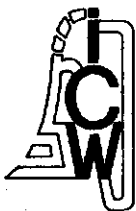


NN31545.1685

**BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW**

ICW Nota 1685

januari 1986



nota

instituut voor cultuurtechniek en waterhuishouding, wageningen

STIKSTOFCONCENTRATIES IN BODEMVOCHT EN GRONDWATER
ONDER GRASLAND OP ZANDGROND IN AFHANKELIJKHEID
VAN RUNDERDRIJFMEST EN KUNSTMESTDOSERING
(4e ONDERZOEKSJAAR 1983/1984)

Ing. H. Fonck

Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatie-
middelen, dus geen officiële publikaties.

Hun inhoud varieert sterk en kan zowel betrekking hebben op een
eenvoudige weergave van cijferreeksen, als op een concluderende
discussie van onderzoeksresultaten. In de meeste gevallen zullen
de conclusies echter van voorlopige aard zijn omdat het onderzoek
nog niet is afgesloten.

Bepaalde nota's komen niet voor verspreiding buiten het Instituut
in aanmerking

30 JUNI 1986

JSN 102905 *

I N H O U D

	Blz.
1. INLEIDING	1
2. VOCHTMETINGEN	1
3. GRONDWATERSTANDEN	1
4. UITSPOELING	9
4.1. Inleiding	9
4.2. Waterafvoer in winter en voorjaar	10
4.3. Berekening uitspoeling van nitraatstikstof	12
4.3.1. De gemiddelde N-concentratie	16
5. NITRAATGEHALTE EN ELEKTRISCH GELEIDINGSVERMOGEN	17

1. INLEIDING

Met het doel vast te stellen of er een relatie bestaat tussen drijven kunstmestgift en stikstofconcentratie in het grondwater is ook dit jaar op identieke wijze als de voorgaande jaren (1980/81 nota 1337, 1981/82 nota 1407, 1982/83 nota 1707) is geschied, de uitspoeling van nitraatstikstof in de uitspoelingsperiode 1983/84 vastgesteld op grond van afvoerberekeningen en meting van nitraatconcentraties in het bovenste grondwater.

Veranderingen in de gebruikte methoden ten opzichte van de voorgaande proefjaren zijn niet doorgevoerd. Toch hebben zich moeilijkheden voorgedaan en wel op het gebied van de vochtmeting. Als gevolg van een calamiteit met de apparatuur zijn de gammametingen stopgezet. In een aparte paragraaf zal worden uiteengezet, hoe in de ontstane leemte kan worden voorzien.

2. VOCHTMETINGEN

Na het wegvallen van de mogelijkheid tot het doen van directe vochtmetingen is er nog maar één mogelijkheid overgebleven om de hoeveelheid vocht op elk gewenst moment te reconstrueren en dat is op grond van de geconstateerde relatie tussen grondwaterstand en vochtinhoud, zoals die voor de voorgaande jaren is vastgelegd in Figuur 1 van de nota 1707.

3. GRONDWATERSTANDEN

Omdat de relatie: grondwaterstand - vochtinhoud op elk gewenst moment toegepast moet kunnen worden, is de behoefte ontstaan aan een continue grondwaterstandswaergeving in plaats van de tot nu toe gebruikelijke

incidentele opnamen. Dat was dan ook de reden, dat zelf-registrerende apparatuur is geplaatst, zowel voor de vastlegging van neerslagwaarnemingen als van grondwaterstandsveranderingen. Beide apparaten werkten nooit feilloos, maar de zelf-registrerende grondwaterstandsmeter (P10) vertoonde nog de meeste mechanische onvolkomenheden.

Reden waarom besloten is van de proefjaren 1980 t/m 1984 het gehele grondwaterstandverloop te vereffenen en, waar nodig, te corrigeren op grond van de relatie, die bestaat tussen grondwaterstandsveranderingen met neerslag en/of openwater-verdamping. De gereconstrueerde grondwaterstanden zijn steeds getoetst aan de directe grondwaterstandswaarnemingen, die als gebruikelijk zijn voortgezet.

Voor deze bewerking stonden de volgende waarnemingen ter beschikking:

- 1^o. Open waterverdamping (E_o) die verzameld zijn uit de KNMI-gegevens van het dichtstbijliggende waarnemingsstation (in dit geval Winterswijk en De Bilt).
- 2^o. Werkelijke gewasverdamping (E_r), zoals die zijn berekend uit vochtveranderingen per laag (zie bijv. Tabel VII nota 1337) alléén van 1980 en 1981.
- 3^o. Grondwaterstandswaarnemingen aan het begin van een balansperiode (meestal één week of door toepassing van een reductiefactor teruggebracht tot een week). Zie Bijlage A.
- 4^o. Neerslaggegevens uit eigen waarneming. Bijlage A.
- 5^o. Vochtmetingen van de eerste twee jaren.

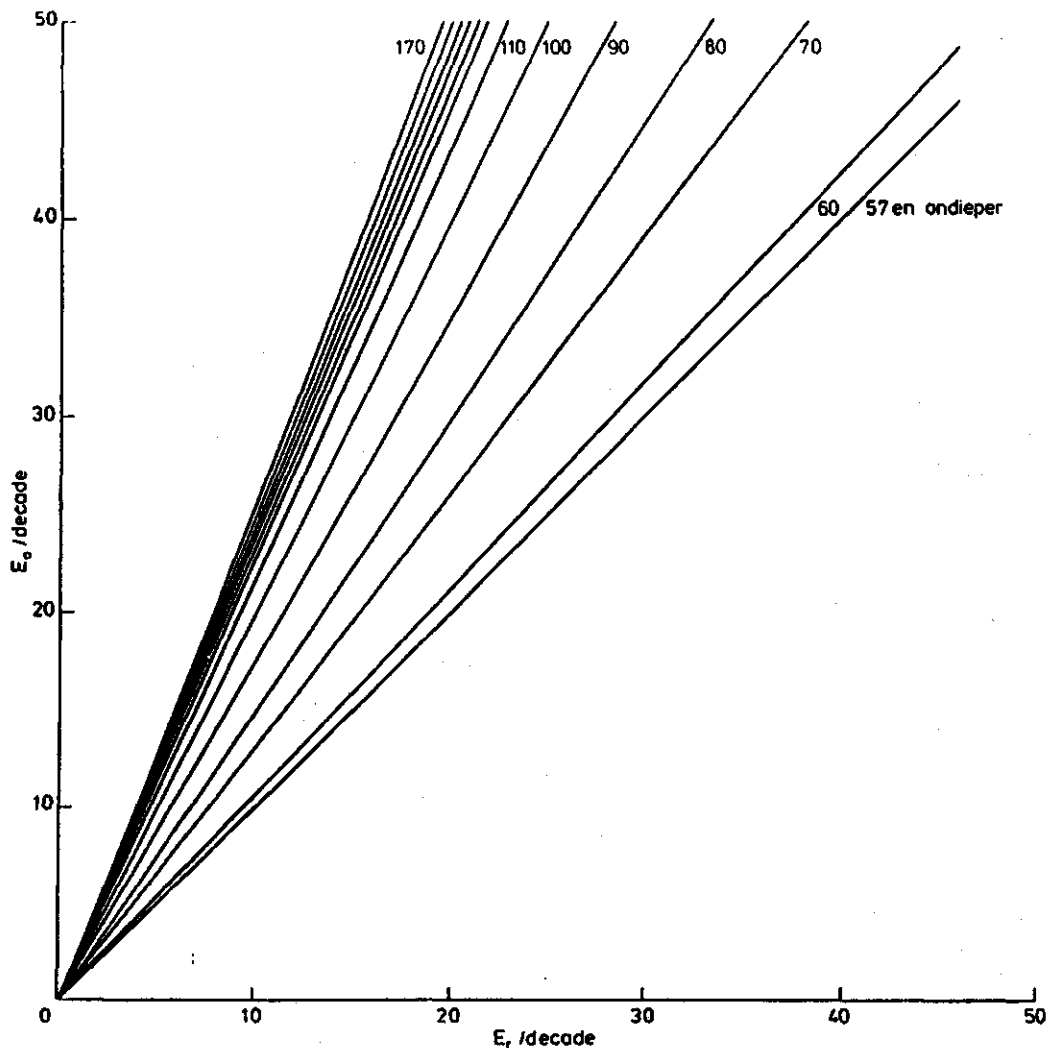
Deze gegevens laten zich op verschillende manieren met elkaar in verband brengen. Daarbij wordt uitgegaan van de veronderstelling, dat bij ondiepe grondwaterstand - dus bij voldoende water - de werkelijke gewasverdamping volledig beheerst wordt door klimaat (E_o) en daar beneden in toenemende mate door het aanwezige bodemvocht (te beschouwen als een functie van de grondwaterstand).

Het basismateriaal laat zich samenvatten in zes E_o -groepen, wier voorkomen sterk gebonden blijkt aan perioden in het groeiseizoen:

No.	E_0 -grenswaarden	E_0 -gemidd.	Periode	Red.factor E_r/E_0
1	1 t/m 9 mm	5 mm	1 okt. - 2 dec.	1
2	12 t/m 20 mm	16 mm	8 sept, - 28 okt.	0,9
			29 maart - 15 april	0,9
3	22 t/m 25 mm	24 mm	4 aug. - 22 sept.	0,85
			31 maart - 31 mei	0,85
4	26 t/m 32 mm	29 mm	21 april - 8 sept,	0,8
5	33 t/m 40 mm	37 mm	5 mei - 11 aug.	0,75
6	> 42 mm	45 mm	19 mei - 14 juli	0,7

De opgevoerde reductiefactoren gelden alléén voor een optimale verdamping, die niet beperkt wordt door onvoldoende bodemvocht.

De beoogde grondwaterstandsreconstructie berust op de relatie, die bestaat tussen open-water-verdamping (E_0), werkelijke gewasverdamping (E_r) en grondwaterstand aan het begin van een periode volgens Figuur 1.

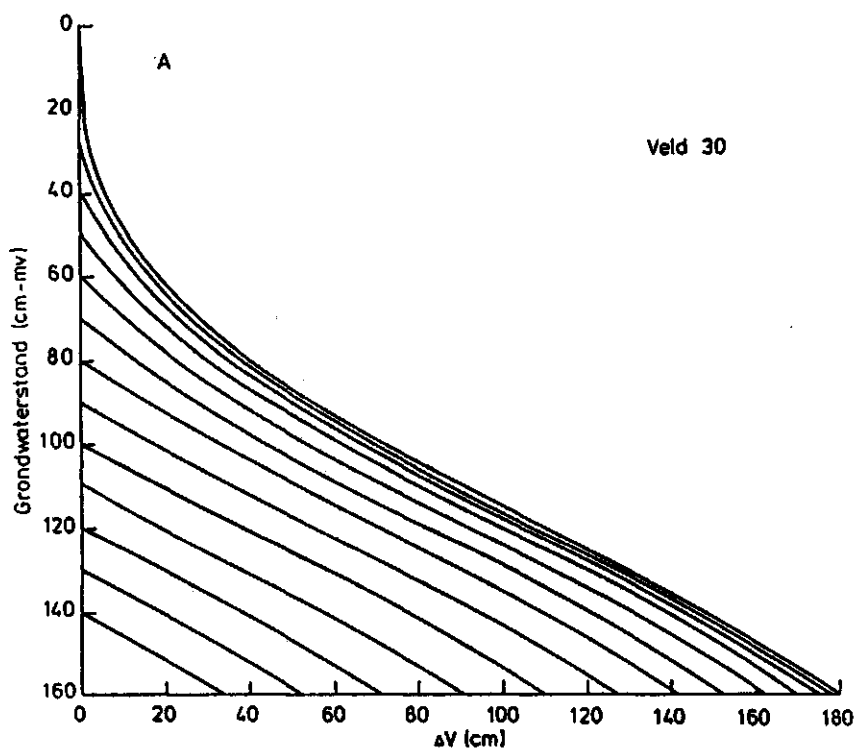


Figuur 1. Verband tussen open-water-verdamping (E_0), werkelijke gewasverdamping (E_r) en begingrondwaterstand per week.

Uit deze samenhang blijkt, dat bij een grondwaterstand, hoger dan $+ 50$ cm de grootte van de reductiefactor $E_r : E_o$ veel sterker mede bepaald wordt door de hoogte van E_o , dus door het klimaat, dan daaronder.

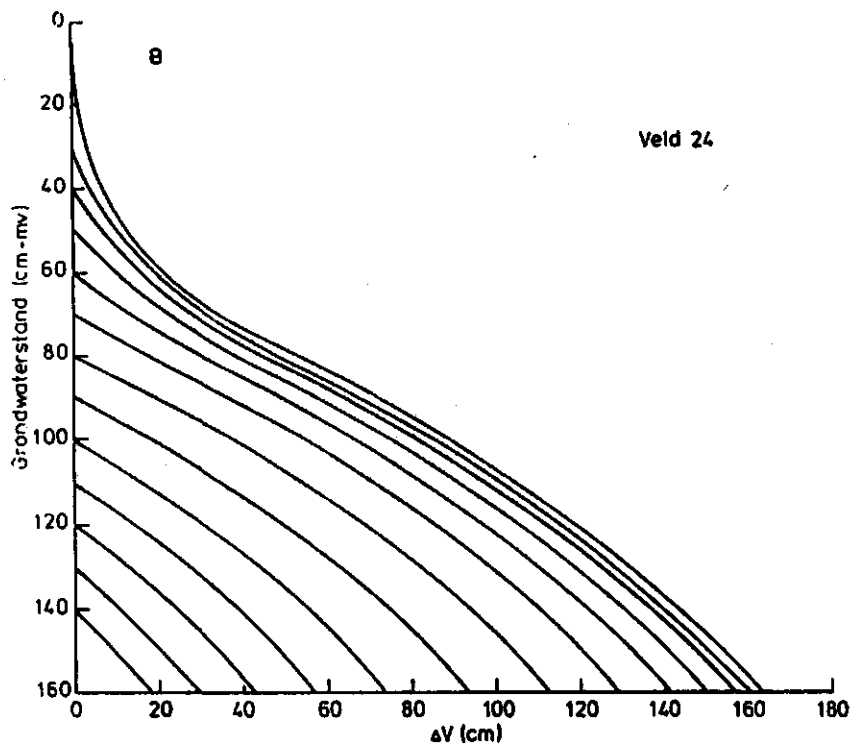
Deze figuur is samengesteld uit E_o -waarnemingen (per decade) van de KNMI-stations De Bilt en Winterswijk, de berekende gewasverdamping uit vochttransportberekeningen met behulp van directe vochtmetingen per 10 cm dikke laag gedurende de eerste twee jaren, en uit eigen grondwaterstandswaarnemingen.

De figuren, die uiteindelijk geconstrueerd zijn om het gestelde doel zo goed mogelijk te benaderen zijn Figuur 2A t/m 2F.

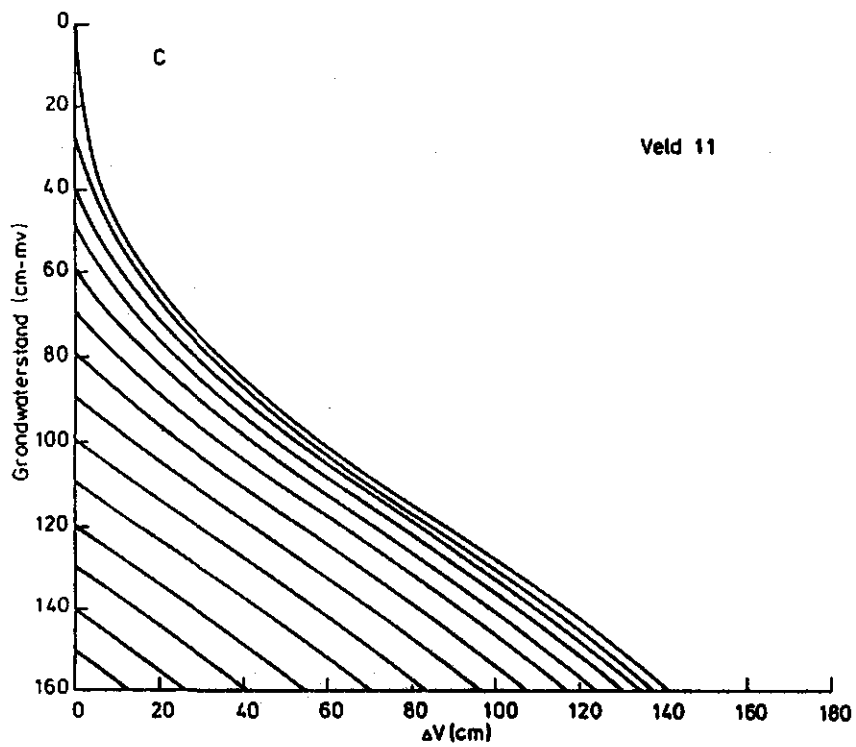


Figuur 2A. Verband tussen vochtinhoudsverschil (ΔV) en grondwaterstandsfluctuatie (ΔW).

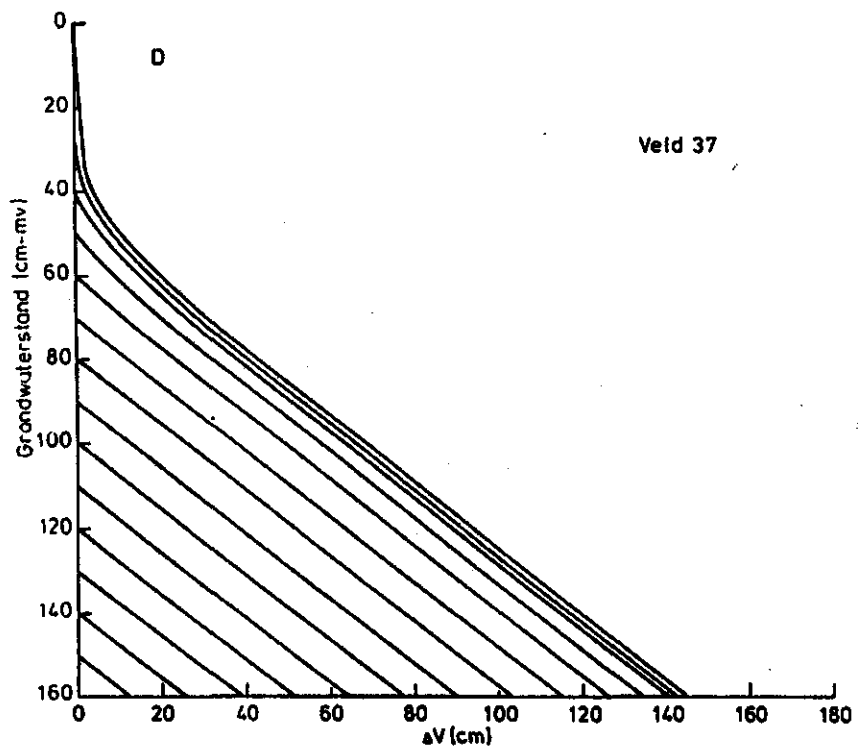
Veldje 30.



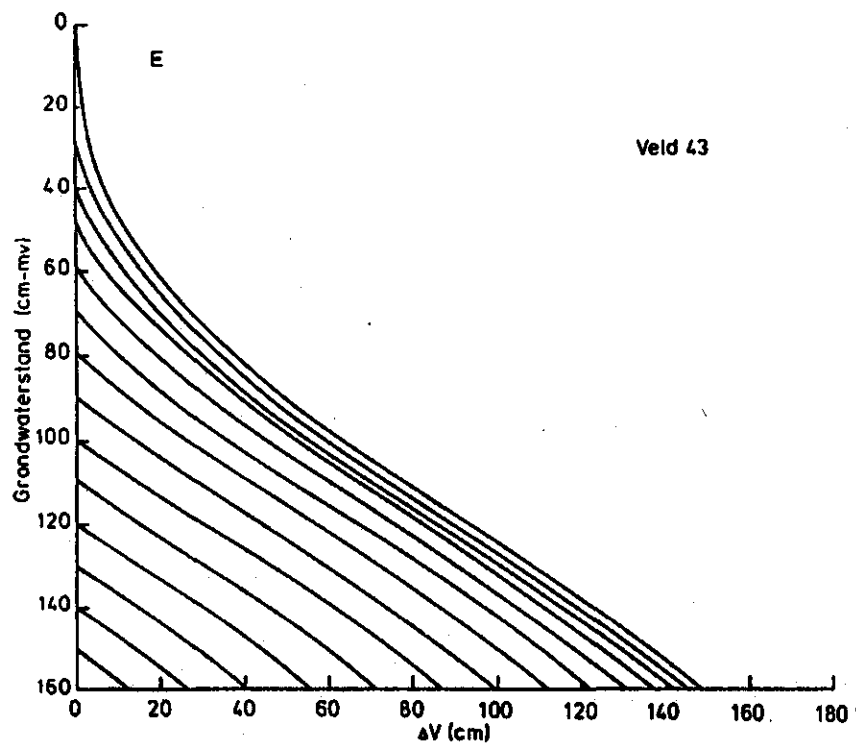
Figuur 2B. Verband tussen vochtinhoudsverschil (ΔV) en grondwaterstandsfluctuatie (ΔW). Veldje 24.



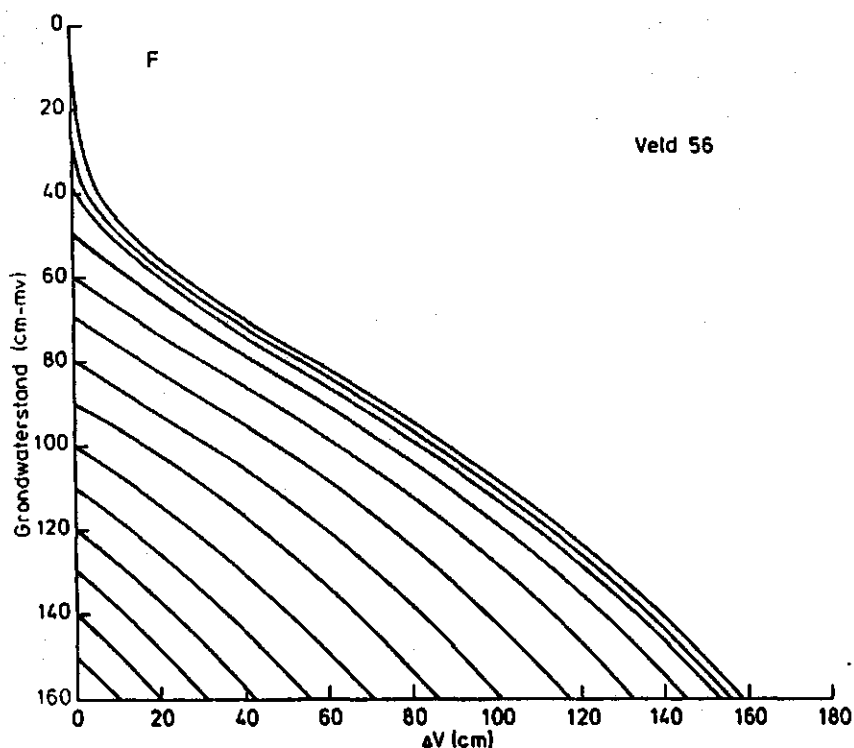
Figuur 2C. Verband tussen vochtinhoudsverschil (ΔV) en grondwaterstandsfluctuatie (ΔW). Veldje 11.



Figuur 2D. Verband tussen vochtinhoudsverschil (ΔV) en grondwaterstandsfluctuatie (ΔW). Veldje 37.



Figuur 2E. Verband tussen vochtinhoudsverschil (ΔV) en grondwaterstandsfluctuatie (ΔW). Veldje 43.



Figuur 2F. Verband tussen vochtinhoudsverschil (ΔV) en grondwaterstandsfluctuatie (ΔW). Veldje 56.

Deze figuren geven het verband weer tussen grondwaterstandsfluctuatie en vochtinhoudsverschillen voor elk proefveldje, waarvan gedurende de eerste twee jaren over eigen vochtmetingen kon worden beschikt. Deze figuren vertonen onderlinge verschillen op grond van variaties in profielopbouw tussen de proefveldjes, die uiteenlopende vochtverliezen bij eenzelfde fluctuatie tot gevolg hebben.

Hoe gaat de grondwaterstandsreconstructie nu in z'n werk?

Eerst wordt ΔV berekend door toepassing van:

$$\Delta V = E_r - N \text{ bij grondwaterstandsdeling en}$$

$$\Delta V = N - E_r \text{ bij grondwaterstandsstijging.}$$

De hiervoor benodigde gegevens worden gehaald uit Tabel 1, waarin als basisgegevens te vinden zijn:

- de oorspronkelijke grondwaterstandswaarnemingen met de daaruit voortvloeiende fluctuaties ΔW (ook per week)
- de neerslag gegevens (ook per week)
- E_o , omgerekend per week
- E_r per week uit de aflezing van Figuur 1.

Deze gegevens dienen eerst per week herleid te worden, omdat de werkfiguren ook alleen gelden voor perioden van één week. Dit is gedaan, omdat de meeste opnameperioden één week lang waren. Perioden van afwijkende lengte worden tot één week teruggebracht door toepassing van de verlengingsfaktor (Tabel 1).

De gevonden ΔV wordt bij de geldende begingrondwaterstand langs de lijn van deze grondwaterstand vervolgd tot aan de waarde van ΔV . Bij die waarde wordt de eindgrondwaterstand van de betreffende periode door horizontale aflezing van de grondwaterstandsas afgelezen waarna, zo nodig, de verlengingsfaktor weer wordt toegepast.

Bij grondwaterstandsstijging geldt de omgekeerde volgorde.

In Tabel 1 zijn alle afgelezen fluctuaties en het daaruit voortvloeiende grondwaterstandsverloop per proefveldje weergegeven.

Bij grondwaterstanden, hoger dan ± 60 cm blijkt het in de figurenserie 2 geschetste verband niet meer op te gaan. Men zou dan bij stijging ver boven maaiveld uitkomen. Dit wijst erop, dat er dan afvoer gaat optreden. De verdeling van de fluctuatieflezing tussen afvoer en berging is schattenderwijs tot stand gebracht, waarbij getracht is zoveel mogelijk het waargenomen grondwaterstandsverloop te volgen.

De op deze wijze verkregen afvoeren staan in Tabel 1 in de kolommen met de gereconstrueerde grondwaterstanden als extra kolom tussen de fluctuaties en de uiteindelijke grondwaterstanden.

In Tabel 1 komt ook nog voor een verdeling in 'natte' en 'droge' uren per periode, afkomstig van de registreerstroken van de pluviograaf. Dergelijke tabellen zijn er van alle jaren. Deze zullen in een apart supplement worden gepubliceerd.

Aangezien de oorspronkelijk registreerstroken vaak slecht leesbaar zijn, zijn er lijsten vervaardigd, waarop alle bovengenoemde basisgegevens chronologisch zijn weergegeven. Deze zijn evenwel niet bijgevoegd, omdat de basisgegevens als zodanig niet worden gebruikt.

Er zijn tijd-stijghoogtelijnen vervaardigd ten einde de mate, waarin de gereconstrueerde grondwaterstand overeenkomt met de oorspronkelijke, wat aanschouwelijker te maken dan ook direkt uit de figurenserie 2A t/m 2F is af te lezen. Deze zijn echter niet bijgevoegd om het pakket figuren en tabellen niet onnodig te vergroten. Onnodig, omdat dergelijke figuren toch niet als basis voor verdere bewerking kunnen dienen.

Men moet hierbij bedenken, dat deze methode vooral ontwikkeld is o.a. om ook van de jaren waarin geen vochtmetingen beschikbaar zijn, toch nog iets van het vochtverloop te kunnen zeggen.

Uitgangspunt hierbij is geweest, dat over de drie jaren waarin vochtmetingen wel mogelijk waren, deze gegevens gebruikt zijn om aan de aanname, die aan de gevolgde werkwijze ten grondslag ligt, namelijk $\Delta V = N - E_r$ of $E_r - N$ een zo vast mogelijke basis te geven.

4. UITSPOELING

4.1. Inleiding

De berekening van de uitspoeling heeft op identieke wijze plaats gehad als in voorgaande jaren. Als gevolg echter van het uitvallen van de mogelijkheid tot het verrichten van vochtmetingen volgens de gamma-transmissiemethode zal de vaststelling van de tijdstippen van begin en eind van de uitspoelingsperiode op een andere wijze worden gedaan en wel op grond van het verloop van grondwaterstanden en neerslagoverschotten.

Bovendien heeft een uitbreiding plaatsgevonden van de bemonsteringssets en wel met de volgende objecten:

ON80i (veldje 8 en 69) ten einde de spreiding tussen de herhalingen onderling vast te stellen.

ON20i (79) 2N20i (50) 3N20i (34)

ON20b (49) 2N20b (57) 3N20b (41)

bedoeld als uitbreiding naar de praktijk toe.

De grondwateranalyses zijn vervat in Bijlage B.

4.2. Waterafvoer in winter en voorjaar

Hoewel de voorzomer van 1983 lang nat is gebleven, is tijdens de rest van het groeiseizoen de verhouding tussen neerslag en verdamping zodanig geweest, dat er geen zomerafvoer is opgetreden.

Bij gebrek aan directe vochtmetingen kan het vermoedelijke begin van de afvoerperiode alleen maar benaderd worden uit het grondwaterstandsverloop. Op grond van de relatie grondwaterstand/vochtinhoud, die het vorige jaar ook is toegepast, zou de grondwaterstand, waarbij een vochtinhoud in evenwichtstoestand tot een beginnende afvoer aanleiding zou kunnen geven 80 à 90 cm kunnen bedragen. Omdat niet zeker is, wanneer die evenwichtstoestand zich voordoet, kan een waterbalans het best wat eerder gestart worden, hetgeen in dit geval neerkomt op 1 december 1983.

De toe te passen waarden voor de reductiefactor $f = E_r : E_o$ zijn nu niet meer gefixeerd op 0,8 maar afgeleid van het overzicht in hoofdstuk 3. Hetgeen neerkomt op een variatie van 0,7 - 0,95.

De afvoerperiode lijkt, evenals vorig jaar, in de voorzomer van 1984, lang door te zetten, omdat neerslag en verdamping afwisselend langdurig de overhand hebben. Maar evenals vorig jaar dient ook nu de overweging te prevaleren dat, zeker in de laatste periode, de verdamping zodanig gaat overheersen, dat een capillaire opstijging ontstaat, die niet meer genegeerd kan worden. Niet alle neerslagoverschot komt zodoende tot afvoer. Een af te lezen nominale bergingsafname dient dan afgezwakt door een correctie op grond van dit veronderstelde afvoerverlies.

In Tabel 2 is de waterbalans volgens deze richtlijnen opgesteld.

Tabel 2. Vereenvoudigde waterbalans over de uitspoelingsperiode 1983/84.

Jaar	Decade	N	E _o	fE _o	Afvoer	.
1983	dec. I	39,6	1	0,95	38,7	in berging
	II	3,2	1	0,95	2,1	in berging
	III	31,4	3	2,85	28,5	in berging
1984	jan. I	52,4	4	3,8	48,6	
	II	43,9	4	3,8	40,1	
	III	28,2	1	0,8	27,4	
febr.	I	65,1	6	5,7	59,4	
	II	0,5	3	2,85		- 2,3
	III	3,4	4	3,8		- 2,7 (3,4-3,8-2,3)
maart	I	18,5	7	6,65	9,2	(18,5-6,6-2,7)
	II	7,0	11	10,45		- 3,4
	III	25,7	13	12,35	10,0	(25,7-12,3-3,4)
april	I	10,7	8	7,2	3,2	
	II	10,0	20	17,4		- 7,4
	III	0	34	27,2		-34,6 (-27,2-7,4)
mei	I	21,7	17	13,2		-26,1 (21,7-13,2-34,6)
	II	20,6	24	18,0		-23,5 (20,6-18,0-26,1)
	III	37,5	20,5	14,35		- 0,3 (37,5-14,3-23,5)
Totale afvoer 197,9 mm						

Hierna treedt alleen nog maar een verdampingoverschot op. Tot aan de laatste bemonsteringsdatum (9 juli) bedraagt dit 50,4 mm.

Gemarkeerd door de bemonsteringsdata zijn er vijf uitspoelingsperiodes te onderscheiden:

Periode	I: 6 - 30 januari	1984	neerslagoverschot	116 mm
"	II: 30 jan. - 22 febr.	"	"	59 mm
"	III: 22 febr. - 22 maart	"	"	9 mm
"	IV: 22 maart - 10 april	"	"	13 mm
"	V: 10 april - 9 juli	"	"	-50 mm.

De te schatten correctie in de 5e periode kan, op grond van het feit, dat de gehele situatie grote overeenkomst vertoont met die van de laatste periode vorig jaar, gesteld worden op 25 mm verlies door capillaire opstijging.

De berging wordt, afhankelijk van de grootte van de grondwaterfluctuatie, afgelezen in Figuur 5 van nota 1407.

De effectieve afvoer bedraagt daardoor:

Periode	Fluctuatie	Berging	Effectieve afvoer
I	30 → 15 cm	17 mm	116 - 17 = 99 mm
II	15 → 66 cm	54 mm	59 + 54 = 113 mm
III	66 → 77 cm	12 mm	9 + 12 = 21 mm
IV	77 → 60 cm	15 mm	13 - 15 = -2 mm
V	60 → 95 cm	40 mm	-50 + 40 - 25 = -35 mm
			totale effectieve afvoer = 233 mm

In de twee laatste perioden heeft dus geen effectieve afvoer meer plaatsgevonden.

4.3. Berekening uitspoeling van nitraatstikstof

Voor de drie resterende periode kan de uitspoeling berekend worden door toepassing van:

$(N\text{-conc. datum A} + N\text{-conc. datum B}) : 2 \times (p-q)$ waarin:

A = begin uitspoelingsperiode

B = einde uitspoelingsperiode

p - q = effectieve afvoer of op bemonsteringsniveau gepasseerd
neerslagoverschit in periode A - B.

Deze bewerking is uitgevoerd in Tabel 3. De benodigde N-concentraties zijn afkomstig van Bijlage B.

Tabel 3. Uitspoeling per balansperiode en per bemestingsobject in
kg NO₃-N/ha

No	Object	Periode I	II	III	Totaal
Injectie					
79	ON20i	5,8	6,2	0,9	12,9
50	2N20i	35,3	30,5	4,1	69,9
34	3N20i	30,3	26,0	3,7	60,0
19A	ON40i	12,6	14,8	1,5	28,9
19B		8,1	9,4	1,5	19,0
39A	2N40i	14,9	17,7	2,8	35,4
39B		16,2	17,2	2,6	36,0
11A	3N40i	43,0	54,1	8,8	105,9
11B		44,4	47,8	7,1	99,3
43A	ON80i	10,7	13,0	2,0	25,7
43B		10,4	11,9	1,9	24,2
8		9,2	8,9	1,4	19,5
69		8,5	7,1	1,0	16,6
16A	2N80i	37,2	33,7	4,7	75,6
16B		38,7	32,9	4,7	76,3
24A	3N80i	68,1	65,9	10,1	144,1
24B		63,9	65,8	10,7	140,4
Bovengronds					
30	ON0b	6,5	8,7	1,2	16,4
53	2NOb	30,9	24,7	3,4	59,0
37	3NOb	43,0	46,1	6,4	95,5
49	ON20b	10,9	10,0	1,4	22,3
57	2N20b	18,1	15,0	2,1	35,2
41	3N20b	29,1	32,0	5,0	66,1
56	ON40b	3,5	3,7	0,5	7,7
64	2N40b	17,6	10,4	1,6	29,6
48	3N40b	37,3	30,3	4,0	71,6

Na aftrek van de uitspoeling op de nul-objecten resulteert de netto-uitspoeling (Tabel 4)

Tabel 4. Netto-uitspoeling per balansperiode en per bemestingsobject
in kg NO₃-N/ha

No.	Object	Periode I	II	III	Totaal
Injectie					
79	ON20i	0	0	0	0
50	2N20i	28,8	21,8	2,9	53,3
34	3N20i	24,8	17,3	2,5	44,6
19A	ON40i	6,1	6,1	0,3	12,5
19B		1,5	0,7	0,3	2,5
39A	2N40i	8,4	9,0	1,6	19,0
39B		9,7	8,5	1,4	19,6
11A	3N40i	36,5	46,4	7,6	90,5
11B		37,9	39,1	5,9	82,9
43A	ON80i	4,2	4,3	0,8	9,5
43B		3,9	3,2	0,7	7,8
8		2,7	0,2	0,2	3,1
69		2,0	0	0	2,0
16A	2N80i	30,7	25,0	3,5	59,2
16B		32,2	24,2	3,5	59,9
24A	3N80i	61,6	57,2	8,9	127,7
24B		57,4	57,1	9,5	124,0
Bovengronds					
30	ONOb	0	0	0	0
53	2NOb	24,4	16,0	2,2	42,6
37	3NOb	36,5	37,4	5,2	79,1
49	ON20b	4,4	1,3	0,2	5,9
57	2N20b	11,5	6,3	0,9	18,7
41	3N20b	22,5	23,3	3,8	49,6
56	ON40b	0	0	0	0
64	2N40b	11,1	1,7	0,4	13,2
48	3N40b	30,8	23,6	2,8	57,2

Uit de gemeten en genanalyseerde gebruikte drijfmest kan de netto-uitspoeling in procenten van de mestdosering worden uitgedrukt. De gegeven hoeveelheden zijn bekend en komen tot uitdrukking in de kolom:

totale mestgift van de volgende Tabel 5. De gebruikte drijfmest bleek 5,2 kg N per ton te bevatten. De drijfmestgiften bedroegen:

Object	kgN/ha/jaar
10b	63
20b	111
40b	185
20i	106
40i	198
80i	442
en de kunstmestgiften:	
1N	180
2N	360
3N	540

Tabel 5. Netto-uitspoeling van $\text{NO}_3\text{-N}$ in procenten van de totale stikstofmestgift

No.	Object	Totale N-gift in kg N/ha	Percentage
Injectie			
79	ON20i	106	0
50	2N20i	466	11,5
34	3N20i	646	6,9
19A	ON40i	198	6,3
19B			1,3
39A	2N40i	558	3,4
39B			3,5
11A	3N40i	738	12,3
11B			11,2
43A	ON80i	442	2,2
43B			1,8
8		442	0,7
69		442	0,5
16A	2N80i	802	7,4
16B			7,5
24A	3N80i	1002	12,7
24B			12,4

vervolg Tabel 5

No.	Object	Totale N-gift in kg N/ha	Percentage
Bovengronds			
30	ONOb	0	0
53	2NOb	360	11,8
37	3NOb	540	14,6
49	ON3Ob	111	5,3
57	2N2Ob	471	4,0
41	3N2Ob	651	7,7
56	ON4Ob	185	0
64	2N4Ob	545	2,4
48	3N4Ob	725	7,9

Tenslotte zij vermeld, dat vergelijking met vorige jaren beter in een apart supplement kan worden samengetrokken. Vooral omdat een daarmee gepaard gaande vereffening de voorgenomen vergelijking bij gelijke mestdosering doet plaatshebben. Tot nu toe was dat niet mogelijk, omdat de drijfmest- zowel als de kunstmestdosering van jaar tot jaar kan verschillen.

4.3.1. De gemiddelde N-concentratie

Ten einde een betere aansluiting te krijgen op andere onderzoeksresultaten is de uitspoeling ook nog weergegeven in de vorm van een gemiddelde N-concentratie in het bemonsterde grondwater. Deze wordt verkregen door toepassing van:

$$\frac{\text{totale bruto-uitspoeling in kgN/ha/jaar} \times 100}{\text{totale effectieve afvoer in mm/jaar}}$$

en is weergegeven in Tabel 6.

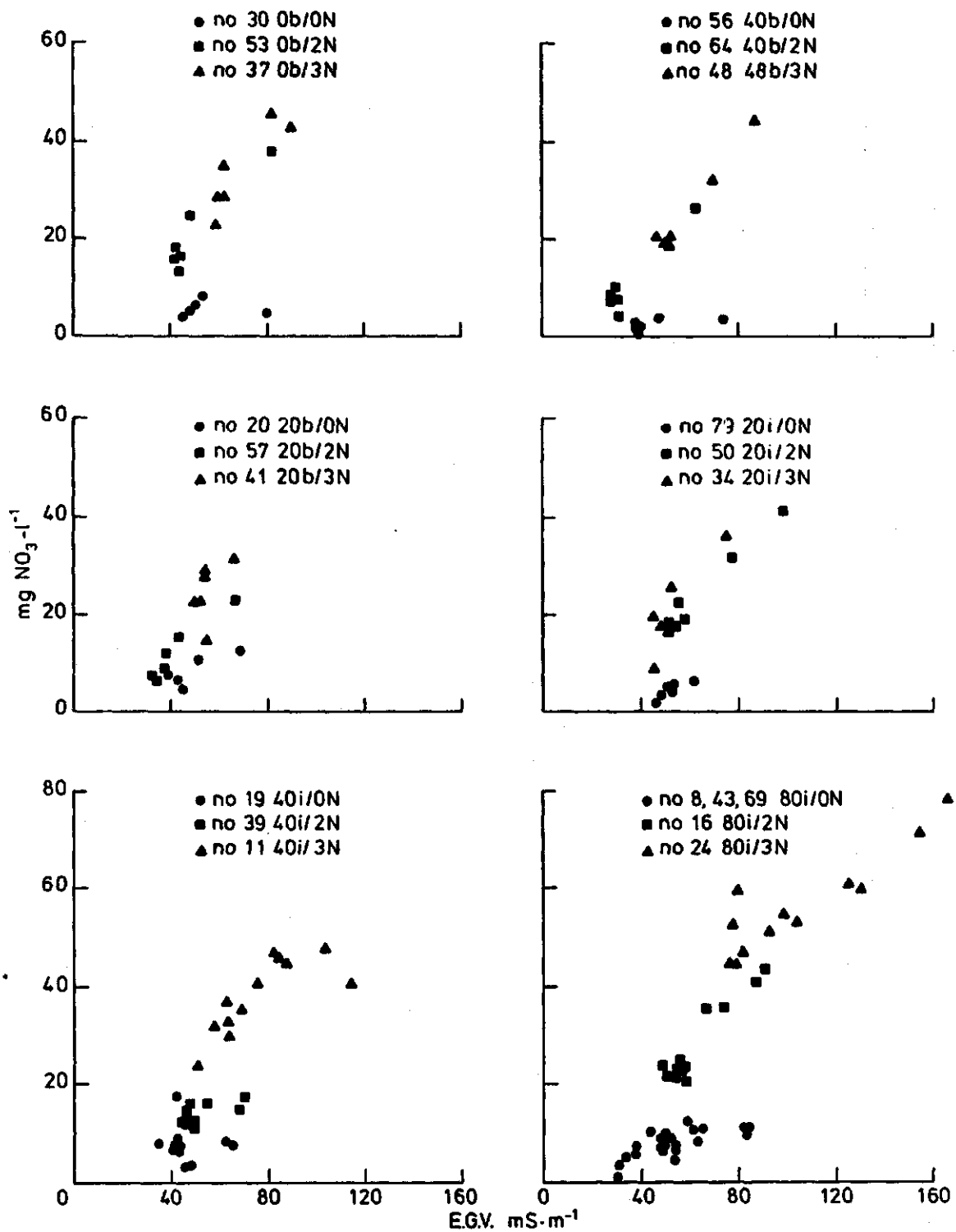
Tabel 6. $\text{NO}_3\text{-N}$ concentraties over de totale uitspoelingsperiode in mgN/l

BEMESTING Drijfmest ton/ha*	Kunstmest kg N/ha	No. veldje	$\text{NO}_3\text{-N}$ conc. mgN/l
Injectie			
20	0	79	5,5
40	0	19	10,3
80	0	43	10,7
20	360	50	30,0
40	360	39	15,3
80	360	16	32,6
20	540	34	25,8
40	540	11	44,0
80	540	24	61,0
Bovengronds			
0	0	30	7,0
20	0	40	9,6
40	0	56	3,3
0	360	53	25,3
20	360	57	15,1
40	360	64	12,7
0	540	37	41,0
20	540	41	28,4
40	540	48	30,7

*streefdosering

5. NITRAATGEHALTE EN ELEKTRISCH GELEIDINGSVERMOGEN

De samenhang tussen nitraatstikstofconcentratie en het E.G.V. is weergegeven in Figuur 3 en vertoont nagenoeg hetzelfde beeld als in vorige jaren.



Figuur 3. Samenhang tussen nitraatstikstofconcentratie in het bemonsterde grondwater in mg N/l en het elektrisch geleidingsvermogen in m.S.m⁻¹ bij 20°C.

Tabel 1. Verzameltabel met alle basisgegevens, zowel als de uiteindelijke afleeswaarden uit Figuur 2A t/m 2F van het grondwaterstandsverloop op elk proefveldje apart

No 1983	Periode	Gemeten grout- verloop	Ongecor- rigeerde fluctuatie ΔV	Verl. fact. 1	ΔV week	Gemeten neerslag N	Gecorrigeerd grondwaterstandsverloop op elk veldje										E _o week	E _p per week					Totaal droom							
							No. 43	No. 30	No. 24	No. 56	No. 11	No. 37	43	30	24	56		11	37											
1	29 apr - 8 apr	41-46	-5	1,43	-3,5	27,8	19,4	+6	20	48	+6	12,5	48	+6	9,5	48	+6	25	48	+6	17	48	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	84		
2	8 apr -15 apr	46-59	-13	1	-13	14,6	14,6	-1	49	-1	49	-1	49	-1	49	-1	49	-1	49	-1	49	-1	49	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	46	
3	15 apr -28 apr	59-66	-7	1,86	-3,5	25,2	13,5	-17	66	-16,5	65,5	-14	63	-9,5	58,5	-16	65	-9,5	58,5	-16	65	-16	65	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	34	
4	28 apr -10 mei	66-54	+12	1,71	+7	39,9	23,3	+12	54	+11	54,5	+5	58	+5	53,5	+20	50	+5	53,5	+20	50	+12	53	19,6	18,2	16,7	19,6	18,2	114	
5	10 mei -18 mei	54-44	+10	1,14	+8,5	38,8	34,0	+10	30	+44	11	44	+14	11	44	+18	44	+5	40	45	+9	30	18,9	18,9	18,9	18,9	17,0	152		
6	18 mei -31 mei	44-41	+3	1,86	+1,5	53,6	28,8	+14	30	+14	30	+14	30	+14	30	+14	30	+15	30	+15	30	+14	30	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	114	
7	31 mei - 9 juni	41-67	-26	1,29	-20	13,0	10,0	-44	74	-53	83	-47,5	77,5	-44	74	-60	90	-60	90	-51,5	81,5	-51,5	81,5	37,8	37,8	37,8	37,8	37,8	210	
8	9 juni-20 juni	67-94	-27	1,37	-17	7,8	5,0	-28	102	-18,5	101,5	-23,5	101	-26,5	100,5	-30	120	-30	120	-28	109,5	-28	109,5	33,6	25,9	27,9	33,3	30,9	24,5	258
9	20 juni-30 juni	94-85	+9	1,43	+6	26,3	18,4	+1	101	-1,5	103	-3,5	104,5	-2,5	103	0	120	0	120	-2	111,5	-2	111,5	36,4	18,2	20,0	21,8	20,0	196	
10	30 juni-14 juli	85-116	-31	2	-15,5	7,1	3,5	-20	121	-20	123	-29	133,5	-30	133	-18	138	-18	138	-28	139,5	-28	139,5	35,7	20,0	21,8	25,3	22,8	352	
11	14 juli-27 juli	116-131	-15	1,86	-8	18,3	9,8	-7,5	128,5	-8,5	131,5	-8	141,5	-9	142	-7,5	145,5	-7,5	145,5	-7,5	147	-7,5	147	35,0	16,1	16,8	15,1	14,7	298	
12	27 juli-11 aug	131-145	-14	2,14	-6,5	7,7	3,6	-9,5	148	-10,5	142	-17	158,5	-17	159	-7,5	153	-7,5	153	-15	162	-15	162	26,6	11,7	12,2	10,6	10,6	334	
13	11 aug -25 aug	135-160	-15	2	-7,5	6,5	3,2	-10	148	-14	156	-11	169,5	-13	172	-11	164	-11	164	-11	173	-11	173	26,6	11,4	14,6	10,1	10,1	332	
14	25 aug - 8 sept	160-170	-10	2	-5	4,8	2,4	-12	160	-11	167	-9	178,5	-9	181	-10	174	-10	174	-11	184	-11	184	24,5	10,3	11,3	8,3	8,8	228	
15	8 sept-21 sept	170-130	+40	1,86	+21,5	64,3	34,5	+31	10	129	+31,5	135,5	+48,5	8	131	+42,5	131,5	+42,5	131,5	+42,5	141,5	+42,5	141,5	14,0	5,6	6,2	4,8	5,0	208	
16	21 sept-28 sept	130-130	0	1	0	3,0	3,0	-1	130	-2	137,5	-1,5	131,5	-1,5	132,5	-1,5	130	-1,5	130	-1,5	143	-1,5	143	11,2	4,9	5,3	4,5	4,5	162	
17	28 sept-13 okt	130-133	-3	2,14	-1,5	20,7	9,7	+6,5	123,5	+7,5	130	+11,5	120	+13	119,5	+8,5	121,5	+8,5	121,5	+10,5	132,5	+10,5	132,5	9,8	4,3	4,5	3,9	3,9	44	
18	13 okt -28 okt	133-128	+5	2,14	+2,5	16,5	7,7	+5	118,5	+4,5	125,5	+7,5	112,5	+8,5	111	+4	117,5	+4	117,5	+8,5	124	+8,5	124	7,0	3,1	3,2	2,7	2,7	318	
19	28 okt -18 nov	128-136	-8	3	-2,5	2,5	0,8	-2,5	121	-1,5	127	-1,5	114	-1,5	112,5	-1,5	119	-1,5	119	-1,5	125,5	-1,5	125,5	2,8	1,3	1,3	1,1	1,1	504	

fl. = fluctuatie in cm

afv. = afvoer in mm

gr.v. = grondwaterstandsverloop in cm

BIJLAGE A1

Ongecorrigeerde neerslag- en grondwaterstandswaarnemingen, beide uit registreerstroken, benevens gemiddelde E₀-decade-waarnemingen uit KNMI-bron 1983

Datum	januari	februari	maart	april	mei	juni	juli	augustus	sept.	oktober	november	december
1		24,4						4,2				
2	1,7	8,0			10,5							
3	1,8	1,8								1,7		
4	16,3	2,7		11,5					4,8			
5	3,2	6,4				13,0						
6	3,3	3,3		3,3	13,3							5,9
7	3,8							3,5		8,0		
8	1,2	2,4		5,8 46	7,1				170			
9						2,9 67			11,5			21,2
10	3,9				54					11,0		12,5
11	4	4	13	16	28	53	51	38	32	14	4	0
12				8,8	13,0			145	48,0			
13					7,9					133		
14	3,4						116					
15	14,7		4,9	2,6 59		4,9				3,1		
16	8,0				16,4				4,8	5,6		
17	2,1		1,0							7,8	1,0	
18	3,8		3,3		1,5 44						136	1,2
19	3,7		5,8	12,8	5,9		4,5				0,7	1,3
20			1,2			94		6,5			0,7	0,7
21	6	5	9	26	27	48	50	38	20	12	4	0
22			7,5		14,8				3,0 130			1,0
23			7,5									
24			3,9		27,7		13,8					6,6
25	2,7		20,7			16,8						2,9
26	2,4	2,5	10,5	9,8				160			2,5	8,2
27	2,4	2,4	2,1			4,8	131				18,6	5,8
28		5,1	0,7	66	5,2				130	2,5 128	20,9	3,2
29	6,8		41	9,0		4,7					3,3	0,7
30	2,1		13,0			7,1 85						
31	5,4				41							
	6	6	12	29	27	52	46	37	16	10	2	3
				neerslag E ₀ per decade grondwaterstand								
					in b.b. ondiep naast zelfreg. grustmeter							

BIJLAGE B

Analyseresultaten van grondwatermonsters in de uitspoelingsperiode

Proefveldje No.	8	11A [*]	11B [*]	16A	16B	19A	19B	24A	24B	30	34	37	39A	39B	41	43A	43B	48	49	50	53	56	57	64	69	79
drijfmest	80i	40i	40i	80i	80i	40i	40i	80i	80i	0b	20i	0b	40i	40i	20b [*]	80i	40b	40b	20nb [*]	20i	0b	40b	20b [*]	40b	80i [*]	20i
	ON	3N	ON	2N	ON	ON	ON	3N	ON	ON	3N	3N	2N	2N	3N	ON	3N	3N	ON	ON	2N	ON	2N	2N	ON	ON
Nitraat (g.m ⁻³)	10,8	40,8	45,2	41,1	43,8	8,3	7,8	78,4	71,6	4,7	36,6	43,1	14,9	17,3	31,3	9,6	10,6	44,5	12,3	41,3	38,6	3,5	22,6	26,3	10,5	6,3
	8,1	47,9	46,3	35,6	35,9	17,7	8,9	62,1	60,1	8,6	25,8	45,6	15,9	16,0	28,8	12,5	10,1	32,4	10,1	31,5	25,1	3,7	14,7	10,0	7,0	5,6
	7,5	47,0	37,6	23,6	21,9	8,2	7,6	53,6	55,3	6,6	19,9	35,3	15,2	14,2	27,3	10,3	10,1	20,7	7,4	22,0	18,3	2,8	11,7	8,2	5,5	5,2
	6,7	41,0	33,0	23,2	24,8	7,2	6,9	47,5	51,7	5,0	17,2	28,6	12,6	12,1	22,2	9,4	9,0	13,5	6,3	18,7	15,7	1,8	8,9	7,9	4,7	4,2
	6,6	35,9	30,0	23,4	23,6	7,3	7,1	44,8	44,7	5,0	17,8	28,7	12,7	11,8	22,4	9,3	8,7	20,7	6,3	17,5	16,2	1,8	7,3	7,4	3,3	3,2
	4,6	32,3	24,0	20,6	21,6	3,2	3,4	53,0	59,9	3,8	8,9	22,8	12,0	10,6	14,4	6,8	7,6	18,9	4,3	18,4	13,0	0,4	6,5	4,3	0,6	1,6
	141,8	169,8	90,0	102,9	110,3	94,5	76,3	146,3	128,1	98,0	83,7	100,5	89,3	92,1	71,1	123,2	118,0	95,2	98,7	226,0	113,4	122,5	100,5	85,1	91,0	121,8
Chloride (g.m ⁻³)	83,1	97,4	82,4	73,2	76,0	62,0	57,1	105,5	102,0	72,9	54,7	91,5	58,5	65,9	51,5	85,5	91,8	64,1	54,3	85,9	68,7	66,6	56,1	32,6	45,6	106,2
	76,1	83,8	66,0	44,8	41,4	48,0	54,9	79,9	70,2	64,3	42,1	69,9	54,6	50,4	55,3	60,1	68,1	20,0	26,4	72,0	43,1	39,3	26,8	29,5	40,3	98,0
	73,4	67,9	62,9	48,4	50,8	50,5	47,0	64,4	68,2	52,5	44,9	61,9	47,0	48,4	60,2	58,5	63,7	33,1	32,4	66,8	42,5	41,1	37,9	30,6	37,2	101,6
	70,2	64,7	56,7	52,5	49,7	55,4	52,8	63,3	58,0	57,0	49,4	61,9	47,6	49,7	53,2	57,4	62,6	48,0	40,0	58,4	41,4	35,1	28,9	30,9	36,2	64,0
	68,1	53,5	50,0	53,2	57,3	60,8	59,7	57,0	62,6	54,9	48,0	59,4	48,0	48,7	56,7	61,5	63,3	48,7	41,3	62,9	39,3	44,5	25,0	35,8	45,9	66,4
	EGV (mS.m ⁻¹ bij 20°C)	115	88	87	91	62	65	165	154	79	76	90	68	70	65	83	82	87	68	99	81	75	66	62	61	62
	6 jan. 1984	84	104	85	66	74	42	42	123	130	53	53	82	48	55	54	59	65	70	51	78	48	49	43	29	38
30 jan.	54	83	63	49	50	35	43	94	89	50	47	62	48	46	54	44	50	47	39	56	42	39	38	28	38	52
22 febr.	54	76	63	57	56	42	42	82	93	47	52	61	47	48	50	49	49	50	42	58	42	41	37	30	35	54
22 maart	49	69	64	57	56	42	41	77	79	48	49	61	49	47	52	49	52	52	43	55	44	39	32	28	31	39
10 april	54	58	51	58	55	46	48	78	80	45	46	59	46	49	55	48	49	52	45	52	43	40	34	31	30	37

*A = oorspronkelijk geplaatste bemonsteringssets

B = nieuw bijgeplaatste bemonsteringssets