A
R
6
.7

Verspreiding van (voedings)zouten en vocht bij het gebruik van druppelbevloeiing op de grond.

R. de Graaf

A.L. v.d.Bos

Intern verslag nr. 17

Naaldwijk, mei 1987

2217300

Verspreiding van (voedings)zouten en vocht bij het gebruik van druppelbevloeiing op de grond

1. Inleiding

2. Materiaal en methode
   2.1 proefgegevens 1983
   2.2 proefgegevens 1984

3. Resultaten 1983
   3.1 verspreiding van (voedings)zouten en vocht in het grondprofiel
   3.2 verband tussen bemonstering in éénmaal van 0 tot 30 cm en het gemiddelde over de apart gemonsterde lagen 0-10, 10-20 en 20-30 cm.

4. Resultaten 1984
   4.1 veranderingen in (voedings)zoutgehalte op verschillende afstanden en diepten gedurende de teelt
   4.2 veranderingen in de bovengrond
   4.2.1 vocht en EC
   4.2.2 de afzonderlijke elementen

5. Omrekening 1 : 2 volume-extract naar bodemvocht

6. Druppelbevloeiing en beworteling

7. Samenvatting en conclusies

8. Tabellen

1. Inleiding

Met de hernieuwde belangstelling voor druppelbevlceiinc toegepast bij de teelt in de grond, is een aantal oude problemen en vragen opnieuw actueel geworden. Problemen, maar vooral vragen die te maken hebben met de juiste plaats van bemonsteren en het bemestingsadvies dat daaraan moet worden gekoppeld.
In dit verslag wordt aan de hand van onderzoekgegevens wat dieper op de problemen en vragen ingegaan.
Aanleiding tot het onderzoek was het grote verschil in analyseresultaten dat in 1983 werd geconstateerd bij vergelijking van een routinematig gestoken grondmonster en een controle grondmonster van hetzelfde bedrijf. Verschillen, van in principe op dezelfde manier en vrijwel gelijkertijd genomen grondmonsters, die opliepen tot 100%.
Omdat, zoals zal blijken, de analyseresulaten bij de gevolgde methode (1:2 volume-extract) afhankelijk is van het vochtgehalte van de grond en deze nogal eens afweek zal op dit aspect in een apart hoofdstuk (nr. 5) nader worden ingegaan. In hoofdstuk nr. 6 wordt op de eventuele samenhang tussen druppelbevloeiing en beworteling ingegaan.

2. Materiaal en methode

Het onderzoek in 1983 was nog min of meer oriënterend. Een van te voren opgezet proefplan was niet gemaakt.
Op twee tomatenbedrijven werden tweemaal grondmonsters genomen. De teelten waren bij de eerste bemonstering reeds vrij lang aan de gang, terwijl de tweede bemonstering enkele maanden later aan het einde van de teelt plaatsvond. De plaats en diepte van bemonsteren werd min of meer toevallig gekozen.
In 1984 werd volgens een van tevoren bedacht proefplan gewerkt. Er werden op drie praktijkbedrijven en in een kasafdeling op het proefstation in Naaldwijk met wortelbakken grondmonsters genomen.
De grondmonsters werden met een zekere regelmaat genomen, waarbij in het begin van de teelt frequenter werd bemonsterd dan later in de teelt. Eén van de praktijkbedrijven moest vroeger met de teelt eindigen dan oorspronkelijk in de bedoeling lag. In 1983 werd in alle gevallen het A-cijfer, de EC en de hoofdelementen (NH_4^+, K^+, Na^+, Ca^{++}, Mg^{++}, NO_3^-, SO_4^{--}, HCO_3^-, P) onderzocht.
In 1984 werd in alle gevallen het A-cijfer, de EC en het Y-cijfer bepaald. Y-cijfer = grammen vochtige grond bij de extractie toegevoegd aan 80 ml H_2O (teneinde het totaal volume van de grond/watersuspensie op 120 ml te brengen). Van de grondmonsters genomen op het proefsation werden, naast de genoemde bepalingen, ook de hoofdelementen onderzocht. Op de praktijkbedrijven werden slechts in enkele gevallen de hoofdelementen onderzocht. Er werd gemonsterd "op een rij", tussen twee tomatenplanten in.
De wortelbakken opgesteld in een kasafdeling van het proefstation kwamen, wat grond- en groei-omstandigheden betreft, niet in alle opzichten overeen met praktijkomstandigheden. Een groot verschil was onder andere dat in de wortelbakken geen grondwaterspiegel aanwezig was, terwijl op de praktijkbedrijven de grondwaterstand gedurende de teelt schommelde en soms vrij hoog kwam (60 cm-mv.). Bovendien was het grondoppervlak per plant in de bakken (70 x 80 cm met 2 planten) heel wat kleiner dan bij de praktijkbedrijven (2.08 planten per 1 m^2). Afwijkend ten opzichte van de praktijkomstandigheden was ook dat in de wortelbakken werd gedruppeld met een A en B mestoplossing voor substraatteelten.
De wortelbakken hadden een glazen voorkant die door een uitneembaar schot in het donker werden gehouden.

2.1 Proefgegevens 1983

In 1983 werden op twee tomatenbedrijven grondmonsters genomen. De manier van bemonsteren (plaats en diepte) gebeurde niet volgens een bepaald schema.

Gegevens per bedrijf

a. Denarkas	Sion, Rijswijk
- grondsoort	lichte zavel
- ras	"Abunda"
- voorraadbemesting	hoeveelheid niet bekend
- planten in plastic potten op de grond	
- grond tussen twee rijen planten (niet het pad) afgedekt met wit plastic folie	
- druppelaar in de pot	
- gepoot	eind december 1982?
- soort water	bassinwater
- bemonsteringsdata	2 mei 1983 en 1 juli 1983

Elk monster werd samengesteld uit 20 steken verdeeld over een kascomplex genomen.
Op 2 mei werden monsters genomen van 0-30 cm diepte op respectievelijk 0, 5, 10, 15, 20, 25 en 30 cm afstand van de druppelaars. De bemonstering vond plaats op de rij tussen twee tomatenplanten. Er werd tevens een monster genomen midden van de paden. Op 1 juli werd de bemonstering herhaald en uitgebreid met bemonstering op vier verschillende diepten en drie plaatsen van respectievelijk 0-10, 10-20. 20-30 en 30-40 cm diepten en op een afstand van 0, 15 en 30 cm van de druppelaars. Ook bij deze laatste bemonsteringen werd op een rij tussen twee planten gemonsterd.

b. Gebr. Moerman	Westgaag, Maasland
- grondsoort	zware klei
- ras	"Abunda"
- voorraadbemesting	hoeveelheid niet bekend
- planten in plastic potten op de grond	
- druppelaar in de pot	
- soort water	slootwater
- gepoot	eind december 1982?
- bemonsteringsdata	2 mei 1983 en 1 juli 1983

De grondmonsters werden genomen in het linker kascomplex (zuid-west), eveneens verspreid over twintig plaatsen.
Op 2 mei werden op dezelfde diepten en plaatsen grondmonsters genomen als in de Denarkas op deze datum het geval was. Er werd eveneens een grondmonster midden in de paden genomen. Op 1 juli werden opnieuw monsters genomen. De bemonstering werd eveneens uitgebreid met vier verschillende diepten (0-10, 10-20, 20-30, en 30-40 cm) op drie plaatsen (0, 15 en 30 cm vanaf de druppelaars). Alle monsters werden ook nu weer genomen op een rij tussen twee planten.

2.2 Proefgegevens 1984

In 1984 werden op drie tomatenbedrijven volgens een van te voren vastgesteld schema grondmonsters genomen op verschillende afstanden en diepten van de druppelaars. Gemonsterd werd op een afstand van 0, 5, 10, 20 en 30 cm van de druppelaars en op diepten van 0-10, 10-20, 20-30 en 30-40 cm. De grondmonsters werden verzameld op een rij tussen twee planten en van twintig plaatsen, verdeeld over een bepaalde kas of kasafdeling.

a. Gebr. Van Woerden — Oostgaag 2, Maasland

- grondsoort — zware klei
- ras — "Abunda"
- voorraadbemesting — niet toegediend
- planten in zwarte plastic potten in het begin (voor het poten), geplaatst op wit plastic folie
- druppelaar in de pot
- gepoot — 8 februari 1984
- ondergrond in het begin bijzonder nat
- soort water — slootwater
- bemonsteringsdata — 7 februari (voor het poten), 9 maart, 26 april, 29 juni, 20 september en 21 november

Van de grondmonsters, genomen op 7 februari, 26 april en 21 november, werden de hoofdelementen onderzocht plus A-cijfer, EC en Y-cijfer. Op 9 maart, 29 juni en 20 september werden alleen A-cijfer, EC en Y-cijfer gepaald.

b. Gebr. Buizer — Nieuwerkerk aan de IJssel

- grondsoort — veen
- ras — "Abunda"
- voorafgaand gewas versnipperd en gestoomd
- 100 mm volvelds gespoeld
- voorraadbemesting — met de regenleiding kalksalpeter, magnesiumnitraat en kalisalpeter toegediend (EC 2.0), op de plantstroken 4 kg tripelsuperfosfaat gestrooid
- planten (perskluit) aanvankelijk op een witte plastic schotel in de kas geplaatst
- gepoot — 10 januari 1984 (schotels weggehaald)
- soort water — slootwater
- bemonsteringsdata — 20 december 1983 (voor het poten), 26 januari 1984, 27 februari, 13 april, 21 juni, 21 september en 14 november

Van de grondmonsters, genomen op 20 december, 26 januari en 14 november, werden de hoofdelementen onderzocht plus A-cijfer, EC en Y-cijfer bepaald. Op de overige data werden alleen A-cijfer, EC en Y-cijfer bepaald.

c. J. van Dijk — Haagweg 24, Monster

- grondsoort — grof zand
- ras — "Dombito"
- grond niet bewerkt
- 10 uur gespoeld

- voorraadbemesting	21 kg patentkali, 10 kg magnesiumnitraat, 7 kg tripel-superfosfaat en 7 kg kieseriet (met de regenleiding ingespoeld)
- planten geteeld in wit plastic potten op de grond	
- gepoot	28 december 1983
- soort water	slootwater
- bemonsteringsdata	17 februari 1984, 21 maart en 13 juni

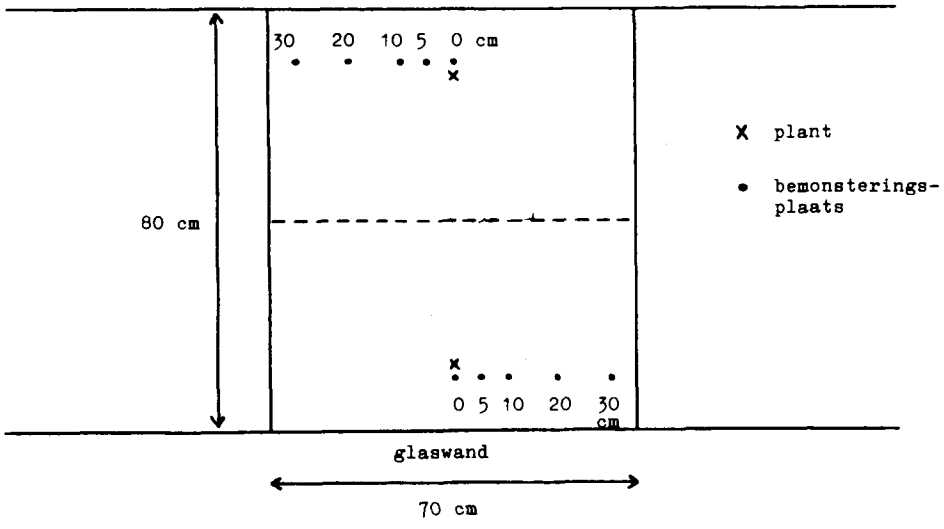
De teelt werd om teeltkundige reden vroegtijdig beëindigd, zodat de voorziene bemonsteringen na 13 juni niet meer konden worden uitgevoerd.
In de op 17 februari genomen grondmonsters werden de hoofdelementen onderzocht plus A-cijfer, EC en Y-cijfer. Van de monsters, genomen op 21 maart en 13 juni, werden alleen het A-cijfer, EC en Y.cijfer bepaald.

d. Wortelbakken Proefstation Naaldwijk

In de achttien wortelbakken in de variakas (kas 103.11) werden 2 geënte tomaten per bak geteeld. Bij elk van de twee planten werd een druppelslangetje geplaatst.
Er konden op tien plaatsen in elke bak grondmonsters worden genomen. De bemonsteringsdiepten waren respectievelijk 0-10, 10-20, 20-30 en 30-40 cm. De bemonsteringsplaatsen zijn weergegeven in figuur 1. De bemonsteringsplaatsen in de achterste helft van de wortelbakken dienden als reserve (aanvullende) bemonstering. Per bemonsteringsdatum werden uit drie steeds andere bakken grondmonsters genomen.
Via de glaswand werd van alle achttien bakken regelmatig het aantal wortels geteld ter plaatse van, een op verschillende diepten (per 10 cm) op de glaswand aangebrachte lijn. Afmeting glaswand: breedte 54 cm, hoogte 91 cm.

- grondsoort — slibhoudend zand
- ras — "Abunda" geënte gomaten
- voorraadbemesting — niet toegediend
- planten direct in de grond gepoot
- gepoot — 1 maart 1984
- met het druppelwater werd een A en B oplossing meegegeven
- soort water — bassinwater
- bemonsteringsdata — 24 februari 1984 (voor het poten), 12 maart 1984, 22 maart 1984, 12 april 1984, 9 mei 1984, 15 juni 1984, 30 augustus 1984 en 29 november 1984

Van alle monsters werden de hoofdelementen onderzocht en het A-cijfer, EC en Y-cijfer bepaald.



Figuur 1. Plaats van bemonsteren in de wortelbakken (variakas 103.11)

3. Resultaten 1983

3.1 Verspreiding van voedings(zouten) en vocht in het grondprofiel

Grondmonsters, genomen op verschillende afstanden van druppelaars en op verschillende diepten, geven informatie over spreiding (verdeling) van voedings(zouten) en vocht in het grondprofiel.
In tabel 1, 2 en 3 zijn de gegevens van de Denarkas vermeld en in tabel 4, 5 en 6 van de firma Moerman. In tabel 1, 2, 4 en 5 zijn de resultaten van de bemonsteringen voor de verschillende afstanden met een bemonsteringsdiepte van 0-30 cm vermeld. In tabel 3 en 6 voor de afstanden 0, 15 en 30 cm per vier verschillende diepten.

Bij de bemonstering van de Denarkas werden zowel op 2 mei als op 1 juli grote verschillen in (voedings)zouttoestand op de verschillende bemonsteringsafstanden geconstateerd. Als voorbeeld is voor nitraat en kali in de figuren 2 en 3 het gehalte voor de verschillende afstanden weergegeven. Ter aanvulling van het beeld zijn de waarnemingen ook aan de linkerkant als spiegelbeeld van de bemonstering rechts weergegeven.
Tussen de twee bemonsteringsdata bestaan slechts geringe verschillen. Opvallend groot zijn daarentegen de verschillen tussen het nitraatgehalte en evenzo het kaligehalte (zie daarvoor figuur 3) direct onder de druppelaars en tussen de druppelaars in. Naarmate de grondmonsters verder van de druppelaars werden genomen werden toenemende nitraat-, maar ook toenemende kaligehalten geconstateerd. De verklaring voor de toename is dat direct onder de druppelaars uitspoeling plaatsvindt en dat naarmate de afstand tot de druppelaars groter wordt er een steeds geringer uitspoeling plaatsvindt. Transport van vocht en (voedings)zouten en "indikking" van het bodemvocht kunnen dan door evaporatie optreden en tot zoutaccumulaties leiden. Gezien de hoge nitraat- en kaligehalten op 25-30 cm afstand zal er in het geval van de Denarkas zowel transport als "indikking" hebben plaatsgevonden.
Vergelijking van figuur 2 met figuur 3 laat zien dat bij een vergelijkbaar niveau van nitraat en kali onder de druppelaars de toename bij nitraat op de verschillende afstanden van de druppelaars verhoudingsgewijs aanmerkelijk groter was dan bij kali. De overige bepalingen gaven, zoals ook uit tabel 1 en 2 kan worden afgelezen, voor wat de (voedings)zouten betreft vergelijkbare beelden als nitraat en kali. In alle gevallen was de (voedings)zoutaccumulatie het grootst op 25 à 30 cm afstand van de druppelaars. De mate van accumulatie op 25 à 30 cm van de overige elementen was niet in alle gevallen even groot. De accumulatie is, zoals uit tabel 1 en 2 blijkt, verhoudingsgewijs groot voor magnesium, calcium en chloor.
Opgemerkt dient te worden dat de relatieve toename van de gehalten op 25 en 30 cm mede wordt bepaald door het uitgangsniveau (zie onder punt 5.2).
Voor het bedrijf van Moerman is als voorbeeld in de figuren 4 en 5, eveneens voor nitraat en kali, het gehalte op de verschillende afstanden weergegeven. Ook op dit bedrijf werd accumulatie van (voedings)zouten geconstateerd die groter was naarmate de afstand tussen de druppelaars en bemonsteringsplaats toenam. In tegenstelling tot de Denarkas waren er op het bedrijf van Moerman relatief grote verschillen tussen de twee bemonsteringsdata. Bovendien waren de verschillen tussen de twee data voor nitraat en kali niet hetzelfde. Voor nitraat werd met name voor de afstanden 5, 10 en 15 cm bij de bemonstering op 2 mei een hoger gehalte waargenomen dan op 1 juli. Voor kali werd juist op 1 juli op de afstanden 20, 25 en 30 cm een hoger gehalte geconstateerd dan op 2 mei. Voor de overige bepalingen

Tabel 1 Gegevens bemonstering Denar, 2 mei 1983
0-30 cm diep

Bemonsterings-afstand	A-cijfer	NH_4^+	K^+	Na^+	Ca^{++}	Mg^{++}	NO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	HCO_3^-	P	EC	pH
0 cm	48.2	0.7	3.96	0.71	1.85	0.71	4.08	0.60	1.96	0.07	0.74	1.22	6.40
5 cm	39.3	0.6	4.38	0.76	2.15	0.74	3.93	0.54	2.36	0.10	0.86	1.21	6.35
10 cm	34.7	0.6	6.51	1.28	5.15	1.84	8.52	1.07	4.94	0.10	0.79	2.13	6.49
15 cm	31.0	0.6	7.62	2.06	8.63	3.56	12.60	1.89	8.95	0.10	0.47	3.06	6.54
20 cm	29.0	0.6	8.92	3.28	12.22	5.52	20.30	3.19	11.38	0.10	0.28	4.08	6.46
25 cm	27.5	0.6	10.69	4.31	15.42	7.52	24.70	4.66	12.11	0.10	0.28	5.04	6.49
30 cm	27.7	0.5	10.38	4.20	14.75	7.16	23.40	4.52	12.09	0.10	027	4.85	6.52

Tabel 2 Gegevens bemonstering Denar, 1 juli 1983
0-30 cm diep

Bemonsterings-afstand	A-cijfer	NH_4^+	K^+	Na^+	Ca^{++}	Mg^{++}	NO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	HCO_3^-	P	EC	pH
0 cm	48.9	0.10	4.56	0.7	2.88	0.97	5.39	0.56	2.8	0.03	0.77	1.50	6.10
5 cm	37.8	0.10	5.05	0.7	2.56	0.92	5.34	0.43	3.0	0.02	0.72	1.45	6.54
10 cm	33.7	0.10	7.09	1.0	3.59	1.40	8.52	0.66	4.1	0.03	0.77	2.00	6.58
15 cm	32.3	0.10	8.77	1.9	8.31	3.16	14.0	1.57	8.4	0.03	0.49	3.15	6.46
20 cm	30.2	0.10	10.00	3.1	11.90	5.00	18.0	2.69	11.0	0.02	0.38	4.32	6.49
25 cm	28.1	0.09	10.80	4.1	13.60	6.70	22.5	3.69	13.4	0.02	0.31	5.08	6.47
30 cm	28.6	0.09	10.50	3.9	13.4	6.40	20.9	3.56	13.4	0.01	0.35	5.00	6.53

Tabel 3 Gegevens bemonstering Denar, 1 juli 1983
(Verschillende diepten)

Bemonsterings-afstand en diepten	A-cijfer	NH_4^+	K^+	Na^+	Ca^{++}	Mg^{++}	NO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	HCO_3^-	P	EC	pH
Afstand 0 cm													
diepte 0-10 cm	85.5	0.09	3.88	0.8	2.56	0.93	4.14	0.55	3.1	0.01	0.78	1.30	6.24
10-20	40.1	0.09	3.84	0.6	1.29	0.45	2.89	0.37	1.6	0.01	0.76	0.99	6.48
20-30	39.6	0.09	4.85	0.6	1.59	0.55	4.42	0.38	1.8	0.00	0.77	1.21	6.70
30-40	32.1	0.09	5.85	0.7	2.34	0.83	7.17	0.31	2.4	0.01	0.67	1.58	6.78
Afstand 15 cm													
Diepte 0-10 cm	29.7	0.10	10.90	3.0	10.16	4.12	18.90	2.61	10.1	0.02	0.54	4.12	6.41
10-20	30.7	0.10	5.44	0.9	2.31	1.01	5.98	0.41	3.2	0.02	0.54	1.53	6.80
20-30	29.2	0.10	11.60	4.4	11.60	6.40	26.80	4.21	12.6	0.01	0.45	5.42	6.35
30-40	27.7	0.10	4.76	1.7	4.15	1.66	8.63	0.84	4.7	0.07	0.20	1.91	6.48
Afstand 30 cm													
diepte 0-10	25.4	0.10	15.30	7.6	19.20	10.10	36.90	8.01	13.5	0.02	0.37	7.67	6.35
10-20	29.0	0.10	7.31	2.3	8.92	3.66	9.65	1.38	12.4	0.01	0.30	3.08	6.61
20-30	26.4	0.10	12.80	7.0	18.20	9.80	35.40	7.72	13.5	0.01	0,27	7.06	6.54
30-40	28.2	0.10	4.52	2.9	6.95	2.55	10.50	1.63	6.9	0.11	0.11	2.45	7.15

Tabel 4 Gegevens bemonstering Moerman, 2 mei 1983
0-30 cm diep

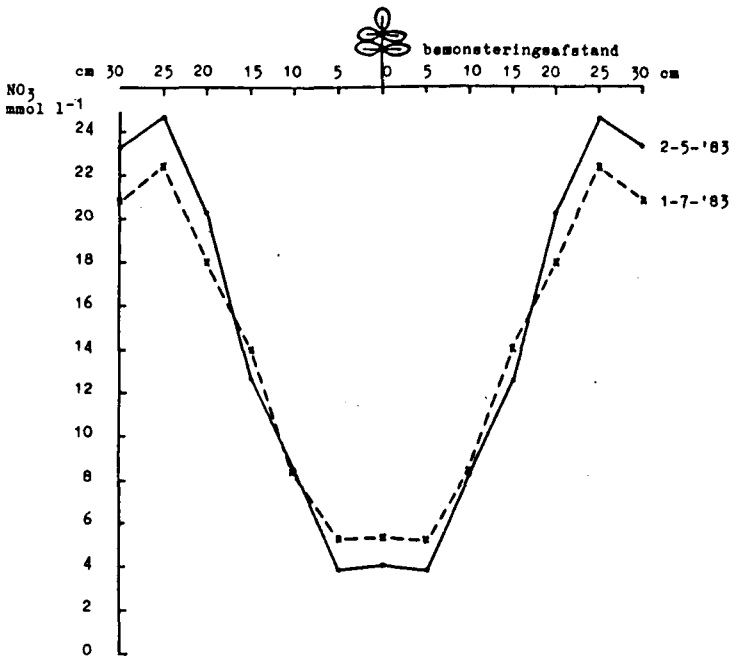
Bemonsterings-afstand	A-cijfer	NH_4^+	K^+	Na^+	Ca^{++}	Mg^{++}	NO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	HCO_3^-	P	EC	pH
0 cm	51.5	0.7	0.94	1.66	1.26	0.40	1.95	1.10	0.86	0.23	0.26	0.71	6.11
5 cm	48.7	0.7	0.77	2.00	1.66	0.55	2.04	1.28	1.20	0.16	0.28	0.82	6.19
10 cm	45.8	0.7	0.80	2.59	2.24	0.79	2.41	1.60	2.02	0.14	0.16	1.02	6.58
15 cm	41.9	0.7	0.96	4.12	3.63	1.32	2.83	2.54	3.79	0.27	0.11	1.38	6.54
20 cm	40.2	0.7	1.09	4.37	3.92	1.43	2.95	2.80	4.24	0.16	0.09	1.58	6.65
25 cm	41.8	0.7	1.03	4.08	3.37	1.21	2.82	2.78	3.45	0.17	0.10	1.38	6.74
30 cm	39.8	0.7	1.00	4.31	3.59	1.29	2.57	2.85	3.90	0.23	0.08	1.50	6.81

Tabel 5 Gegevens bemonstering Moerman, 1 juli 1983
0-30 cm diep

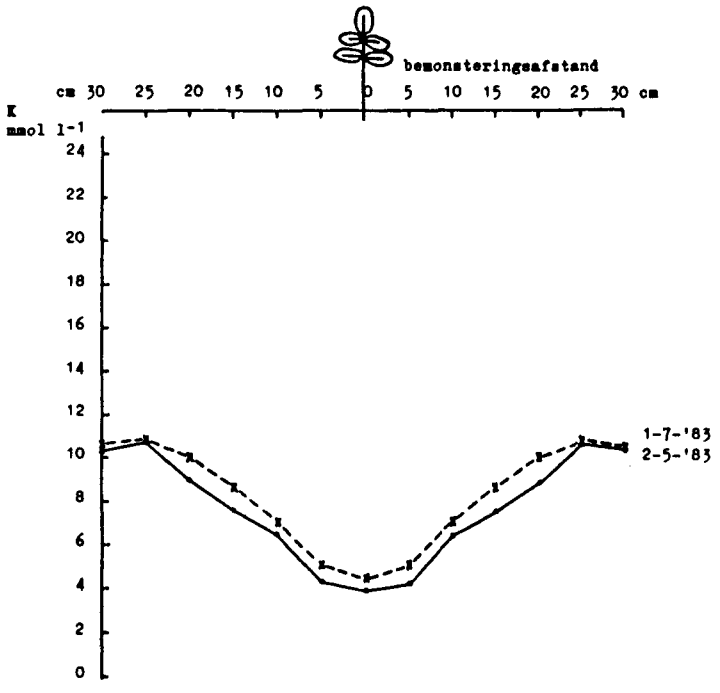
Bemonsterings-afstand	A-cijfer	NH_4^+	K^+	Na^+	Ca^{++}	Mg^{++}	NO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	HCO_3^-	P	EC	pH
0 cm	62.2	0.04	0.78	2.20	0.92	0.40	0.83	1.57	1.07	0.16	0.15	0.71	6.63
5 cm	48.2	0.04	0.69	2.42	1.03	0.45	0.76	1.68	1.31	0.20	0.11	0.74	6.89
10 cm	41.7	0.04	1.16	3.58	2.42	0.97	1.66	2.30	3.08	0.16	0.11	1.27	6.96
15 cm	40.1	0.04	1.13	3.48	2.31	0.94	2.00	2.28	2.81	0.16	0.08	1.25	6.91
20 cm	39.2	0.04	1.45	4.27	3.26	1.27	2.68	2.71	3.88	0.19	0.07	1.54	7.03
25 cm	41.2	0.04	1.49	4.23	3.41	1.37	2.64	2.70	4.11	0.17	0.08	1.58	7.03
30 cm	39.6	0.04	1.52	4.14	3.10	1.26	2.65	2.72	3.72	0.18	0.08	1.52	7.00

Tabel 6 Gegevens bemonstering Moerman, 1 juli 1983
(verschillende diepten)

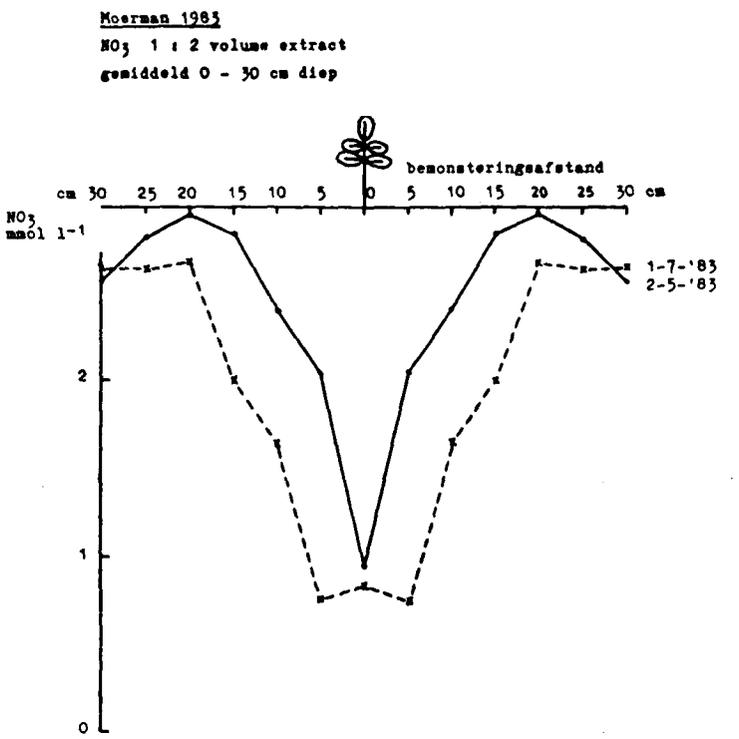
Bemonsterings-afstand en diepte	A-cijfer	NH_4^+	K^+	Na^+	Ca^{++}	Mg^{++}	NO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	HCO_3^-	P	EC	pH
Afstand 0 cm													
diepte 0-10 cm	93.9	0.04	0.96	2.71	1.51	0.65	1.23	1.88	1.97	0.25	0.16	0.91	6.90
10-20	49.4	0.04	0.72	2.12	0.87	0.32	0.81	1.60	0.94	0.22	0.12	0.65	7.02
20-30	52.3	0.04	0.76	2.11	0.86	0.31	0.74	1.49	1.00	0.17	0.08	0.63	6.69
30-40	45.5	0.03	0.70	1.86	0.80	0.27	0.73	1.42	0.81	0.19	0.08	0.58	6.80
Afstand 15 cm													
diepte 0-10 cm	33.4	0.03	3.90	7.70	12.40	4.00	9.80	5.30	11.90	0.20	0.21	3.20	6.85
10-20	43.2	0.03	1.46	4.05	3.13	1.23	2.53	2.68	3.84	0.19	0.10	1.51	6.91
20-30	33.4	0.03	2.48	6.08	7.46	2.72	8.49	4.60	6.85	0.12	0.11	2.73	6.80
30-40	40.0	0.03	1.07	3.64	2.34	0.95	2.17	2.39	2.89	0.34	0.04	1.26	6.93
Afstand 30 cm													
diepte 0-10 cm	30.9	0.04	2.66	5.14	7.07	2.53	6.95	3.58	7.20	0.14	0.18	2.47	6.84
10-20	40.6	0.03	1.70	4.17	3.59	1.41	3.27	2.80	3.97	0.15	0.13	1.64	6.98
20-30	32.5	0.04	2.49	5.61	6.95	2.49	7.78	4.03	6.30	0.12	0.14	2.49	6.94
30-40	39.7	0.03	1.17	4.25	2.87	1.16	2.86	2.68	3.30	0.25	0.02	1.47	6.83



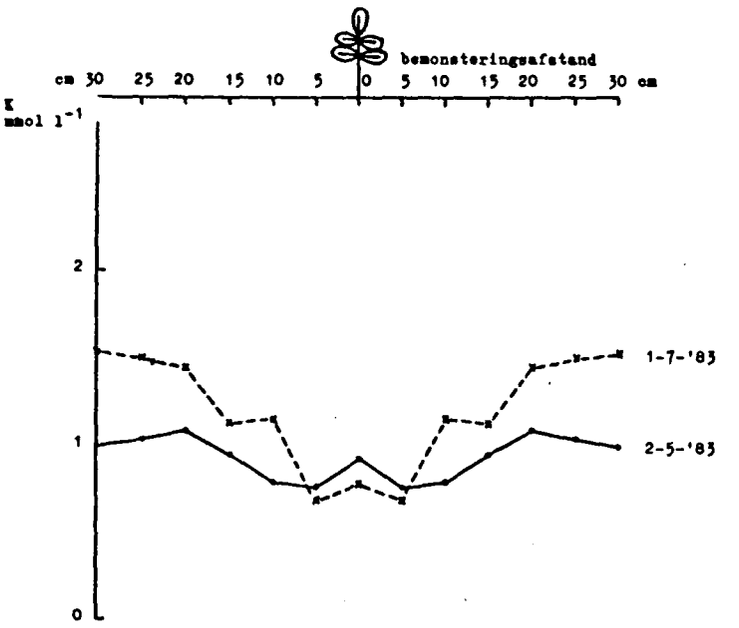
Figuur 2. Verloop nitraatgehalte op verschillende afstanden van de druppelaars. (Denarkas)



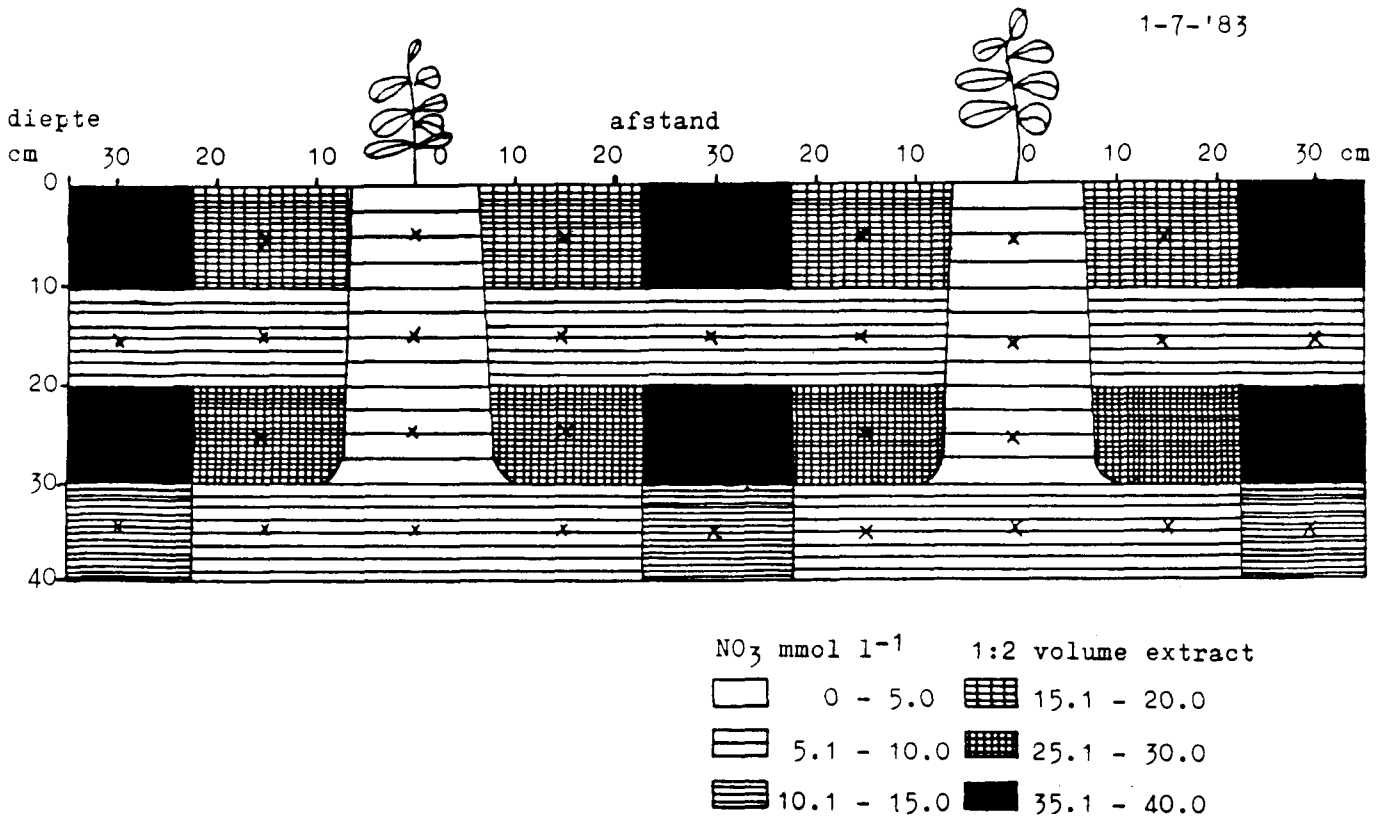
Figuur 3. Verloop van het kaligehalte op verschillende afstanden van de druppelaars. (Denarkas)



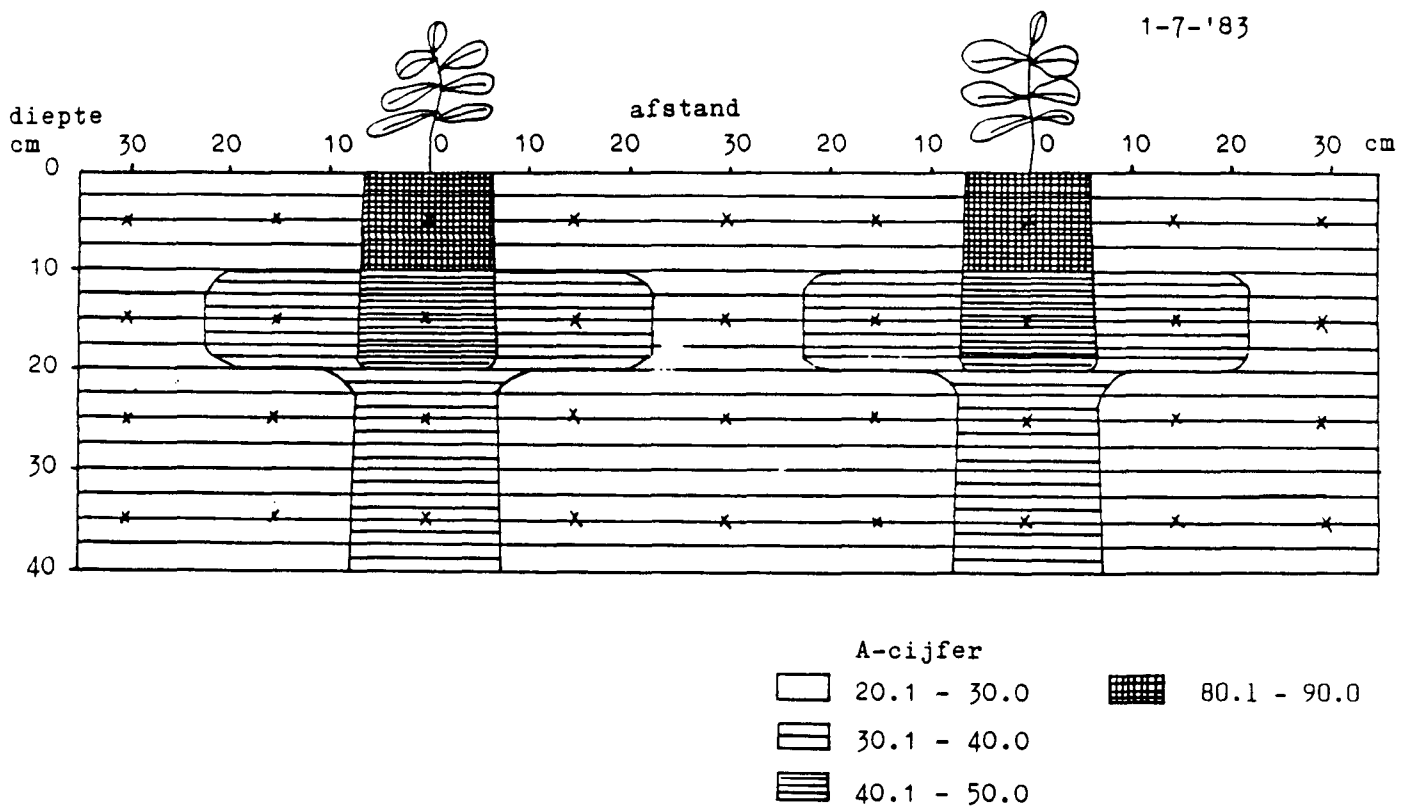
Figuur 4. Verloop van het nitraatgehalte op verschillende afstanden van de druppelaars. (Moerman)



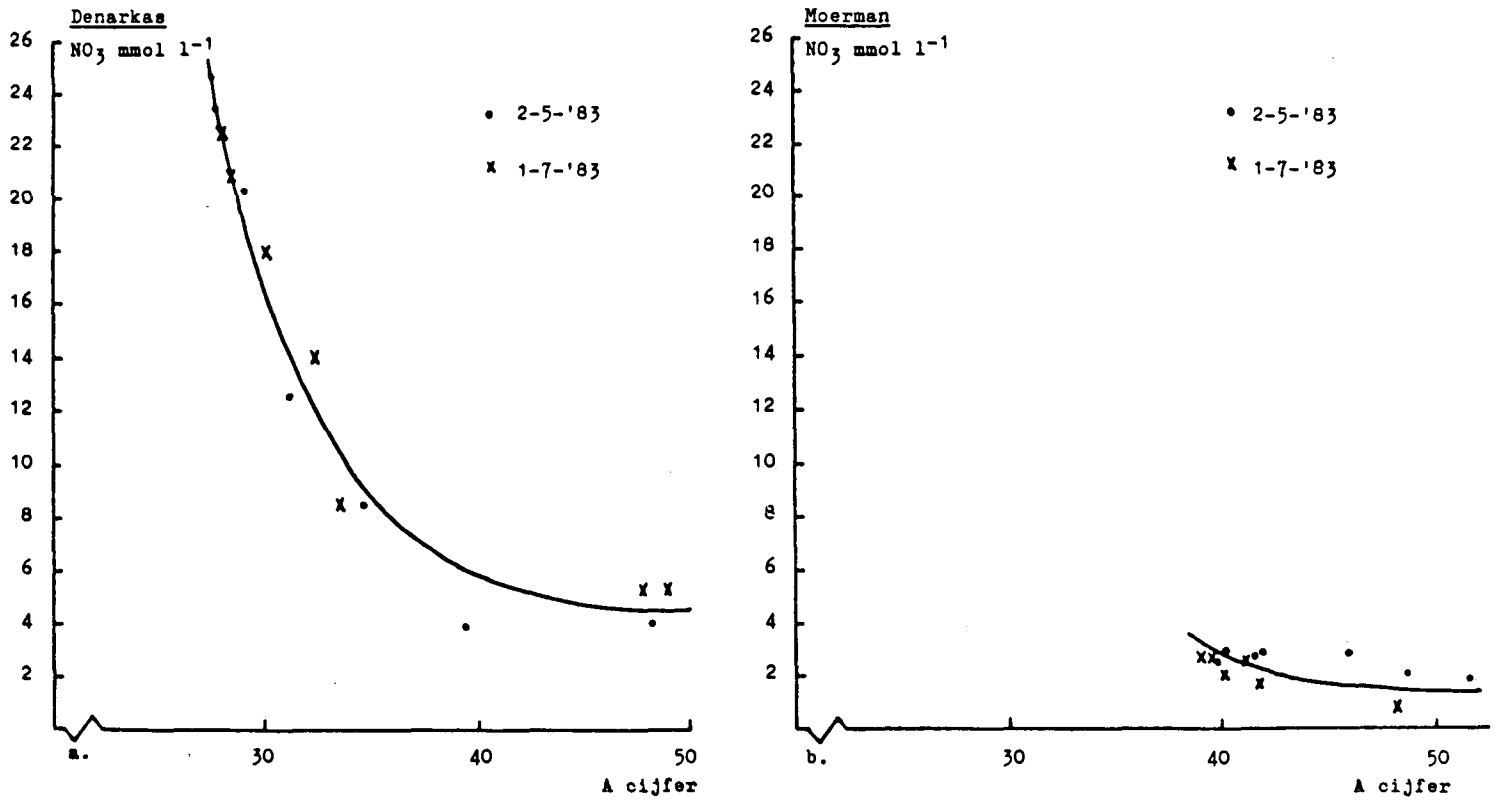
Figuur 5. Verloop van het kaligehalte op verschillende afstanden van de druppelaars.(Moerman)



Figuur 6. Overzicht van de nitraatgehalten op verschillende afstanden en diepten van de druppelaars aan het einde van de teelt. Denarkas 1983.



Figuur 7. Overzicht van de vochtverdeling op verschillende afstanden en diepten van de druppelaars aan het einde van de teelt. Denarkas 1983.



Figuur 8. Verband tussen het A cijfer en het nitraatgehalte op verschillende afstanden.
NO_3 1 : 2 volume extract
Bemonstering 0 - 30 cm diepte.

bij Moerman werden min of meer vergelijkbare beelden gevonden als voor nitraat en kali. Afhankelijk van het (voedings)zout werd de grootste accumulatie geconstateerd op 20, 25 of 30 cm afstand. Op 2 mei was de accumulatie in de meeste gevallen het grootst op 20 cm vanaf de druppelaar (zie tabel 4 en 5).
Extreem groot waren de verschillen tussen de twee bedrijven onderling, vooral qua niveau waarop zich de (voedings)zouten en dus ook de EC zich bewogen. Dit grote verschil kan worden verklaard uit de hoge concentratie aan voedingszouten van het water waarmee bij de Denarkas werd gedruppeld. Ook voor de monsters, genomen op het bedrijf van Moerman, gold dat de accumulatie in verhouding niet voor alle (voedings)zouten gelijk was en het absolute niveau op 0 cm mede bepalend was voor de verhouding tussen 0 en 25 à 30 cm.

In de tabellen 3 en 6 worden overzichten gegeven van de gehalten aan (voedings)zouten op verschillende diepten voor de bemonsteringsafstanden 0, 15 en 30 cm voor monsters, genomen op 1 juli voor respectievelijk de Denarkas en het bedrijf van Moerman. De verschillen per diepte van 10 cm zijn in veel gevallen groter dan de onderlinge verschillen tussen het gemiddelde (over 30 cm) gevonden op de drie afstanden. Op beide bedrijven komen bijvoorbeeld voor nitraat verschillen voor ter grootte van een factor 1:13.
In figuur 6 is een schematisch overzicht weergegeven van de verdeling van nitraat op de verschillende bemonsteringsafstanden en diepten. Vergelijkbare beelden kunnen voor de andere elementen worden gemaakt. Om het beeld te completeren is ook in dit geval het spiegelbeeld ingetekend met dezelfde gegevens.
Opvallend voor beide bedrijven was de laag van 10-20 cm. Deze laag had, wat de (voedings)zouten) en EC betrof, in bijna alle gevallen een aanzienlijk lager gehalte dan de erboven of onder gelegen bodemlaag. Een juiste verklaring voor dit verschijnsel, dat ook op andere bedrijven werd geconstateerd, werd nog niet gevonden. De dwarsverplaatsing van vocht, vanuit de vochtige kegel direct onder de druppelaars, in de laag 10-20 cm zou kunnen wijzen op een vastere laag op circa 20-25 cm diepte. De opname door het gewas en de strucuur van de grond kunnen beide een rol hebben gespeeld. In figuur 7 is een schematisch overzicht gegeven van de vochtverdeling op de verschillende bemonsteringsafstanden en diepten voor de Denarkas. Ook op het andere bedrijf is de laag van 10-20 cm bij de bemonsteringsafstanden 15 en 30 cm wat vochtiger in vergelijking met de erboven en beneden gelegen laag grond.
Uit figuur 8a en b blijkt dat er een goed verband bestaat tussen het A-cijfer en bijvoorbeeld de hoeveelheid nitraat op een bepaalde afstand van de druppelaars. Vooral voor de Denarkas is dit duidelijk. Voor het bedrijf van Moerman is één en ander minder duidelijk doordat de A-cijfers minder varieerden en er met een lager voedingsniveau werd gedruppeld. De figuren 8 a en b lijken min of meer op elkaar aan te sluiten, zij het op verschillend niveau. Vergelijkbare kromlijnige verbanden werden ook geconstateerd voor calcium, magnesium, sulfaat en de EC. Voor chloor en natrium werden duidelijke verschillen tussen de twee bedrijven geconstateerd.
Hierbij zal het feit dat Moerman met vrij zout boezemwater druppelde en Denar met zoutarm basinwater de oorzaak van de verschillen zijn geweest.

3.2 Verband tussen bemonstering 0-30 cm diep en het gemiddelde over de lagen 0-10, 10-20 en 20-30 cm diep

Indien de resultaten van Moerman van de bemonstering 0-30 cm in éénmaal gestoken (tabel 5) worden vergeleken met het gemiddelde berekend over drie afzonderlijk bemonsterde lagen van 0-10, 10-20 en 20-30 cm (tabel 6) dan blijkt dat er grote verschillen voorkomen. In het bijzonder bij de bemonstering op afstanden 15 en 30 cm vanaf de druppelaars waren de verschillen groot. Eenvoudig gedacht zouden er geen verschillen mogen bestaan. Een juiste verklaring waarom deze verschillen wel optraden is nog niet gevonden. Mogelijk spelen de eerder besproken grote verschillen in vocht- en zouttoestand tussen de laag van 10-20 cm en de erboven en onder gelegen lagen een rol. De manier van bewerken van het grondmonster voor dat er een filtraat van wordt gemaakt kan eveneens van invloed zijn geweest. Eén en ander is echter achteraf niet meer na te gaan. Mogelijk hangt één en ander ook samen met de wijze van steken van het grondmonster. De laag van 10-20 cm diep is mogelijk oververtegenwoordigd doordat een deel van de drogere laag van 0-10 cm en/of 20-30 cm diep bij het steken uit de boor valt. Bovendien is de laag 10-20 cm in veel gevallen natter (zie ook voetnoot onder 4.1). De monsters genomen over een diepte van 0-30 cm op een afstand van 0 cm van de dop verschillen overigens maar weinig met het gemiddelde over de drie lagen op die afstand genomen (0 cm). Dit is simpel te verklaren want de absolute verschillen tussen de drie lagen voor de monsterafstand van 0 cm waren heel wat kleiner dan tussen de drie lagen van de overige twee afstanden.
Op het bedrijf van Denar (tabel 2 en 3) kwamen weliswaar ook zeer grote verschillen tussen de drie lagen voor bij bemonsteringsafstanden van 15 en 30 cm, maar het gemiddelde over de drie bemonsteringslagen kwam toch tamelijk goed overeen met de bemonstering van 0-30 cm diep. Kennelijk treedt het probleem niet onder alle omstandigheden op. De grondsoort is hierbij wellicht ook van invloed. In onderstaande tabellen 7 en 8 zijn voor de twee bedrijven de gehalten van nitraat per bemonstering van 0-30 cm diep en het gemiddelde per drie lagen vermeld.

Tabel 7. Verband tussen het nitraatgehalte per bemonstering van 0-30 cm en per laag van 0-10, 10-20 en 20-30 cm (Moerman)

Moerman NO_3	Bemonstering 0-30 cm diep	Bemonstering per laag van 10 cm		Berekend gemiddelde over drie lagen	Verhouding berekend werkelijk
Monsterafstand		0-10 cm	1.23		
0 cm	0.83	10-20 cm	0.81	0.93	1.12
		20-30 cm	0.74		
		0-10 cm	9.80		
15 cm	2.00	10-20 cm	2.53	6.94	3.47
		20-30 cm	8.49		
		0-10 cm	6.95		
30 cm	2.65	10-20 cm	3.27	6.00	2.26
		20-30 cm	7.78		

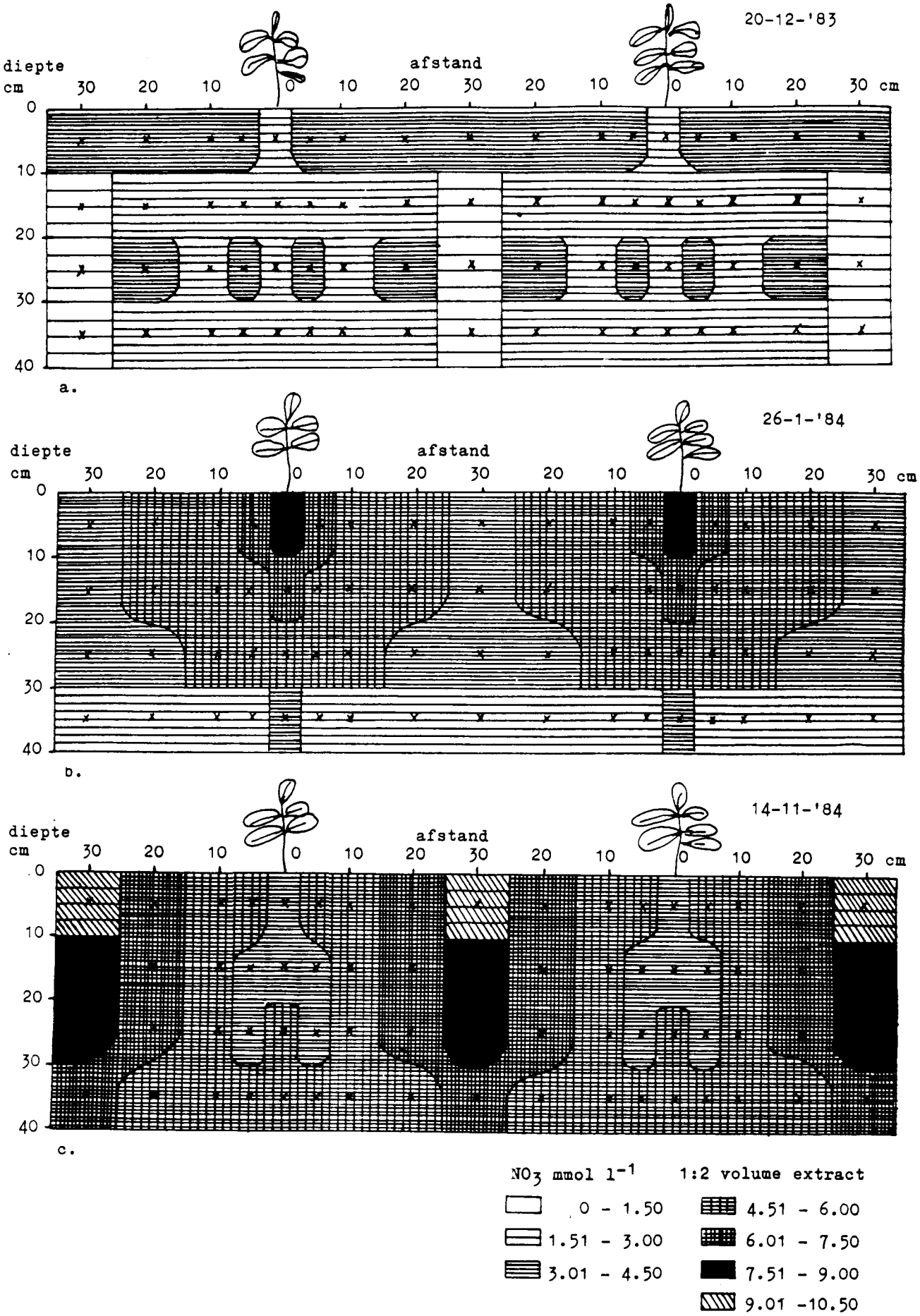
Tabel 8. Verband tussen het nitraatgehalte per bemonstering van 0-30 cm en per laag van 0-30 cm en per laag van 0-10, 10-20 en 20-30 cm (Denarkas)

Denarkas NO_3	Bemonstering 0-30 cm diep	Bemonstering per laag van 10 cm		Berekend gegemiddelde over drie lagen	Verhouding berekend werkelijk
Monsterafstand		0-10 cm	4.14		
0 cm	5.39	10-20 cm	2.89	3.82	0.71
		20-30 cm	4.42		
		0-10 cm	18.90		
15 cm	14.00	10-20 cm	5.98	17.22	1.23
		20-30 cm	26.80		
		0-10 cm	36.90		
30 cm	20.90	10-20 cm	9.65	27.31	1.31
		20-30 cm	35.40		

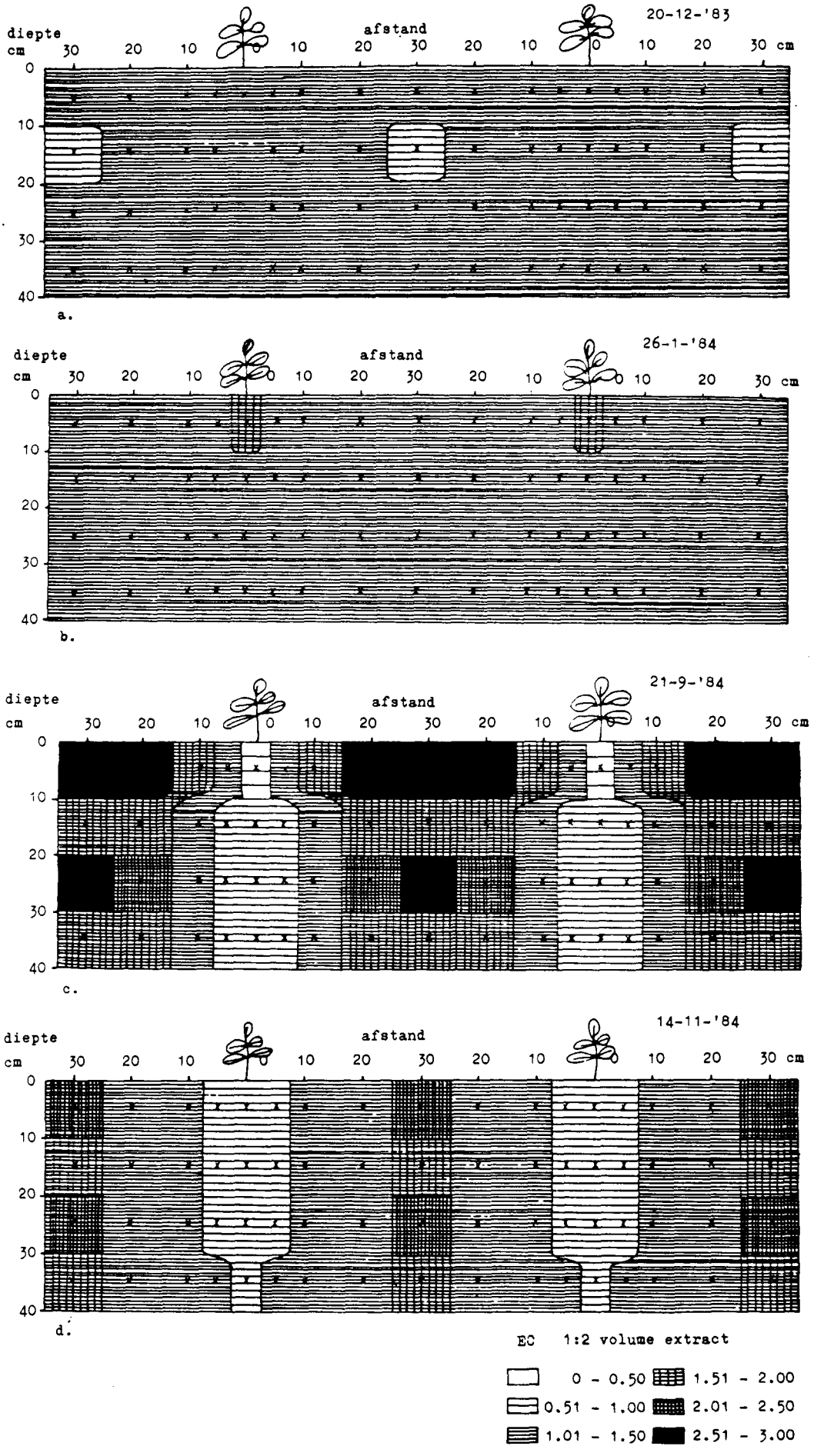
4. Resultaten 1984

4.1 Veranderingen in (voedings)zoutgehalte en vocht op verschillende afstanden en diepten gedurende de teelt

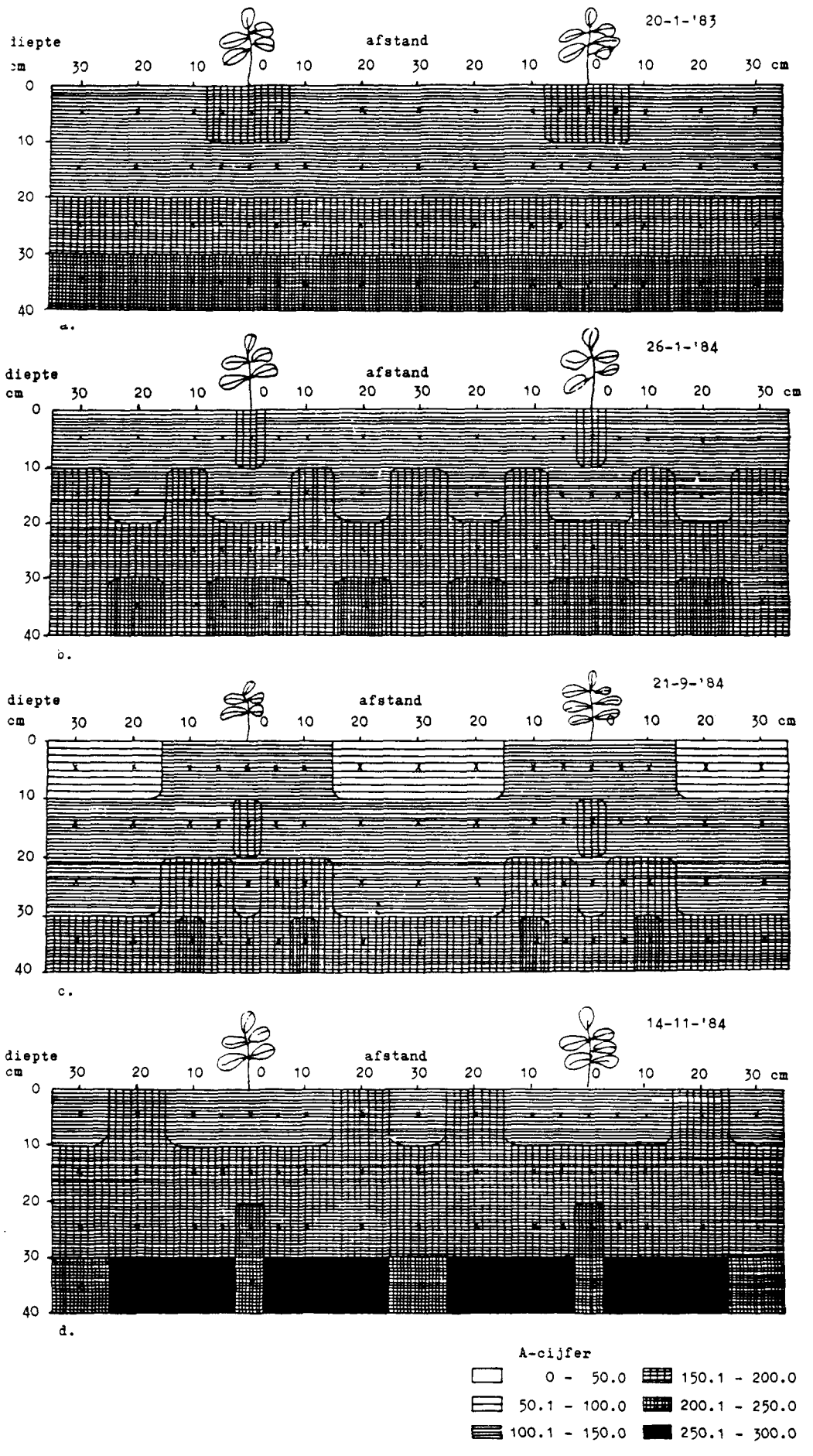
Alle op de bedrijven verzamelde gegevens zijn vermeld in de tabellen 9 t/m 34 (bijlagen). Als voorbeeld is voor het bedrijf van Buizer in figuur 9, 10 en 11 de verdeling van respectievelijk nitraat, EC en vocht uitgewerkt voor drie of vier bemonsteringsdata; te weten 20 december, 26 januari, 21 september (alleen A.cijfer en EC) en 14 november. Tijdens de eerste bemonstering (20 december 1983) stonden de planten nog op plastic schotels. Direct onder de schotels was het nitraatgehalte iets lager dan op de andere bemonsteringsplaatsen. De met de regenleiding ingespoelde voorraadbemesting is duidelijk zichtbaar in de laag van 0-10 cm diepte.
De vochtverdeling (figuur 11a) toont het gebruikelijke beeld van een volvelds beregende en uitgezakte grond, namelijk een egaal vochtige grond die naar beneden toe geleidelijk aan vochtiger wordt. Direct onder en naast de schotels was de grond wat vochtiger door het overlopen van druppelwater van uit de schotels. Het wat lagere nitraatgehalte onder de schotels kan hierdoor worden verklaard.
Bij de eerste bemonstering waren er nauwelijks of slechts zeer kleine verschillen in EC op de verschillende bemonsteringsplaatsen.
Op 26 januari na ruim een mand druppelen met een voedingsoplossing met een EC van 4 à 5 $mS.cm^{-1}$ is het beeld duidelijk gewijzigd. Direct onder en naast de druppelaars is het nitraatgehalte sterk toegenomen. Ook op de meeste overige bemonsteringsplaatsen is het nitraatgehalte gestegen. In de spreiding van vocht zijn eveneens enige veranderingen opgetreden. Aansluitend op de laag van 20-30 cm diepte is de grond naar boven toe plaatselijk vochtiger geworden en naar beneden toe is de grond plaatselijk droger geworden.
Aan het einde van de teelt (14 november) is het spreidingsbeeld, met name van nitraat, sterk gewijzigd. Onder de druppelaars was tengevolge van de lager ingestelde EC (2.5 $mS.cm^{-1}$) van het druppelwater het nitraatgehalte tot op een diepte van 20 à 30 cm sterk gedaald in vergelijking met 26 januari. Tussen de druppelaars (20 à 30 cm van af een druppelaar) was de zoutophoping tot een diepte van 30 à 40 cm aanzienlijk toegenomen (zie figuur 9c).
De spreiding van vocht geeft een minder groot verschil te zien dan bij nitraat het geval is. Het gehele profiel is op 14 november natter geworden. Gezien de toename in vocht van de laag 30 tot 40 cm kan verhoging van de grondwaterstand de oorzaak zijn geweest. Een duidelijk verband tussen spreiding in nitraat en vocht werd in tegenstelling tot de waarnemingen in 1983 niet geconstateerd.
In figuur 10 is voor vier bemonsteringsdata de spreiding van de EC in het profiel weergegeven. Uit de gegevens blijkt dat de verschillen op 20 december en 26 januari nog klein zijn. Opvallend is dat op 21 september de toename van de EC tussen de druppelaars groter is dan aan het einde van de teelt. Of op 21 september de plaatselijke toename van de EC inderdaad het grootste was is door gebrek aan andere bemonsteringsgegevens voor de tussenliggende periode niet na te gaan. Waardoor op 14 november de zoutophoping tussen de druppelaars is afgenomen is niet geheel duidelijk. Achteraf is het ook niet zeker of op 14 november voor nitraat en de andere bepalingen, met uitzondering van de monsters direct bij de druppelaars genomen, het hoogste niveau werd geconstateerd. Bij de bemonstering op 14 november waren de monsters vochtiger dan op 21 september. De lagere EC-cijfers en dergelijke op 14 november zullen voor een deel hiermee samenhangen.



Figuur 9. Overzicht van het verloop van de nitraatgehalten op verschillende afstanden en diepten van de druppelaars. Buizer 1984.



Figuur 10. Overzicht van het EC-verloop op verschillende afstanden en diepten van de druppelaars. Buizer 1984.



Figuur 11. Overzicht van het verloop van het A-cijfer op verschillende afstanden en diepten van de druppelaars. Buizer 1984.

Voor de overige bepalingen kunnen vergelijkbare beelden als voor nitraat en EC worden gemaakt. De afstand, snelheid en de mate van (voedings)zoutaccumulatie of afname zijn per (voedings)zout meer of minder verschillend. Voor de andere bedrijven kunnen overeenkomstige figuren worden gemaakt, zij het dat afhankelijk van onder andere de grondsoort en de mestsamenstelling het absolute niveau van de (voedings)zoutgehalten sterk kunnen uiteenlopen (zie blijlage 1 t/m 25). Onder punt 5.2 wordt hier nader op ingegaan.

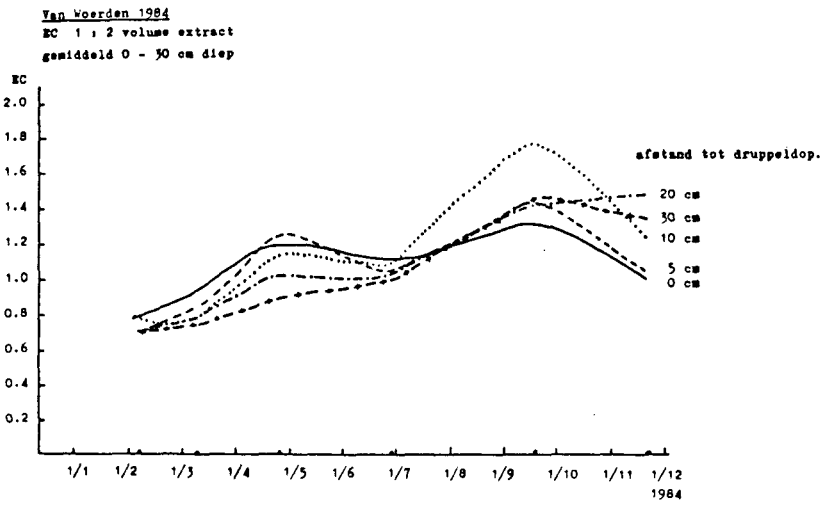
Het in 1983 geconstateerde verschijnsel dat de laag van 10-20 cm in de meeste gevallen aanzienlijk lager aan (voedings)zouten en hoger in vochtgehalte was dan de erboven en beneden gelegen lagen werd in 1984 niet duidelijk geconstateerd. Een uitzondering vormde de EC waar het verschijnsel, met name de laatste maanden van de teelt, wel werd geconstateerd.
In 1984 werden geen monsters in één keer genomen over de laag 0-30 cm. Er kan dan ook geen vergelijking worden gemaakt tussen het gemiddelde van de drie lagen en de bemonstering van 0-30 cm diep *.

4.2 Veranderingen in de bovengrond (0-30 cm) gedurende de teelt

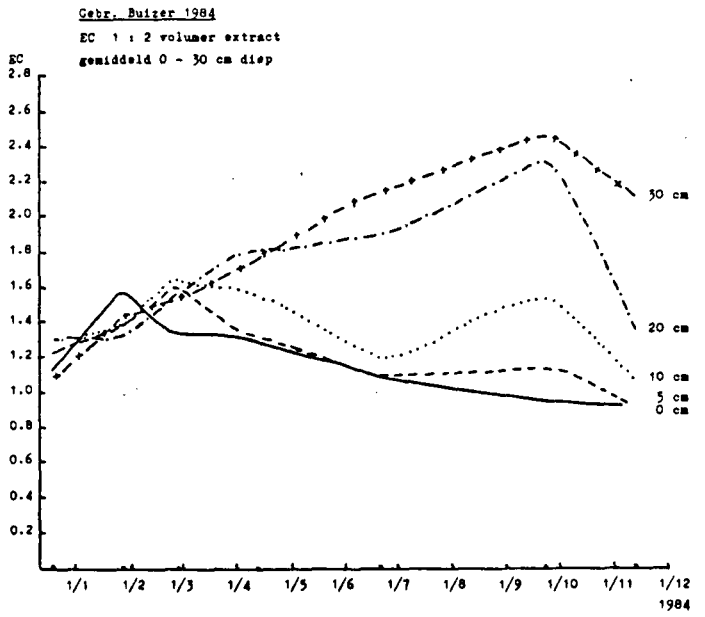
4.2.1 De vochttoestand en EC

In 1984 werden geen monsters genomen van de laag 0-30 cm in één keer. Gezien hetgeen eerder is opgemerkt (zie ook voetnoot) kan men er niet altijd van uitgaan dat het gehalte berekend als het gemiddelde van drie lagen (0-10, 10-20, 20-30 cm) gelijk is aan het gehalte in een monster dat in eenmaal de laag 0-30 cm omvat. Om niet te verdrinken in de veelheid van gegevens is voor 1984 de EC, het A-cijfer en de (voedings)zouten in de laag van 0-30 cm toch berekend als gemiddelde over de lagen 0-10, 10-20 en 20-30 cm.
Het verloop van het berekende gemiddelde is voor de diverse bepalingen weergegeven in de figuren 12 t/m 23. Het verloop van de EC, het A-cijfer en enkele (voedings)zouten worden nader besproken. De overige bepalingen worden hoofdzakelijk als figuur weergegeven omdat de meeste voor zich spreken. In enkele gevallen wordt enig commentaar gegeven.
Uit onderlinge vergelijking van de figuren 12 a, b en c, waarin voor de vijf bemonsteringsafstanden het verloop van de gemiddelde EC cijfers is weergegeven, blijkt dat de mate van accumulatie, de afstand waarover accumulatie plaatsvond en de snelheid van accumulatie per bemonsteringsafstand per bedrijf en tussen bedrijven onderling sterk uiteenliepen.
In het begin van de teelt lagen de EC-cijfers van de vijf bemonsteringsafstanden op alle bedrijven nog vrij dicht bij elkaar. Het EC-niveau was per bedrijf door het al of niet toepassen van een voorraadbemesting bij de start

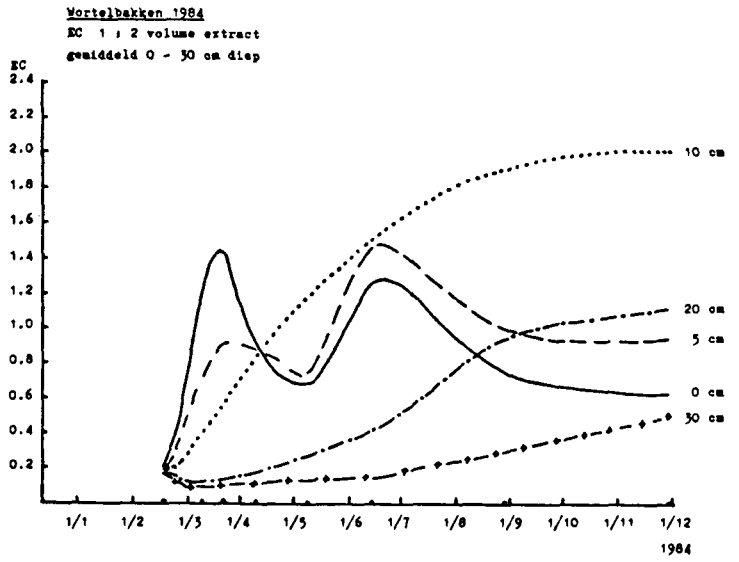
* In 1985 werd op het bedrijf van Van Woerden op 9 oktober nogmaals bij tomaat in hetzelfde warenhuis als in 1984 een éénmalige vergelijking gemaakt tussen het gemiddelde van drie bemonsterde lagen (van elk 10 cm) en een bemonstering over 0-30 cm in éénmaal genomen. Bij het bemonsteren werd extra aandacht besteed aan het monsternemen. Opnieuw werd er een verschil geconstateerd. Het gemiddelde van de drie lagen was ook in dit geval hoger dan de bemonstering van 0-30 cm in éénmaal.



Figuur 12a.

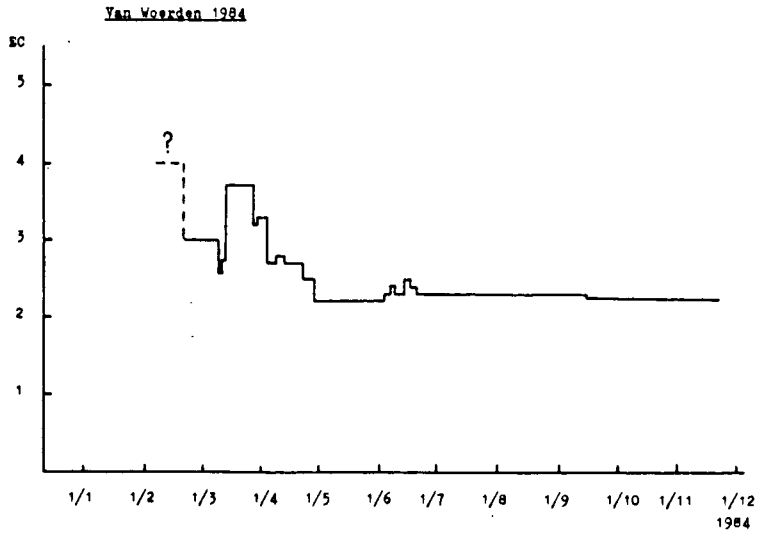


Figuur 12b.

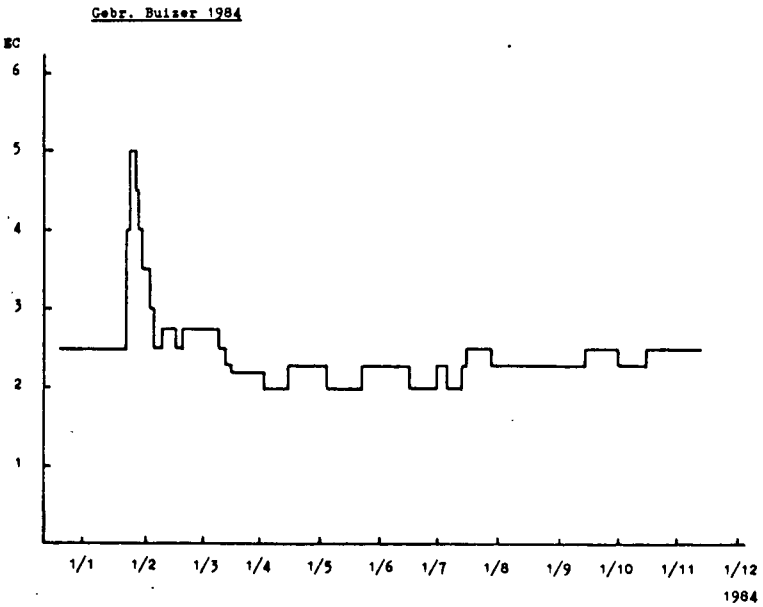


Figuur 12 c.

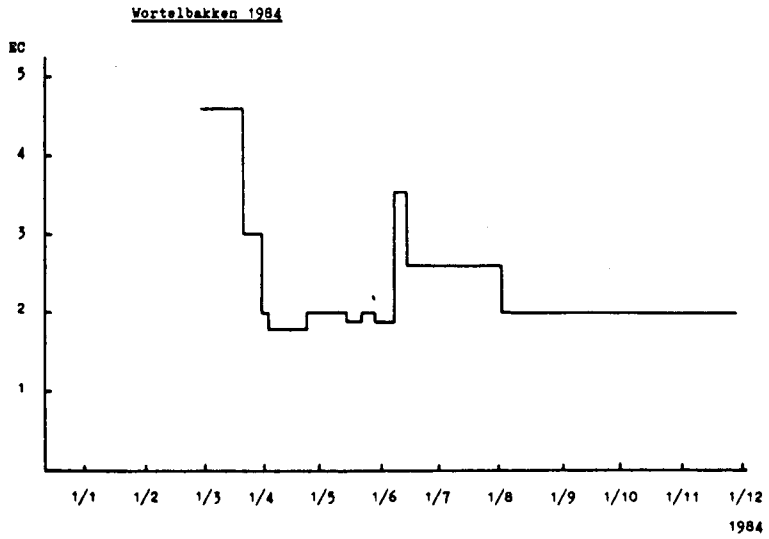
Figuur 12. Verloop van de EC. in de grond.



Figuur 13a.



Figuur 13b.

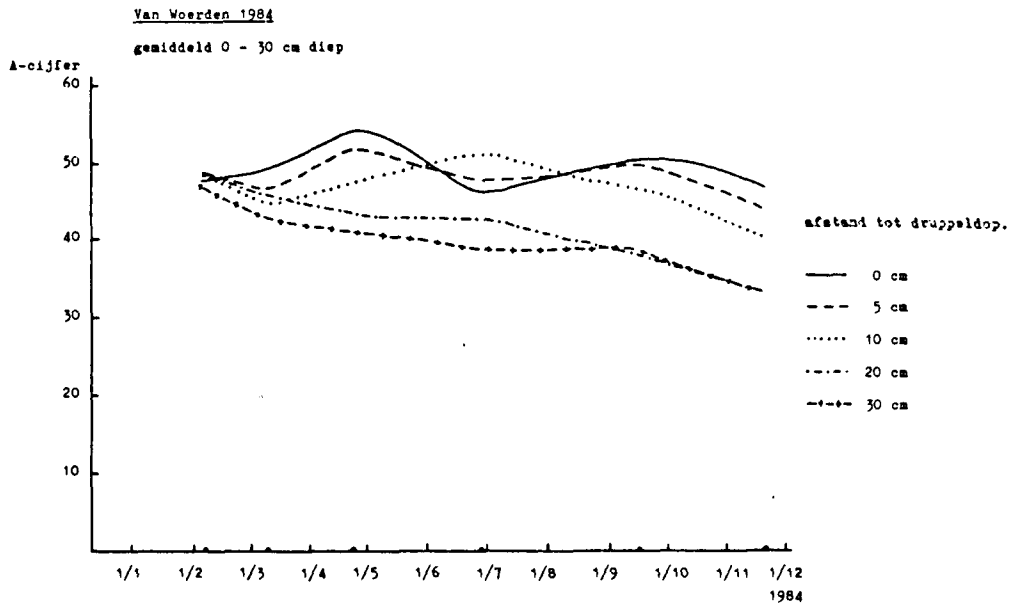


Figuur 13c.

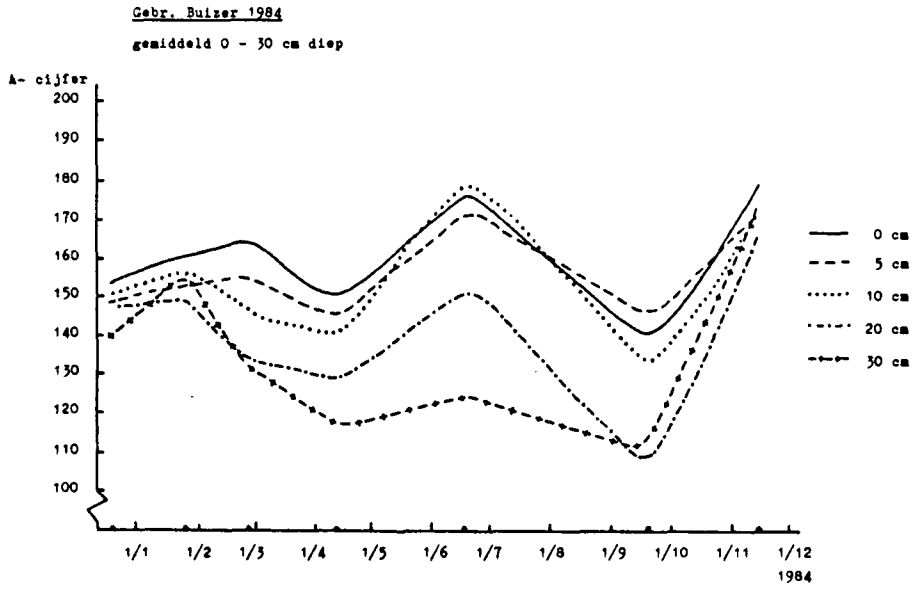
Figuur 13. Verloop van de EC. van het druppel-
water.

van de teelt verschillend. Gedurende het verdere verloop van de teelten ontstonden meer of minder grote verschillen tussen de bemonsteringsafstanden. De onderlinge verschillen waren ook absoluut gezien klein op het bedrijf Van Woerden. Op de twee overige bedrijven was de variatie in EC behoorlijk groot. Op alle drie de bedrijven waren de EC-cijfers onder of direct bij de druppelaars de eerste paar maanden, bij Van Woerden zelfs vijf maanden) hoger dan de op de verder van de druppelaars gelegen afstanden. De oorzaak daarvan is te zoeken in de in verhouding hoog ingestelde EC van het druppelwater. Het duidelijkst valt dit op bij de wortelbakken (figuur 12c) waarbij de EC onder en direct bij de druppelaars in korte tijd opliep van 0.2 $mS.cm^{-1}$ naar 1.5 $mS.cm^{-1}$. Gedurende de verdere teelt varieerde de EC op 0 en 5 cm afstand in de grond mee met de ingestelde EC van het druppelwater. De piek (zie figuur 12c) gedurende half juni hing duidelijk samen met een tijdelijke verhoging van de EC van het druppelwater in de eerste helft van juni (zie figuur 13c). Op de overige twee bedrijven was er met uitzondering van de beginperiode een minder duidelijk verband tussen de ingestelde EC-waarde van het druppelwater en de EC in de grond op 0 en 5 cm afstand.

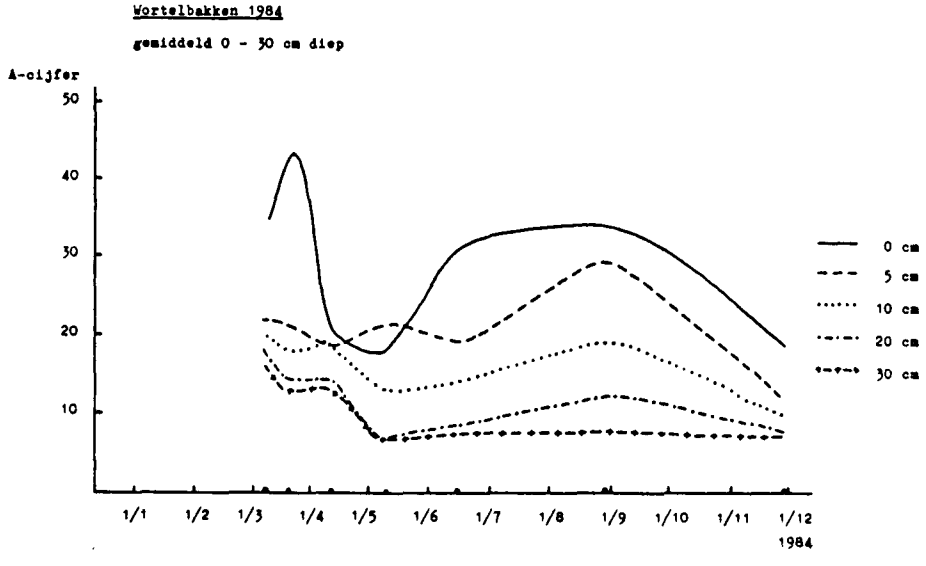
In het algemeen geldt dat naarmate er verder vanaf de druppelaars wordt bemonsterd de EC-cijfers in de loop van een teelt meer of minder sterk toenamen, terwijl de EC-cijfers direct onder en dichtbij de druppelaars wat afnamen of gelijk bleven. Op het bedrijf van Buizer was dit het duidelijkst, op het bedrijf van Van Woerden ging dit aan het einde van de teelt slechts gedeeltelijk op. De bemonstering onder de druppelaars en op 5 cm waren weliswaar lager dan de andere bemonsteringsafstanden maar waren ten opzichte van de beginsituatie toch geleidelijk aan in EC toegenomen. Het verloop van de EC-cijfers van de wortelbakken geeft een wat ander beeld te zien. Op 30 cm afstand vond slechts een geringe stijging van de EC plaats, terwijl op 10 cm afstand al vrij snel accumulatie plaatsvond, op 20 cm afstand vond tot juli nog nauwelijks accumulatie plaats, pas na augustus trad daar een vrij grote accumulatie op. Kennelijk was op 30 cm afstand en ten dele ook op 20 cm afstand, de grond zo droog dat er geen of slechts een gering vochttransport optrad en hierdoor ook slechts zeer langzaam (voedings)zouten werden getransporteerd. Op 10 cm afstand van de druppelaars was blijkbaar de uitspoeling gering en overheerste de accumulatie van (voedings)zouten en nam de EC sterk toe. Bij de laatste bemonstering aan het einde van de teelt daalde de EC zowel bij Van Woerden als bij Buizer op vrijwel alle bemonsteringsafstanden in vergelijking met de voorlaatste bemonsteringsdatum. Veranderingen in vochtgehalte van de grond kunnen van invloed zijn op de EC-waarden en, hoewel er voor alle drie de bedrijven gedurende de teelt wel einig verband bestaat tussen A-cijfer en EC-cijfer, verklaart dit verband niet de afname van de EC aan het einde van de teelt op twee bedrijven.
Het verloop van het A-cijfer op de drie bedrijven is weergegeven in figuur 14a, b en c.
Bij Van Woerden nemen de A-cijfers nog af aan het einde van de teelt terwijl de EC-cijfers ook dalen. Bij Buizer nemen aan het einde van de teelt de A-cijfers duidelijk toe maar nemen de EC-cijfers duidelijk af op 10, 20 en 30 cm afstand.
Bij de wortelbakken werden tussen de laatste en voorlaatste bemonstering slechts zeer kleine EC-verschillen geconstateerd, terwijl het A-cijfer in toenemende mate daalde naarmate de afstand tot de druppelaars kleiner werd.
Bij de bepalingen in het 1:2 volume-extract moet in principe worden uitgegaan van veldvochtige grond. Als, zoals uit bijvoorbeeld het overzicht in figuur 14 blijkt, de A-cijfers sterk variëren, dan kan de vochttoestand van het monster van invloed zijn op de hoogte van de analyse. Onder punt 6 wordt hier nader op ingegaan.



Figuur 14a.



Figuur 14b.



Figuur 14c.

Figuur 14. Verloop van het A-cijfer op 0,5,10,20 en 30 cm. afstand van de druppelaars (gemiddelde van 0-30 cm.diep).

Onderlinge vergelijking van de veranderingen gedurende de teelt wordt bemoeilijkt doordat de beginniveaus per bedrijf soms per bemonstering sterk kunnen verschillen. De accumulatie in de loop van de teelt kan hierdoor absoluut en relatief gezien een vertekend beeld geven. Omrekening naar een situatie waarbij de accumulatie in de loop van de teelt verhoudingsgewijs wordt weergegeven, geeft een beter inzicht. Als voorbeeld zijn in figuur 15a en b voor het bedrijf van Van Woerden de resultaten weergegeven voor de monsters, genomen in het pad 0-30 cm diep, voor de EC en andere bepalingen. In figuur 15b blijkt duidelijk dat nitraat zich gemakkelijker verplaatst dan andere kat- of anionen. Opvallend is de teruggang van EC aan het einde van de proef.

4.2.2 De hoofdelementen

Nitraat (figuur 16)

Van Woerden (figuur 16a)

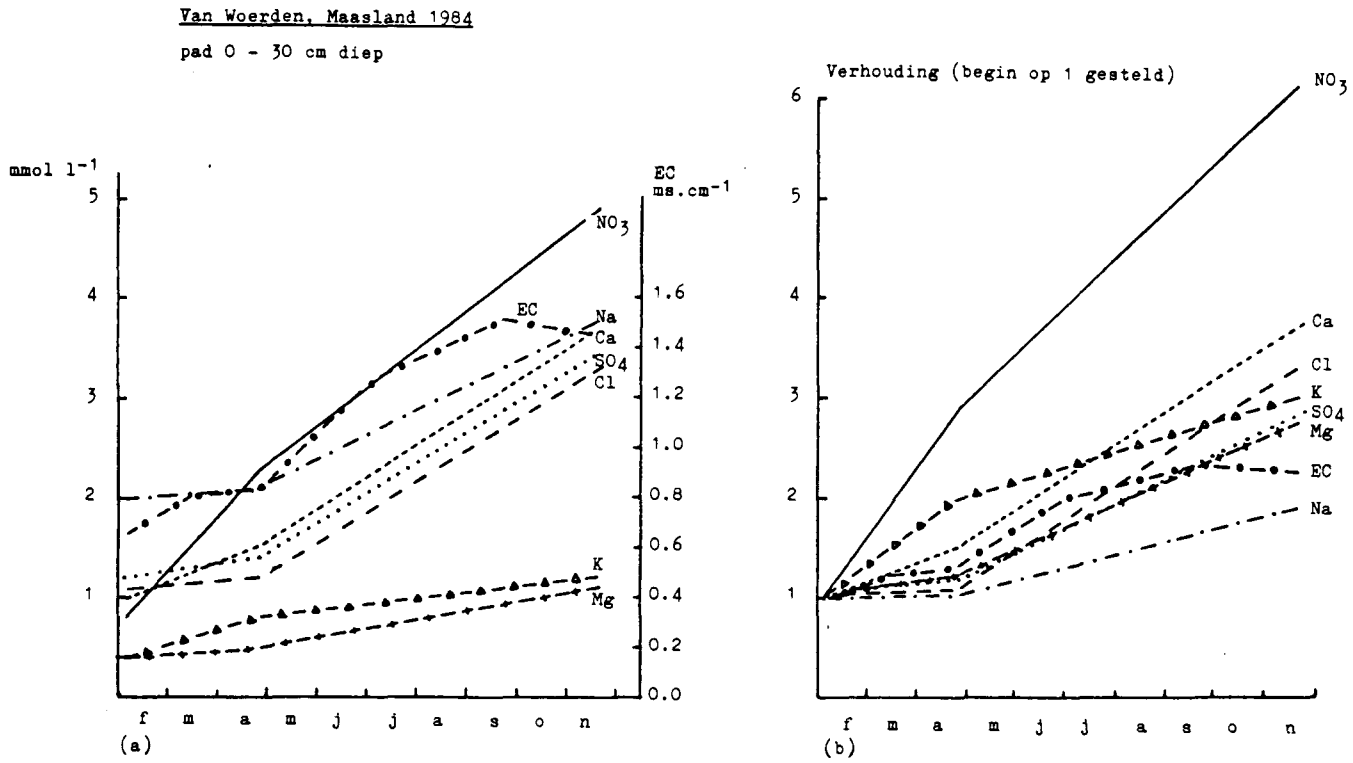
Zoals eerder is uiteengezet werden van de monsters van de praktijkbedrijven (Van Woerden en Buizer) slechts enkele keren de hoofdelementen onderzocht. Zoals zal blijken heeft dat bij het grafisch uitzetten een grote invloed op het beeld dat ontstaat.
Onder invloed van de in het begin van de teelt relatief hoog ingestelde EC van het druppelwater nam op alle bemonsterde afstanden het nitraatgehalte toe. Deze toename was het grootste direct onder en bij de druppelaars. Aan het einde van de teelt is ten opzichte van de tweede bemonstering weinig veranderd. Een kleine toename op 0 en 10 cm en een relatief grote toename op 20 cm afstand.

Buizer (figuur 16b

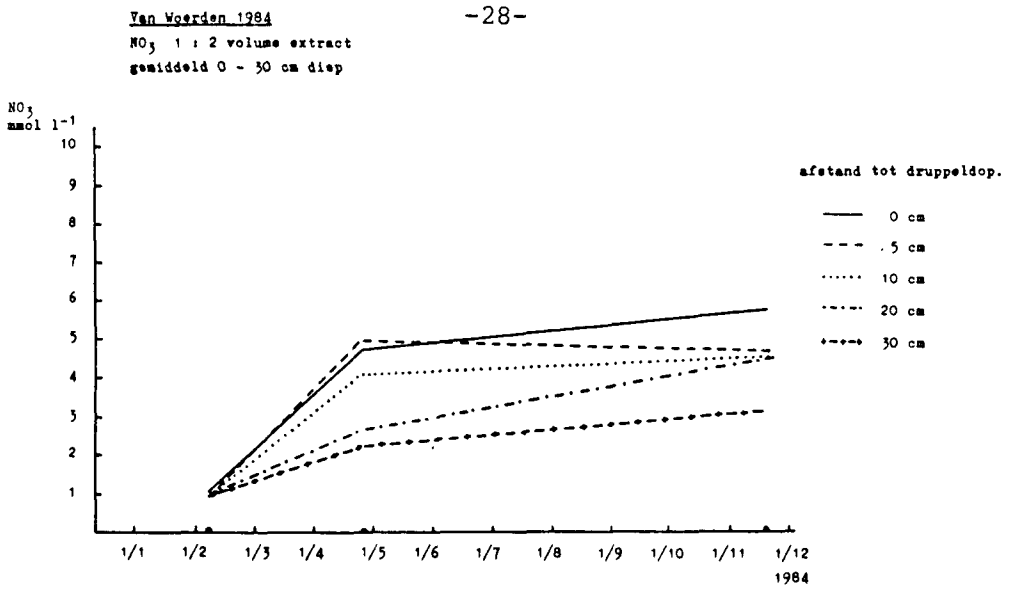
Op het bedrijf van Buizer waren als gevolg van de voorraadbemesting in het begin enige verschillen in nitraatgehalten aanwezig. Door de grote vochtigheid van de veengrond was het transport van nitraat ook op 20 en 30 cm tamelijk groot. Bij de tweede bemonstering waren deze afstanden reeds vrij sterk in nitraatgehalten toegenomen. Aan het einde van de teelt had het beeld zich nogal gewijzigd. Direct onder en bij de druppelaars was, in tegenstelling met Van Woerden, meer nitraat uitgespoeld, door het gewas opgenomen en/of getransporteerd dan via het druppelwater ter plekke werd aangevuld. Transport van nitraat vanaf 0 en 5 cm afstand, in het bijzonder naar 30 cm, zal hierbij een belangrijke factor zijn geweest.

Wortelbakken (figuur 16c)

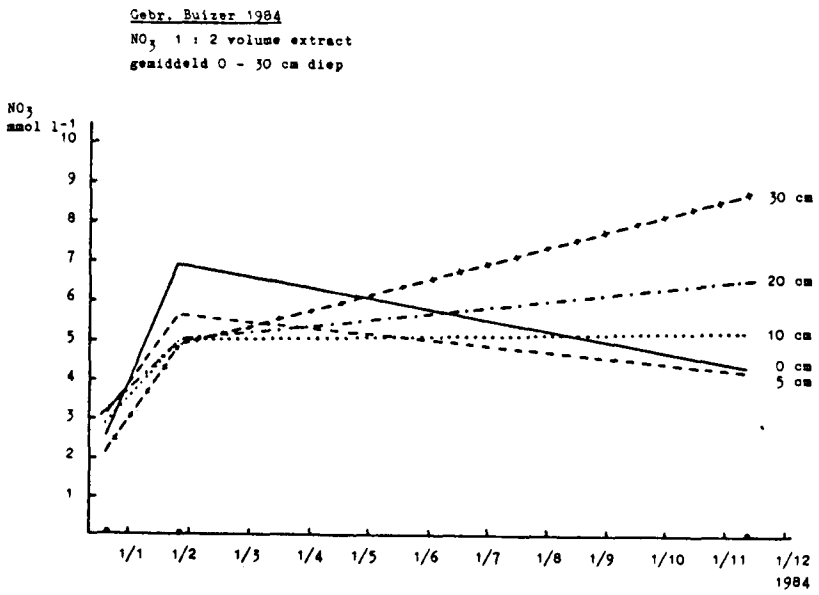
Door de frequentere bemonstering van de wortelbakken is het beeld van het verloop van nitraat complexer en geeft waarschijnlijk meer informatie dan het beeld van de praktijkbedrijven. Het beeld verschilt ook nogal van de praktijkbedrijven. Zo vond er wel accumulatie van nitraat plaats, zelf tot een hoog niveau, maar de afstand waarover dit gebeurde, was kleiner dan op de praktijkbedrijven. Direct onder en bij de druppelaars reageerde de grond snel op veranderingen van de EC in het druppelwater. Transport naar en accumulatie vond vooral op 10 cm afstand plaats. Naarmate de bemonstering verder van de druppelaar plaatsvond werd een kleinere accumulatie geconstateerd. Uiteraard speelt hierbij de grond, die vrij droog was, een belangrijke rol. Gezien het gering vochttransport naar opzij zal op 0 en 5 cm afstand rela-



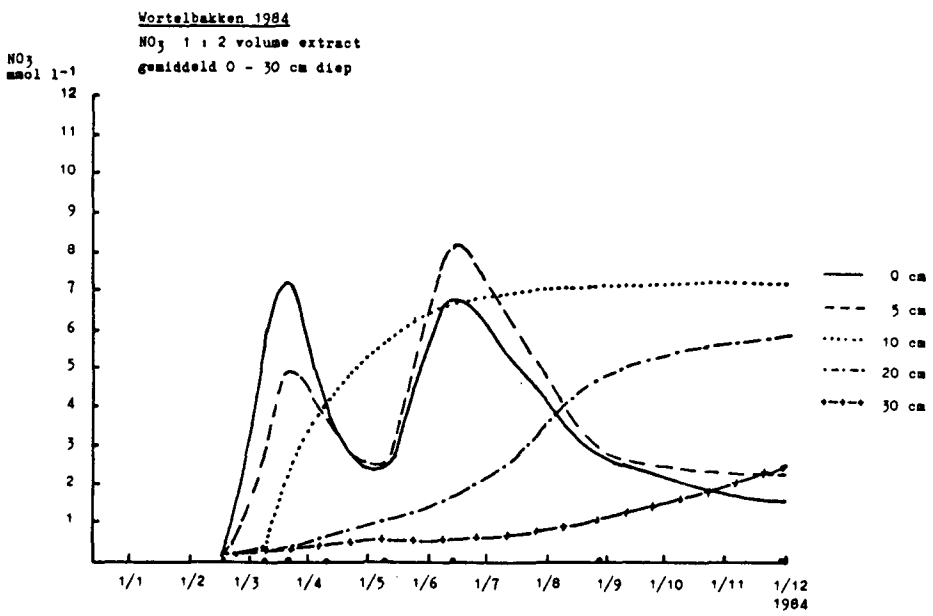
Figuur 15. Verloop van EC en (voedings)zoutgehalten in het pad absoluut (a) en verhoudingsgewijs(b).



Figuur 16a.



Figuur 16b.



Figuur 16c.

Figuur 16. Verloop van het nitraatgehalte op 0, 5, 10, 20 en 30 cm afstand van de druppelaars (gemiddelde van 0-30 cm diep).

tief veel zijn doorgepoeld. Het geringe vochttransport naar opzij blijkt ook uit de lage A-cijfers gedurende de gehele teelt voor de bemonsteringen op 20 en 30 cm afstand (zie figuur 14c).

Kali (figuur 17)

Van Woerden (figuur 17a)

In grote lijnen komt het beeld voor kali overeen met dat van nitraat. De onderlinge verschillen in kali zijn aan het einde van de teelt groter dan bij nitraat. De accumulatie van kali op 20 en 30 cm afstand was zeer gering. Op 30 cm afstand was het gehalte aan het einde van de teelt in vergelijking met de eerste bemonstering voor kali 1,3 maal zo groot en voor nitraat 3,1 maal. Op 0 cm afstand was er verhoudingsgewijs weinig verschil in toename tussen kali en nitraat (respectievelijk 5,5 en 5,8 maal zo hoog gehalte). De verplaatsing van kali over grotere afstanden dan 10 cm zal kleiner zijn geweest dan bij nitraat.

Buizer (figuur 17b)

Het beeld van het kaliverloop verschilt duidelijk met dat van Van Woerden. Bij Buizer in het begin van de teelt een geringe stijging direct onder en bij de druppelaars. Aan het einde van de teelt vertoont kali bij Buizer op alle afstanden nog een duidelijke toename. Het beeld wijkt nogal af van dat van nitraat. Omrekenen van de absolute kali-cijfers naar verhoudingscijfers (figuur 17d) geeft een ander beeld te zien dat meer in overeenstemming is met dat van nitraat.

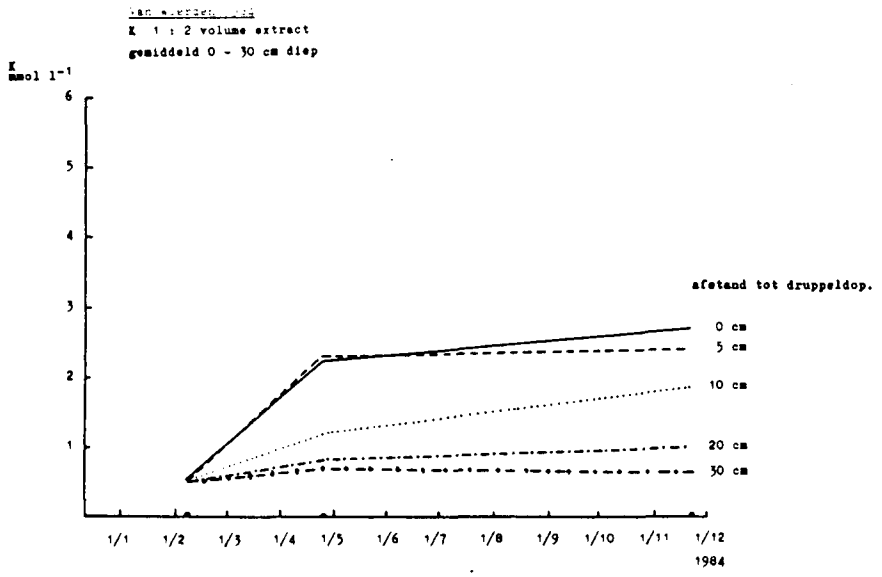
Wortelbakken (figuur 17c)

De verplaatsing van kali over grotere afstanden dan 10 cm was in vergelijking met nitraat nog minder. Aan het einde van de teelt was er op 30 cm afstand nog geen of vrijwel geen sprake van accumulatie, terwijl bij nitraat wel enige accumulatie optrad. Direct onder en bij de druppelaars was de afname aan het einde van de teelt in vergelijking met nitraat geringer. Zoals eerder is opgemerkt moet ook hier de conclusie worden getrokken dat het nitraation zich gemakkelijker verplaatst dan het kaliïon.

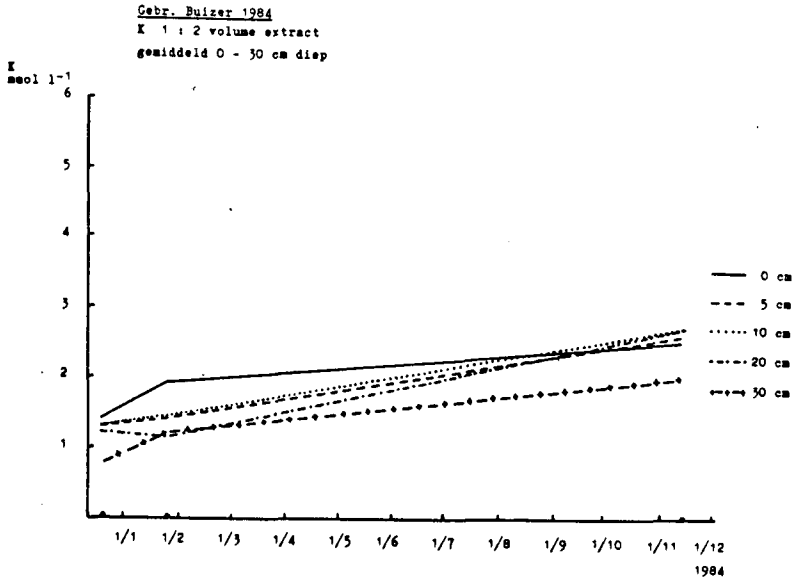
Calcium (figuur 18)

Van Woeren (figuur 18a)

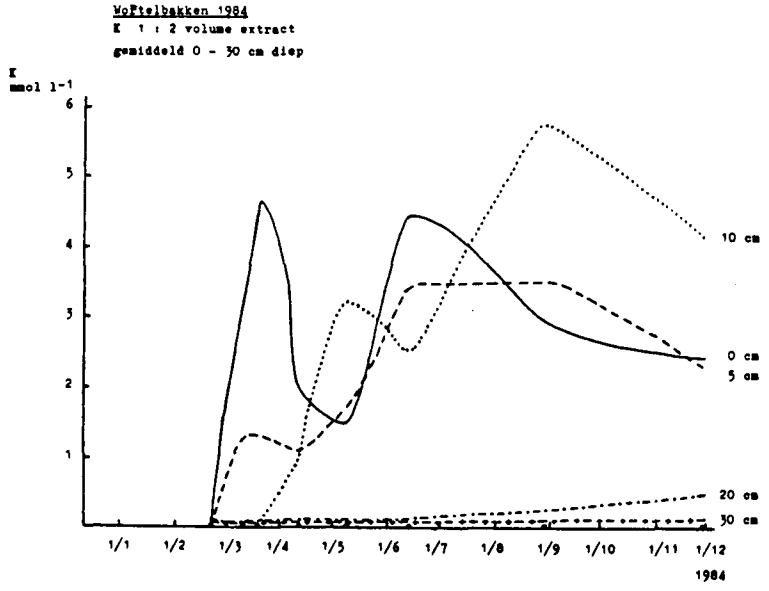
Gedurende de eerste maanden was er een vrij gering effect van de ingestelde EC van het druppelwater op het calciumgehalte in de grond. Het beeld voor calcium wijkt af van dat van nitraat en kali. De toename van calcium op 20 en 30 cm afstand vond, in tegenstelling met nitraat en kali, vooral plaats aan het einde van de teelt. De op 10 cm afstand bemonsterde grond gaf aan het einde van de teelt geen verhoging van calcium te zien. De afstanden 0 en 5 cm waren aan het einde, in vergelijking met de tweede bemonstering, iets gedaald. In tegenstelling tot kali vond bij calcium een duidelijke accumulatie plaats op 20 en 30 cm afstand. Een nog niet opgelost probleem hierbij is: is alleen transport van Ca-ionen de oorzaak van genoemde accumulatie of, en eventueel ook, van transport van een ander kation gevolgd door uitwisseling met calcium.



Figuur 17a.

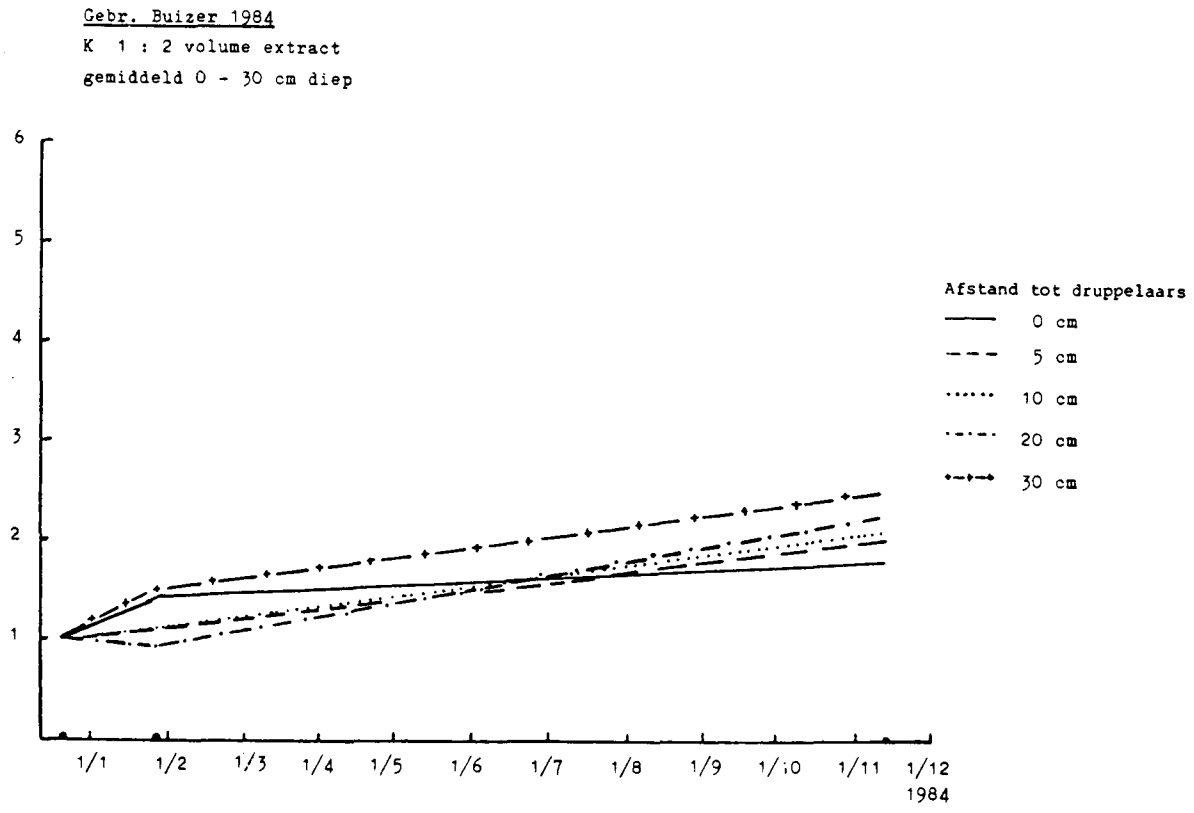


Figuur 17b.

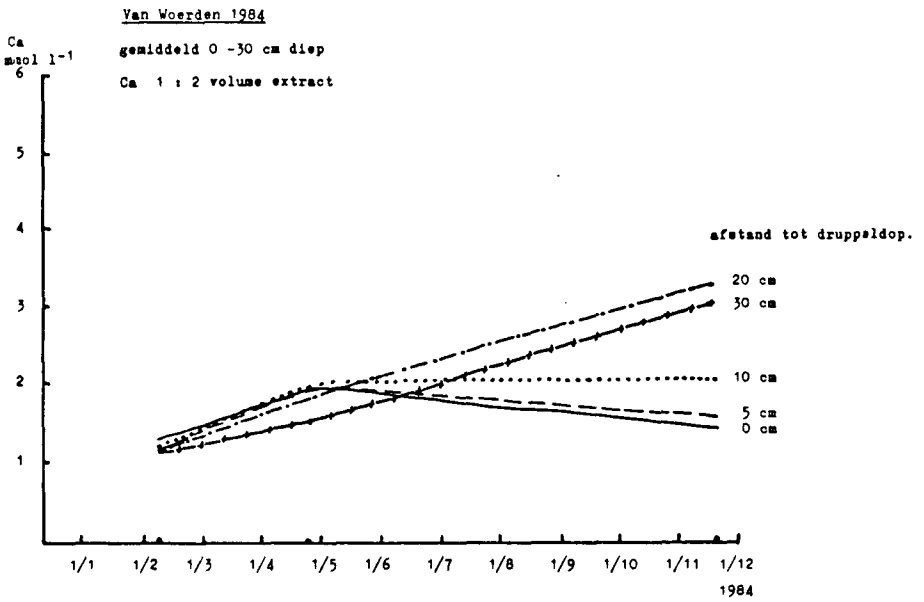


Figuur 17c.

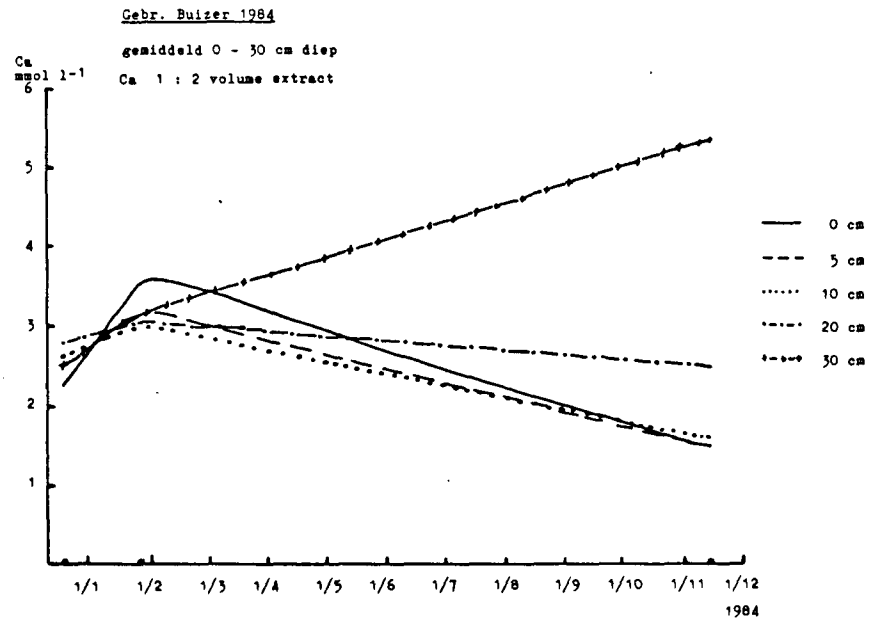
Figuur 17. Verloop van het kaligehalte op 0, 5, 10, 20 en 30 cm afstand van de druppelaars (gemiddelde van 0-30 cm diep).



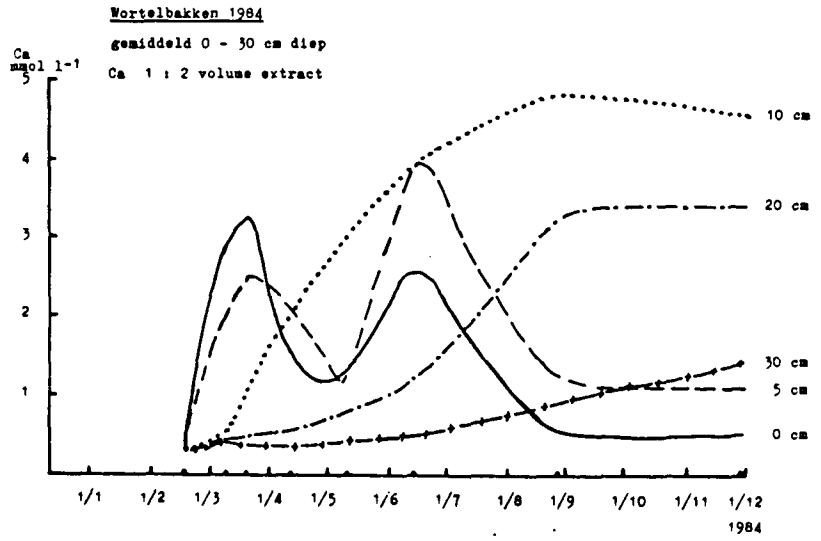
Figuur 17d. Kalium verhouding t.o.v. eerste bemonstering



Figuur 18a.



Figuur 18b.



Figuur 18c.

Figuur 18. Verloop van het calciumgehalte op 0, 5, 10, 20 en 30 cm afstand van de druppelaars (gemiddelde van 0-30 cm diep).

Buizer (figuur 18b)

Het beeld voor calcium komt gedeeltelijk overeen met dat van nitraat. Opvallend groot is de toename op 30 cm afstand aan het einde van de teelt. Dit duidt op een groot transport van calcium over grote afstand op deze uiteraard vochtige veengrond. Op 20 cm afstand is het calciumgehalte aan het einde van de teelt ten opzichte van de tweede en eerste bemonstering gedaald. Enige voorzichtigheid is hierbij echter geboden, omdat tussenliggende waarnemingen ontbreken. Aanleiding hiertoe geeft het verloop van de EC in de grond, vermeld in figuur 12b. Er bestaat een vrij grote overeenkomst tussen het EC- en het calciumverloop voor de overeenkomstige bemonsteringsdata. Als dit voor de gehele teelt geldt dan kan het calciumgehalte op 20 cm afstand tot eind september op een vergelijkbaar niveau hebben gelegen als dat van 30 cm afstand. Op 20 cm afstand zou dan eerst aan het einde van de teelt een grote daling van het calciumgehalte hebben plaatsgevonden.

Wortelbakken (figuur 18c)

Het totale beeld voor calcium komt sterk overeen met dat van nitraat.

Magnesium (figuur 19)

Van Woerden (figuur 19a)

Het magnesiumverloop komt voor een deel overeen met dat van calcium. Bij magnesium vond ook accumulatie plaats op 20 cm afstand.

Buizer (figuur 19b)

Het verloop van magnesium komt volledig overeen met dat van calcium.

Wortelbakken (figuur 19c)

In grote lijnen komt het beeld voor magnesium overeen met dat van calcium en nitraat. Accumulatie van magnesium vond vooral aan het einde van de teelt op 10 cm afstand plaats. De afname gedurende de teelt op 0 en 5 cm afstand was kleiner dan bij calcium en nitraat het geval was.

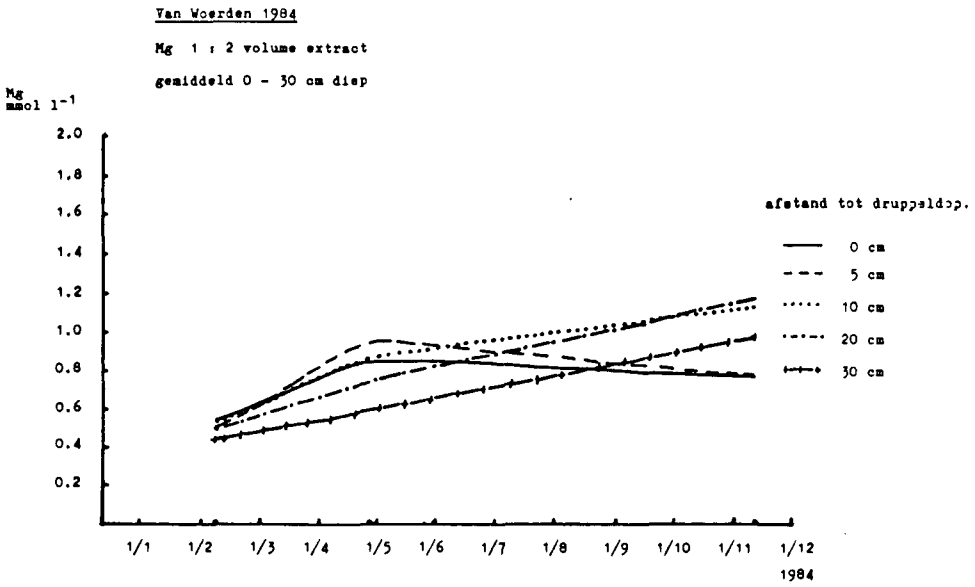
Natrium (figuur 20)

Van Woerden (figuur 20a)

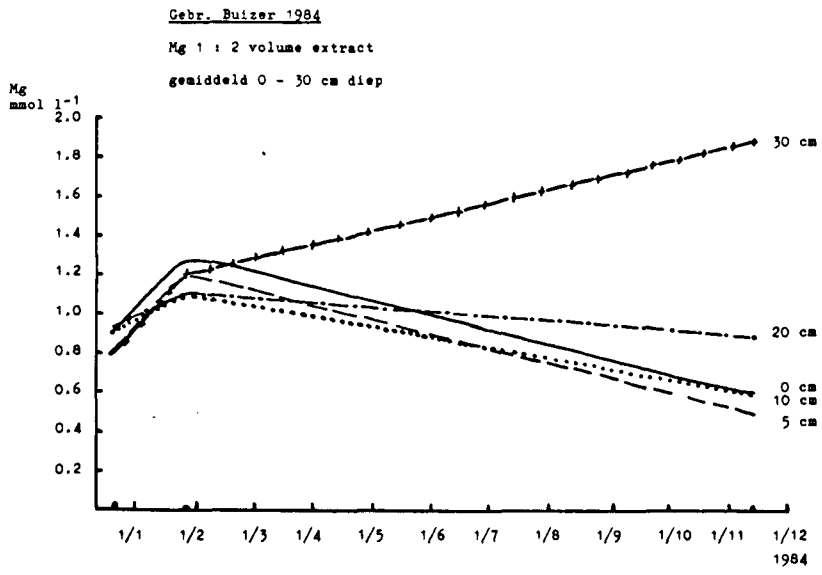
Natrium werd niet, of hooguit als verontreiniging via de kunstmest, aan het druppelwater toegevoegd. De accumulatie werd mede daarom in belangrijke mate bepaald door de kwaliteit van het gebruikte water. Aan het einde van de teelt was de accumulatie van natrium op 20 en 30 cm afstand vrij groot. Het verloop van het natriumgehalte gedurende de teelt is vergelijkbaar met dat van calcium.

Buizer (figuur 20b)

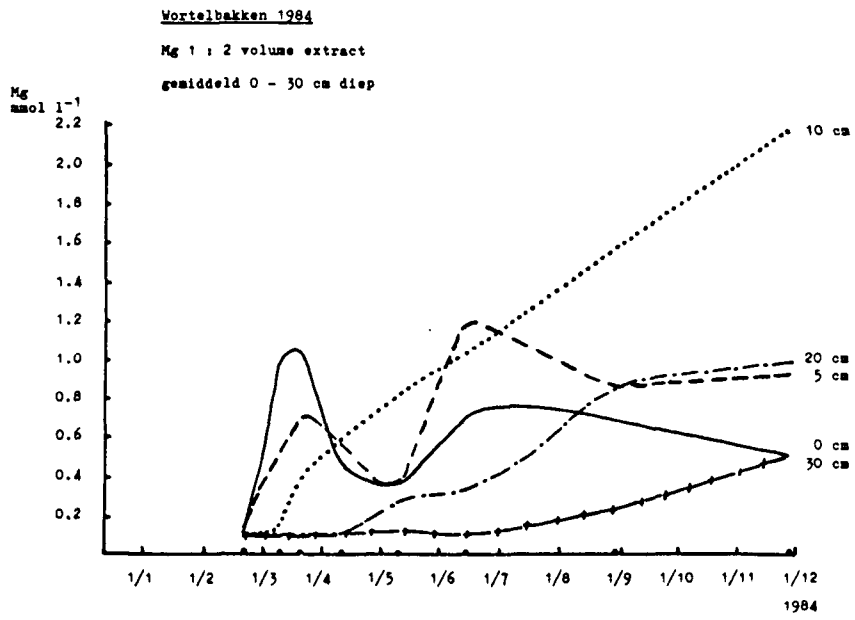
Ook bij Buizer komt het beeld voor natrium voor een groot deel overeen met dat van calcium, vooral accumulatie op 30 cm afstand en enige accumulatie op 20 cm afstand.



Figuur 19a.

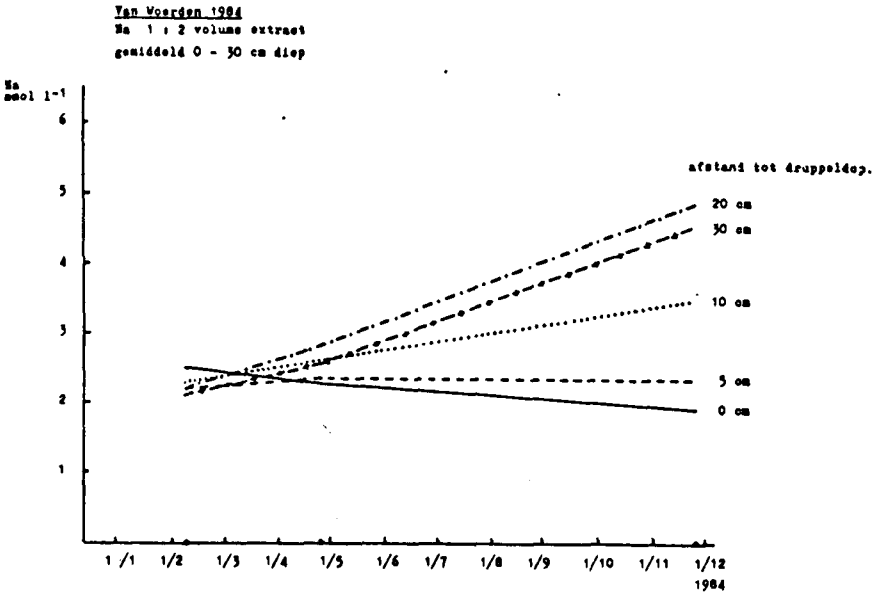


Figuur 19b.

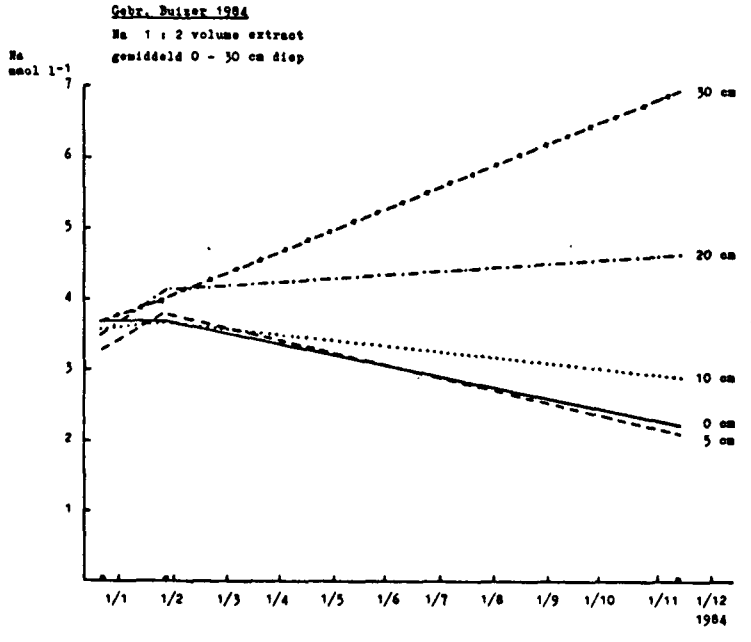


Figuur 19c.

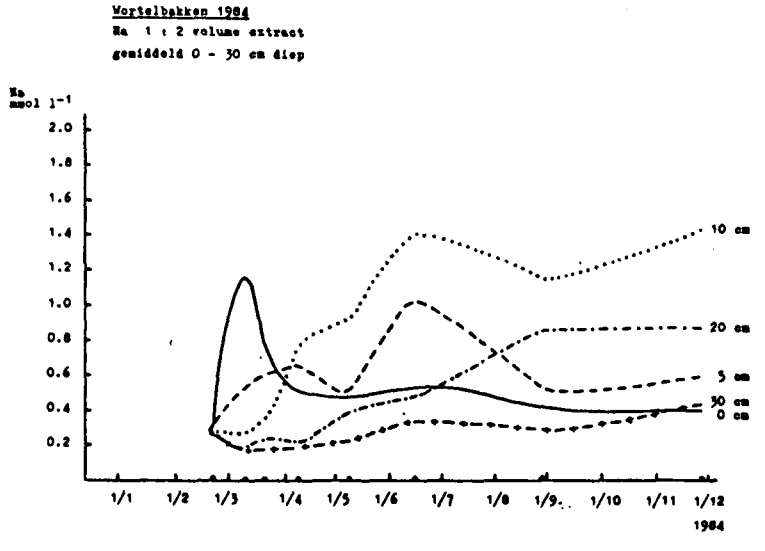
Figuur 19. Verloop van het magnesiumgehalte op 0, 5, 10, 20 en 30 cm afstand van de druppelaars (gemiddelde van 0-30 cm diep).



Figuur 20a.



Figuur 20b.



Figuur 20c.

Figuur 20. Verloop van het natriumgehalte op 0, 5, 10, 20 en 30 cm afstand van de druppelaars (gemiddelde van 0-30 cm diep).

Wortelbakken (figuur 20c)

Door het gebruik van natriumarm regenwater waren de natriumgehalten in de wortelbakken gedurende de gehele teelt laag. Uit het verloop van de cijfers direct onder en bij de druppelaars en de accumulatie die op 20 en 30 cm optrad, bleek dat met de voeding in het druppelwater nog een geringe hoeveelheid natrium werd gegeven. De verschillen in natrium gedurende de teelt op 0 en 5 cm afstand volgen min of meer de ingestelde EC van het druppelwater.

Chloride (figuur 21)

Van Woerden (figuur 21a)

Chloride is geheel vergelijkbaar met het beeld van natrium.

Buizer (figuur 21b)

Chloride is ook op dit bedrijf geheel vergelijkbaar met natrium.

Wortelbakken (figuur 21c)

Overeenkomstig met natrium waren ook voor chloride de gehalten gedurende de gehele teelt erg laag. Het beeld voor chloride komt gedeeltelijk overeen met dat van natrium. De accumulatie op 10 cm afstand was verhoudingsgewijs kleiner dan van natrium. Aan het einde van de teelt lag het chloridegehalte van de bemonsterde afstanden dichter bij elkaar dan bij natrium het geval was.

Sulfaat (figuur 22)

Van Woerden (figuur 22a)

Sulfaat geeft een vergelijkbaar verloop te zien als chloride en natrium.

Buizer (figuur 22b)

Gedeeltelijk zijn de beelden van sulfaat vergelijkbaar met die van chloride en natrium. Accumulatie van sulfaat vond hoofdzakelijk plaats op 30 cm afstand. De overige afstanden waren aan het einde van de teelt iets in sulfaathalte gedaald.

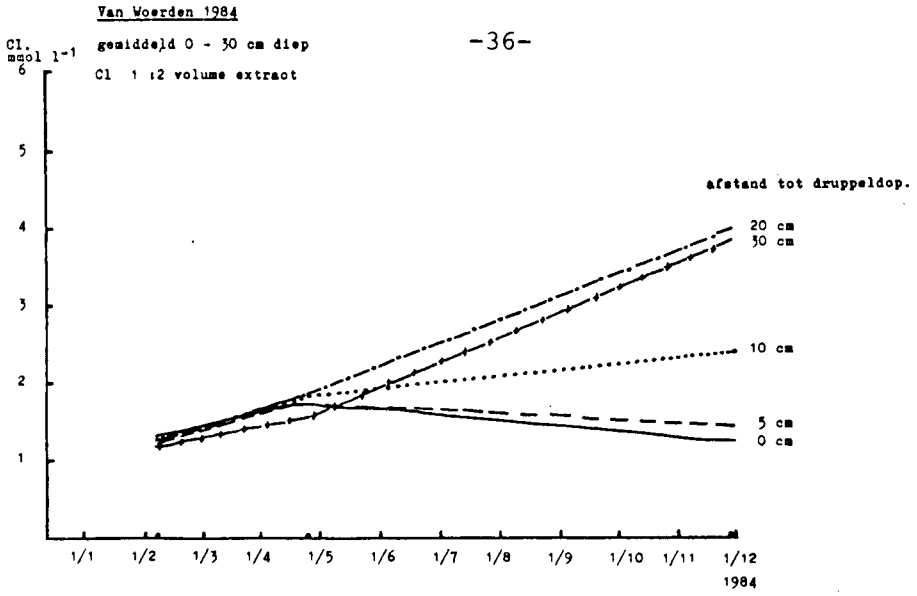
Wortelbakken (figuur 22c)

De beelden voor sulfaat zijn gedeeltelijk vergelijkbaar met die van natrium. Accumulatie van sulfaat vond vooral op 10 cm plaats, in mindere mate op 5 cm en vanaf september op 20 cm afstand.

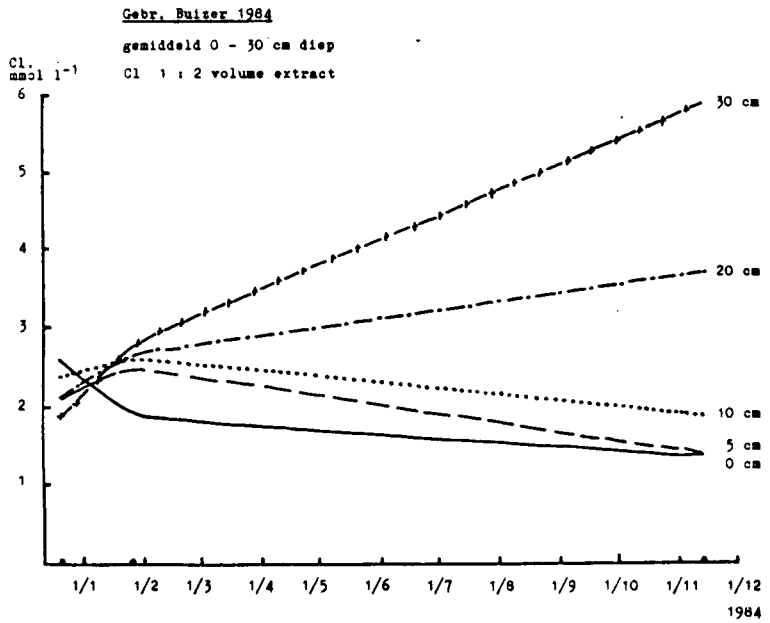
Fosfaat (figuur 23)

Van Woerden (figuur 23a)

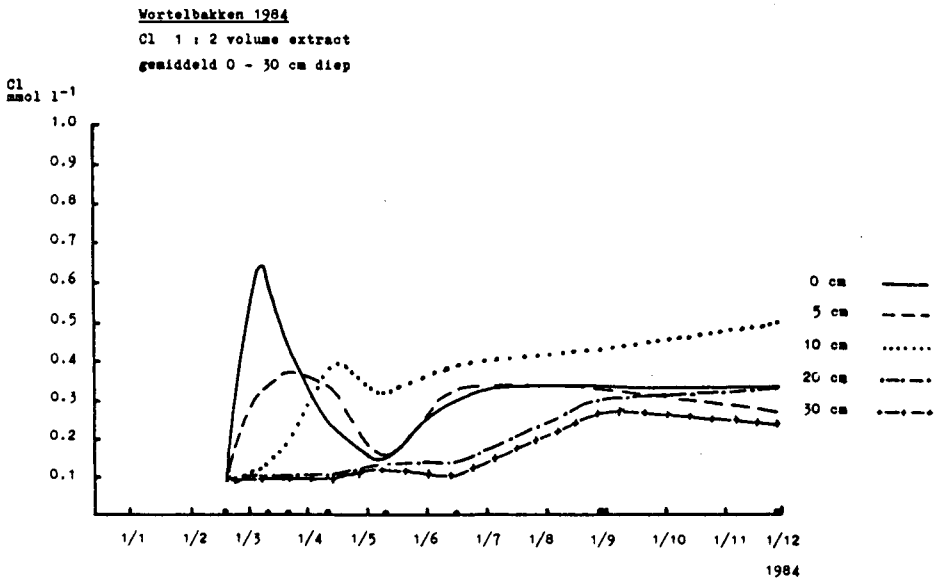
Er werden nauwelijks verschillen in fosfaatgehalten op de verschillende bemonsterde afstanden geconstateerd. Voor alle afstanden was het fosfaatgehalte laag. In de loop van de teelt namen de fosfaatcijfers over de gehele lijn zelf nog wat af.



Figuur 21a.

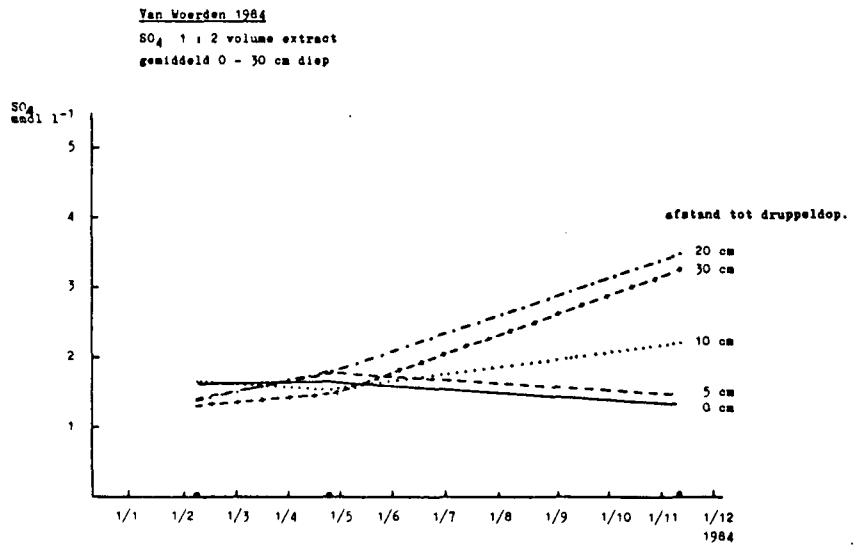


Figuur 21b.

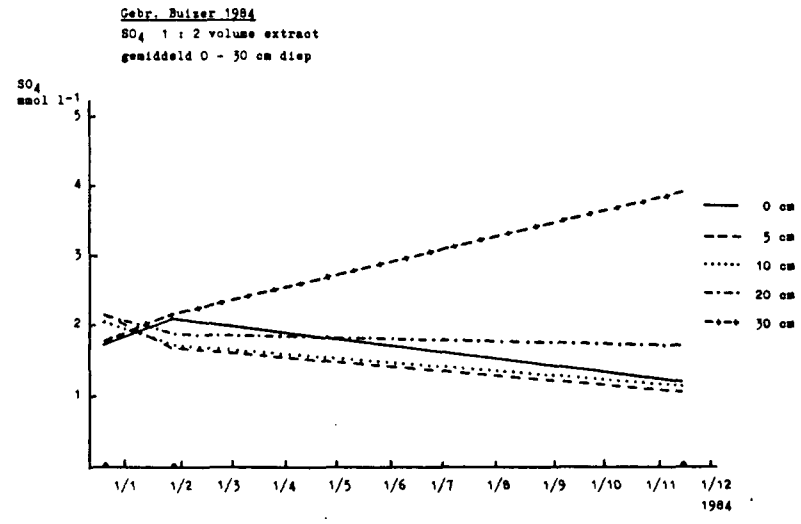


Figuur 21c.

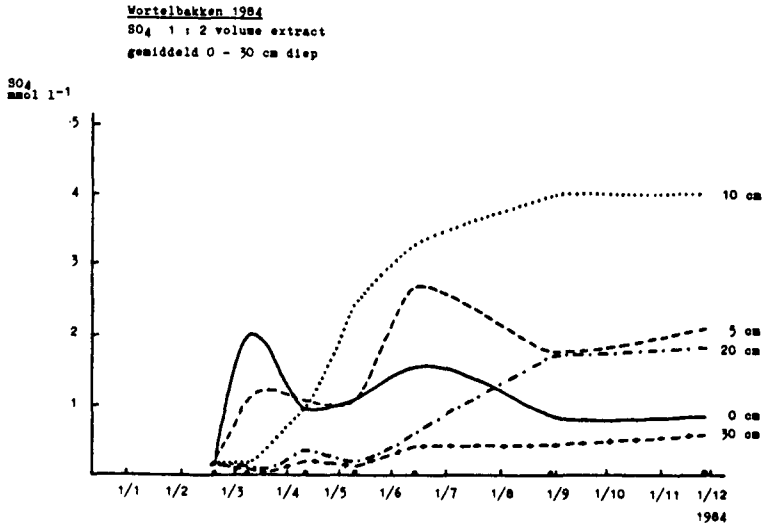
Figuur 21. Verloop van het chloorgehalte op 0, 5, 10, 20 en 30 cm afstand van de druppelaars (gemiddelde van 0-30 cm diep).



Figuur 22a.

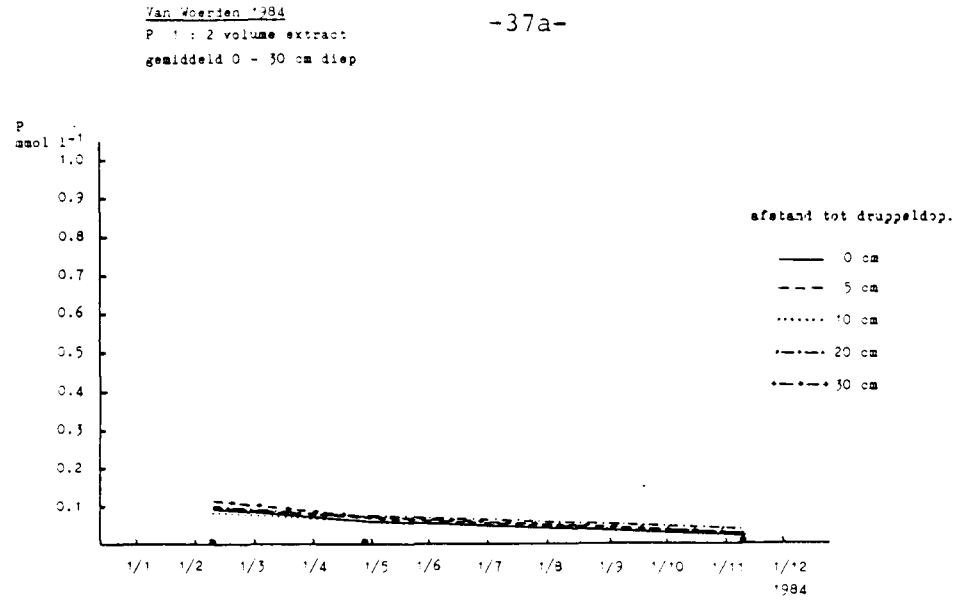


Figuur 22b.

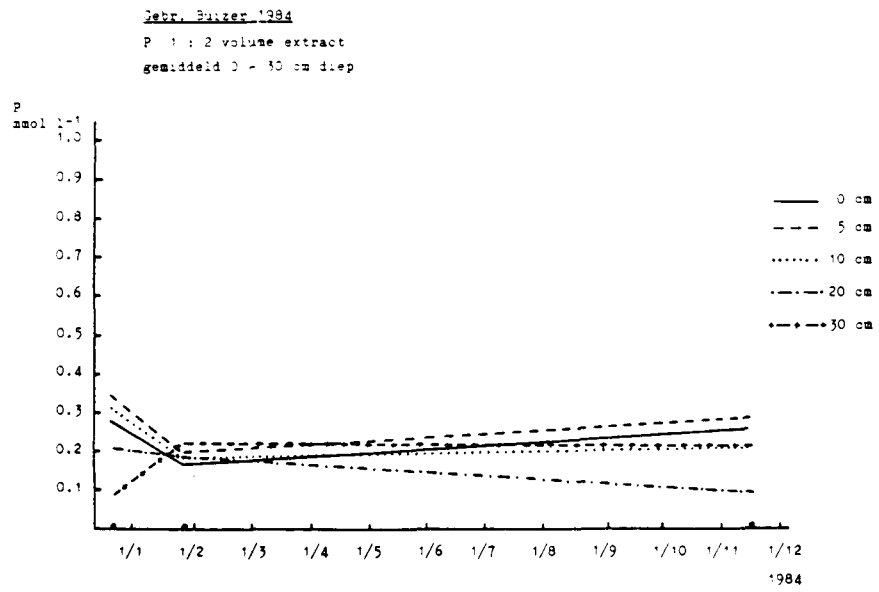


Figuur 22c.

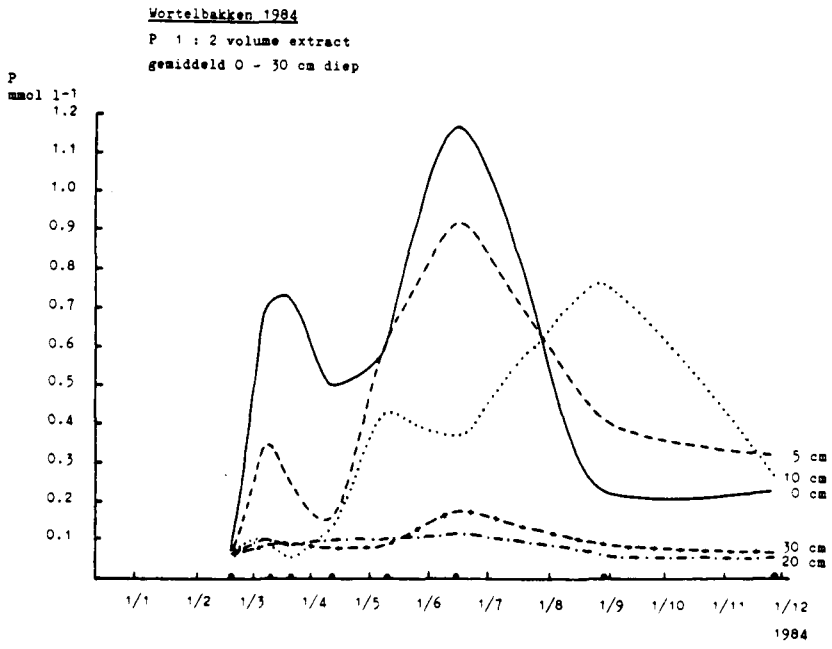
Figuur 22. Verloop van het sulfaatgehalte op 0, 5, 10, 20 en 30 cm afstand van de druppelaars (gemiddelde van 0-30 cm diep).



Figuur 23a.



Figuur 23b.



Figuur 23c.

Figuur 23. Verloop van het fosfaatgehalte op 0, 5, 10, 20 en 30 cm afstand van de druppelaars (gemiddelde van 0-30 cm diep).

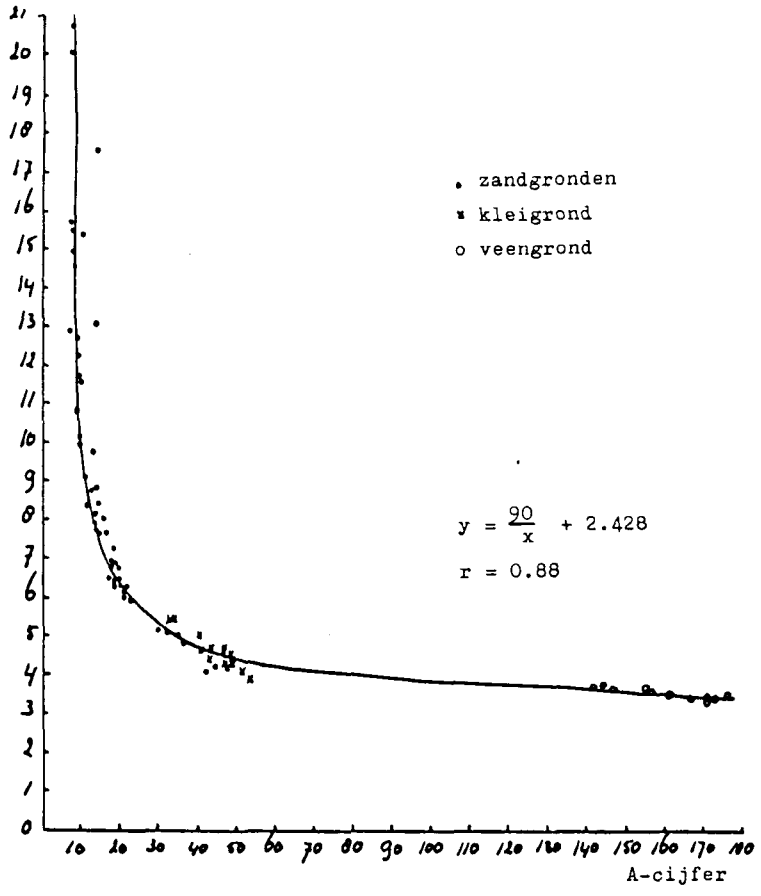
Buizer (figuur 23b)

In het begin waren reeds vrij grote verschillen aanwezig tengevolge van de plaatselijk toegepaste voorraadbemesting van tripelsuperfosfaat. De verschillen waren bij de tweede bemonstering voor een groot deel verdwenen. Aan het einde van de teelt waren de verschillen tussen de afstanden opnieuw vrij groot. De toename op 0, 5 en 10 cm aan het einde van de teelt was mogelijk het gevolg van het relatief hoge vochtgehalte direct onder en bij de druppelaars gedurende de teelt, waardoor in het bodemvocht meer fosfaat in oplossing ging. Ook de electrolytconcentratie van het bodemvocht en/of extractievloeistof kan een rol hebben gespeeld.

Wortelbakken (figuur 23c)

Het beeld voor fosfaat wijkt in de wortelbakken nogal af van het beeld van de twee praktijkbedrijven. De oorzaak hiervan is dat in de wortelbakken, zoals reeds eerder is opgemerkt, werd gedruppeld met een substraatoplossing, waarmee aan de grond extra fosfaat werd toegediend. Dit blijkt duidelijk uit het verloop en de hoge fosfaatcijfers op 0, 5 en later ook op 10 cm afstand. De eerste vijf maanden van de teelt was vooral de toename op 0 en 5 cm afstand bijzonder groot. Na deze periode daalde het fosfaatgehalte direct onder en bij de druppelaars sterk. Het fosfaatgehalte op 10 cm afstand nam in de periode na juli, augustus nog sterk toe. De toename op 10 cm afstand begon vanaf april, was geleidelijker en bereikte een minder hoog niveau dan de afstanden 0 en 5 cm.
De schommelingen in fosfaatgehalte op 0 en 5 cm afstand liepen gedeeltelijk parallel met de hoeveelheid water die werd gedruppeld en de ingestelde EC. Zo gaan de hoge fosgaatcijfers in juni samen met een grote watergift en een hoog ingestelde EC in de direct voorafgaande periode. Het lage cijfer in augustus gaat samen met beduidend lagere watergiften en een lager ingestelde EC. De geleidelijke toename van fosfaat op 10 cm afstand moet het gevolg zijn van fosfaattransport via het druppelwater naar opzij. Dat aan het einde van de teelt op 10 cm afstand en eerder ook bij 0 en 5 cm afstand het fosfaatgehalte sterk is afgenomen kan worden verklaard uit het feit dat fosfaat uit het bodemvocht zal neerslaan als de grond droger wordt.

omrekeningsfactor.



Figuur 24. Verband tussen het A-cijfer en omrekeningsfactor naar bodemvocht.

5. Omrekening 1:2 volume-extract naar bodemvocht

Bij het maken van het 1:2 volume-extract dient volgens het voorschrift te worden uitgegaan van veldvochtige grond.
Het blijkt goed mogelijk de grond via visuele beoordeling op veldcapaciteit te brengen. Tussen het vochtgehalte bij veldcapaciteit, uitgedrukt in A-cijfer en de organische stof bestaat de volgende relatie:
A-cijfer = 2.71 x % organische stof + 10.7. [1] De vochttoestand van de grondmonsters uit het besproken onderzoek bleek sterk te variëren. In principe hadden de afwijkende monsters moeten worden gedroogd of nat gemaakt.
Corrigeren van grondmonsters op vocht door het routinelaboratorium gebeurt echter, om praktische redenen alleen bij extreem droge of natte monsters en heeft bij de monsters voor dit onderzoek niet plaatsgevonden. Een groot deel van de zandgrondmonsters werd hierdoor dan ook niet veldvochtig ingezet. Vanwege de grote vochtverschillen is getracht via berekening van het 1:2 volume-extract naar concentratie bodemvocht te corrigeren op vochtgehalte. Door niet alleen op de volumina af te gaan maar ook het gewicht van de ingezette grond te bepalen kunnen op een eenvoudige wijze correcties worden berekend. Hierbij kan de volgende formule toepassing vinden [2]:

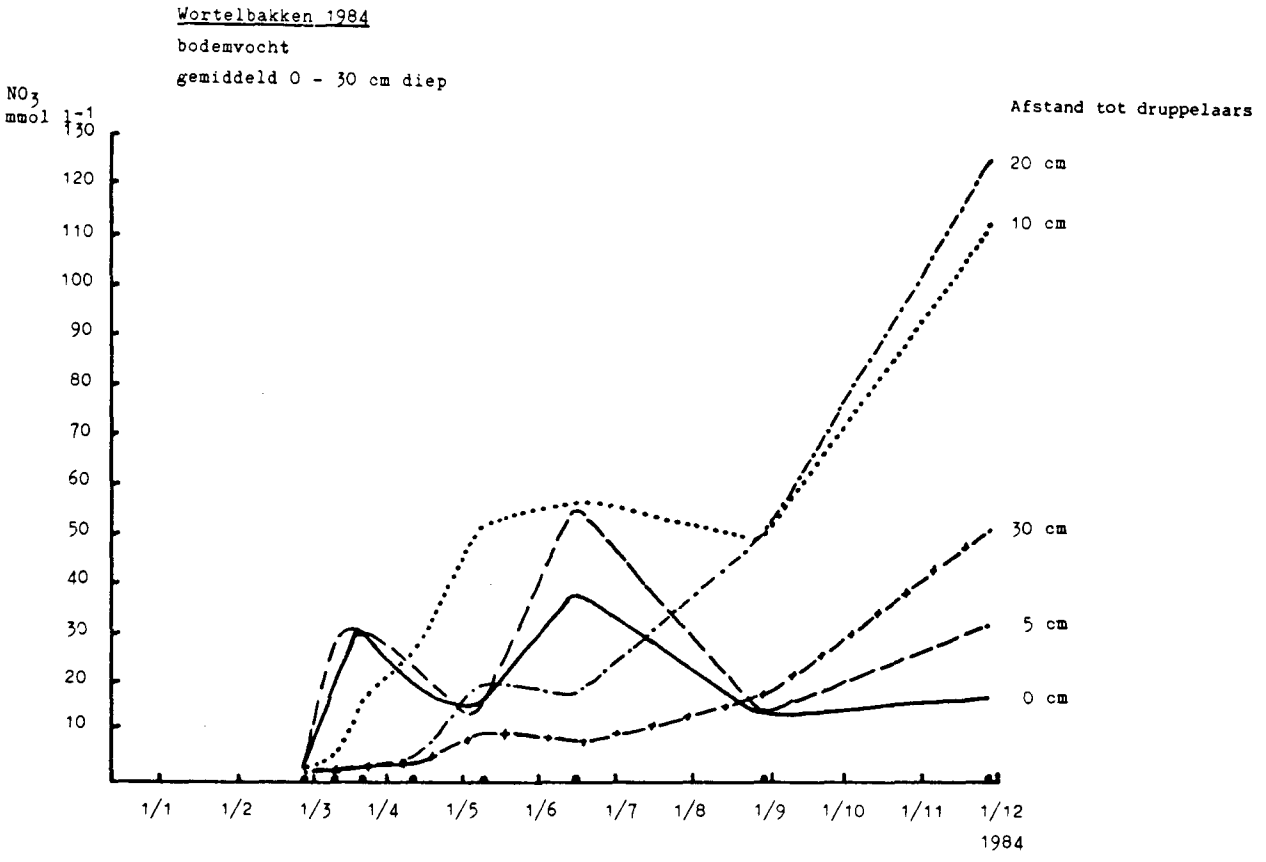
$$\text{Concentratie bodemvocht} = \text{concentratie 1:2 volume-extract} \times \left(\frac{8000 + 80\,A}{Y.A} + 1\right)$$

A = vochtgehalte grond uitgedrukt in grammen per 100 gram stoofdroge grond.
Y = grammen vochtige grond tijdens extractie toegevoegd aan 80 ml H_2O, teneinde het totaal volume van de grond/watersuspensie op 120 ml te brengen.
De term tussen haakjes $\left(\frac{8000 + 80\,A}{Y.A} + 1\right)$ wordt omrekeningsfactor genoemd.

De invloed van het Y-cijfers was tamelijk gering doordat de onderlinge verschillen in Y-cijfer relatief klein waren. Door de grote variatie in A-cijfer op met name de zandgronden is de invloed hiervan op de omrekeningsfactor groot. In figuur 24 is het verband tussen het A-cijfer en de omrekeningsfactor voor alle bemonsterde gronden weergegeven. Uit deze figuren blijkt duidelijk dat er vanaf A-cijfer 50 en kleiner een grote invloed is op de omrekeningsfactor. Dit heeft als consequentie dat, zeker bij zandgronden met grote verschillen in vochttoestand, de analyseresultaten in hoge mate afhankelijk zijn van de vochttoestand van de grond. Dit geldt in wat geringere mate ook voor kleigronden. Voor de relatief vochtige veengronden is er geen of nauwelijks invloed van de vochttoestand van de grond op het resultaat van het 1:2 volume-extract. Als voorbeeld zijn van de zandgrondmonsters uit de wortelbakken de nitraatcijfers van het 1:2 volume-extract voor de verschillende plekken en bemonsteringsdata omgerekend naar mmol. per liter bodemvocht en weergegeven in figuur 25. Vergelijking van deze figuur met figuur 16c toont, dat met name de concentratie van nitraat van de bemonsteringsafstanden 20, 10 en in mindere mate 30 cm aan het einde van de teelt veel sterker toenamen dan bij het "normaal" bepaalde 1:2 volume-extract het geval was. Zelfs op 5 en 0 cm afstand was er aan het einde van de teelt nog sprake van een kleine toename.

1) Sonneveld, C. and J. van den Ende. Soil analysis by means of a 1:2 volume extract. Reprint of Plant and Soil 35, 505-516 (1971), publicatie No 163 van het Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk.

2) Mondelinge informatie S. de Bes, Proefstation voor Tuinbouw onder Glas



Figuur 25 Nitraatverloop omgerekend naar bodemvocht

Voor de overige bepalingen werden na omrekening vergelijkbare veranderingen van het beeld verkregen als bij nitraat.

6. Druppelbevloeiing en beworteling

Bij de wekelijkse tellingen van het aantal wortels per diepte van 10 cm bleek dat in vrij korte tijd (enkele weken) de bovenste 30 à 40 cm van het grondprofiel in de wortelbakken intensief vol groeide met wortels. Binnen vijf weken werden door het gehele profiel tot onder in de bakken wortels waargenomen. Achter de glaswand was de vochtige kegel duidelijk zichtbaar. Van enige zichtbare invloed van de vochtige kegel op de worteling was in de wortelbakken echter niets te merken. Zowel in de vochtige kegel, het overgangsgebied tussen vochtige kegel en droge grond als in de verder van de druppelaars gelegen, soms zeer droge grond, werden goede wortels waargenomen. De wortels waren reeds door het gehele profiel verspreid voordat zich volgens de bemonstering accumulatie had voorgedaan.
Een vraag is wel of de wortels, aanwezig in het zeer droge of natte gebied van de grond, al of niet actief waren waar het de opname van vocht en voeding betrof. Opvallend was dat in enkele gevallen waarbij de enting niet goed was gelukt en de planten op hun eigen wortels groeiden, de wortels in de loop van de teelt bij hergroei op een kluit direct onder de druppelaars geconcentreerd bleven. (Her)groei van wortels buiten de vochtige kegel trad hierbij niet of nauwelijks op.

7. Samenvatting en conclusies

In 1983 en 1984 werden op totaal zes bedrijven met druppelbevloeiing en teelt in de grond monsters genomen op verschillende afstanden en diepten van de druppelaars. In 1983 betrof het een lichte zavelgrond (Denarkas) en een kleigrond (Moerman), in 1984 een zandgrond (Van Dijk), een slibhoudende zandgrond (Proefstation), een kleigrond (Van Woerden) en een veengrond (Buizer).
In 1983 werd de eerste keer gemonsterd op 0, 5, 10, 15, 20, 25 en 30 cm afstand van de druppelaars en over een diepte van 0-30 cm. De tweede keer in 1983 werd op 0, 15 en 30 cm afstand vanaf de druppelaars gemonsterd op respectievelijk 0-10, 10-20, 20-30 en 30-40 cm diepte. In 1984 werd op alle praktijkbedrijven bij alle bemonsteringsdata gemonsterd op 0, 5, 10, 20 en 30 cm afstand van de druppelaars en op 0-10, 10-20, 20-30 en 30-40 cm diepte.
Een vergelijkbare bemonstering vond in 1984 plaats in een kasafdeling (wortelbakken gevuld met slibhoudend zand) op het proefstation te Naaldwijk.
In alle gevallen betrof het een tomatenteelt. Doel van het onderzoek was na te gaan hoe de spreiding van (voedings)zouten en vocht tijdens een teelt verandert en welke invloed de grondsoort, de ingestelde EC van het druppelwater, de mestsamenstelling en de hoeveelheid water hierop hebben.
Uit de resultaten van het onderzoek bleek dat in de loop van een teelt grote verschillen in (voedings)zoutgehalten en vocht kunnen ontstaan op de verschillende afstanden en diepten. De onderlinge verschillen tussen (voedings)zoutgehalten op verschillende afstanden en diepten namen in het algemeen in de loop van een teelt toe. De in sommige gevallen zeer grote verschillen in (voedings)zoutgehalten kwamen vaak over kleine afstanden voor.
De ingestelde EC, de voedingssamenstelling van het druppelwater, de hoeveelheid water dat werd gedruppeld (doorspoeling), de grondsoort en de opname door het gewas (niet onderzocht) waren alle in meer of mindere mate van invloed op de gehalten aan (voedings)zouten die in de grond op een bepaalde afstand en diepte van de druppelaars op een zeker moment werden geconstateerd.
In het algemeen werden de gehalten aan (voedings)zouten direct onder en bij de druppelaars bepaald door de ingestelde EC en de mestsamenstelling. In enkele gevallen nam, ook na het instellen van een "lage" EC, het gehalte direct onder en bij de druppelaars aan het einde van de teelt nog toe (Van Woerden nitraat en kali, Buizer kali). Kennelijk was het aanbod van nitraat en/of kali via het druppelwater in deze gevallen groter dan de verliezen door opname door het gewas, transport (verplaatsing naar opzij) en uitspoeling.
De invloed van de ingestelde EC op het gehalte direct onder en bij de druppelaars was niet voor elke (voedings)zout even groot en verschilde bovendien per bedrijf (grondsoort). Het nitraat- en kaligehalte werd in het algemeen meer door de ingestelde EC bepaald dan het calciumgehalte. De opmerkingen over verbanden tussen de ingestelde EC en de gehalten aan (voedings)zouten direct onder en bij de druppelaars moeten door het beperkt aantal waarnemingsdata van de (voedings)zoutgehalten op de praktijkbedrijven met enige voorzichtigheid worden beschouwd.
Op grondsoorten met een relatief laag gemiddeld A-cijfer, zoals zand- en ook wel kleigronden, was de vochttoestand van grote invloed op de resultaten van

het 1:2 volume-extract. Op de veengrond (A-cijfer > 140) werd nauwelijks enige invloed van een vochttoestand op de resultaten van het 1:2 volume-extract geconstateerd.
Bij het maken van het 1:2 volume-extract zullen te droge zand- en kleigronden eerst op veldcapaciteit gebracht moeten worden. Te natte zand- en kleigronden (bijvoorbeeld monsters direct onder de druppelaars gestoken) zullen eerst iets moeten worden gedroogd.
Voor de zandgrond (wortelbakken) kan worden gesteld dat de verplaatsing en accumulatie over grotere afstanden dan 10 cm gering was. Calcium, nitraat en natrium gaven nog de grootste verplaatsing en accumulatie te zien. Op de veengrond verliep de verplaatsing en accumulatie sneller en vond over een grotere afstand plaats dan op de zand- en kleigrond. Sulfaat, magnesium en calcium verplaatsten zich op de veengrond bijzonder snel en de accumulatie was groot. Nitraat, kali, natrium en chloride verplaatsten zich iets minder snel en de accumulatie was iets kleiner.
Op de kleigrond was de verplaatsing en accumulatie geringer dan op de veengrond. Sulfaat, calcium, natrium en chloor verplaatsten en accumuleerden zich op de kleigrond het meest.
Magnesium gaf in vergelijking met de andere (voedings)zouten een wat minder snelle verplaatsing en geringere accumulatie te zien.
Een opvallende constatering was dat de laag van 10-20 cm diepte in veel gevallen aanmerkelijk lager in (voedings)zoutgehalten was dan de er boven of onder gelegen laag. Dit "lage" (voedings)zoutgehalte ging in een aantal gevallen samen met een hogere vochtigheid van de grond op die diepte (10-20 cm).
Een ander opvallend punt is dat het gemiddelde van de analyseresultaten van een bemonstering in drie lagen (van respectievelijk 0-10, 10-20 en 20-30 cm) soms sterk afwijkt van de resultaten van een bemonstering in één keer van 0-30 cm diep. In het bijzonder kleigronden gaven deze grote verschillen te zien. Een juiste verklaring voor deze verschillen werd niet gevonden.
Omrekenen van de resultaten van het 1:2 volume-extract naar mmol per liter bodemvocht gaf voor de zandgronden en de kleigrond andere beelden van het verloop van de (voedings)zoutgehalten dan de resultaten van het 1:2 volume-extract. De omrekeningsfactor werd vooral bepaald door het A-cijfer en nam bij een toename van het A-cijfer van 8 tot 50 af van 20 tot 4.
Een representatieve bemonsteringsplaats is, gezien de grote verschillen die bij druppelbevloeiing in de grond kunnen optreden, alleen direct onder de druppelaars aan te geven. Op gronden met een relatief klein verschil in vochtigheid op verschillende afstanden vanaf de druppelaars en een hoog A-cijfer zoals veengronden, is het probleem niet of minder aanwezig. Dit in tegenstelling met zand- en kleigronden met natte en droge plekken.
Een goed advies zou kunnen zijn om in ieder geval regelmatig onder de druppelaars te monsteren en af en toe op enige afstand van de druppelaars (zand- en kleigrond 10 à 20 cm, veengrond 20 à 30 cm) te monsteren om een indruk te krijgen van de accumulatie en de vochttoestand in de loop van een teelt. Naast de gebruikelijke standaardbepalingen zou dan het A-cijfer bepaald moeten worden.
Hoe, naast de resultaten van het monster direct onder de druppelaars gestoken, de resultaten van een monster gestoken op een bepaalde afstand, in een bemestingsadvies verwerkt moeten worden, is nog onvoldoende bekend. Bovendien is er nog onvoldoende bekend omtrent de wortelfunctie op nattere en drogere plaatsen.

Dankwoord

Speciale dank gaat uit naar het chemisch laboratorium van het Proefstation Naaldwijk. Met name de heer S. de Bes leverde een belangrijke bijdrage ten aanzien van de omrekening van 1:2 volume-extract naar bodemvocht.

Bijlagen.

Tabel 9. Analysegegevens Van Woerden. 7 februari 1984 (1)

obj. nr.	bemonsteringsdiepte cm	bemonsteringsafstand	A. cijfer	Y. cijfer	EC	NH_4^+	K^+	Na^+	Ca^{++}	Mg^{++}	NO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	HCO_3^-	P
1.	0 - 10	0 cm	45.2	78	0.82	0.1	0.6	2.4	1.4	0.6	1.2	1.2	1.7	0.4	0.11
2.	10 - 20		47.5	72	0.74	0.1	0.5	2.3	1.2	0.5	1.0	1.3	1.4	0.4	0.08
3.	20 - 30		50.0	81	0.86	0.1	0.5	2.8	1.4	0.6	0.9	1.6	1.8	0.6	0.07
4.	30 - 40		57.0	77	0.86	0.1	0.4	2.8	1.4	0.6	0.6	1.8	1.8	0.9	0.03
5.	0 - 10	5 cm	44.0	65	0,76	0.1	0.6	2.2	1.3	0.5	1.1	1.1	1.4	0.4	0.14
6.	10 - 20		50.9	77	0.70	0.1	0.5	2.2	1.2	0.5	0.9	1.2	1.5	0.3	0.09
7.	20 - 30		50.0	74	0.72	0.1	0.4	2.3	1.2	0.5	0.7	1.4	1.4	0.5	0.05
8.	30 - 40		56.1	72	0.74	0.1	0.3	2.4	1.2	0.5	0.5	1.5	1.4	0.9	0.02
9.	0 - 10	10 cm	46.8	70	0.75	0.1	0.6	2.2	1.2	0.5	1.0	1.2	1.5	0.5	0.12
10.	10 - 20		50.8	74	0.71	0.1	0.5	2.2	1.2	0.5	1.0	1.2	1.3	0.5	0.08
11.	20 - 30		47.2	75	0.82	0.1	0.5	2.5	1.3	0.6	1.0	1.4	1.6	0.5	0.07
12.	30 - 40		56.8	71	0.80	0.1	0.4	2.5	1.3	0.5	0.6	1.6	1.5	0.9	0.03
13.	0 - 10	20 cm	45.2	66	0.74	0.1	0.6	2.2	1.2	0.5	1.0	1.1	1.5	0.4	0.13
14.	10 - 20		50.2	72	0.72	0.1	0.5	2.2	1.2	0.5	1.0	1.2	1.3	0.4	0.09
15.	20 - 30		49.2	71	0.72	0.1	0.5	2.2	1.2	0.5	0.8	1.3	1.4	0.5	0.07
16.	30 - 40		56.8	73	0.77	0.1	0.4	2.4	1.2	0.5	0.5	1.6	1.7	0.8	0.03
17.	0 - 10	30 cm	44.5	72	0.74	0.1	0.6	2.2	1.3	0.5	1.0	1.2	1.4	0.4	0.14
18.	10 - 20		46.7	68	0.68	0.1	0.4	2.1	1.1	0.4	0.9	1.1	1.4	0.4	0.11
19.	20 - 30		48.9	68	0.68	0.1	0.5	2.1	1.1	0.4	0.8	1.2	1.2	0.5	0.08
20.	30 - 40		53.2	67	0.72	0.1	0.4	2.3	1.2	0.5	0.5	1.4	1.3	0.9	0.03
21.	0 - 30	pad	45.2	75	0.65	0.1	0.4	2.0	1.0	0.4	0.8	1.1	1.2	0.4	0.10

Tabel 10. Analysegegevens Van Woerden 26 april 1984 (2)

obj. nr.	bemonsterings-diepte cm	bemonsterings-afstand	A. cijfer	Y. cijfer	EC	NH_4^+	K^+	Na^+	Ca^{++}	Mg^{++}	NO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	HCO_3^-	P
1.	0 - 10	0 cm	55.0	79	1.39	0.1	2.5	2.6	2.4	1.1	5.5	2.0	2.0	0.4	0.08
2.	10 - 20		55.2	79	1.09	0.1	2.3	2.0	1.5	0.7	4.1	1.6	1.5	0.2	0.05
3.	20 - 30		51.6	77	1.16	0.1	1.9	2.3	2.0	0.8	4.5	1.7	1.5	0.3	0.06
4.	30 - 40		63.0	73	0.93	0.1	0.7	2.4	1.8	0.7	2.8	1.5	1.3	0.7	0.02
5.	0 - 10	5 cm	48.9	79	1.59	0.1	2.6	3.0	2.8	1.4	6.6	2.2	2.6	0.3	0.08
6.	10 - 20		51.8	78	1.10	0.1	2.4	2.1	1.5	0.8	4.2	1.5	1.4	0.3	0.07
7.	20 - 30		52.9	74	1.05	0.1	1.9	2.0	1.7	0.7	4.0	1.5	1.3	0.3	0.06
8.	30 - 40		59.4	73	0.94	0.1	1.0	2.2	1.7	0.7	3.0	1.5	1.2	0.7	0.02
9.	0 - 10	10 cm	45.4	75	1.27	0.1	1.3	3.0	2.4	1.0	4.6	2.3	1.9	0.3	0.08
10.	10 - 20		46.5	77	1.05	0.1	1.3	2.5	1.8	0.8	3.7	1.7	1.4	0.2	0.07
11.	20 - 30		49.4	75	1.03	0.1	1.0	2.4	2.0	0.8	3.8	1.6	1.4	0.3	0.04
12.	30 - 40		60.5	68	0.92	0.1	0.8	2.3	1.7	0.7	2.8	1.5	1.2	0.7	0.03
13.	0 - 10	20 cm	40.0	81	1.07	0.1	1.0	2.8	2.1	0.8	3.4	1.9	1.7	0.2	0.11
14.	10 - 20		41.4	79	0.96	0.1	0.5	3.1	1.8	0.7	1.5	2.0	2.2	0.2	0.05
15.	20 - 30		47.7	72	1.01	0.1	1.0	2.6	1.8	0.7	3.2	1.7	1.5	0.4	0.05
16.	30 - 40		68.5	72	0.91	0.1	0.7	2.5	1.6	0.6	2.4	1.6	1.2	0.5	0.03
17.	0 - 10	30 cm	35.8	74	0.84	0.1	0.7	2.3	1.5	0.6	2.6	1.3	1.2	0.2	0.10
18.	10 - 20		39.9	75	0.89	0.1	0.7	2.7	1.6	0.6	1.8	1.7	1.8	0.3	0.05
19.	20 - 30		47.2	76	0.91	0.1	0.7	2.7	1.6	0.6	2.3	1.7	1.5	0.3	0.06
20.	30 - 40		52.0	73	0.84	0.1	0.4	2.5	1.6	0.6	1.4	1.8	1.5	0.8	0.02
21.	0 - 30	pad	36.4	77	0.84	0.1	0.8	2.1	1.5	0.5	2.3	1.2	1.4	0.3	0.13

Tabel 11. Analysegegevens Van Woerden 21 november 1984 (3)

obj. nr.	bemonsterings-diepte	bemonsterings-afstand	A. cijfer	Y. cijfer	EC	NH_4^+	K^+	Na^+	Ca^{++}	Mg^{++}	NO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	HCO_3^-	P
	cm														
1.	0 - 10	0 cm	47.0	70	1.14	0.1	3.6	1.7	1.7	0.8	7.4	1.2	1.1	0.4	0.03
2.	10 - 20		44.0	70	0.92	0.1	2.4	2.0	1.4	0.8	4.9	1.3	1.7	0.4	0.03
3.	20 - 30		48.0	69	0.92	0.1	2.2	2.1	1.4	0.7	4.7	1.3	1.2	0.3	0.02
4.	30 - 40		51.0	73	0.92	0.1	1.2	2.7	1.7	0.8	3.4	1.8	1.6	0.3	0.01
5.	0 - 10	5 cm	43.0	71	1.12	0.1	2.8	2.3	1.8	0.9	5.4	1.5	1.6	0.5	0.03
6.	10 - 20		43.0	72	0.88	0.1	2.2	2.1	1.3	0.6	4.0	1.3	1.2	0.4	0.03
7.	20 - 30		45.0	70	1.03	0.1	2.3	2.4	1.7	0.8	4.5	1.6	1.6	0.4	0.02
8.	30 - 40		56.0	75	0.92	0.1	1.4	2.6	1.6	0.7	3.3	1.8	1.5	0.4	0.01
9.	0 - 10	10 cm	38.0	71	1.42	0.1	2.3	3.9	2.4	1.4	6.3	3.1	2.3	0.3	0.04
10.	10 - 20		41.0	67	0.92	0.1	1.5	2.9	1.4	0.8	2.8	1.8	1.7	0.4	0.03
11.	20 - 30		42.0	70	1.26	0.1	1.8	3.6	2.4	1.2	4.4	2.4	2.7	0.3	0.02
12.	30 - 40		59.0	74	0.91	0.1	1.1	2.8	1.6	0.8	3.0	1.9	1.6	0.4	0.01
13.	0 - 10	20 cm	30.0	74	1.72	0.1	1.4	4.9	4.0	1.3	6.7	4.8	3.5	0.2	0.06
14.	10 - 20		35.0	70	1.20	0.1	0.7	4.6	2.6	1.1	2.1	3.3	3.4	0.2	0.03
15.	20 - 30		35.0	71	1.50	0.1	0.9	5.0	3.4	1.1	4.5	3.9	3.6	0.3	0.02
16.	30 - 40		44.0	72	1.00	0.1	0.7	3.6	2.0	0.7	2.1	2.7	2.5	0.2	0.01
17.	0 - 10	30 cm	27.0	77	1.50	0.1	0.9	4.4	3.7	1.2	4.6	4.5	3.4	0.2	0.07
18.	10 - 20		40.0	72	1.16	0.1	0.5	4.4	2.5	0.8	1.7	3.3	3.1	0.2	0.02
19.	20 - 30		32.0	69	1.32	0.1	0.6	4.7	2.9	0.9	2.9	3.8	3.3	0.2	0.02
20.	30 - 40		45.0	72	1.02	0.1	0.6	3.8	2.0	0.7	1.8	2.8	2.4	0.3	0.01
21.	0 - 30	pad	35.0	67	1.46	0.1	1.2	3.8	3.7	1.1	4.9	3.3	3.4	0.3	0.11

Tabel 12. EC Van Woerden 1984 (4)

obj. nr.	bemonste-rings-diepte	bemonste-rings-afstand	7/2	9/3	26/4	29/6	20/9	21/11
	cm							
1.	0 - 10	0 cm	0.82	1.00	1.39	1.42	1.80	1.14
2.	10 - 20		0.74	0.86	1.09	0.87	1.02	0.92
3.	20 - 30		0.86	0.94	1.16	0.95	1.12	0.92
4.	30 - 40		0.86	0.84	0.93	0.70	1.03	0.92
5.	0 - 10	5 cm	0.76	0.92	1.59	1.42	1.86	1.12
6.	10 - 20		0.70	0.80	1.10	0.85	1.11	0.88
7.	20 - 30		0.72	0.85	1.05	0.82	1.34	1.03
8.	30 - 40		0.74	0.84	0.94	0.74	1.02	0.92
9.	0 - 10	10 cm	0.75	0.76	1.27	1.50	2.63	1.42
10.	10 - 20		0.71	0.70	1.05	0.82	1.24	0.92
11.	20 - 30		0.82	0.77	1.03	0.84	1.34	1.26
12.	30 - 40		0.80	0.77	0.92	0.72	1.04	0.91
13.	0 - 10	20 cm	0.74	0.78	1.07	1.16	1.48	1.72
14.	10 - 20		0.72	0.69	0.96	0.99	1.28	1.20
15.	20 - 30		0.72	0.80	1.01	0.94	1.47	1.50
16.	30 - 40		0.77	0.73	0.91	0.76	1.11	1.00
17.	0 - 10	30 cm	0.74	0.84	0.84	0.94	1.54	1.50
18.	10 - 20		0.68	0.64	0.89	1.08	1.38	1.16
19.	20 - 30		0.68	0.74	0.91	0.96	1.42	1.32
20.	30 - 40		0.72	0.72	0.84	0.78	1.14	1.02
21.	0 - 30	pad	0.65	0.80	0.84	1.26	1.50	1.46

Tabel 13. A-cijfer Van Woerden 1984 (5)

obj. nr.	bemonste-rings-diepte	bemonste-rings-afstand	7/2	9/3	26/4	29/6	20/9	21/11
	cm							
1.	0 - 10	0 cm	45.2	48.0	55.0	40.3	49.0	47.0
2.	10 - 20		47.5	48.7	55.2	47.4	51.0	44.0
3.	20 - 30		50.0	49.2	51.6	50.5	50.0	48.0
4.	30 - 40		57.0	53.4	63.0	66.4	52.0	51.0
5.	0 - 10	5 cm	44.0	39.6	48.9	41.0	49.0	43.0
6.	10 - 20		50.9	49.3	51.8	47.6	48.0	43.0
7.	20 - 30		50.0	49.8	52.9	52.9	51.0	45.0
8.	30 - 40		56.1	58.8	59.4	64.8	54.0	56.0
9.	0 - 10	10 cm	46.8	39.5	45.4	47.8	43.0	38.0
10.	10 - 20		50.8	49.2	46.5	50.8	46.0	41.0
11.	20 - 30		47.2	45.0	49.4	57.8	49.0	42.0
12.	30 - 40		56.8	47.8	60.5	69.6	67.0	59.0
13.	0 - 10	20 cm	45.2	39.0	40.0	36.0	30.0	30.0
14.	10 - 20		50.2	48.0	41.4	42.7	40.0	35.0
15.	20 - 30		49.2	48.3	47.7	46.6	43.0	35.0
16.	30 - 40		56.8	57.6	68.5	64.8	51.0	44.0
17.	0 - 10	30 cm	44.5	37.6	35.8	32.5	34.0	27.0
18.	10 - 20		46.7	43.7	39.5	38.6	36.0	40.0
19.	20 - 30		48.9	46.6	47.2	45.5	45.0	32.0
20.	30 - 40		53.2	55.5	52.0	59.0	45.0	45.0
21.	0 - 30	pad	45.2	44.1	36.4	33.0	32.0	35.0

Tabel 14. Y-cijfer Van Woerden 1984 (6)

obj. nr.	bemonste-rings-diepte	bemonste-rings-afstand	7/2	9/3	26/4	29/6	20/9	21/11
	cm							
1.	0 - 10	0 cm	78	70	79	76	77	70
2.	10 - 20		72	70	79	81	72	70
3.	20 - 30		81	75	77	75	74	69
4.	30 - 40		77	71	73	73	76	73
5.	0 - 10	5 cm	65	75	79	76	73	71
6.	10 - 20		77	71	75	78	69	72
7.	20 - 30		74	77	74	67	74	70
8.	30 - 40		72	74	73	65	69	75
9.	0 - 10	10 cm	70	74	75	80	90	71
10.	10 - 20		74	72	77	75	73	67
11.	20 - 30		75	76	75	77	74	70
12.	30 - 40		71	70	68	70	72	74
13.	0 - 10	20 cm	66	73	81	77	83	74
14.	10 - 20		72	73	79	81	72	70
15.	20 - 30		71	73	72	82	80	71
16.	30 - 40		73	69	72	75	72	72
17.	0 - 10	30 cm	72	72	74	79	77	77
18.	10 - 20		68	69	75	80	82	72
19.	20 - 30		68	73	76	79	82	69
20.	30 - 40		67	72	73	72	74	72
21.	0 - 30	pad	75	74	77	83	81	67

Tabel 15. Analysegegevens Buizer 20 december 1983 (1)

obj. nr.	bemon-ste-rings-diepte cm	bemon-ste-rings-afstand	A. cij-fer	Y. cij-fer	EC	NH_4^+	K^+	Na^+	Ca^{++}	Mg^{++}	NO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	HCO_3^-	P
1.	0 - 10	0 cm	155.0		1.2	0.1	1.7	3.5	2.0	1.0	3.0	2.4	1.6	1.0	0.62
2.	10 - 20		145.1		1.1	0.2	1.3	3.6	1.8	0.8	1.9	2.4	1.6	1.2	0.16
3.	20 - 30		161.7		1.3	0.1	1.2	4.0	2.8	1.0	2.9	3.0	2.0	1.5	0.07
4.	30 - 40		213.8		1.2	0.1	0.9	3.8	2.8	0.8	1.8	3.0	2.2	0.7	0.03
5.	0 - 10	5 cm			1.2	0.2	1.6	2.8	2.3	0.8	3.8	1.6	1.5	1.3	0.71
6.	10 - 20				1.1	0.2	1.1	3.2	2.0	0.7	2.3	2.0	2.4	1.5	0.16
7.	20 - 30				1.4	0.1	1.2	3.9	3.1	1.0	3.3	2.8	2.5	1.5	0.19
8.	30 - 40				1.4	0.1	0.8	4.1	3.5	0.9	1.9	3.3	2.9	0.7	0.04
			(15 cm)												
9.	0 - 10	10 cm	133.2		1.3	0.2	1.6	3.2	2.5	0.9	3.8	1.9	1.8	1.4	0.65
10.	10 - 20		137.6		1.1	0.2	1.1	3.5	2.1	0.8	1.9	2.2	1.8	3.0	0.14
11.	20 - 30		169.7		1.4	0.1	1.2	4.1	3.2	1.1	2.9	3.1	2.6	1.2	0.13
12.	30 - 40		222.9		1.3	0.1	0.8	3.9	3.2	0.8	1.6	3.1	2.6	0.5	0.03
13.	0 - 10	20 cm			1.3	0.3	1.6	3.1	2.8	1.0	3.8	1.8	2.4	1.6	0.38
14.	10 - 20				1.2	0.4	1.0	3.5	2.3	0.8	2.2	2.0	1.8	1.2	0.09
15.	20 - 30				1.4	0.2	1.1	3.8	3.3	1.0	3.2	2.6	2.3	1.1	0.15
16.	30 - 40				1.2	0.1	0.7	3.8	3.1	0.8	1.8	3.1	2.8	0.3	0.04
17.	0 - 10	30 cm	131.2		1.1	0.1	1.0	2.4	2.4	0.8	3.9	1.6	1.3	1.5	0.14
18.	10 - 20		140.0		0.9	0.3	0.6	2.5	1.9	0.6	1.5	1.6	1.5	1.1	0.06
19.	20 - 30		153.7		1.2	0.5	0.9	3.5	3.1	0.9	1.4	2.4	2.5	0.7	0.07
20.	30 - 40		212.0		1.2	0.4	0.7	3.6	2.5	0.7	0.5	2.9	3.0	0.1	0.04
21.	0 - 30	pad			2.2	0.2	3.2	4.7	5.4	1.6	5.0	3.7	6.3	1.9	0.05

Tabel 16. Analysegegevens Buizer 26 januari 1984 (2)

obj. nr.	bemonsterings-diepte cm	bemonsterings-afstand	A. cijfer	Y. cijfer	EC	NH_4^+	K^+	Na^+	Ca^{++}	Mg^{++}	NO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	HCO_3^-	P
1.	0 - 10	0 cm	165.9		1.9	0.1	2.8	3.5	4.4	1.8	9.1	1.2	2.8	-	0.13
2.	10 - 20		143.5		1.5	0.1	1.5	3.6	3.3	1.2	6.4	2.0	1.8	-	0.28
3.	20 - 30		174.0		1.3	0.1	1.3	3.9	3.2	1.0	5.3	2.4	1.7	-	0.10
4.	30 - 40		212.9		1.4	0.1	1.0	4.2	3.3	0.9	3.1	3.2	2.1	-	0.03
5.	0 - 10	5 cm	138.5		1.4	0.1	1.7	3.6	3.2	1.3	6.8	2.2	1.5	-	0.35
6.	10 - 20		148.9		1.3	0.1	1.3	3.8	2.9	1.1	5.4	2.4	1.4	-	0.12
7.	20 - 30		176.2		1.4	0.1	1.3	4.1	3.4	1.1	4.6	3.0	2.1	-	0.13
8.	30 - 40		224.9		1.4	0.1	1.0	4.4	3.4	1.0	2.7	3.1	2.6	-	0.03
9.	0 - 10	10 cm	136.1		1.3	0.1	1.6	3.4	2.8	1.1	5.7	2.1	1.3	-	0.28
10.	10 - 20		154.4		1.3	0.1	1.2	3.7	2.8	1.0	4.7	2.5	1.5	-	0.13
11.	20 - 30		177.9		1.5	0.1	1.3	4.1	3.6	1.2	4.7	3.2	2.4	-	0.12
12.	30 - 40		190.8		1.3	0.1	1.0	4.3	3.2	0.9	2.6	3.2	2.4	-	0.04
13.	0 - 10	20 cm	135.5		1.3	0.1	1.5	4.4	3.0	1.1	5.8	2.1	1.5	-	0.36
14.	10 - 20		146.5		1.3	0.1	1.1	3.9	3.1	1.1	4.7	2.6	1.8	-	0.11
15.	20 - 30		164.6		1.3	0.1	1.1	4.0	3.3	1.1	4.1	3.0	2.3	-	0.11
16.	30 - 40		206.3		1.4	0.1	1.0	4.4	3.6	1.0	2.4	3.5	3.0	-	0.03
17.	0 - 10	30 cm	137.0		1.5	0.1	1.5	3.9	3.3	1.4	6.1	2.6	2.0	-	0.39
18.	10 - 20		155.1		1.3	0.1	1.1	3.9	2.9	1.1	4.5	2.6	1.9	-	0.13
19.	20 - 30		173.1		1.4	0.1	1.1	4.2	3.5	1.2	4.2	3.2	2.6	-	0.15
20.	30 - 40		194.5		1.4	0.1	0.9	4.2	3.6	1.0	2.8	3.4	2.8	-	0.05
21.	0 - 30	pad	137.4		2.2	0.1	3.3	4.8	5.7	2.1	6.4	4.3	5.5	-	0.09

Tabel 17. Analysegegevens Buizer 14 november 1984 (3)

obj. nr.	bemonsterings-diepte cm	bemonsterings-afstand	A. cijfer	Y. cijfer	EC	NH_4^+	K^+	Na^+	Ca^{++}	Mg^{++}	NO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	HCO_3^-	P
1.	0 - 10	0 cm	148	50	0.88	0.1	2.6	2.0	1.4	0.5	4.1	1.3	1.0	0.3	0.34
2.	10 - 20		173	50	0.90	0.1	2.4	2.2	1.5	0.5	4.4	1.4	1.1	0.3	0.23
3.	20 - 30		215	48	0.98	0.1	2.5	2.4	1.7	0.7	4.7	1.5	1.4	0.3	0.20
4.	30 - 40		233	49	0.98	0.1	2.1	2.7	1.7	0.5	4.7	1.6	1.1	0.6	0.06
5.	0 - 10	5 cm	148	53	0.92	0.1	2.7	2.0	1.4	0.5	4.3	1.3	1.1	0.4	0.37
6.	10 - 20		192	51	0.88	0.1	2.5	2.1	1.4	0.5	4.2	1.3	1.0	0.3	0.30
7.	20 - 30		172	52	0.95	0.1	2.5	2.3	1.6	0.5	4.5	1.5	1.1	0.3	0.21
8.	30 - 40		267	50	1.02	0.1	2.3	2.8	1.9	0.6	5.1	1.9	1.2	0.6	0.08
9.	0 - 10	10 cm	141	54	1.02	0.1	2.8	2.7	1.6	0.6	5.2	1.6	1.2	0.5	0.27
10.	10 - 20		186	55	1.04	0.1	2.7	2.9	1.6	0.6	5.2	1.9	1.1	0.5	0.20
11.	20 - 30		186	54	1.08	0.1	2.5	3.0	1.7	0.6	5.2	2.1	1.1	0.4	0.15
12.	30 - 40		272	54	1.16	0.1	2.3	3.5	2.4	0.7	5.6	2.5	1.3	0.4	0.05
13.	0 - 10	20 cm	155	53	1.44	0.1	3.1	4.4	2.4	0.9	6.8	3.6	1.7	0.4	0.17
14.	10 - 20		158	51	1.14	0.1	2.5	4.5	2.2	0.8	6.2	3.5	1.5	0.5	0.08
15.	20 - 30		184	55	1.48	0.1	2.4	5.0	2.8	1.0	6.6	3.9	2.0	0.5	0.06
16.	30 - 40		281	52	1.42	0.1	2.0	4.8	2.9	0.9	5.8	3.7	2.0	0.7	0.02
17.	0 - 10	30 cm	142	56	2.16	0.1	2.6	6.5	5.1	2.0	9.5	5.9	3.5	0.2	0.34
18.	10 - 20		182	52	1.94	0.1	1.5	6.8	4.9	1.7	7.7	5.6	3.6	0.5	0.09
19.	20 - 30		196	49	2.22	0.1	1.9	7.3	6.1	2.0	8.9	6.3	4.6	0.3	0.21
20.	30 - 40		248	56	1.84	0.1	1.3	6.2	5.1	1.5	6.2	5.0	4.0	0.6	0.07
21.	0 - 30	pad	128	51	4.90	0.1	5.6	10.5	13.2	5.2	10.5	10.5	7.9	0.6	0.08

Tabel 18. EC Buizer 1984 (4)

obj. nr.	bemonste-rings-diepte cm	bemonste-rings-afstand	20/12 1983	26/1	27/2	13/4	21/6	21/9	14/11
1.	0 - 10	0 cm	1.2	1.9	1.48	1.30	1.13	1.10	0.88
2.	10 - 20		1.1	1.5	1.20	1.25	1.05	0.90	0.90
3.	20 - 30		1.3	1.3	1.24	1.31	1.08	0.90	0.98
4.	30 - 40		1.2	1.4	1.29	1.32	1.06	0.90	0.98
5.	0 - 10	5 cm	1.2	1.4	1.77	1.35	1.11	1.40	0.92
6.	10 - 20		1.1	1.3	1.48	1.32	1.06	1.00	0.88
7.	20 - 30		1.4	1.4	1.50	1.34	1.09	1.00	0.95
8.	30 - 40		1.4	1.4	1.47	1.33	1.14	1.00	1.02
9.	0 - 10	10 cm	1.3	1.3	1.78	1.56	1.22	2.00	1.02
10.	10 - 20		1.1	1.3	1.57	1.53	1.22	1.30	1.04
11.	20 - 30		1.4	1.5	1.54	1.58	1.17	1.30	1.08
12.	30 - 40		1.3	1.3	1.58	1.48	1.26	1.20	1.16
13.	0 - 10	20 cm	1.3	1.3	1.56	1.88	2.04	2.70	1.44
14.	10 - 20		1.2	1.3	1.52	1.62	1.78	1.90	1.14
15.	20 - 30		1.4	1.3	1.59	1.76	1.86	2.30	1.48
16.	30 - 40		1.2	1.4	1.59	1.59	1.80	1.70	1.42
17.	0 - 10	30 cm	1.1	1.5	1.51	1.70	2.38	2.70	2.16
18.	10 - 20		0.9	1.3	1.48	1.60	1.83	1.90	1.94
19.	20 - 30		1.2	1.4	1.57	1.76	2.16	2.70	2.22
20.	30 - 40		1.2	1.4	1.56	1.64	2.09	2.00	1.84
21.	0 - 30	pad	2.2	2.2	2.73	2.80	3.80	4.78	4.46

Tabel 19. A-cijfer Buizer 1984 (5)

obj. nr.	bemonste-rings-diepte cm	bemonste-rings-afstand	20/12 1983	26/1	27/2	13/4	21/6	21/9	14/11
1.	0 - 10	0 cm	155.0	165.9	150.0	152.0	177.4	129.0	148.0
2.	10 - 20		145.1	143.5	160.0	139.0	171.6	152.0	173.0
3.	20 - 30		161.7	174.0	184.0	162.0	184.6	142.0	215.0
4.	30 - 40		213.8	212.9	202.0	180.0	236.1	191.0	233.0
5.	0 - 10	5 cm		138.5	148.0	134.0	167.1	125.0	148.0
6.	10 - 20			148.9	162.0	147.0	173.6	141.0	192.0
7.	20 - 30			176.2	156.0	156.0	174.7	171.0	172.0
8.	30 - 40			224.9	178.0	172.0	224.9	173.0	267.0
9.	0 - 10	10 cm		136.1	140.0	126.0	161.2	111.0	141.0
10.	10 - 20			154.4	144.0	148.0	178.6	125.0	186.0
11.	20 - 30			177.9	158.0	149.0	198.5	166.0	186.0
12.	30 - 40			190.8	192.0	189.0	239.7	215.0	272.0
13.	0 - 10	20 cm		135.5	130.0	126.0	131.6	95.0	155.0
14.	10 - 20			146.5	138.0	129.0	134.4	114.0	158.0
15.	20 - 30			164.6	134.0	134.0	187.3	119.0	184.0
16.	30 - 40			206.3	158.0	147.0	200.0	167.0	281.0
17.	0 - 10	30 cm	131.2	137.0	127.0	112.0	100.2	98.0	142.0
18.	10 - 20		140.0	155.1	134.0	123.0	119.2	125.0	182.0
19.	20 - 30		153.7	173.1	138.0	120.0	152.0	116.0	196.0
20.	30 - 40		212.0	194.5	181.0	154.0	200.0	152.0	248.0
21.	0 - 30	pad		137.4	142.0	199.0	124.2	104.0	128.0

Tabel 20. Y-cijfer Buizer 1984 (6)

obj. nr.	bemonste-rings-diepte cm	bemonste-rings-afstand	20/12 1983	26/1	27/2	13/4	21/6	21/9	14/11
1.	0 - 10	0 cm			53.0	50.8	58.8	56.0	50.0
2.	10 - 20				51.0	52.8	54.6	55.0	50.0
3.	20 - 30				53.0	54.7	55.6	57.0	48.0
4.	30 - 40				51.0	48.3	49.0	58.0	49.0
5.	0 - 10	5 cm			51.0	51.6	52.8	58.0	53.0
6.	10 - 20				52.0	54.4	53.6	58.0	51.0
7.	20 - 30				52.0	54.8	58.4	59.0	52.0
8.	30 - 40				50.0	51.6	51.8	53.0	50.0
9.	0 - 10	10 cm			54.0	50.9	54.6	56.0	54.0
10.	10 - 20				53.0	57.5	53.0	57.0	55.0
11.	20 - 30				56.0	57.6	51.3	55.0	54.0
12.	30 - 40				50.0	56.7	49.7	54.0	54.0
13.	0 - 10	20 cm			54.0	55.7	57.6	67.0	53.0
14.	10 - 20				52.0	55.6	61.4	57.0	51.0
15.	20 - 30				54.0	55.8	52.8	60.0	55.0
16.	30 - 40				53.0	52.9	54.8	53.0	52.0
17.	0 - 10	30 cm			55.0	50.8	61.2	56.0	56.0
18.	10 - 20				49.0	54.2	57.8	57.0	52.0
19.	20 - 30				52.0	54.1	55.8	62.0	49.0
20.	30 - 40				51.0	53.2	55.4	62.0	56.0
21.	0 - 30	pad			51.0	53.5	55.6	57.0	51.0

Tabel 21. Analysegegevens Van Dijk 17 februari 1984 (1)

obj. nr.	bemonsteringsdiepte cm	bemonsteringsafstand	A. cijfer	Y. cijfer	EC	NH_4^+	K^+	Na^+	Ca^{++}	Mg^{++}	NO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	HCO_3^-	P
1.	0 - 10	0 cm	26.8	71	1.38	0.3	2.7	1.9	2.4	1.5	6.2	1.5	2.1	0.1	0.52
2.	10 - 20		13.0	88	0.72	0.1	1.7	0.9	1.0	0.4	2.9	0.7	0.7	0.1	0.27
3.	20 - 30		12.6	82	0.68	0.1	1.6	0.8	0.9	0.4	2.5	0.6	0.9	0.1	0.21
4.	30 - 40		8.2	89	0.54	0.1	1.1	0.5	0.8	0.3	1.9	0.5	0.6	0.2	0.09
5.	0 - 10	5 cm	13.6	86	1.04	0.1	2.2	1.3	1.8	1.0	4.1	1.0	1.7	0.1	0.46
6.	10 - 20		21.6	86	0.76	0.1	1.7	1.0	1.0	0.5	3.0	0.8	0.8	0.1	0.25
7.	20 - 30		10.0	88	0.81	0.1	1.6	-	1.2	0.7	2.8	0.8	1.2	-	0.16
8.	30 - 40		16.6	85	0.63	0.1	1.0	0.7	1.0	0.5	2.1	0.6	0.8	0.2	0.09
9.	0 - 10	10 cm	9.6	83	1.18	0.1	2.0	1.6	2.0	1.4	4.2	1.2	2.2	0.1	0.36
10.	10 - 20		9,7	90	0.92	0.1	1.5	1.3	1.5	0.8	3.2	1.0	1.5	0.1	0.18
11.	20 - 30		8.6	90	0.84	0.1	1.6	1.0	1.6	0.7	2.9	0.8	1.4	0.1	0.18
12.	30 - 40		9.2	93	0.60	0.1	0.8	0.7	1.0	0.5	1.7	0.6	1.3	0.2	0.07
13.	0 - 10	20 cm	10.0	86	1.30	0.1	1.9	1.5	2.5	1.7	4.3	0.9	3.0	0.1	0.41
14.	10 - 20		10.2	87	1.00	0.1	1.5	1.4	1.9	0.9	3.2	0.8	2.0	0.1	0.15
15.	20 - 30		8.4	89	1.00	0.1	1.2	1.3	2.0	1.0	2.8	0.8	2.1	0.1	0.15
16.	30 - 40		7.8	91	0.52	0.1	0.6	0.6	0.9	0.4	1.2	0.4	1.0	0.2	0.07
17.	0 - 10	30 cm	9.8	78	1.19	0.1	1.8	1.4	2.3	1.3	4.1	0.8	2.5	0.1	0.43
18.	10 - 20		9.2	89	0.92	0.1	1.3	1.0	1.8	0.8	3.3	0.7	1.6	0.1	0.17
19.	20 - 30		8.1	90	0.82	0.1	1.2	0.9	1.5	0.8	2.6	0.6	1.5	0.1	0.17
20.	30 - 40		11.0	85	0.56	0.1	0.7	0.6	1.0	0.4	1.4	0.4	1.0	0.2	0.08
21.	0 - 30	pad	9.2	92	0.85	0.1	1.6	0.6	1.6	0.8	3.3	0.3	1.6	0.1	0.26

Tabel 22. EC Van Dijk 1984 (2)

obj. nr.	bemonste-rings-diepte cm	bemonste-rings-afstand	17/2	21/3	13/6
1.	0 - 10	0 cm	1.38	1.06	1.98
2.	10 - 20		0.72	0.54	0.80
3.	20 - 30		0.68	0.64	0.75
4.	30 - 40		0.54	0.55	0.61
5.	0 - 10	5 cm	1.04	1.13	1.98
6.	10 - 20		0.76	0.54	0.68
7.	20 - 30		0.81	0.75	0.88
8.	30 - 40		0.63	0.59	0.58
9.	0 - 10	10 cm	1.18	1.16	2.08
10.	10 - 20		0.92	0.58	0.76
11.	20 - 30		0.84	0.73	1.16
12.	30 - 40		0.60	0.63	0.74
13.	0 - 10	20 cm	1.30	1.65	2.34
14.	10 - 20		1.00	0.98	0.85
15.	20 - 30		1.00	1.43	1.30
16.	30 - 40		0.52	0.83	0.81
17.	0 - 10	30 cm	1.19	1.40	2.26
18.	10 - 20		0.92	1.10	1.18
19.	20 - 30		0.82	1.50	1.58
20.	30 - 40		0.56	0.94	0.88
21.	0 - 30	pad	0.85	1.09	1.40

Tabel 23. A-cijfer Van Dijk 1984 (3)

obj. nr.	bemonste-rings-diepte	bemonste-rings-afstand	17/2	21/3	13/6
	cm				
1.	0 - 10	0 cm	26.8	24.8	92.8
2.	10 - 20		13.0	12.8	16.0
3.	20 - 30		12.6	13.4	16.8
4.	30 - 40		8.2	10.0	9.4
5.	0 - 10	5 cm	13.6	17.6	25.7
6.	10 - 20		21.6	10.4	13.0
7.	20 - 30		10.0	11.0	12.4
8.	30 - 40		16.6	9.8	9.4
9.	0 - 10	10 cm	9.6	10.7	14.3
10.	10 - 20		9.7	11.0	12.0
11.	20 - 30		8.6	9.8	8.4
12.	30 - 40		9.2	8.4	9.4
13.	0 - 10	20 cm	10.0	8.6	9.1
14.	10 - 20		10.2	8.7	10.6
15.	20 - 30		8.4	7.9	8.0
16.	30 - 40		7.8	7.8	8.3
17.	0 - 10	30 cm	9.8	6.2	8.6
18.	10 - 20		9.2	8.6	10.1
19.	20 - 30		8.1	6.3	8.2
20.	30 - 40		11.0	8.3	8.4
21.	0 - 30	pad	9.2	8.6	10.1

Tabel 24. Y-cijfer Van Dijk 1984 (4)

obj. nr.	bemonste-rings-diepte cm	bemonste-rings-afstand	17/2	21/3	13/6
1.	0 - 10	0 cm	71	91	65.9
2.	10 - 20		88	95	100.3
3.	20 - 30		82	95	99.2
4.	30 - 40		89	108	101.5
5.	0 - 10	5 cm	86	101	97.1
6.	10 - 20		86	99	102.2
7.	20 - 30		88	104	102.2
8.	30 - 40		85	110	103.4
9.	0 - 10	10 cm	83	104	99.6
10.	10 - 20		90	106	107.8
11.	20 - 30		90	102	103.2
12.	30 - 40		93	104	101.8
13.	0 - 10	20 cm	86	105	105.8
14.	10 - 20		87	108	016.0
15.	20 - 30		89	104	106.0
16.	30 - 40		91	106	106.4
17.	0 - 10	30 cm	78	100	102.7
18.	10 - 20		89	103	102.6
19.	20 - 30		90	108	111.2
20.	30 - 40		85	104	105.8
21.	0 - 30	pad	92	101	103.6

Tabel 25. Analysegegevens wortelbakken Variakas 12 maart 1984 (1)

obj. nr.	bemonsteringsdiepte cm	bemonsteringsafstand	A. cijfer	Y. cijfer	EC	NH_4^+	K^+	Na^+	Ca^{++}	Mg^{++}	NO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	HCO_3^-	P
1.	0 - 10	0 cm	36.0	70.0	1.7	0.1	5.0	1.3	3.2	1.3	8.6	0.7	2.6	0.1	1.30
2.	10 - 20		46.0	79.0	1.4	0.1	2.2	1.5	3.2	1.1	6.5	0.8	2.4	0.1	0.63
3.	20 - 30		24.0	87.0	0.7	0.1	0.5	0.7	1.7	0.6	2.7	0.4	1.1	0.1	0.18
4.	30 - 40		21.0	92.0	0.2	0.1	0.1	0.2	0.5	0.2	0.6	0.2	0.2	0.1	0.11
5.	0 - 10	5 cm	20.0	87.0	1.3	0.1	3.2	0.7	2.7	0.8	6.2	0.4	1.9	0.1	0.81
6.	10 - 20		23.0	88.0	0.6	0.1	0.3	0.6	1.6	0.5	2.2	0.4	1.0	0.1	0.14
7.	20 - 30		24.0	90.0	0.3	0.1	0.1	0.3	0.8	0.2	1.2	0.2	0.4	0.1	0.11
8.	30 - 40		20.0	93.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.12
9.	0 - 10	10 cm	16.0	87.0	0.3	0.1	0.1	0.4	0.8	0.2	1.3	0.2	0.3	0.1	0.16
10.	10 - 20		23.0	91.0	0.2	0.1	0.1	0.2	0.5	0.1	0.7	0.1	0.2	0.1	0.08
11.	20 - 30		21.0	93.0	0.2	0.1	0.1	0.2	0.4	0.1	0.5	0.1	0.1	0.2	0.09
12.	30 - 40		20.0	91.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.11
13.	0 - 10	20 cm	12.0	91.0	0.2	0.1	0.1	0.2	0.5	0.1	0.4	0.1	0.1	0.2	0.11
14.	10 - 20		21.0	87.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.10
15.	20 - 30		20.0	93.0	0.2	0.1	0.1	0.2	0.5	0.1	0.3	0.1	0.2	0.5	0.10
16.	30 - 40		17.0	89.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1	0.2	0.1	0.1	0.3	0.09
17.	0 - 10	30 cm	-	82.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.4	0.1	0.3	0.1	0.1	0.1	0.10
18.	10 - 20		21.0	88.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.10
19.	20 - 30		17.0	88.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.4	0.1	0.3	0.1	0.1	0.2	0.09
20.	30 - 40		15.0	97.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.11
21.	0 - 30	pad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 26. Analysegegevens wortelbakken Variakas 22 maart 1984 (2)

obj. nr.	bemonsteringsdiepte cm	bemonsteringsafstand	A. cijfer	Y. cijfer	EC	NH_4^+	K^+	Na^+	Ca^{++}	Mg^{++}	NO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	HCO_3^-	P
1.	0 - 10	0 cm	67.0	63.0	2.3	0.1	9.6	0.9	4.5	1.6	10.0	0.7	3.0	0.1	1.30
2.	10 - 20		37.0	86.0	1.1	0.1	3.0	0.6	2.5	0.8	6.4	0.3	1.2	0.1	0.56
3.	20 - 30		27.0	94.0	1.0	0.1	1.6	0.8	2.7	0.8	5.9	0.3	1.3	0.1	0.31
4.	30 - 40		17.0	96.0	0.3	0.1	0.1	0.3	0.8	0.2	1.2	0.1	0.4	0.1	0.13
5.	0 - 10	5 cm	20.0	90.0	1.4	0.1	3.4	0.8	3.4	1.0	7.7	0.5	1.9	0.1	0.56
6.	10 - 20		21.0	96.0	0.7	0.1	0.3	0.7	2.2	0.6	4.1	0.2	0.9	0.1	0.10
7.	20 - 30		21.0	84.0	0.7	0.1	0.1	-	2.1	0.6	3.5	0.4	0.9	-	0.05
8.	30 - 40		16.0	98.0	0.3	0.1	0.1	0.3	0.8	0.2	1.0	0.2	0.4	0.1	0.07
9.	0 - 10	10 cm	15.0	94.0	0.6	0.1	0.1	0.5	2.1	0.6	3.6	0.3	0.6	0.1	0.05
10.	10 - 20		20.0	95.0	0.3	0.1	0.1	0.3	1.0	0.2	1.6	0.1	0.3	0.1	0.05
11.	20 - 30		19.0	98.0	0.4	0.1	0.1	0.3	1.1	0.4	1.7	0.2	0.4	0.1	0.06
12.	30 - 40		16.0	98.0	0.2	0.1	0.1	0.2	0.7	0.2	0.7	0.1	0.2	0.1	0.06
13.	0 - 10	20 cm	10.0	90.0	0.2	0.1	0.1	0.2	0.6	0.1	0.5	0.1	0.1	0.1	0.09
14.	10 - 20		17.0	96.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.5	0.1	0.4	0.1	0.1	0.1	0.09
15.	20 - 30		17.0	92.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.5	0.1	0.5	0.1	0.1	0.1	0.09
16.	30 - 40		14.0	101.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.10
17.	0 - 10	30 cm	8.5	81.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.6	0.1	0.4	0.1	0.1	0.1	0.10
18.	10 - 20		17.0	95.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.5	0.1	0.4	0.1	0.1	0.1	0.11
19.	20 - 30		13.0	93.0	0.2	0.1	0.1	0.3	0.6	0.2	0.6	0.1	0.1	0.1	0.08
20.	30 - 40		15.0	105.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.4	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.09
21.	0 - 30	pad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 27. Analysegegevens wortelbakken Variakas 12 april 1984 (3)

obj. nr.	bemon-ste-rings-diepte cm	bemon-ste-rings-afstand	A. cij-fer	Y. cij-fer	EC	NH_4^+	K^+	Na^+	Ca^{++}	Mg^{++}	NO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	HCO_3^-	P
1.	0 - 10	0 cm	22.0	94.0	1.2	0.1	3.9	0.5	1.9	0.6	4.8	0.3	1.5	0.1	0.77
2.	10 - 20		20.0	92.0	0.5	0.1	1.7	0.4	0.6	0.2	1.3	0.1	0.5	0.1	0.63
3.	20 - 30		19.0	92.0	0.8	0.1	0.4	0.6	2.0	0.5	3.5	0.3	0.9	0.1	0.08
4.	30 - 40		19.0	93.0	0.6	0.1	0.2	0.4	1.5	0.4	2.4	0.2	0.6	0.1	0.06
5.	0 - 10	5 cm	19.0	101.0	1.3	0.1	2.8	0.9	2.7	0.9	5.9	0.5	1.7	0.1	0.34
6.	10 - 20		18.0	96.0	0.5	0.1	0.2	0.5	1.4	0.3	1.8	0.2	0.7	0.1	0.07
7.	20 - 30		18.0	95.0	0.8	0.1	0.2	0.6	2.2	0.5	3.5	0.3	0.8	0.1	0.05
8.	30 - 40		17.0	101.0	0.4	0.1	0.1	0.3	1.0	0.2	1.5	0.2	0.4	0.1	0.06
9.	0 - 10	10 cm	20.0	95.0	1.4	0.1	2.7	1.2	3.4	0.9	7.3	0.6	2.0	0.1	0.28
10.	10 - 20		19.0	96.0	0.6	0.1	0.2	0.6	1.5	0.4	1.9	0.3	0.9	0.1	0.07
11.	20 - 30		18.0	91.0	0.7	0.1	0.2	0.5	1.9	0.5	2.8	0.3	0.2	0.1	0.06
12.	30 - 40		20.0	97.0	0.3	0.1	0.1	0.3	0.6	0.1	0.6	0.1	0.1	0.1	0.08
13.	0 - 10	20 cm	12.0	93.0	0.2	0.1	0.1	0.2	0.6	0.1	0.7	0.1	0.1	0.1	0.09
14.	10 - 20		16.0	100.0	0.2	0.1	0.1	0.2	0.5	0.1	0.5	0.1	0.8	0.1	0.09
15.	20 - 30		14.0	95.0	0.2	0.1	0.1	0.2	0.6	0.2	0.6	0.1	0.1	0.1	0.13
16.	30 - 40		17.0	94.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.4	0.1	0.4	0.1	0.1	0.2	0.08
17.	0 - 10	30 cm	12.0	93.0	0.2	0.1	0.1	0.2	0.5	0.1	0.5	0.1	0.2	0.1	0.09
18.	10 - 20		16.0	94.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.4	0.1	0.4	0.1	0.2	0.1	0.07
19.	20 - 30		13.0	91.0	0.2	0.1	0.1	0.2	0.5	0.1	0.6	0.1	0.2	0.1	0.08
20.	30 - 40		17.0	100.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.4	0.1	0.4	0.1	0.1	0.1	0.09
21.	0 - 30	pad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 28. Analysegegevens wortelbakken Variakas 9 mei 1984 (4)

obj. nr.	bemonsterings-diepte	bemonsterings-afstand	A. cijfer	Y. cijfer	EC	NH_4^+	K^+	Na^+	Ca^{++}	Mg^{++}	NO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	HCO_3^-	P
	cm														
1.	0 - 10	0 cm	28.0	80.0	0.9	0.1	3.0	0.4	1.6	0.5	4.0	0.2	-	0.1	1.14
2.	10 - 20		15.0	86.0	0.5	0.1	1.2	0.4	0.7	0.2	0.6	0.1	1.2	0.1	0.36
3.	20 - 30		11.0	82.0	0.5	0.2	0.4	0.6	1.2	0.3	1.4	0.1	1.0	0.1	0.20
4.	30 - 40		10.0	86.0	0.2	0.2	0.1	0.3	0.5	0.2	0.6	0.1	0.3	0.1	0.13
5.	0 - 10	5 cm	38.0	78.0	1.0	0.2	3.3	0.3	1.6	0.4	4.4	0.2	1.1	0.1	1.19
6.	10 - 20		15.0	90.0	0.4	0.2	1.2	0.5	0.7	0.2	0.8	0.1	0.8	0.1	0.44
7.	20 - 30		11.0	88.0	0.5	0.2	0.5	0.7	1.1	0.3	1.1	0.1	1.2	0.1	0.24
8.	30 - 40		11.0	83.0	0.3	0.1	0.1	0.4	0.6	0.2	0.7	0.1	0.3	0.1	0.22
9.	0 - 10	10 cm	16.0	86.0	2.6	0.3	8.5	1.4	5.2	1.5	>10.5	0.6	4.8	0.1	1.02
10.	10 - 20		14.0	87.0	0.4	0.2	0.3	0.6	1.1	0.3	0.9	0.1	1.1	0.1	0.16
11.	20 - 30		10.0	89.0	0.9	0.3	0.8	0.8	2.4	0.6	4.4	0.2	1.4	0.1	0.11
12.	30 - 40		10.0	87.0	0.2	0.2	0.2	0.3	0.6	0.2	0.9	0.1	0.2	0.1	0.12
13.	0 - 10	20 cm	6.7	82.0	0.3	0.1	0.1	0.3	0.8	0.3	1.2	0.1	0.2	0.1	0.10
14.	10 - 20		9.4	83.0	0.2	0.2	0.1	0.3	0.6	0.3	0.7	0.1	0.1	0.1	0.12
15.	20 - 30		4.8	84.0	0.4	0.3	0.1	0.5	1.2	0.3	2.0	0.2	0.3	0.1	0.09
16.	30 - 40		10.0	84.0	0.2	0.1	0.1	0.2	0.5	0.2	0.6	0.1	0.1	0.1	0.11
17.	0 - 10	30 cm	6.1	80.0	0.2	0.2	0.1	0.3	0.6	0.2	0.8	0.2	0.3	0.1	0.10
18.	10 - 20		9.6	83.0	0.1	0.2	0.1	0.2	0.4	0.1	0.5	0.1	0.1	0.1	0.09
19.	20 - 30		5.8	83.0	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20.	30 - 40		10.0	88.0	0.2	0.2	0.1	0.2	0.4	0.1	0.6	0.1	0.1	0.1	0.09
21.	0 - 30	pad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 29. Analysegegevens wortelbakken Variakas 15 juni 1984 (5)

obj. nr.	bemonsterings-diepte cm	bemonsterings-afstand	A. cijfer	Y. cijfer	EC	NH_4^+	K^+	Na^+	Ca^{++}	Mg^{++}	NO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	HCO_3^-	P
1.	0 - 10	0 cm	43.0	70.0	1.6	0.2	6.3	0.4	3.1	0.8	9.1	0.3	1.9	0.1	>1.35
2.	10 - 20		29.0	86.0	1.2	0.1	3.4	0.6	2.5	0.7	6.7	0.6	1.3	0.1	1.03
3.	20 - 30		27.0	79.0	1.1	0.2	3.3	0.6	2.5	0.7	6.4	0.1	1.6	0.1	1.09
4.	30 - 40		11.0	90.0	0.4	0.1	0.3	0.5	1.0	0.3	1.5	0.1	0.8	0.1	0.22
5.	0 - 10	5 cm	25.0	84.0	2.2	0.2	6.3	0.9	5.8	1.8	>10.5	0.1	4.0	0.1	>1.35
6.	10 - 20		19.0	88.0	1.2	0.2	2.5	1.0	2.8	1.0	7.2	0.1	1.8	0.1	0.78
7.	20 - 30		15.0	93.0	1.2	0.2	1.7	1.2	3.3	0.9	6.3	0.1	2.3	0.1	0.57
8.	30 - 40		8.6	93.0	0.3	0.1	0.1	0.5	0.9	0.3	1.0	0.1	0.9	0.1	0.15
9.	0 - 10	10 cm	15.2	88.0	1.9	0.2	4.1	1.9	5.4	1.4	9.1	0.6	4.8	0.1	0.55
10.	10 - 20		16.0	90.0	0.8	0.2	1.7	0.9	1.9	0.5	4.0	0.5	1.6	0.1	0.34
11.	20 - 30		11.0	82.0	1.5	0.2	1.6	1.4	4.9	1.2	7.4	0.5	3.4	0.1	0.22
12.	30 - 40		8.6	98.0	0.4	0.1	0.1	0.4	1.1	0.3	1.4	0.1	0.9	0.1	0.12
13.	0 - 10	20 cm	6.4	89.0	0.5	0.2	0.1	0.6	1.6	0.4	2.0	0.2	0.8	0.1	0.12
14.	10 - 20		11.0	85.0	0.3	0.1	0.1	0.4	0.9	0.2	1.0	0.1	0.6	0.1	0.12
15.	20 - 30		8.7	81.0	0.4	0.1	0.1	0.4	1.2	0.3	1.2	0.1	0.7	0.1	0.11
16.	30 - 40		7.8	87.0	0.2	0.1	0.1	0.3	0.6	0.4	0.5	0.1	0.4	0.1	0.14
17.	0 - 10	30 cm	4.2	89.0	0.2	0.1	0.1	0.4	0.7	0.1	0.6	0.1	0.4	0.1	0.21
18.	10 - 20		8.6	79.0	0.2	0.1	0.1	0.3	0.5	0.1	0.6	0.1	0.4	0.1	0.14
19.	20 - 30		9.8	79.0	0.1	0.1	0.1	0.3	0.4	0.1	0.3	0.1	0.4	0.1	0.14
20.	30 - 40		7.7	92.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.4	0.1	0.2	0.1	0.4	0.2	0.16
21.	0 - 30	pad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 30. Analysegegevens wortelbakken Variakas 30 augustus 1984 (6)

obj. nr.	bemonsterings-diepte cm	bemonsterings-afstand	A. cijfer	Y. cijfer	EC	NH_4^+	K^+	Na^+	Ca^{++}	Mg^{++}	NO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	HCO_3^-	P
1.	0 - 10	0 cm	52.0	63.0	0.8	0.1	3.2	?0.3	0.3	1.2	3.3	0.4	1.1	0.1	0.16
2.	10 - 20		26.0	81.0	0.6	0.1	2.7	0.3	0.4	0.4	2.1	0.3	0.7	0.1	0.24
3.	20 - 30		25.0	85.0	0.7	0.1	2.8	0.4	0.7	0.5	2.8	0.3	0.8	0.1	0.26
4.	30 - 40		17.0	93.0	0.7	0.1	1.5	0.6	1.3	0.5	3.1	0.2	0.8	0.1	0.16
5.	0 - 10	5 cm	37.9	81.0	1.2	0.1	4.2	0.4	1.4	1.6	3.4	0.4	2.7	0.1	0.48
6.	10 - 20		27.0	80.0	0.7	0.1	2.9	0.5	0.7	0.4	2.1	0.3	0.8	0.1	0.42
7.	20 - 30		24.0	93.0	0.9	0.1	3.3	0.7	1.3	0.6	2.8	0.3	1.8	0.1	0.34
8.	30 - 40		17.0	88.0	0.6	0.1	1.1	0.6	1.5	0.6	2.4	0.2	1.2	0.1	0.13
9.	0 - 10	10 cm	19.0	84.0	3.5	0.1	9.4	1.9	10.0	3.1	10.5	0.7	7.9	0.1	1.33
10.	10 - 20		20.0	86.0	1.0	0.1	3.7	0.7	1.6	0.6	4.3	0.3	1.4	0.1	0.54
11.	20 - 30		19.0	85.0	1.4	0.1	4.0	0.9	3.1	1.0	6.8	0.3	2.7	0.1	0.40
12.	30 - 40		15.0	91.0	0.7	0.1	0.8	0.6	1.9	0.5	3.4	0.2	1.4	0.1	0.11
13.	0 - 10	20 cm	7.7	73.0	1.2	0.1	0.2	0.9	4.2	1.1	6.1	0.4	2.1	0.1	0.07
14.	10 - 20		16.0	91.0	0.9	0.1	0.1	0.8	3.1	0.8	4.4	0.2	1.8	0.1	0.06
15.	20 - 30		13.0	86.0	0.8	0.1	0.1	0.8	2.8	0.7	4.4	0.3	1.2	0.1	0.05
16.	30 - 40		13.0	86.0	0.6	0.1	0.1	0.5	2.2	0.6	3.1	0.2	1.0	0.1	0.05
17.	0 - 10	30 cm	3.2	82.0	0.3	0.1	0.1	0.3	0.9	0.2	0.9	0.3	0.4	0.1	0.12
18.	10 - 20		9.2	80.0	0.3	0.1	0.1	0.3	0.9	0.2	1.1	0.2	0.5	0.1	0.08
19.	20 - 30		11.0	83.0	0.4	0.1	0.1	0.3	1.2	0.3	1.6	0.2	0.5	0.1	0.07
20.	30 - 40		11.0	88.0	0.3	0.1	0.1	0.2	1.1	0.2	1.2	0.2	0.4	0.1	0.06
21.	0 - 30	pad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 31. Analysegegevens wortelbakken Variakas 29 november 1984 (7)

obj. nr.	bemonsterings-diepte cm	bemonsterings-afstand	A. cijfer	Y. cijfer	EC	NH_4^+	K^+	Na^+	Ca^{++}	Mg^{++}	NO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	HCO_3^-	P
1.	0 - 10	0 cm	20.0	54.0	0.7	0.1	2.9	0.4	0.5	0.7	2.5	0.4	1.1	0.3	0.15
2.	10 - 20		22.0	58.0	0.5	0.1	2.0	0.4	0.5	0.4	1.4	0.3	0.8	0.3	0.20
3.	20 - 30		14.0	61.0	0.6	0.1	2.3	0.4	0.6	0.4	1.6	0.3	0.8	0.2	0.26
4.	30 - 40		11.0	67.0	0.5	0.1	0.9	0.7	1.0	0.4	1.6	0.2	0.9	0.1	0.10
5.	0 - 10	5 cm	11.0	53.0	1.2	0.1	3.7	0.6	1.3	1.7	2.4	0.3	3.6	0.1	0.35
6.	10 - 20		13.0	62.0	0.5	0.1	1.9	0.5	0.5	0.3	1.2	0.2	0.6	0.2	0.26
7.	20 - 30		13.0	64.0	1.1	0.1	3.3	0.7	1.5	0.8	3.6	0.3	2.2	0.1	0.34
8.	30 - 40		13.0	68.0	0.6	0.1	0.8	0.7	1.2	0.5	1.9	0.2	1.2	0.1	0.09
9.	0 - 10	10 cm	9.0	61.0	2.9	0.1	6.6	1.9	6.1	3.9	10.0	0.7	5.6	0.1	0.31
10.	10 - 20		12.0	68.0	0.7	0.1	1.8	0.7	1.0	0.4	1.8	0.2	1.4	0.1	0.19
11.	20 - 30		8.8	56.0	2.4	0.1	4.0	1.7	6.7	2.2	10.0	0.6	5.0	0.1	0.27
12.	30 - 40		10.0	68.0	0.6	0.1	0.3	0.8	1.5	0.5	1.9	0.2	1.4	0.1	0.07
13.	0 - 10	20 cm	4.6	56.0	1.2	0.1	0.5	0.9	3.7	1.1	6.4	0.4	2.2	0.1	0.07
14.	10 - 20		10.0	58.0	0.6	0.1	0.2	0.6	1.7	0.5	2.1	0.2	1.3	0.1	0.04
15.	20 - 30		8.8	54.0	1.5	0.1	0.6	1.1	4.8	1.3	9.4	0.4	2.1	0.1	0.03
16.	30 - 40		10.0	61.0	0.5	0.1	0.1	0.4	1.5	0.4	2.3	0.2	0.9	0.1	0.03
17.	0 - 10	30 cm	3.6	65.0	0.6	0.1	0.2	0.5	1.7	0.5	2.8	0.3	0.7	0.1	0.07
18.	10 - 20		9.8	61.0	0.5	0.1	0.1	0.4	1.3	0.4	2.2	0.2	0.7	0.1	0.06
19.	20 - 30		9.1	54.0	0.5	0.1	0.1	0.4	1.5	0.6	2.4	0.2	0.5	0.1	0.04
20.	30 - 40		11.0	63.0	0.3	0.1	0.1	0.3	0.9	0.3	1.3	0.2	0.4	0.1	0.04
21.	0 - 30	pad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 32. EC wortelbakken Variakas 1984 (8)

obj. nr.	bemonste-rings-diepte cm	bemonste-rings afstand	12/3	22/3	12/4	9/5	15/6	30/8	29/11
1.	0 - 10	0 cm	1.73	2.32	1.16	0.92	1.62	0.82	0.74
2.	10 - 20		1.36	1.14	0.48	0.48	1.19	0.60	0.51
3	20 - 30		0.68	1.02	0.76	0.50	1.12	0.70	0.56
4.	30 - 40		0.21	0.28	0.56	0.24	0.38	0.68	0.52
5.	0 - 10	5 cm	1.26	1.36	1.30	0.99	2.20	1.21	1.22
6.	10 - 20		0.60	0.72	0.53	0.44	1.20	0.68	0.48
7.	20 - 30		0.31	0.69	0.75	0.50	1.17	0.92	1.08
8.	30 - 40		0.11	0.26	0.40	0.26	0.30	0.64	0.58
9.	0 - 10	10 cm	0.33	0.65	1.45	2.60	1.92	3.52	2.92
10.	10 - 20		0.19	0.31	0.57	0.44	0.82	1.03	0.66
11.	20 - 30		0.16	0.36	0.68	0.92	1.49	1.43	2.45
12.	30 - 40		0.11	0.20	0.26	0.24	0.36	0.70	0.59
13.	0 - 10	20 cm	0.17	0.16	0.20	0.30	0.51	1.17	1.18
14.	10 - 20		0.11	0.13	0.16	0.19	0.27	0.92	0.64
15.	20 - 30		0.18	0.14	0.18	0.44	0.39	0.84	1.46
16.	30 - 40		0.10	0.10	0.13	0.16	0.18	0.64	0.52
17.	0 - 10	30 cm	0.12	0.14	0.15	0.23	0.19	0.26	0.56
18.	10 - 20		0.10	0.12	0.12	0.14	0.15	0.28	0.46
19.	20 - 30		0.13	0.17	0.17	0.21	0.11	0.38	0.48
20.	30 - 40		0.09	0.11	0.12	0.16	0.10	0.30	0.31
21.	0 - 30	pad	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 33. A-cijfer wortelbakken Variakas 1984 (9)

obj. nr.	bemonste-rings-diepte cm	bemonste-rings-afstand	12/3	22/3	12/4	9/5	15/6	30/8	29/11
1.	0 - 10	0 cm	36.0	67.0	22.0	28.0	43.0	52.0	20.0
2.	10 - 20		46.0	37.0	20.0	15.0	24.0	26.0	22.0
3.	20 - 30		24.0	27.0	19.0	11.0	27.0	25.0	14.0
4.	30 - 40		21.0	17.0	19.0	10.0	11.0	17.0	11.0
5.	0 - 10	5 cm	20.0	20.0	19.0	38.0	25.0	37.0	11.0
6.	10 - 20		23.0	21.0	18.0	15.0	19.0	27.0	13.0
7.	20 - 30		24.0	21.0	18.0	11.0	15.0	24.0	13.0
8.	30 - 40		20.0	16.0	17.0	11.0	8.6	17.0	13.0
9.	0 - 10	10 cm	16.0	15.0	20.0	16.0	15.0	19.0	9.0
10.	10 - 20		23.0	20.0	19.0	14.0	16.0	20.0	12.0
11.	20 - 30		21.0	19.0	18.0	10.0	11.0	19.0	8.8
12.	30 - 40		20.0	16.0	20.0	10.0	8.6	15.0	10.0
13.	0 - 10	20 cm	12.0	10.0	12.0	6.7	6.4	7.7	4.6
14.	10 - 20		21.0	17.0	16.0	9.4	11.0	16.0	10.0
15.	20 - 30		19.0	17.0	14.0	4.8	8.7	13.0	8.8
16.	30 - 40		17.0	14.0	17.0	10.0	7.8	13.0	10.0
17.	0 - 10	30 cm	-	8.5	12.0	6.1	4.2	3.2	3.6
18.	10 - 20		21.0	17.0	16.0	9.6	8.6	9.2	9.8
19.	20 - 30		17.0	13.0	13.0	5.8	9.8	11.0	9.1
20.	30 - 40		16.0	15.0	17.0	10.0	7.7	11.0	11.0
21.	0 - 30	pad	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 34. Y-cijfer wortelbakken 1984 (10)

obj. nr.	bemonste-rings-diepte	bemonste-rings-afstand	12/3	22/3	12/4	9/5	15/6	30/8	29/11
	cm								
1.	0 - 10	0 cm	70	63	94	80	70	63	54
2.	10 - 20		79	86	92	86	86	81	58
3.	20 - 30		87	94	92	82	79	85	61
4.	30 - 40		92	96	93	86	90	93	67
5.	0 - 10	5 cm	87	90	101	78	84	81	53
6.	10 - 20		88	96	96	90	88	80	62
7.	20 - 30		90	84	95	88	93	93	64
8.	30 - 40		93	98	101	83	93	88	68
9.	0 - 10	10 cm	87	94	95	86	88	84	61
10.	10 - 20		91	95	96	87	90	86	68
11.	20 - 30		93	98	91	89	82	85	56
12.	30 - 40		91	98	97	87	98	91	68
13.	0 - 10	20 cm	91	90	93	82	89	73	56
13.	10 - 20		87	96	100	83	85	91	58
15.	20 - 30		93	92	95	84	81	86	54
16.	30 - 40		89	101	94	84	87	86	61
17.	0 - 10	30 cm	82	81	93	80	89	82	65
18.	10 - 20		88	95	94	83	79	80	61
19.	20 - 30		88	93	91	83	79	83	54
20.	30 - 40		97	105	100	88	92	88	63
21.	0 - 30	pad	-	-	-	-	-	-	-

RdG/HM/87/A