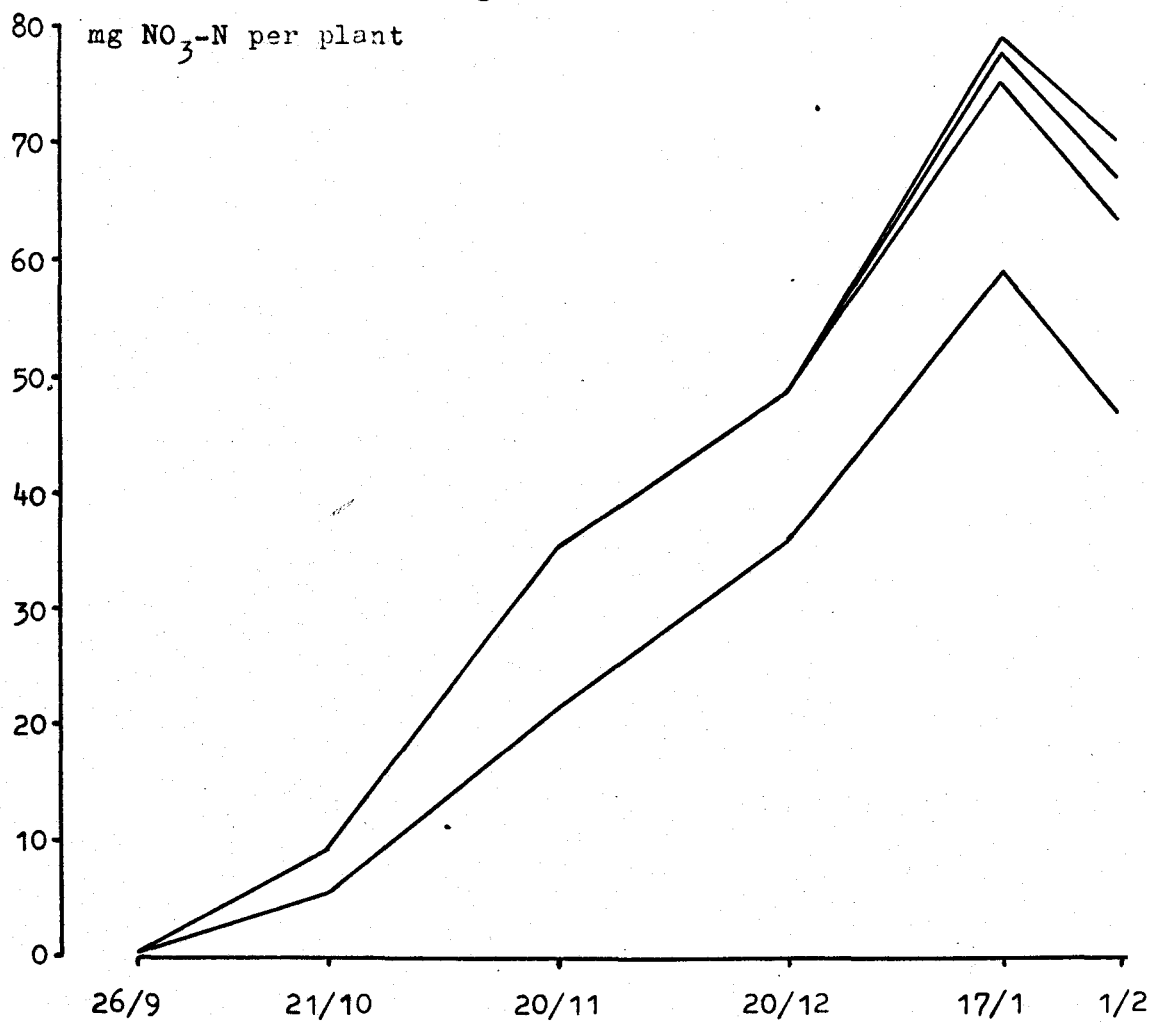
Aan de hand van de hoeveelheid droge stof en de verkregen analysecijfers kon bij het ras Yellow Bonnie Jean het verloop aan hoeveelheid voedings-element per plant worden berekend. In de figuren 1 en 2 wordt het verse gewicht en het gewicht aan droge stof per plant per bemonsteringsdatum en per plantedeel weergegeven. In de figuren 3 t/m 14 wordt het verloop van de hoeveelheid voedings-element per plant weergegeven. De benaming van de verschillende plantedelen is alleen in figuur 1 vermeld. Bij de overige figuren is eenzelfde indeling aangehouden.



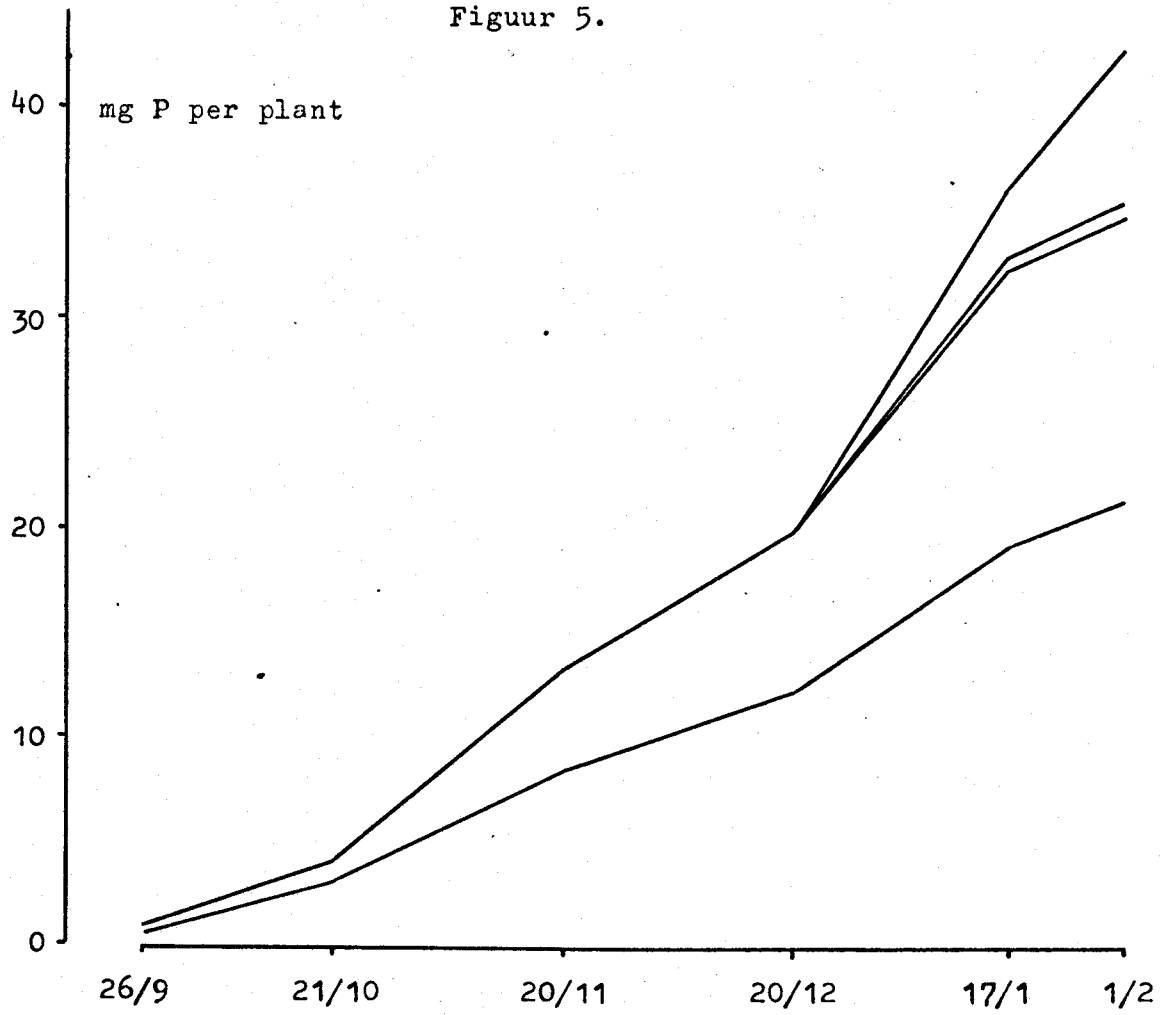
Figuur 3.



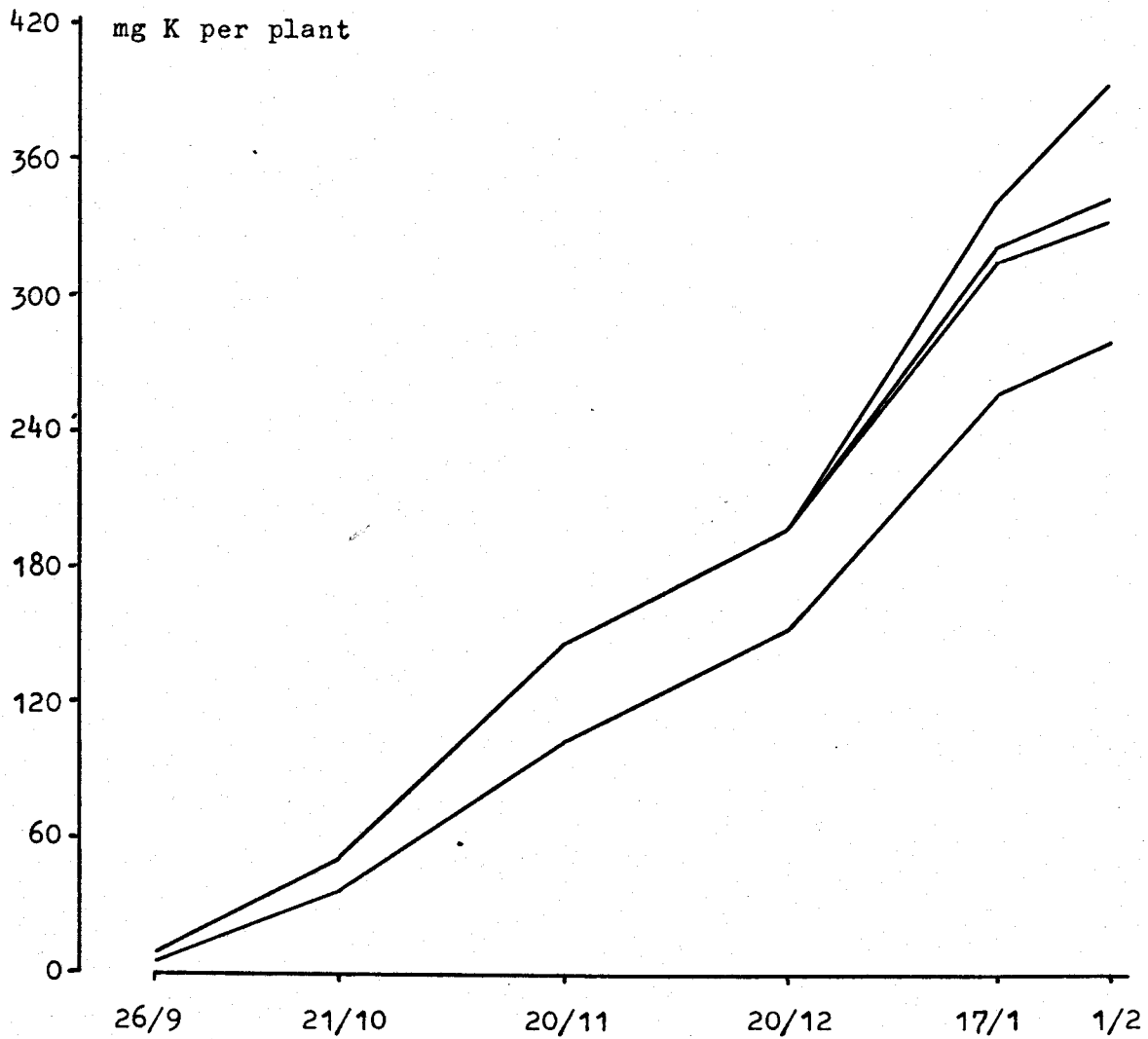
Figuur 4.



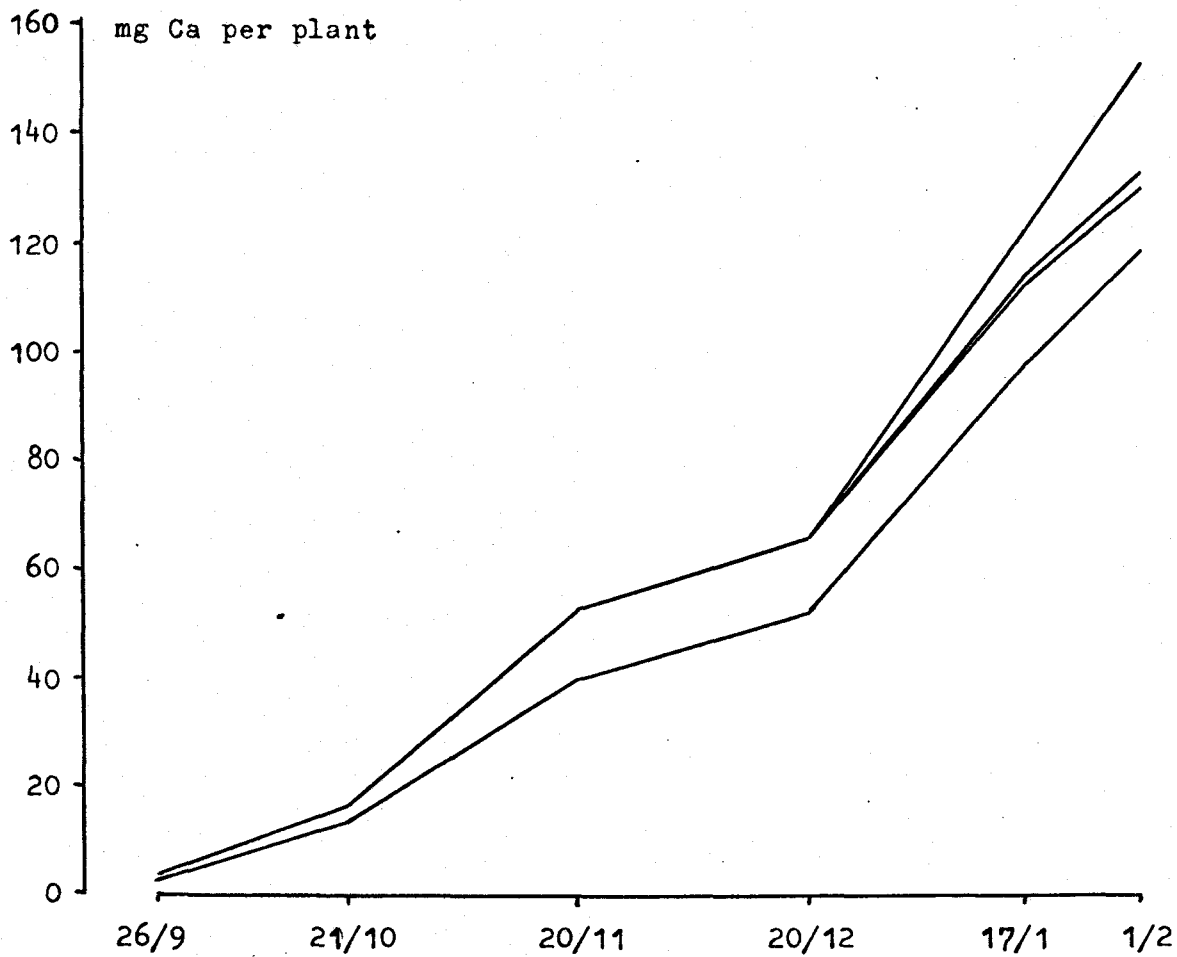
Figuur 5.



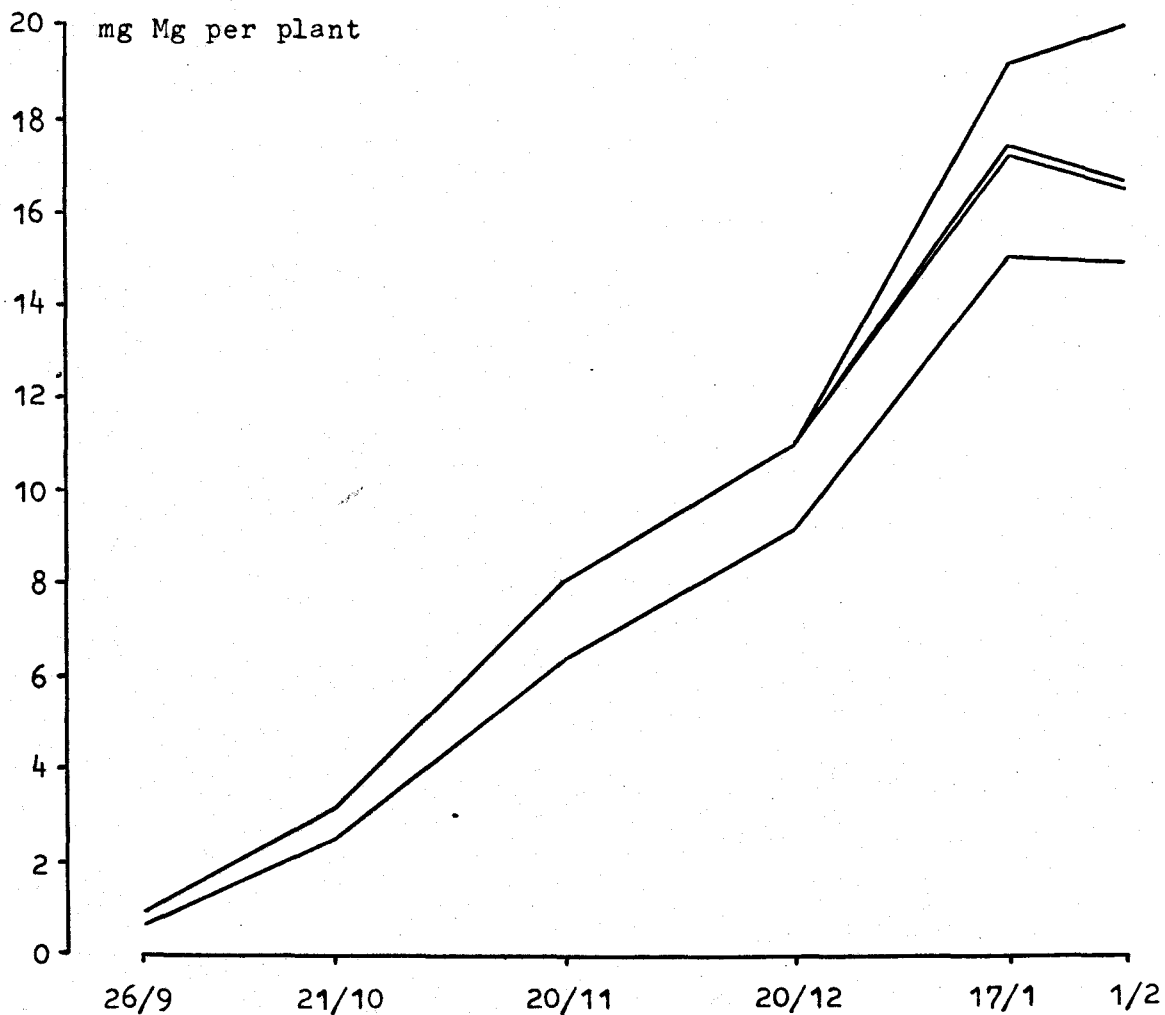
Figuur 6.



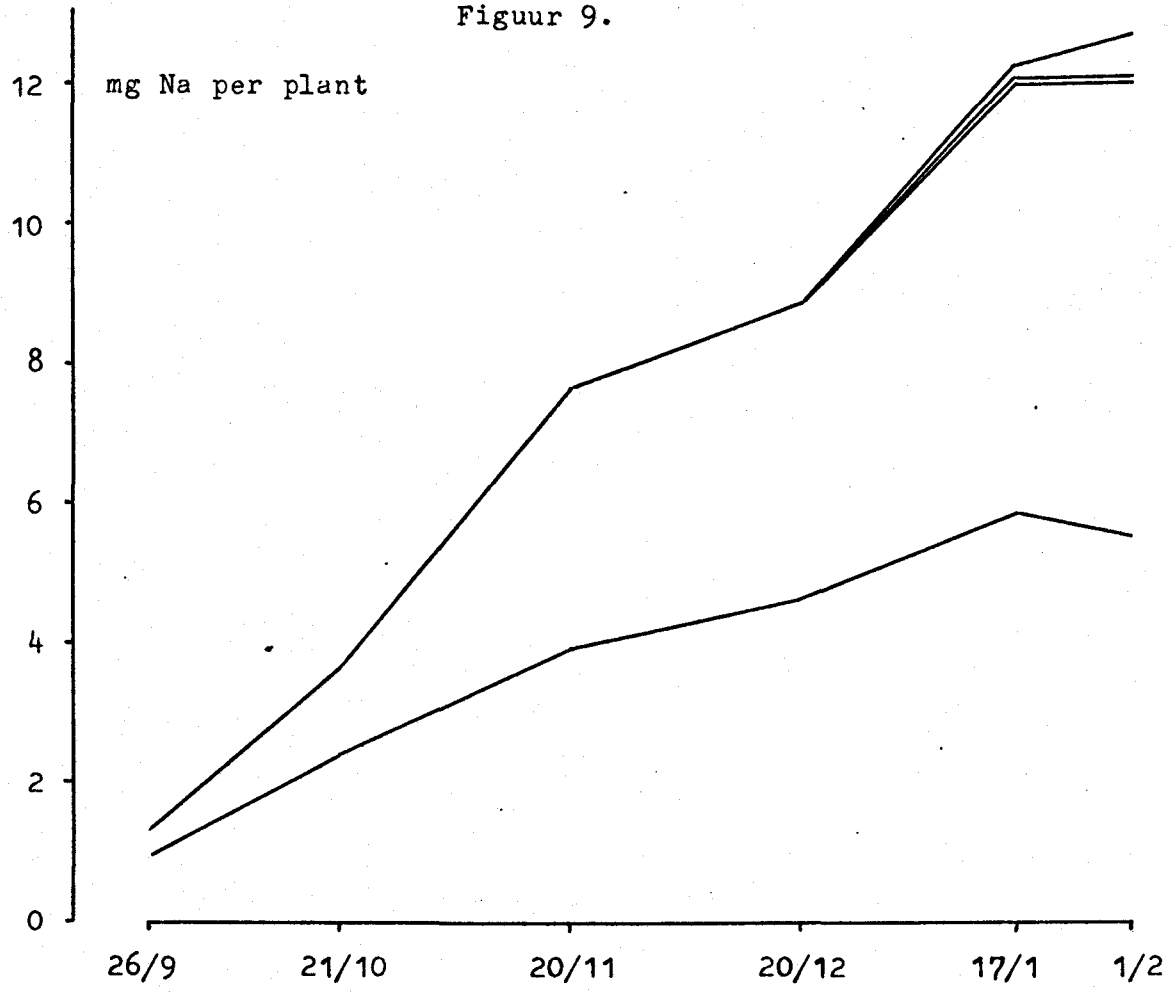
Figuur 7.



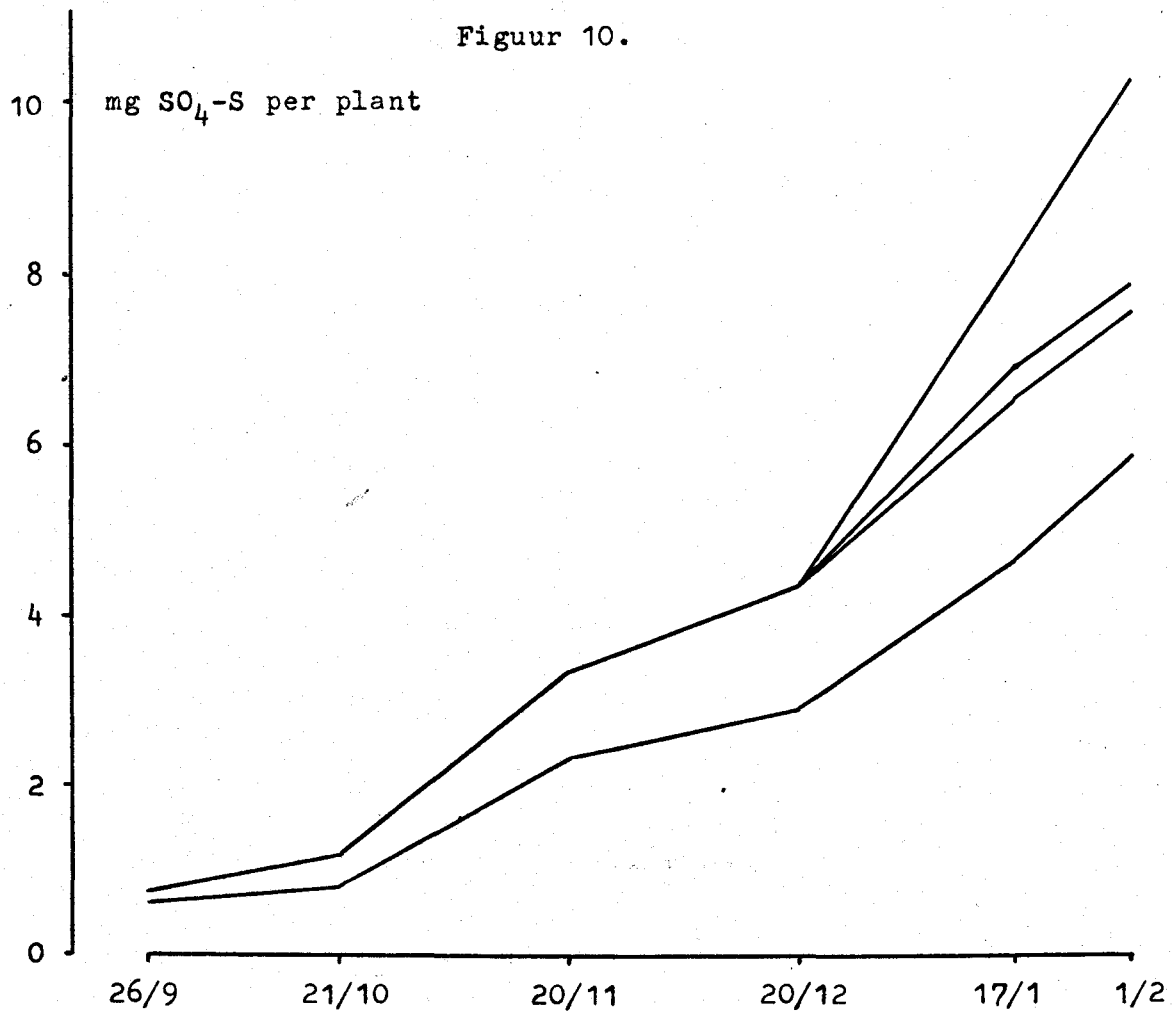
Figuur 8.



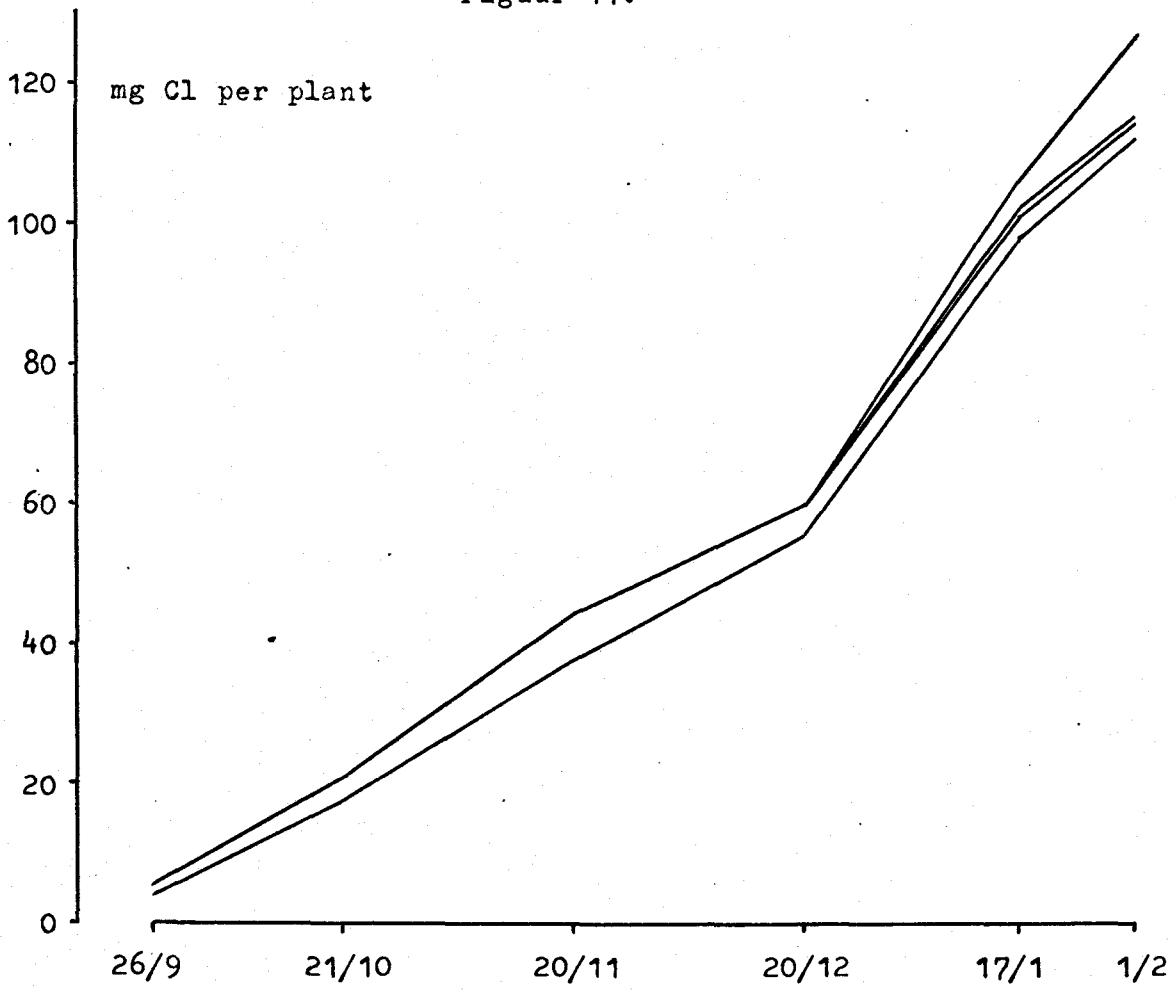
Figuur 9.



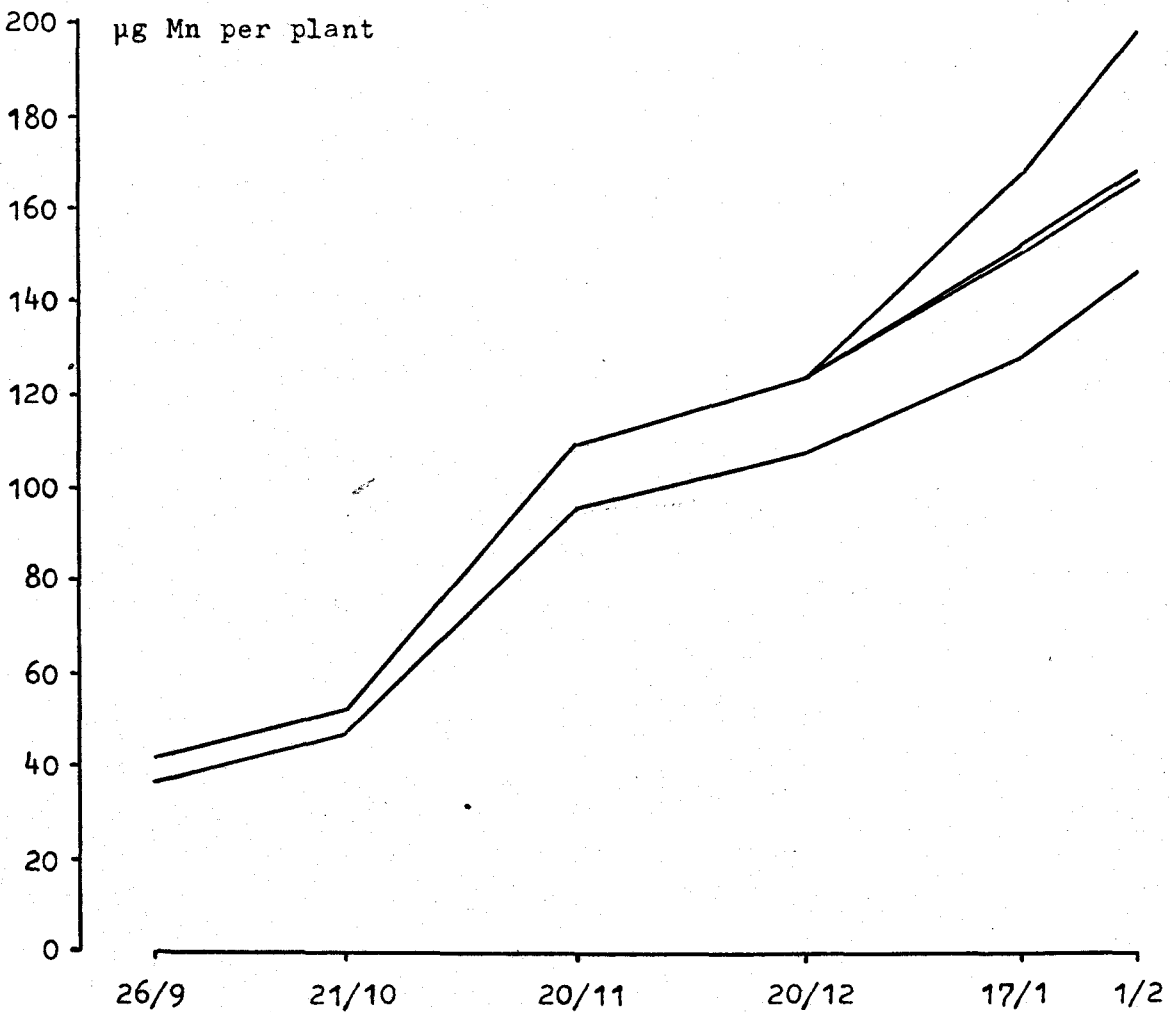
Figuur 10.



Figuur 11.

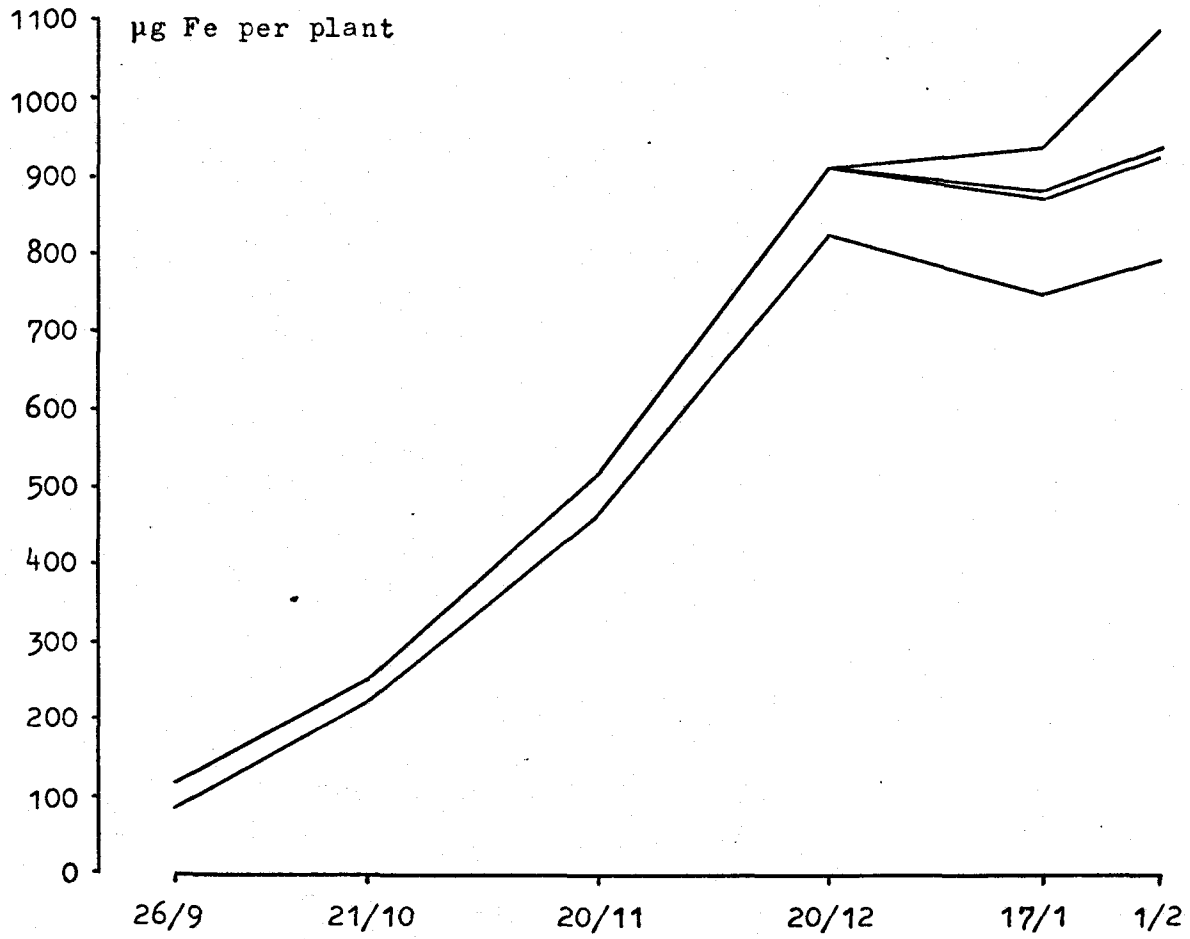


Figuur 12.

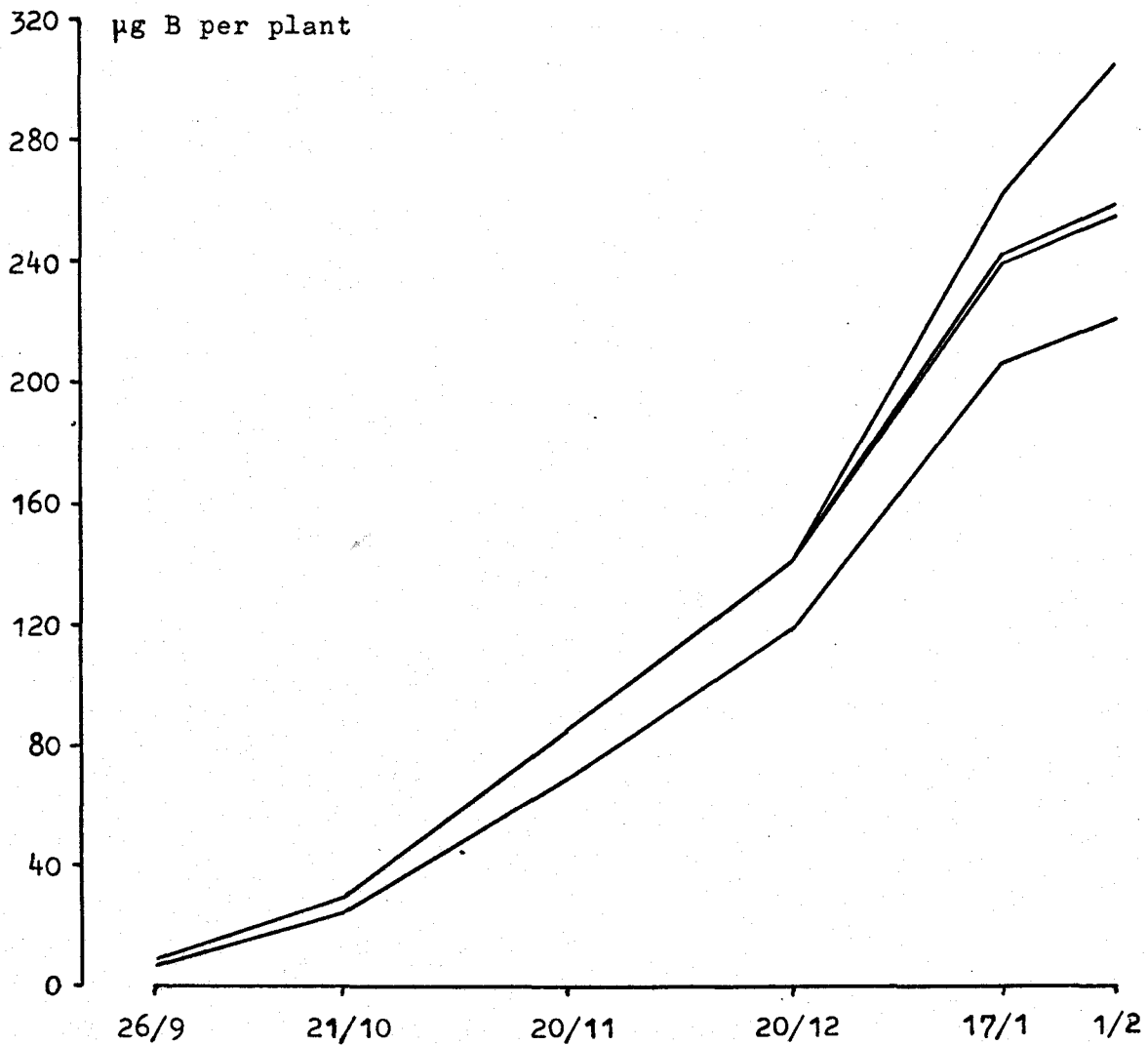




Figuur 13.



Figuur 14.



De hoeveelheid voedingselement bleek overeenkomstig de verwachting duidelijk toe te nemen tijdens de teelt. De grootste hoeveelheid voedingselement werd steeds in het blad aangetroffen. Alleen bij fosfor en natrium werden nog vrij grote hoeveelheden van deze voedingselementen in de stengel aangetroffen. Opvallend in de figuren is de betrekkelijk grote hoeveelheid voedingselement in de bloem.

#### Onttrekking van voedingselementen aan de grond

De onttrekking van voedingselementen aan de grond is berekend uitgaande van de hoeveelheden in de plant bij de laatste bemonstering. Er wordt aangenomen dat er 3500 planten per 100 m<sup>2</sup> staan (=56 planten per m<sup>2</sup> bed). In tabel 5 is van het ras Yellow Bonnie Jean de hoeveelheid element in mg per plant en de onttrekking in grammen per are weergegeven.

Tabel 5. Onttrekking aan voedingsstoffen aan de grond per plant en per are (3500 planten) bij het ras Yellow Bonnie Jean.

	Onttrekking per plant		Onttrekking per are		
N	261,1	mg	913,9	g	(= 0,91 kg N)
P	42,6	mg	149,1	g	(= 0,34 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )
K	394,1	mg	1379,4	g	(= 1,66 kg K <sub>2</sub> O)
Ca	153,2	mg	536,2	g	(= 0,75 kg CaO)
Mg	20,1	mg	70,4	g	(= 0,12 kg MgO)
Na	12,7	mg	44,5	g	
SO <sub>4</sub> -S	10,3	mg	36,1	g	
Cl	126,9	mg	444,2	g	
Mn	0,198	mg	0,694	g	
Fe	1,088	mg	3,809	g	
B	0,307	mg	1,074	g	

Niet alleen van het ras Yellow Bonnie Jean werd de onttrekking berekend, maar ook van het ras Super White. Tussen de beide rassen werd nauwelijks enig verschil in onttrekking gevonden. De in tabel 5 weergegeven onttrokken hoeveelheden voedingselement werden vergeleken met die welke door Roorda van Eysinga (1978) werden vermeld. Genoemde auteur vermeldt over het algemeen een grotere onttrekking. Opgemerkt dient te worden dat de in tabel 5 weergegeven onttrekking werd berekend bij een winterenteelt. Bij een zomerenteelt zal de onttrekking waarschijnlijk aanzienlijk groter zijn.

In deze proef was het gewicht aan droge stof per plant slechts 7,6 gram. Bij een zomerteelt kan het gewicht aan droge stof per plant wel  $1\frac{1}{2}$  à 2 maal zo hoog zijn.

#### Discussie

In de uiteenlopende plantedelen werden verschillen in percentage droge stof en gehalten aan voedingselementen aangetroffen. Naarmate de planten ouder werden steeg het percentage droge stof en daalden in de meeste gevallen de gehalten aan voedingsstoffen. De genoemde daling werd niet bij alle plantedelen waargenomen. Het duidelijkst was de daling bij de stengel bloemtak en bloem. Bij het blad was de invloed van de tijd op de gehalten in het blad minder duidelijk. Sommige gehalten aan voedingsstoffen stegen, andere gehalten daarentegen daalden. In de plant werd ongeacht de ouderdom een verloop in het percentage droge stof en de gehalten aan voedingselementen gevonden. Het percentage droge stof was onder in de plant hoger dan boven in de plant. De gehalten echter waren boven in de plant veelal hoger dan onder in de plant. Dit was het duidelijkst bij de stengel. In de jongere stengeldelen waren de gehalten meestal hoger dan in de oudere stengeldelen. Bij het blad was het gehalte van sommige voedingselementen in de jongere bladlagen hoger dan in de oudere bladlagen, maar ook het tegenovergestelde werd gevonden. Hieruit blijkt dat bij de bemonstering van het blad voor een goede vergelijking bladeren van overeenkomstige ontwikkeling moeten worden verzameld. Ondanks een verloop van de gehalten in de plant met de tijd bleek dat de totaal opgenomen hoeveelheid voedingselement toenam naarmate de plant ouder werd. De berekende onttrekking aan voedingselementen aan de grond door het bovengrondse deel van de chrysantheum lijkt laag. Hierbij moet worden opgemerkt dat deze onttrekking werd berekend bij een winterteelt.

Literatuur

Roorda van Eysinga, J.P.N.L:

De bemesting van chrysant. Een literatuurstudie.

Proefsta. Groenten- Fruitt. Glas, Naaldwijk.

Bloemeteeltinformatie No. 13 (z.j.) 88 pp.