

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS,  
TE NAALDWIJK.

Bibliotheek  
Proefstation  
Naaldwijk

A  
2  
S  
74

BIBLIOTHEEK  
PROEFSTATION voor de GROENTEN- en  
FRUITTEELT onder GLAS te NAALDWIJK

De invloed van de bewaarperiode van luchtdroge grond op het verloop van  
de analysecijfers.

door:

C.Sonneveld.

Naaldwijk, 1965.

2232662-0pnieuw

A  
2  
B  
74

211 + 251

Globus no. 522

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Bibliotek  
Proefstation voor de Groenten- en  
Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk

De invloed van de bewaarperiode van luchtdroge  
grond op het verloop van de analysecijfers.

C. Sonneveld

## **I n h e u d :**

**Doel**

**Opzet van de proef**

**Onderzoek op het laboratorium**

**Resultaten**

**Conclusies**

**Literatuur**

**Bijlagen**

## Poel

Het vaststellen van de invloed van het bewaren van grondmonsters op de uitkomst van de analysecijfers.

### Opzet van de proef

In het onderzoek werden vijf monsters opgenomen. Bij het vergemalen van deze monsters is getracht de keuze zodanig te bepalen, dat de analysecijfers van de diverse monsters sterk verschillen.

Monster A	- kaaggrond	- zand
Monster B	- buitengrond	- klei
Monster C	- kaaggrond	- klei
Monster D	- kaaggrond	- veen
Monster E	- kaaggrond	- zavel

De monsters werden gedroogd bij 50°C, zoals dit normaal bij praktijkmonsters wordt gedaan en daarna gemalen. Daarna is elk monster intensief gemengd en van elk 20 potten gevuld. De potten hadden ongeveer  $\frac{1}{2}$  inhoud en werden met een schroefdeksel gesloten. Van elk monster is direct één pot in onderzoek genomen, terwijl de andere potten werden opgeslagen. De ruimte waar deze opslag plaatsvond werd niet verwarmd, doch was wel vorstvrij.

Het tussentijd van ongeveer één maand werd van elk monster een pot in onderzoek genomen en wel op de in tabel 1 vermelde data.

pot nr.	data	pot nr.	data	pot nr.	data	pot nr.	data
1	13/11-63	6	11/3-64	11	21/10-64	16	17/3-65
2	18/12-63	7	11/6-64	12	20/11-64	17	3/5-65
3	14/1-64	8	9/7-64	13	23/12-64	18	17/5-65
4	4/3-64	9	11/8-64	14	15/1-65	19	14/6-65
5	9/4-64	10	9/9-64	15	16/2-65	20	15/7-65

Tabel 1 De data waarop de monsters zijn onderzocht.

### Onderzoek op het laboratorium

Op het laboratorium werden in de monsters de volgende bepalingen verricht :

vocht, organische stof, koolstof kalk, en pH.  
 NaCl, glucose, N, P en K in het waterextract.  
 Mg, Mn, Fe en Al in het Morgan-extract.

De bepalingen werden verricht volgens de methodiek die voor het routine onderzoek in gebruik is en waarvan de voorschriften op het laboratorium aanwezig zijn<sup>1)</sup>. Het onderzoek is steeds in duple uitgevoerd, waarbij de tweede bepaling steeds werd uitgevoerd op de werkdag volgende op die waarop de eerste bepaling werd gedaan.

### Resultaten

In de bijlagen 1 t/m 13 zijn de uitkomsten van de verschillende bepalingen weergegeven. Bij de statistische verwerking is een variantieanalyse uitgevoerd. De variantie van de duplovaarden heeft hierbij 20 vrijheidsgraden en de variantie van de verschillende onderzoeksdata heeft hierbij 19 vrijheidsgraden. Als de variantie van de uitkomsten van de verschillende onderzoeksdata betrouwbaar hoger is dan de variantie van de duplovaarden kunnen de voortkomende verschillen worden verklaard door :

- a een niet gelijkwaardige samenstelling van de grond in de potten,
- b schommelingen van de bepalingen op het laboratorium over langere termijn dan twee dagen,
- c veranderingen in de samenstelling van de grond onder invloed van het bewaren.

De onder a genoemde invloed zou een gevolg zijn van onvoldoende menging van de grond. In deze proef kan dit verwaarloosd worden, omdat de menging zeer intensief is geweest. Schommelingen die zich voordoen onder invloed van de onder b genoemde oorzaak zullen waarschijnlijk een regelmatig verloop hebben, terwijl de veranderingen veroorzaakt door de onder c genoemde oorzaak naar alle waarschijnlijkheid juist wel een regelmatig verloop met de tijd zullen vertonen.

In bijlage 14 zijn de uitkomsten van de variantieberekening weergegeven. In tabel 2 zijn de verkregen P-waarden samengevat.

bepaling	monster A	monster B	monster C	monster D	monster E
vocht	8,02	9,66	8,29	3,94	9,07
org. stof	1,57	2,36	4,15	2,91	1,76
pH	3,37	6,96	4,30	1,58	1,05
CaCO <sub>3</sub>	< 1,00	1,37	1,95	1,05	3,74
NaCl	1,33	1,75	1,00	1,24	3,40
glucirest	1,40	4,80	< 1,00	1,22	1,00
N	1,50	1,55	1,11	1,63	1,20
P	1,65	1,55	1,17	7,57	2,75
K	1,36	1,58	2,57	1,41	1,45
Mg	2,95	2,57	2,35	2,81	1,22
Mn	8,31	43,92	9,75	6,21	31,78
Fe	5,63	2,78	1,79	3,38	2,25
Al	1,54	1,13	1,71	2,89	1,78

tabel 2

De gevonden P-waarden bij toetsing van de variantie van de uitkomsten op de verschillende data tegen de variantie van de duple-waarden.

$$\begin{aligned}P 0.05 - P &= 2,10 \\P 0.01 - P &= 2,91\end{aligned}$$

### Vochtbepaling

De verschillen tussen de varianties van de vochtbepaling zijn bij alle monsters betrouwbaar. De grotere varianties tussen de data zijn te verklaren uit regelmatig stijgen van het vochtgehalte onder invloed van de bewaartijd. Een indruk van deze stijging kan bijvoorbeeld worden verkregen door het vergelijken van de gemiddelde uitkomst van de drie eerste en de drie laatste data.

De uitkomsten van deze berekening zijn als volgt :

monster	eerste	laatste
A	1,5	1,7
B	2,5	3,3
C	2,2	3,6
D	11,4	11,6
E	1,2	1,4

Als blijkt neemt het vochtgehalte onder invloed van het bewaren toe. Deze tendens is in een eerder genomen proef<sup>2)</sup> reeds gevonden.

Uiteraard is deze toename van het vochtgehalte van invloed op de overige analysecijfers als niet teruggerekend wordt op de gedroogde grond bij 105°C. Evenals bij het routineonderzoek zijn ook in deze proef de gehalten uitgedrukt op de bij 50°C gedroogde grond. De toename van het vochtgehalte kan dus een geringe daling van de analysecijfers betekenen. Gemiddeld zou dit ongeveer 1% procent zijn, zodat dit vrijwel verwaarloosd kan worden.

### Organische stof

De verschillen tussen de varianties van de monsters B, C en D zijn betrouwbaar. Vergelijking van de gemiddelden van de drie eerste en drie laatste bepalingen geeft als uitkomst :

monster	eerste	laatste
A	7,0	6,4
B	8,2	7,2
C	10,3	9,6
D	36,6	36,2
E	5,0	4,3

Zoals blijkt is het organische stofgehalte aan het einde van de bewaarperiode iets lager dan aan het begin. Gemiddeld over de verschillende monsters is dit verschil 0,7%. Dat deze verschillen bij de monsters A en B niet betrouwbaar zijn, is waarschijnlijk een gevolg van de relatief grote laboratoriumfout die hier werd gevonden.

#### Koolsure kalk

Bij de koolsure kalk bepaling komt alleen bij monster B een betrouwbaar verschil voor tussen de varianties. Mogelijk is dit een gevolg van de toevallig kleine laboratoriumfout. De variantie tussen de data van dit monster is niet groter dan bij monster A : wat een gelijkwaardig niveau heeft.

#### pH

Bij de pH-bepaling is de variantie tussen de uitkomsten op de verschillende onderzoeksdata bij de monsters A, B en C betrouwbaar groter dan de laboratoriumfout. Van een regelmatig verloop in de cijfers is echter geen sprake. Mogelijk komen er op het laboratorium geringe schommelingen voor.

#### NaCl-bepaling

Alleen bij monster B komt een betrouwbaar verschil voor tussen de varianties. Dit wordt grotendeels veroorzaakt door de hoge uitkomsten op de eerste onderzoeksdatum.

#### Glucoset-bepaling

Alleen bij monster B komt een betrouwbaar verschil voor tussen de varianties. Dit wordt veroorzaakt door de hoge uitkomsten op de eerste onderzoeksdatum.

#### Stikstof-bepaling

Bij de stikstofbepaling komen geen betrouwbare verschillen tussen de varianties voor.

#### Fosfaat-bepaling

Bij de fosfaatbepaling is bij de monsters D en E een betrouwbaar verschil tussen de varianties. Bij monster D is dit grotendeels een gevolg van de hoge uitkomsten op de 15<sup>e</sup> onderzoeksdatum. Bij monster E treedt een lichte daling van het cijfer op tijdens de onderzoekperiode.

#### Kali-bepaling

Bij de kalibepaling is bij monster C het verschil tussen de varianties betrouwbaar. Het kalicijfer is bij dit monster iets gedaald tijdens de onderzoekperiode.

### Magnesium-bepaling

Zoals blijkt zijn de verschillen tussen de varianties bij de magnesiumbepaling bij de monsters A, B, C en D betrouwbaar. De schommelingen tussen de verschillende onderzoekdata zijn echter onregelmatig.

### Mangaan-bepaling

Het verschil tussen de varianties bij de mangaanbepaling blijkt zeer betrouwbaar te zijn. Naast de regelmatige stijging van de uitkomsten tijdens de onderzoekperiode doen zich ook onregelmatige schommelingen voor; op de 11<sup>e</sup> onderzoekdatum is bij de monsters C en E de uitkomst ongeveer de helft van normaal.

Vergelijking van het gemiddelde van de eerste drie en de laatste drie bepalingen van elk monster geeft als uitkomst:

monster	eerste	laatste	verhouding
A	9,4	13,3	1,4
B	10,4	17,9	1,7
C	39,3	41,1	1,0
D	5,4	8,8	1,6
E	17,3	24,0	1,4

Zoals blijkt, is in de onderzoekperiode het mangaancijfer bij de monsters A, B, D en E ongeveer met de helft gestegen. Waarschijnlijk is dit veroorzaakt door reductie. Dit zou ook verklaren waarom het mangaancijfer van monster C vrijwel niet is gestegen. De grond van dit monster was namelijk gestoomd, waarbij een groot deel van de reduceerbare mangaanverbindingen reeds gereduceerd waren. Tenslotte kan nog worden opgemerkt, dat de stijging van het mangaancijfer voornamelijk in de eerste helft van de onderzoekperiode heeft plaatsgevonden.

### Ijzerbepaling

De verschillen tussen de varianties zijn bij de ijzerbepaling met uitzondering van monster C betrouwbaar. Een regelmatig verloop kan in de cijfers doorgaans niet worden teruggevonden. Bij monster D zou van een geringe stijging sprake kunnen zijn.

### Aluminiumbepaling

Alleen bij monster D zijn de verschillen tussen de varianties betrouwbaar. Bij dit monster zou van een geringe stijging tijdens de onderzoekperiode gesproken kunnen worden.

### Conclusie

Bij het onderzoek van vijf grondmonsters gedurende de bewaring in luchtdroge toestand bleek het vochtgehalte gemiddeld iets te zijn gestegen en het organische-stofgehalte iets te zijn gedaald. De uitkomst van de koolsure-kalk-bepaling was over de gehele periode vrij constant. Bij de pH-bepaling waren de verschillen tussen de onderzoeksdata bij verschillende monsters groter dan op grond van de laboratoriumfout verwacht kon worden. Bij de waterfiltratbepalingen werden over het algemeen vrij constante uitkomsten verkregen. Bij de mangaanbepaling werd een regelmatige stijging van het mangaanijzer geconstateerd, die redelijk groot was dat aan het einde van de onderzoeksperiode gemiddeld een  $\frac{1}{2}$  maal zo hoge uitkomst werd verkregen. Bij de magnesium- en de ijzerbepaling deden zich onregelmatige schommelingen voor, die groter waren dan op grond van de laboratoriumfout mocht worden verwacht. Bij de aluminiumbepaling was dit in minder sterke mate ook het geval.

De proefnemer,

G. Gommerveld.

Proefstation Naaldwijk,  
december 1963.

MM.

### Literatuur

- 1 Analysesmethoden in gebruik op het bodenkundig laboratorium van het Proefstation voor de Groenten en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk 1963.  
P.A. den Bekker en P.A. van Dijk.  
Intern verslag Proefstation Naaldwijk.
- 2 De invloed van het drogen en bewaren op het gehalte in water oplosbaar stikstof van grondmonsters 1963.  
C. Sonneveld.  
Intern verslag Proefstation Naaldwijk.

## Bijlage 1

## De uitkomsten van de vochtbepaling

datum Nr.	A			B			C			D			E	
	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
1	1,3	1,1	2,4	2,2	2,0	1,9	11,6	11,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	
2	1,2	1,4	2,2	2,6	2,2	2,6	10,7	11,9	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	
3	1,2	1,3	2,5	2,8	2,0	2,2	11,5	11,6	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	
4	1,2	1,1	2,3	2,3	2,3	2,2	11,1	10,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	
5	1,4	1,2	2,6	2,3	2,5	2,5	11,2	10,9	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	
6	1,4	1,4	2,8	3,0	2,9	3,1	11,2	11,2	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	
7	1,3	1,0	2,8	2,1	2,9	2,0	9,3	7,8	1,6	1,3	1,3	1,3	1,3	
8	1,1	0,9	2,3	2,3	2,4	2,5	9,6	8,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	
9	1,3	1,6	2,7	3,0	2,8	3,5	9,0	11,0	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	
10	1,4	1,3	3,1	2,9	3,3	3,3	11,2	10,6	1,7	1,4	1,4	1,4	1,4	
11	1,2	1,4	2,6	3,0	2,8	4,2	9,0	10,6	1,1	1,5	1,5	1,5	1,5	
12	2,0	2,0	3,8	3,7	4,1	3,9	12,0	12,0	2,4	2,1	2,1	2,1	2,1	
13	1,6	1,9	2,6	3,2	3,0	3,4	11,9	11,9	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	
14	2,0	1,7	4,0	3,6	4,5	3,8	11,2	11,6	2,2	2,9	2,9	2,9	2,9	
15	0,9	1,4	2,6	3,0	3,0	3,2	9,6	10,2	1,1	1,5	1,5	1,5	1,5	
16	2,1	2,0	3,6	3,4	4,0	3,8	12,0	12,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
17	1,8	1,7	3,4	3,3	3,7	3,6	11,0	11,2	1,9	1,7	1,7	1,7	1,7	
18	1,6	1,7	3,4	3,4	3,8	3,9	11,3	11,6	1,8	1,9	1,9	1,9	1,9	
19	1,7	1,8	3,2	3,3	3,1	3,4	11,6	11,2	1,8	1,5	1,5	1,5	1,5	
20	1,7	1,7	3,3	3,3	3,7	3,5	10,9	13,2	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	

**De uitkomsten van de organische stofbepaling**

**Bijlage 2**

datum nr.	A		B		C		D		E		F	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	7.1	7.9	7.7	7.2	10.0	10.1	36.5	36.1	4.5	4.7		
2	7.0	7.0	8.5	8.0	10.6	10.3	36.9	36.9	5.0	4.7		
3	6.7	6.1	8.7	7.9	10.6	10.3	36.8	36.4	5.9	4.9		
4	7.0	6.4	9.4	7.4	10.6	10.0	36.5	36.8	6.0	4.1		
5	6.9	6.0	7.8	7.8	10.0	10.2	37.0	36.6	4.9	4.8		
6	6.3	5.6	8.1	7.7	10.3	10.3	37.2	37.2	5.1	4.9		
7	6.0	6.7	7.2	6.2	9.6	10.6	38.6	40.9	4.1	4.8		
8	6.0	6.8	7.2	7.1	9.7	9.5	37.0	37.0	4.3	4.2		
9	6.6	7.9	7.2	7.2	9.5	9.6	37.0	37.0	4.3	4.0		
10	6.9	5.9	7.1	6.9	9.5	9.4	36.9	37.4	4.2	4.4		
11	6.0	6.3	7.0	7.2	9.5	8.6	36.4	36.4	4.3	4.4		
12	5.6	6.0	6.7	7.0	9.1	9.5	35.5	30.2	3.8	4.1		
13	6.6	6.3	7.4	7.0	9.8	9.6	37.0	36.5	4.5	4.5		
14	6.5	6.5	7.5	7.8	9.6	10.0	36.0	36.0	4.6	4.8		
15	5.1	6.5	7.1	7.1	9.5	9.6	35.8	36.8	4.2	4.3		
16	6.2	7.9	7.1	7.3	9.3	9.6	36.8	36.4	4.2	4.6		
17	6.8	8.7	7.5	7.4	9.8	10.0	36.0	36.6	4.3	4.2		
18	6.0	6.2	7.5	7.2	9.8	9.5	36.0	36.5	4.5	4.2		
19	6.9	6.7	7.3	7.1	9.6	9.6	36.1	36.6	4.3	4.2		
20	6.2	6.5	6.9	7.4	9.4	9.5	35.6	36.4	4.1	4.4		

**De uitkomsten van de koolsure-kalkbepaling**

**Bijlage 3**

datum nr.	A		B		C		D		E		F	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	0.3	0.4	4.5	4.3	0.7	0.8	0.0	0.2	4.3	4.2		
2	0.4	0.3	4.6	4.3	0.8	0.7	0.1	0.1	4.3	4.0		
3	0.4	0.3	4.3	3.9	0.7	0.5	0.1	0.2	3.9	3.8		
4	0.7	0.4	4.4	4.2	0.8	0.7	0.2	0.1	4.3	4.2		
5	0.5	0.3	4.4	4.2	0.8	0.7	0.3	0.1	4.1	4.0		
6	0.3	0.2	4.3	3.9	0.7	0.6	0.1	0.0	3.9	3.7		
7	0.3	0.4	4.3	4.4	0.8	0.8	0.1	0.1	4.2	4.2		
8	0.3	0.4	4.3	4.1	0.7	0.6	0.0	0.0	4.0	4.0		
9	0.4	0.4	4.5	4.6	0.8	0.8	0.1	0.2	4.2	4.5		
10	0.4	0.3	4.2	4.5	0.7	0.7	0.1	0.1	4.1	3.8		
11	0.3	0.4	4.0	3.6	0.7	0.7	0.1	0.4	3.8	3.0		
12	0.2	0.3	4.3	4.1	0.7	0.6	0.0	0.1	4.0	3.9		
13	0.4	0.4	4.2	4.1	0.8	0.7	0.1	0.1	4.1	4.0		
14	0.3	0.4	4.1	4.2	0.7	0.7	0.1	0.0	3.9	4.0		
15	0.3	0.4	4.3	4.2	0.8	0.7	0.2	0.3	4.0	3.6		
16	0.4	0.4	4.1	4.0	0.7	0.7	0.3	0.1	3.9	3.9		
17	0.3	0.3	4.2	3.9	0.7	0.7	0.1	0.1	4.0	4.1		
18	0.2	0.4	4.1	4.5	0.7	0.8	0.1	0.2	4.1	4.0		
19	0.3	0.4	4.0	4.5	0.6	0.6	0.0	0.1	3.9	4.0		
20	0.5	0.3	4.7	4.3	0.8	0.7	0.2	0.0	4.4	4.2		

De uitkomsten van de pH-bepaling

Bijlage 4

datum nr	A		B		C		D		E	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	7.1	7.1	7.3	7.3	7.0	7.0	5.9	6.0	7.1	7.1
2	7.1	7.0	7.5	7.6	7.3	7.3	5.9	6.1	7.1	7.2
3	7.0	7.0	7.6	7.6	7.3	7.3	5.9	5.9	7.2	7.2
4	7.1	7.1	7.7	7.5	7.3	7.2	5.9	5.9	7.3	7.2
5	7.2	7.1	7.6	7.5	7.2	7.1	5.9	5.9	7.2	7.1
6	7.0	7.1	7.4	7.4	7.1	7.1	5.9	5.9	7.1	7.2
7	7.2	7.2	7.3	7.4	6.9	6.9	6.9	6.0	7.3	7.2
8	7.2	7.3	7.3	7.4	7.0	7.2	5.9	6.2	7.2	7.2
9	7.1	7.1	7.3	7.3	7.0	6.9	5.9	6.0	7.2	7.2
10	7.1	7.1	7.3	7.1	7.1	6.8	5.9	5.7	7.1	7.2
11	7.2	7.1	7.4	7.2	7.1	7.0	6.1	6.0	7.2	7.1
12	7.1	7.0	7.5	7.5	7.2	7.0	6.0	5.8	7.2	7.0
13	7.0	7.1	7.4	7.5	7.1	7.1	5.9	5.9	7.2	7.2
14	7.1	7.1	7.3	7.5	7.2	7.1	5.9	5.8	7.2	7.1
15	7.1	7.1	7.3	7.5	7.1	7.1	6.1	5.9	7.4	7.2
16	7.1	7.0	7.4	7.4	7.1	7.0	6.1	6.1	7.1	7.1
17	7.2	7.2	7.4	7.3	7.1	7.1	6.0	6.0	7.3	7.2
18	7.0	7.1	7.5	7.5	7.1	7.1	6.0	5.9	7.1	7.2
19	7.1	7.0	7.4	7.4	7.1	7.0	5.9	5.8	7.2	7.0
20	7.2	7.1	7.2	7.2	6.9	6.9	6.1	6.0	7.3	7.1

**De uitkomsten van de konkensoutbepaling**

**Bijlage 5**

datum nr.	A		B		C		D		E	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	32	29	5	4	31	29	157	116	43	42
2	31	34	5	5	28	30	126	128	37	35
3	34	33	9	5	28	29	131	125	41	38
4	31	29	3	3	27	28	127	125	39	38
5	29	31	5	4	28	26	125	128	38	35
6	27	27	4	5	22	30	117	121	38	39
7	26	33	2	4	26	27	124	122	37	36
8	31	30	4	5	28	28	129	130	40	40
9	29	31	3	3	27	31	130	127	38	37
10	27	29	2	5	24	29	126	128	38	40
11	35	30	4	4	28	26	122	115	37	37
12	30	30	4	4	28	29	124	132	37	36
13	30	29	2	2	27	26	117	123	37	35
14	29	28	5	2	28	26	117	119	37	35
15	29	28	4	4	26	27	122	127	38	37
16	29	29	4	5	28	26	123	113	37	37
17	29	37	6	4	27	28	118	126	37	38
18	29	26	4	3	25	25	125	119	36	36
19	29	30	5	4	29	27	144	127	38	34
20	30	27	5	4	28	28	124	148	36	40

**De uitkomsten van de gloeirestbepaling**

**Bijlage 6**

datum nr.	A		B		C		D		E	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	0.13	0.13	0.10	0.10	0.27	0.27	0.80	0.73	0.50	0.48
2	0.13	0.13	0.05	0.06	0.26	0.25	0.76	0.74	0.44	0.44
3	0.12	0.14	0.05	0.06	0.25	0.27	0.76	0.76	0.45	0.44
4	0.13	0.13	0.06	0.06	0.26	0.27	0.77	0.83	0.48	0.44
5	0.11	0.12	0.06	0.06	0.25	0.25	0.74	0.72	0.46	0.40
6	0.12	0.12	0.04	0.06	0.22	0.25	0.74	0.73	0.44	0.42
7	0.12	0.14	0.06	0.06	0.23	0.27	0.79	0.79	0.42	0.45
8	0.13	0.13	0.05	0.05	0.24	0.28	0.76	0.79	0.44	0.47
9	0.12	0.12	0.06	0.05	0.24	0.24	0.75	0.70	0.44	0.44
10	0.13	0.12	0.06	0.06	0.24	0.26	0.79	0.74	0.45	0.41
11	0.13	0.14	0.05	0.06	0.26	0.26	0.78	0.74	0.45	0.44
12	0.12	0.12	0.06	0.06	0.25	0.25	0.75	0.74	0.44	0.43
13	0.13	0.14	0.05	0.07	0.24	0.26	0.70	0.77	0.44	0.44
14	0.13	0.12	0.06	0.05	0.25	0.26	0.72	0.74	0.43	0.42
15	0.13	0.12	0.07	0.06	0.25	0.26	0.79	0.76	0.46	0.43
16	0.12	0.13	0.05	0.05	0.24	0.26	0.76	0.68	0.46	0.41
17	0.12	0.13	0.06	0.05	0.26	0.26	0.73	0.75	0.44	0.43
18	0.13	0.13	0.06	0.05	0.25	0.26	0.80	0.75	0.46	0.43
19	0.13	0.13	0.06	0.05	0.25	0.26	0.76	0.78	0.46	0.38
20	0.11	0.12	0.06	0.06	0.24	0.25	0.75	0.74	0.44	0.43

Bijlage 7

De uitkomsten van de stikstofbepaling

datum nr.	A			B			C			D			E	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	4,1	4,3	1,0	1,3	4,1	3,0	36,1	32,1	19,4	21,1				
2	3,9	4,3	1,4	1,3	3,1	4,1	34,0	34,0	19,5	18,8				
3	4,2	4,6	2,0	1,3	3,5	4,1	32,0	35,0	20,0	18,5				
4	4,2	4,0	1,4	1,0	3,2	3,4	29,8	32,0	17,6	18,4				
5	3,5	4,3	1,8	1,4	3,7	3,7	31,4	31,2	15,8	17,3				
6	4,2	4,2	2,6	1,6	3,9	3,6	33,9	33,1	19,0	19,8				
7	4,2	4,7	1,4	1,6	3,9	4,3	35,0	34,0	19,8	17,0				
8	3,1	4,4	2,3	1,8	4,4	4,2	34,3	36,8	20,0	20,9				
9	3,8	3,8	0,9	1,2	3,3	3,8	31,3	31,6	17,5	18,3				
10	4,4	3,6	1,4	1,3	3,6	3,0	32,7	31,2	18,9	21,4				
11	4,2	3,9	1,6	1,8	4,1	3,5	32,9	28,6	19,2	17,6				
12	4,6	4,5	1,4	1,5	3,9	4,3	31,3	33,5	19,3	18,9				
13	3,1	4,7	2,0	1,8	3,9	3,9	30,6	33,5	19,2	18,2				
14	4,2	1,8	1,6	1,5	3,9	3,6	30,6	31,3	17,4	19,6				
15	4,2	4,0	1,5	0,9	3,4	3,9	32,8	33,7	18,8	18,2				
16	4,4	4,0	1,4	1,4	4,0	3,1	32,4	29,5	19,2	18,9				
17	4,8	3,9	1,3	2,4	3,6	4,1	32,0	32,8	18,2	19,6				
18	4,3	4,2	1,2	2,0	3,5	4,6	33,7	29,6	18,1	19,7				
19	4,3	4,2	1,2	1,6	3,6	3,8	33,0	33,3	19,2	15,7				
20	4,2	3,1	2,0	1,8	2,8	3,9	32,0	31,2	18,5	21,7				

## Bijlage 8

## De uitkomsten van de fosfaatbepaling

datum nr	A		B		C		D		E	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	4,6	4,9	3,5	3,7	3,6	3,6	1,7	1,7	2,5	2,4
2	5,3	5,3	3,6	3,7	3,7	4,0	1,6	1,9	2,6	2,7
3	5,1	6,4	3,4	3,8	3,7	3,5	1,9	1,9	2,6	2,7
4	5,3	4,6	3,4	3,4	4,1	3,9	1,7	1,5	2,2	2,2
5	4,4	4,5	4,0	3,6	4,0	3,6	1,5	1,7	2,2	2,2
6	4,6	4,3	3,2	3,2	3,7	4,0	1,8	1,9	2,7	2,6
7	4,8	4,4	3,0	3,0	4,0	4,0	1,9	2,1	2,6	2,2
8	4,6	4,8	3,5	3,6	4,0	4,5	2,1	2,3	2,1	2,7
9	4,0	4,5	3,2	3,7	3,7	4,2	1,8	2,1	1,9	2,2
10	5,4	5,0	3,4	3,7	3,7	4,0	2,6	1,9	2,2	2,0
11	5,3	6,2	3,5	4,0	4,1	5,7	2,1	2,6	2,5	3,0
12	4,0	4,6	2,7	2,9	3,4	3,4	1,2	1,3	1,7	1,7
13	5,1	5,2	3,3	3,6	4,0	4,0	2,0	2,3	2,1	2,4
14	5,8	4,0	3,0	3,1	4,3	3,5	2,1	2,2	2,7	1,8
15	4,7	7,0	3,4	5,2	5,9	5,8	3,9	3,8	2,2	1,9
16	4,7	4,7	2,8	2,6	3,3	3,4	1,9	1,7	1,9	1,7
17	4,3	4,7	3,1	3,4	3,5	4,3	1,6	2,6	2,2	1,6
18	4,5	4,8	2,7	3,5	3,2	4,0	2,2	2,2	1,4	2,2
19	5,2	6,0	3,2	3,0	3,7	3,9	2,0	1,7	2,0	1,7
20	3,9	4,3	3,0	3,8	3,0	4,3	1,3	1,9	1,7	1,9

Bijlage 9

De uitkomsten van de kalibepaling

datum nr	A		B		C		D		E	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	12,3	12,3	5,0	4,9	17,4	17,8	103,4	94,6	30,2	30,2
2	11,6	13,0	3,8	4,7	15,3	16,5	98,0	98,0	25,6	25,6
3	12,6	13,0	4,3	4,9	15,9	17,8	99,4	99,0	26,4	27,6
4	12,0	11,6	4,7	4,9	16,2	16,8	88,8	100,6	27,2	25,6
5	11,1	13,2	4,5	5,4	15,9	17,1	96,0	98,4	26,0	27,2
6	11,6	12,0	4,0	4,9	14,8	16,5	95,8	99,4	25,6	26,0
7	11,8	14,0	3,2	3,0	16,8	17,8	113,0	101,0	26,0	28,0
8	11,8	12,6	3,2	4,9	15,9	18,0	100,6	108,0	25,2	30,2
9	11,5	12,3	4,4	4,7	16,4	16,8	95,2	99,6	27,0	26,8
10	12,6	12,0	3,4	3,0	16,5	17,0	97,0	98,8	26,4	27,2
11	12,2	13,5	4,5	3,0	16,6	16,8	90,8	94,6	27,7	26,4
12	12,0	12,0	3,0	4,9	16,4	15,9	101,2	92,0	27,0	26,4
13	11,6	12,6	4,3	4,7	15,0	15,9	107,0	108,0	24,0	26,4
14	12,5	11,8	3,3	4,7	15,4	15,0	88,6	98,1	24,2	25,6
15	12,0	11,6	5,0	4,7	15,3	15,3	92,4	95,6	25,2	25,6
16	12,0	11,6	4,8	4,1	16,4	15,0	97,6	87,6	27,3	24,8
17	12,0	11,6	4,4	4,3	15,8	15,6	93,2	100,6	30,5	25,6
18	12,0	11,8	4,2	4,1	15,4	15,3	95,2	97,0	25,0	25,6
19	14,2	13,2	5,4	4,9	15,9	16,8	104,4	104,0	26,4	23,5
20	11,3	10,9	4,7	4,7	14,5	15,3	105,4	91,2	26,0	25,6

## Vittekosten van de magnesiumbepaling

getal nr.	A		B		C		D		E	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	158	168	139	134	254	227	394	416	211	185
2	148	144	89	122	215	205	389	372	174	179
3	144	141	125	125	205	217	399	380	190	175
4	155	129	126	129	198	201	380	350	176	184
5	138	148	125	130	211	207	408	423	185	180
6	150	176	125	142	219	241	464	426	189	202
7	163	176	133	127	206	260	426	372	185	220
8	172	171	136	126	211	190	413	387	187	196
9	139	128	127	116	201	204	388	361	189	160
10	139	141	130	123	206	207	576	449	176	172
11	167	167	144	138	232	224	426	430	217	196
12	160	176	137	164	224	256	414	426	194	244
13	162	148	150	153	230	215	454	425	184	187
14	156	160	135	144	205	218	422	445	197	211
15	160	146	135	138	213	206	435	378	213	172
16	150	156	139	152	215	204	396	426	189	204
17	160	152	125	133	209	207	391	394	199	198
18	175	152	141	139	224	217	418	426	182	209
19	148	152	120	129	186	192	372	343	179	192
20	152	160	135	127	213	217	376	418	197	205

## Bijlage 11

## De uitkomsten van de mangaanbepaling

datum nr.	A		B		C		D		E	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	9.2	9.6	9.6	9.9	39.8	39.1	6.0	5.7	17.3	17.6
2	9.3	8.3	10.9	9.9	39.3	40.0	5.2	4.5	17.0	15.6
3	10.6	9.3	11.0	11.1	38.2	39.6	6.1	5.1	19.0	17.3
4	10.6	9.2	11.5	10.0	39.8	39.5	3.7	4.6	15.0	16.8
5	9.0	10.6	11.8	17.7	37.6	38.6	4.9	5.0	18.6	18.3
6	9.0	9.7	11.3	11.0	36.0	38.0	6.1	6.2	17.8	17.0
7	9.4	9.8	12.3	11.8	39.0	36.8	4.8	6.6	18.0	17.7
8	9.6	10.5	12.0	13.0	34.3	36.2	5.0	6.0	18.0	18.0
9	12.0	11.6	15.5	15.6	37.0	38.6	8.0	7.2	21.9	22.5
10	9.8	11.4	15.3	15.8	37.4	40.2	12.9	7.8	21.1	23.0
11	14.2	11.6	15.4	16.1	16.0	18.2	9.4	10.5	11.3	10.8
12	12.9	12.8	17.8	17.9	42.0	41.3	9.1	9.0	23.9	23.4
13	14.9	13.8	17.6	18.4	40.6	37.3	9.4	9.5	23.8	23.3
14	11.3	11.8	16.2	17.4	36.9	41.9	7.7	7.8	22.0	22.2
15	13.3	12.9	16.7	17.9	44.4	39.8	9.6	13.6	25.0	22.2
16	12.7	11.8	17.1	17.1	37.7	40.9	9.1	8.6	22.0	23.0
17	14.1	13.3	19.7	18.0	41.8	37.5	9.4	10.0	25.2	25.0
18	12.6	13.6	18.3	19.0	35.9	43.9	7.5	9.8	21.0	24.4
19	14.3	12.8	16.0	18.7	41.0	44.1	10.0	8.6	25.1	24.4
20	12.1	14.6	17.5	18.0	42.0	41.6	9.3	7.9	23.6	24.2

datum nr.	A		B		C		D		E	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	2.8	2.5	1.1	0.7	2.4	2.3	0.1	7.4	1.1	1.1
2	2.2	2.4	0.9	0.5	1.7	1.9	6.6	7.9	1.4	1.5
3	2.7	2.9	0.7	0.7	1.7	2.0	7.6	7.8	1.0	1.2
4	3.2	2.9	0.9	0.6	2.3	2.1	0.4	0.8	1.3	1.4
5	2.8	2.7	0.6	0.5	2.0	1.9	0.5	7.8	1.1	1.0
6	3.1	2.9	0.7	0.7	2.4	1.9	9.1	8.5	1.1	1.0
7	3.8	3.9	1.1	1.0	2.6	2.5	10.1	8.8	1.5	1.3
8	3.5	3.8	0.8	0.9	1.8	2.5	9.7	9.2	1.1	1.4
9	3.0	2.8	0.7	0.6	2.2	2.7	9.2	8.7	1.2	1.4
10	1.8	2.0	0.5	1.5	2.3	2.0	10.8	8.7	1.0	1.1
11	2.0	3.1	0.7	0.7	2.1	2.5	9.5	10.1	1.5	1.4
12	2.9	2.9	0.7	0.7	2.1	2.0	9.1	8.8	1.0	1.2
13	2.9	2.8	1.9	1.5	2.1	2.1	8.7	9.5	1.0	1.0
14	3.1	3.6	0.7	0.6	2.0	2.0	8.8	8.4	1.2	1.0
15	2.7	2.8	0.6	1.1	2.1	2.7	9.5	8.5	1.0	1.2
16	2.9	2.7	0.5	0.6	2.0	2.0	8.5	9.2	0.7	1.0
17	3.0	2.8	0.8	0.8	2.1	2.0	9.3	9.0	1.3	1.0
18	2.6	2.9	0.4	0.7	1.8	2.2	9.3	9.9	0.9	1.3
19	2.7	2.8	1.1	0.6	2.5	2.0	9.2	8.8	1.2	1.0
20	3.5	3.2	0.7	0.7	2.0	1.0	8.8	8.7	1.1	1.0

Bijlage 13

De uitkomsten van de aluminiumbepaling

datum nr.	A		B		C		D		E		F	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1.4	1.2	0.3	0.3	0.9	0.8	4.7	4.0	0.8	1.0		
2	1.3	1.4	0.3	0.2	0.9	0.8	5.2	5.2	1.0	0.9		
3	1.2	1.5	0.3	0.3	0.8	1.0	5.1	5.6	0.9	1.2		
4	1.3	1.5	0.3	0.4	0.8	1.1	5.0	5.9	0.9	1.2		
5	1.3	1.2	0.3	0.3	0.8	0.7	5.0	5.2	1.0	1.0		
6	1.3	1.4	0.2	0.3	0.8	0.9	5.0	5.8	0.8	0.9		
7	1.9	1.0	0.5	0.4	1.0	0.9	6.3	6.1	1.2	1.3		
8	1.5	1.3	0.2	0.2	0.7	0.7	5.5	5.6	0.8	0.7		
9	1.5	1.4	0.1	0.1	0.8	0.8	5.9	5.7	1.1	0.8		
10	1.1	1.4	0.0	0.5	0.8	0.9	7.2	6.0	0.8	0.8		
11	1.4	1.4	0.4	0.2	0.9	0.9	6.6	6.8	1.1	1.0		
12	1.4	1.6	0.2	0.3	0.8	0.8	5.9	6.2	1.0	1.1		
13	2.4	1.4	0.3	0.3	1.0	0.9	6.1	5.8	0.9	0.9		
14	1.4	1.3	0.4	0.2	0.8	0.8	5.6	5.5	0.8	0.9		
15	1.5	1.3	0.2	0.1	1.0	1.6	5.7	4.6	1.0	1.0		
16	1.0	1.4	0.4	0.2	1.1	0.9	6.1	6.1	1.2	1.0		
17	1.5	1.5	0.4	0.4	0.9	0.9	6.2	4.2	1.1	0.9		
18	1.3	1.5	0.3	0.4	0.7	1.0	5.8	6.0	0.9	1.2		
19	1.6	1.5	0.6	0.3	0.8	0.8	6.4	6.2	0.9	1.0		
20	1.6	2.4	0.3	0.4	0.9	0.9	5.8	6.2	0.9	1.0		

## Resultaten statistische verwerking

Vochtbeperking						
Monster	N	s <sup>2</sup> <sub>t</sub>	vo <sub>t</sub>	s <sup>2</sup> <sub>1</sub>	vo <sub>1</sub>	P
A	1,5	0,193	29,6	0,024	10,5	8,02
B	2,9	0,468	23,4	0,048	7,6	9,66
C	3,1	0,925	31,2	0,112	10,8	8,29
D	10,9	1,972	12,8	0,500	6,5	3,94
E	1,6	0,286	34,0	0,032	11,3	9,07
Organische-stofbepaling						
Monster	N	s <sup>2</sup> <sub>t</sub>	vo <sub>t</sub>	s <sup>2</sup> <sub>1</sub>	vo <sub>1</sub>	P
A	6,6	0,574	11,5	0,366	9,2	1,52
B	7,5	0,417	6,7	0,177	5,6	2,36
C	9,8	0,317	5,8	0,076	2,8	4,15
D	36,5	2,747	4,5	0,946	2,7	2,91
E	4,5	0,263	11,4	0,150	8,6	1,76
Koolsure-kalkbepaling						
Monster	N	s <sup>2</sup> <sub>t</sub>	vo <sub>t</sub>	s <sup>2</sup> <sub>1</sub>	vo <sub>1</sub>	P
A	0,4	0,008	24,7	0,008	25,6	< 1,00
B	4,2	0,057	5,6	0,042	4,8	1,37
C	0,7	0,007	11,6	0,004	8,3	1,95
D	0,1	0,009	24,9	0,008	24,3	1,05
E	4,0	0,0758	6,0	0,016	3,1	3,74
pH-bepaling						
Monster	N	s <sup>2</sup> <sub>t</sub>	vo <sub>t</sub>	s <sup>2</sup> <sub>1</sub>	vo <sub>1</sub>	P
A	7,1	0,008	0,4	0,002	0,2	3,37
B	7,4	0,030	2,3	0,004	0,9	6,56
C	7,1	0,026	2,3	0,006	1,1	4,30
D	6,0	0,013	1,9	0,008	1,5	1,58
E	7,2	0,007	1,1	0,006	1,1	1,05
NaCl-bepaling						
Monster	N	s <sup>2</sup> <sub>t</sub>	vo <sub>t</sub>	s <sup>2</sup> <sub>1</sub>	vo <sub>1</sub>	P
A	30	6,5	8,5	4,9	7,4	1,33
B	4	2,1	35,4	1,2	26,6	1,75
C	27	2,0	6,1	3,5	6,9	< 1,00
D	125	55,0	5,9	44,2	5,3	1,24
E	38	6,8	6,9	2,0	3,8	3,40
Gloeirest-bepaling						
Monster	N	10 <sup>-4</sup> s <sup>2</sup> <sub>t</sub>	vo <sub>t</sub>	10 <sup>-4</sup> s <sup>2</sup> <sub>1</sub>	vo <sub>1</sub>	P
A	0,13	0,63	6,1	0,45	5,1	1,40
B	0,06	2,16	24,9	0,45	11,4	4,80
C	0,25	1,32	4,5	1,60	3,0	< 1,00
D	0,75	10,05	4,2	8,25	3,8	1,22
E	0,44	4,93	4,8	3,15	3,1	< 1,00
Stikstof-bepaling						
Monster	N	s <sup>2</sup> <sub>t</sub>	vo <sub>t</sub>	s <sup>2</sup> <sub>1</sub>	vo <sub>1</sub>	P
A	4,3	0,35	13,9	0,27	12,2	1,30
B	1,6	0,16	27,2	0,12	22,0	1,33
C	3,8	0,21	12,1	0,19	11,4	1,11
D	32,5	3,89	6,1	2,38	4,8	1,63
E	18,8	1,90	7,3	1,48	6,4	1,28

## Fosfaat-bepaling

monster	N	$10^4 \cdot S^2_1$	VC <sub>1</sub>	$10^4 \cdot S^2_1$	VC <sub>1</sub>	P
A	4,9	0,56	15,2	0,34	11,9	1,69
B	3,4	0,31	16,2	0,20	13,1	1,35
C	3,9	0,21	11,9	0,18	11,0	1,17
D	2,0	0,53	36,5	0,07	13,2	7,57
E	2,2	0,22	21,1	0,08	12,8	2,75

## Kali-bepaling

A	12,2	0,61	6,4	0,45	5,9	1,36
B	4,7	0,19	9,2	0,12	7,3	1,58
C	16,2	1,13	6,6	0,51	4,4	2,57
D	98,0	37,94	6,3	26,90	5,3	1,41
E	26,5	3,11	6,7	2,14	5,5	1,45

## Magnesium-bepaling

A	155	239	10,0	81	5,8	2,95
B	131	166	9,8	70	6,4	2,37
C	215	372	9,0	158	5,8	2,35
D	410	2299	11,7	817	7,0	2,81
E	192	285	8,8	233	7,9	1,22

## Mangaan-bepaling

monster	N	$S^2_1$	VC <sub>1</sub>	$S^2_1$	VC <sub>1</sub>	P
A	11,5	6,40	22,0	0,77	7,6	0,31
B	14,0	21,08	30,9	0,48	4,7	43,92
C	30,2	55,48	19,5	5,69	6,2	9,75
D	7,7	9,38	39,9	1,51	16,0	6,21
E	20,3	27,97	26,0	0,88	4,6	31,71

## IJzer-bepaling

A	2,9	0,293	18,9	0,092	7,8	5,63
B	0,8	0,137	47,0	0,050	28,2	2,78
C	2,1	0,089	13,7	0,047	10,2	1,79
D	8,8	1,008	11,4	0,298	6,2	3,38
E	1,1	0,042	17,9	0,018	12,0	2,25

## Aluminium-bepaling

A	1,9	0,088	20,1	0,058	16,2	1,54
B	0,3	0,015	41,1	0,014	38,7	1,13
C	0,9	0,030	19,7	0,018	15,0	1,71
D	5,8	0,601	13,5	0,208	7,9	2,89
E	1,0	0,026	16,6	0,014	12,4	1,78