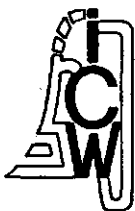


NN31545.1707

ICW nota 1707 ^{II}

april 1968



nota

instituut voor cultuurtechniek en waterhuishouding, wageningen

STIKSTOFCONCENTRATIES IN BODEMVOCHT EN GRONDWATER ONDER
GRASLAND OP ZANDGROND IN AFHANKELIJKHEID VAN RUNDERDRIJFMEST
EN KUNSTMEST DOSERING

(3e onderzoeksjaar 1982/'83)

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

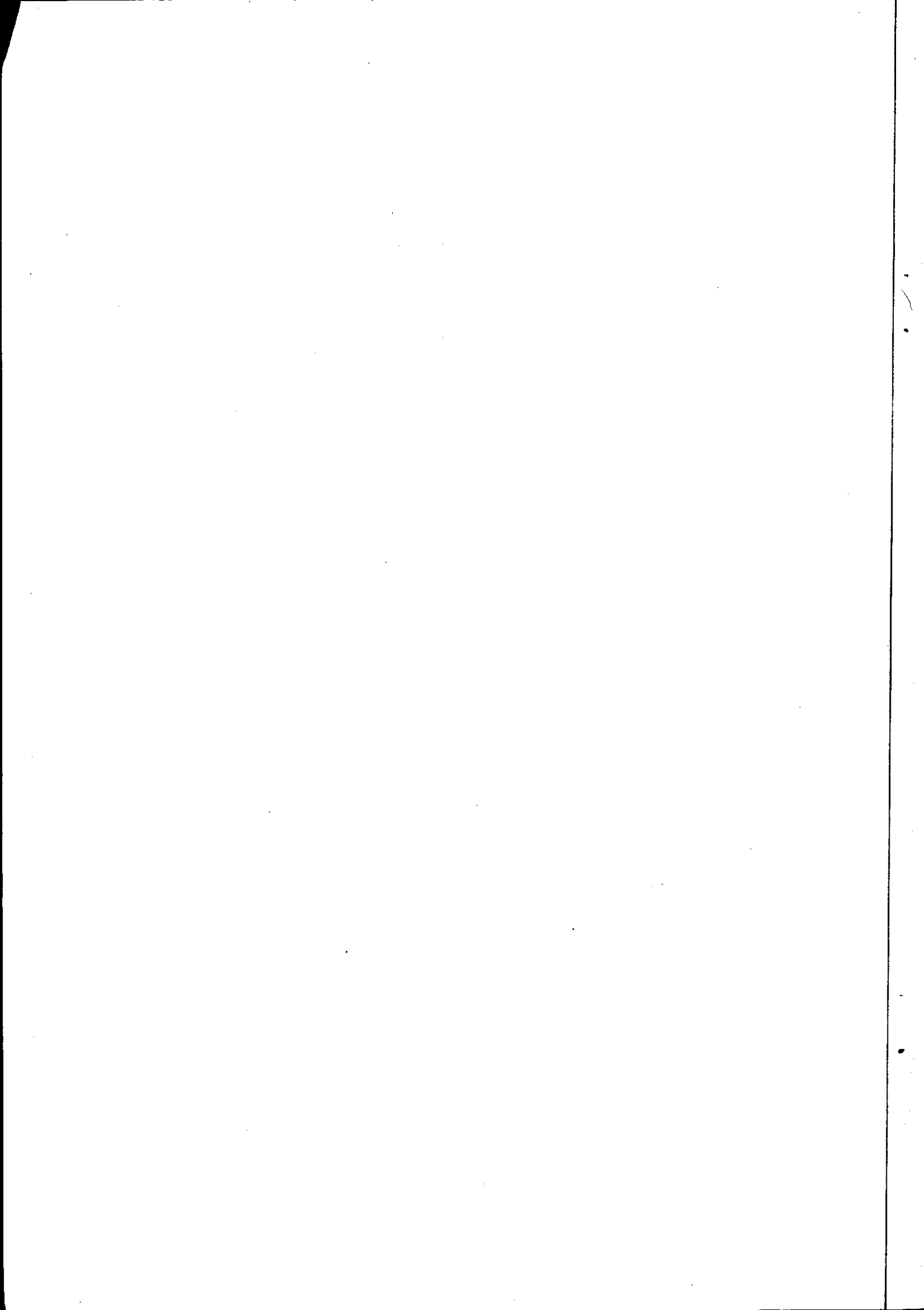
30 JUNI 1986

JSN 102905 *

11
11

I N H O U D

	Blz.
1. INLEIDING	1
2. VOCHTMETINGEN	1
3. NEERSLAG- EN GRONDWATERSTANDEN	2
4. UITSPOELING	4
4.1. Inleiding	4
4.2. Afvoer in de winterperiode	5
4.3. Berekening uitspoeling	8
4.3.1. De gemiddelde N-concentratie	10
5. UITSPOELING EN ELEKTRISCH GELEIDINGSVERMOGEN	12
BIJLAGEN	



1. INLEIDING

Op identieke wijze als in de twee eerste proefjaren (1980/'81 nota 1337 en 1981/'82 nota 1407) is de mate van uitspoeling van nitraatstikstof ook in 1982/'83 onderzocht op grond van afvoerberekeningen en meting van de nitraatconcentratie in het bovenste grondwater (raadpleeg voor de gegeven mesthoeveelheden de tekst tussen tabel 3 en tabel 4).

Op alle i-objecten (veldjes met geïnjecteerde drijfmest) die in het uitspoelingsonderzoek zijn betrokken, zijn bemonsteringssets eveneens bestaande uit 4 keramische cups, bijgeplaatst met de bedoeling na te gaan hoe groot de spreiding is tussen de resultaten van de twee geïnstalleerde sets.

2. VOCHTMETINGEN

Vochtmetingen zijn op de gebruikelijke manier door toepassing van de gammatransmissiemethode verricht. Over de achtergronden van deze methode is in de beide vorige uitspoelingsnota's al zoveel verklaard (nota 1337 blz. 4 t/m 25, nota 1407 blz. 2 t/m 15) dat elke verdere uitleg een herhaling zou moeten zijn. Op 2 november is nog een additieve vochtbepaling in volumemonsters tot + 80 cm diepte op enkele veldjes verricht.

Alle meetresultaten zijn weergegeven in bijlage A. Dit betreft de gemeten vochtgehalten per laag van 10 cm diepte en de grondwaterstand minus mv ter plaatse op de betreffende meetdatum voor elk proefveldje apart.

Omdat het er naar uitziet, dat aan de mogelijkheid van vochtbepalingen door toepassing van gammametingen een voortijdig einde komt,

kan de geconstateerde relatie tussen grondwaterstand en vochtinhoud van belang worden om voor de nog ontbrekende jaren de vochtinhoud op elk gewenst moment te kunnen reconstrueren. Genoemde relatie zoals die voor de jaren 1980 en 1981 in nota 1407 op blz. 14 is weergegeven, is in fig. 1 uitgebreid met de relatie, zoals die in 1982 is aangetroffen.

De aanvankelijk met enige verwondering gedane constatering, dat voor enkele proefveldjes voor twee opeenvolgende jaren een verschillende relatie tussen grondwaterstand en vochtinhoud lijkt te bestaan, is voor het derde jaar niet bestendig. Genoemde relatie is voor 1982 steeds volledig gelegen tussen die van 1980 en 1981 in hetgeen het vermoeden versterkt, dat de oorzaak van deze optredende relatieverschillen is gelegen in de arbitraire keuze van de diepte van de vochtinhoud. Het is heel goed mogelijk en zelfs waarschijnlijk dat de geconstateerde relatie voor de gekozen diepte van 120 cm niet de duidelijkste is, maar misschien duidelijker zou zijn geweest tot 100 of tot 150 cm òf, wat ook heel goed mogelijk is, alléén maar geldt voor een laag, die ergens op 40 of 50 cm diepte begint, zodat sterke uitdroging minder sterk op de totale vochtinhoud drukt.

Hoe het ook zij, voor het doel, waarvoor de vochtinhoud in eerste instantie nodig is, namelijk het bepalen van begin- en eindpunt van de uitspoelingsperiode, kan de geconstateerde relatie goed dienen.

3. NEERSLAG EN GRONDWATERSTANDEN

De neerslaggegevens zijn door een zelfregistrerende meter (pluvio-graaf) continu verzameld. Daarnaast zijn in een gewone regenmeter ook nog (meestal) weekwaarnemingen verricht, voor het geval, dat de pluvio-graaf mechanische mankementen vertoonde.

Dezelfde procedure is gevolgd ten aanzien van de grondwaterstanden. De zelfregistrerende P10 vertoonde nogal eens onvolkomenheden, zodat (meestal) wekelijkse waarnemingen in een buis daarnaast in zo'n geval uitkomst moesten brengen.

Al deze waarnemingen zijn ondergebracht in bijlage B. De grondwaterstandsbuis naast de P10 waarin regelmatig waarnemingen zijn verricht, komt in de lijst voor als: bb. ondiep en blijkt voordurend dezelfde grondwaterstand te vertonen als veldje 39. De grondwaterstanden in de verschillende delen van het proefveld vertonen de volgende zeer constante

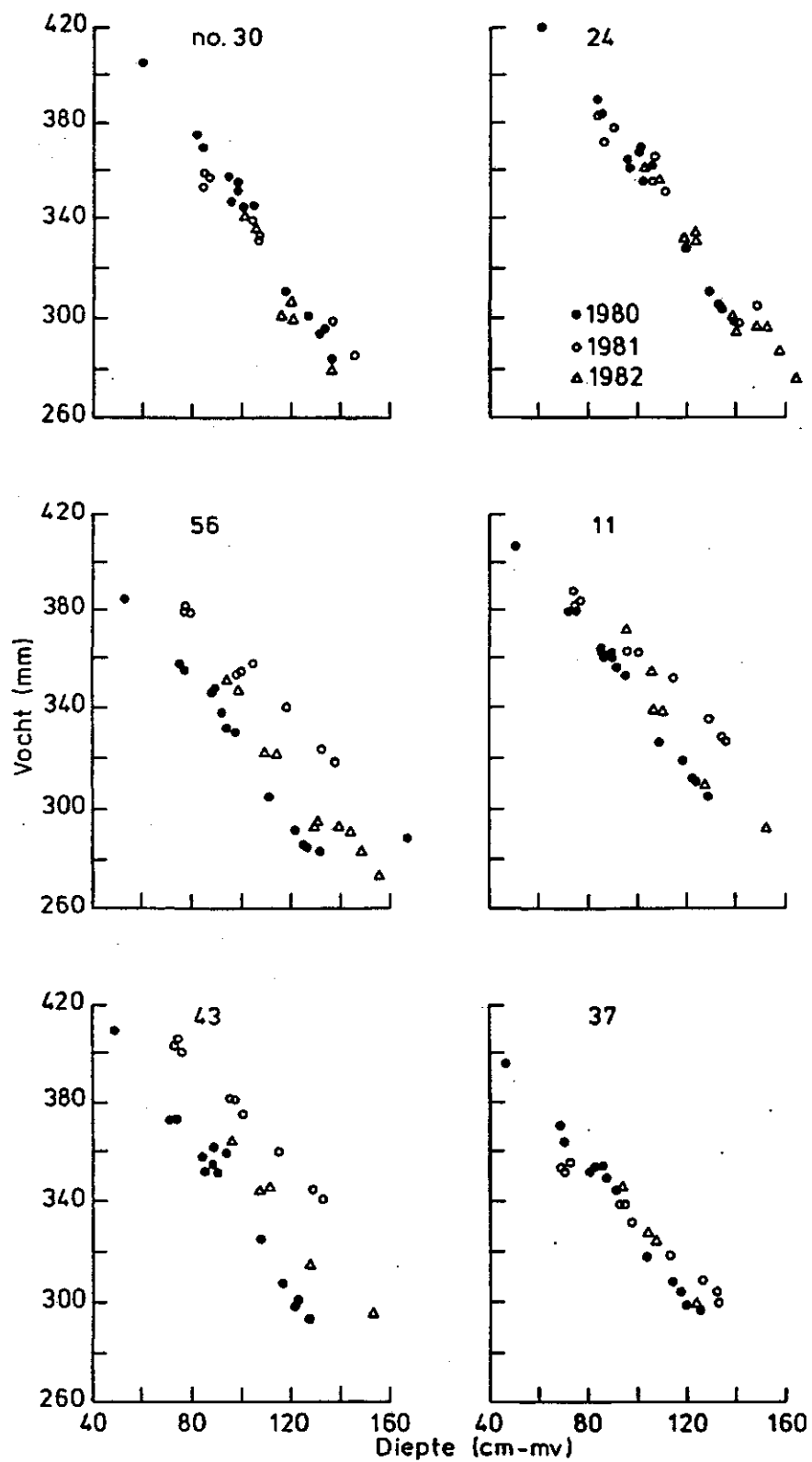


Fig. 1. Relatie tussen grondwaterstand en gemeten vochtinhoud in mm tot 120 cm diepte voor de eerste drie jaren (1980 t/m 1982)

verschillen, die geheel het gevolg zijn van verschil in hoogteligging:

Veldje nr

39	7 cm hogere	grondwaterstand dan veldje 56
37	7 cm hogere	grondwaterstand dan veldje 56
11	4 cm hogere	grondwaterstand dan veldje 56
43	3 cm hogere	grondwaterstand dan veldje 56
16	3 cm hogere	grondwaterstand dan veldje 56
48	2 cm hogere	grondwaterstand dan veldje 56
53	3 cm diepere	grondwaterstand dan veldje 56
30	6 cm diepere	grondwaterstand dan veldje 56
24	9 cm diepere	grondwaterstand dan veldje 56
19	10 cm diepere	grondwaterstand dan veldje 56
64	10 cm diepere	grondwaterstand dan veldje 56

Veldje 56 heeft een grondwaterstand, welke als de gemiddelde van het gehele proefveld kan worden beschouwd. Bovenstaand overzicht is overigens een uitgebreide versie van het overzicht in nota 1407 op blz. 19.

4. UITSPOELING

4.1. Inleiding

De uitspoeling wordt berekend uit de berekende afvoer van neerslagoverschotten naar het grondwater en de geanalyseerde concentraties van nitraatstikstof, aangetroffen in het bovenste grondwater. De analyseresultaten zijn bijeengebracht in bijlage C. In dit overzicht zijn de resultaten van de bijgeplaatste bemonsteringssets separaat weergegeven. Het doel van deze extra sets is in de algemene inleiding aangegeven. In bijlage C is in een eerste oogopslag reeds te zien dat de verschillen tussen de resultaten van de oorspronkelijke en de bijgeplaatste sets zeer gering zijn. Er hebben in dit uitspoelingsseizoen vijf grondwaterbemonsteringen plaatsgehad, namelijk op 25 november 1982, 11 januari 1983, 9 maart 1983, 13 mei 1983 en 20 juni 1983 (bijlage C).

4.2. Afvoer in de winterperiode

Op identieke wijze als bij de beide vorige uitspoelingsrapporten wordt de afvoer gedurende de belangrijkste uitspoelingsperiode, namelijk de winter, benaderd door de opstelling van een waterbalans. Begin- en eindpunt van de balansperiode worden gevormd door een vochtinhoud, welke overeenkomt met het evenwichtsvochtgehalte. Omdat van andere proefveldjes nog geen pF-gegevens bekend zijn, wordt veldje 30 als leidraad genomen. Reeds bij vorige gelegenheden is vastgesteld, dat de vochtinhoud tot 100 cm diepte in evenwichtstoestand 307 mm bedraagt. Aangezien in 1982 reeds minder vochtmetingen in het najaar zijn verricht dan in de jaren daaraan voorafgaande, kan het tijdstip van optreden van het evenwichtsvochtgehalte soms alléén nog maar worden vastgesteld aan de hand van de gesignaleerde relatie tussen vochtinhoud en grondwaterstand (nota 1407, fig. 4). De laatste gemeten vochtinhoud dateert van 20 oktober 1982 bij een grondwaterstand van 136 cm (op veldje 30) en bedraagt 214,5 mm. Aangenomen moet worden, dat de evenwichtsvochtinhoud wordt gevonden als de ontbrekende 97 mm is aangevuld. De enige aanknopingspunten zijn enkele grondwaterstandsopnamen, namelijk op 1 november 130 cm en op 19 november 87 cm (op veldje 30). Het gezochte tijdstip ligt nog wel wat later. Het is aanbevelingswaardig bij de opstelling van een waterbalans een aanlooperperiode aan te houden. Daarom wordt begonnen op 20 oktober 1982 terwijl het bedoelde evenwicht gevonden wordt omstreeks 10 december.

Eenzelfde evenwichtstoestand kan in het voorjaar van 1983 gezocht worden zoals dat ook in het voorjaar van 1982 is geschied. Dit doet zich echter pas voor op ongeveer 1 juni 1983. De lange duur van de uitspoelingsperiode wordt tevens geaccentueerd door het late tijdstip van de laatste grondwaterbemonstering, namelijk 20 juni. De vereenvoudigde waterbalans is weergegeven in tabel 1.

De totale uitspoelingsperiode wordt, evenals in 1981/'82 onderverdeeld in perioden met uiteenlopende N-min concentraties in het percolerende grondwater. Omdat in die verschillende kortere perioden verschillende fluctuaties en bergingen optreden, dient te worden uitgegaan van de volgende formule:

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

Tabel 1. Vereenvoudigde waterbalans over de uitspoelingsperiode
1982/'83

Jaar	Decade	N	0,8 E _o	Berging en afvoer in mm	Veldje 30 grondwater- stand-mv
1982	oktober II	28,6	8	20,6 in berging	150
	oktober III	11,2	7	4,2 in berging	130
	november I	5,7	3	2,7 in berging	123
	november II	42,8	3	39,8 in berging	101
	november III	23,2	3	20,2 in berging	80
	december I	30,3	2	28,3 in berging	60
	december II	34,2	1,6	32,6	
	december III	8,5	1,6	6,9	
	1983	januari I	35,3	2,4	32,9
januari II		36,4	2,4	34,0	
januari III		21,0	4	17,0	
februari I		0,4	2,4	-2,0	
februari II		10,0	4	4,0 (19,0- 4 -2,0)	
februari III		60,0	6,4	53,6	
maart I		1,0	6,4	-5,4	
maart II		16,1	8	2,7 (16,1- 8 -5,4)	
maart III		70,9	9,2	61,7	
april I		16,1	12,0	4,1	
april II		15,9	19,2	-3,3	
april III		24,0	20,8	0 (24,0-20,8-3,3)	
mei I		38,5	20,8	17,7	
mei II		44,7	23,8	20,9	
mei III		47,7	22,0	25,7	
juni I		15,9	50		41
juni II	4,9	47		67	
totale afvoer				313,8 mm	

waarin: A = begin uitspoelingsperiode
 B = einde uitspoelingsperiode
 p = neerslagoverschot $N-0,8 E_o$ in periode A-B
 q = bergingsverandering boven of onder de bemonsterings-
 diepte (100 cm-mv)
 p-q = op bemonsteringsdiepte gepasseerd neerslagoverschot in
 periode A-B

De verschillende uitspoelingsperiodes zijn:

periode I: 25 november 1982-11 januari 1983
 II: 11 januari 1983- 9 maart 1983
 III: 9 maart 1983-13 mei 1983
 IV: 13 mei 1983-20 juni 1983

De neerslagoverschotten bedragen:

in periode I: 72 mm

in periode II: 109 mm

in periode III: 86 mm

in periode IV: 47 mm

De bergingsveranderingen zijn niet voor alle perioden even gemakkelijk te achterhalen, omdat niet steeds de grondwaterstanden in de winter opgenomen zijn op de meest gewenste momenten. In deze leemten is door interpolatie voorzien.

Hierbij dient evenwel in aanmerking te worden genomen, dat vooral in de vierde periode de verdamping een belangrijke rol kan gaan spelen en daardoor een capillaire opstijging kan zijn ontstaan die niet genegeerd kan worden. Het is daarom niet onmogelijk dat een deel van de berekende neerslagoverschotten in die periode daardoor niet tot afvoer zijn gekomen. Dit bemoeilijkt natuurlijk wel de vaststelling van de effectieve afvoer in die periode omdat de grondwaterstandsfluctuatie en de daarmee samenhangende bergingsverandering gedurende deze periode sterk beïnvloed wordt door de verdamping. Het effect van een afgelezen bergingsafname van 36 mm in deze periode wordt daarom afgezwakt door een correctie van ca. 20 mm voor deze verdamping.

Periode I: Grondwaterstandsstijging van 63 naar 51 cm	
Berging 14 mm (zie fig. 5 nota 1407)	
Effectieve afvoer 72-14 =	58 mm
Periode II: Grondwaterstandsstijging van 51 naar 30 cm	
Berging 22 mm	
Effectieve afvoer 109-22 =	87 mm
Periode III: Grondwaterstands daling van 30 naar 50 cm	
Bergingsafname 22 mm	
Effectieve afvoer 86+22 =	108 mm
Periode IV: Grondwaterstands daling van 50 naar 80 cm	
Bergingsafname 36 mm; 20 mm cap. opst.	
Effectieve afvoer 47+36-20 =	63 mm
Totaal	<hr/> 316 mm

4.3. Berekening uitspoeling

Gedurende de zomer van 1982 is er geen enkele periode met een neerslagoverschot van zodanige betekenis geweest, dat er afvoer uit is ontstaan. Evenmin was er restantafvoer van na de laatste grondwaterbemonstering op 19 maart 1982, zodat de uiteindelijke uitspoeling zich per periode op eenvoudige wijze laat berekenen als het produkt van afvoer en gemiddelde concentratie volgens de hierboven aangegeven benadering. De uitspoeling, op deze wijze verkregen, is weergegeven in tabel 2.

Omdat het effect van de mestdosering eerst duidelijk tot uiting komt na aftrek van de uitspoeling op het zogenaamd 'nul'object, waarop geen enkele vorm van bemesting is toegepast, moet dit effect worden nagegaan met de 'netto' uitspoeling, die in tabel 3 is gegeven.

Tabel 2. Uitspoeling per balansperiode en per bemestingsobject in kg N/ha

Nr	Object	Periode I	Periode II	Periode III	Periode IV	Totaal
Injectie						
19A	0N40i	2,2	3,1	2,4	1,4	9,1
19B		2,8	4,1	3,5	2,9	13,3
39A	2N40i	13,9	23,2	17,7	7,1	61,9
39B		7,9	13,5	14,7	5,8	41,9
11A	3N40i	31,3	54,2	59,5	26,1	171,1
11B		27,0	50,0	44,1	20,9	142,0
43A	0N80i	4,4	9,4	7,2	3,0	24,0
43B		5,2	8,5	7,5	3,4	24,6
16A	2N80i	41,9	58,2	32,0	16,5	148,6
16B		38,9	59,7	37,0	16,8	152,4
24A	3N80i	80,6	119,7	74,6	36,8	311,7
24B		80,2	121,5	84,0	36,5	322,2
Bovengronds						
30	0N 0b	0,3	0,4	0,6	0,3	1,6
53	2N 0b	10,6	11,0	5,6	2,5	29,7
37	3N 0b	20,3	36,9	33,1	11,7	102,0
56	0N40b	0,4	1,0	0,7	0,2	2,3
64	2N40b	8,7	9,6	7,0	3,7	29,0
48	3N40b	28,4	42,3	23,6	9,5	103,8

A = oorspronkelijke bemonsteringsset

B = later bijgeplaatste bemonsteringsset

Tabel 3. Netto uitspoeling per balansperiode en per bemestingsobject
in kg N/ha

Nr	Object	Periode I	Periode II	Periode III	Periode IV	Totaal
Injectie						
19A	0N40i	1,9	2,7	1,8	1,1	7,5
19B		2,5	3,7	2,9	2,6	11,7
39A	2N40i	13,6	22,8	17,1	6,8	60,3
39B		7,6	13,1	14,1	5,5	40,3
11A	3N40i	31,0	53,8	58,9	25,8	169,5
11B		26,7	49,6	43,5	20,6	140,4
43A	0N80i	4,1	9,0	6,6	2,7	22,4
43B		4,9	8,1	6,9	3,1	23,0
16A	2N80i	41,6	57,8	31,4	16,2	147,0
16B		38,6	59,3	36,4	16,5	150,8
24A	3N80i	80,3	119,3	74,0	36,5	310,1
24B		79,9	121,1	83,4	36,1	320,6
Bovengronds						
30	0N 0b	0	0	0	0	0
53	2N 0b	10,3	10,6	5,0	2,2	28,1
37	3N 0b	20,0	36,5	32,5	11,4	100,4
56	0N40b	0,1	0,6	0,1	0	0,8
64	2N40b	8,4	9,2	6,4	3,4	27,4
48	3N40b	28ml	41,9	23,2	9,2	102,4

Vervolgens kan worden nagegaan of er een verband bestaat tussen uitspoeling en meetdosering. De gebruikte runderdrijfmest is geanalyseerd en de hoeveelheden gemeten. Zie hiervoor onderstaand overzicht:

Object	ton/ha	kg N/ha	Object	ton/ha	kg N/ha
20i	18 582	96	10b	11 544	59
40i	41 710	216	20b	21 835	113
80i	78 027	405	40b	37 720	200

De gebruikte runderdrijfmest bleek derhalve per ton tussen de 5,11 en 5,30 kg N te bevatten.

De kunstmestgift bedroeg in 1982:

1N = 0 kg N/ha

2N = 330 kg N/ha

3N = 495 kg N/ha

In tabel 4 is de netto uitspoeling weergegeven als percentage van de totale mestgift.

Tabel 4. Netto uitspoeling van NO₃-N in procenten van de totale stikstofmestgift

Nr	Object	Totale N-gift in kg/ha/jaar	Percentage
Injectie			
19A	0N40i	216	3,5
19B			5,4
39A	2N40i	546	11,0
39B			7,4
11A	3N40i	711	23,8
11B			19,7
43A	0N80i	405	5,5
43B			5,7
16A	2N80i	735	20,0
16B			20,5
24A	3N80i	900	34,5
24B			35,6
Bovengronds			
30	0N 0b	0	0
53	2N 0b	330	8,5
37	3N 0b	495	20,3
56	0N40b	200	0,4
64	2N40b	530	5,2
48	3N40b	695	14,7

4.3.1. De gemiddelde N-concentratie

Van belang is nog de gemiddelde concentratie van nitraatstikstof in het bemonsterde grondwater. Deze uitdrukkingwijze is van belang, omdat die beter aansluit op andere onderzoeksresultaten en derhalve meer mogelijkheden tot directe vergelijking biedt. De gemiddelde concentratie wordt verkregen door toepassing van:

$$\frac{\text{totale bruto uitspoeling in kg/Nha/jaar} \times 100}{\text{totale afvoer in mm/jaar}}$$

Het resultaat is weergegeven in tabel 5.

Een vluchtige vergelijking van de berekende uitspoeling met gelijksoortige uitkomsten van het vorige jaar (nota 1407, tabel 10 blz. 47) laat zien, dat de percentages in 1982/'83 bij de geïnjecteerde objecten constant hoger liggen dan in 1981/'82. Bij de bovengronds bemeste objecten is dat beeld veel minder duidelijk.

Tabel 5. NO₃-N concentraties over de totale uitspoelingsperiode in mg N/l

Bemesting		Nr veldje	NO ₃ -N concentratie in mg/l
drijfmest ton/ha*	kunstmest kg N/ha		
Injectie			
40	0	19	3,6
80	0	43	7,8
40	330	39	16,6
80	330	16	48,1
40	495	11	50,0
80	495	24	101,3
Oppervlakte			
0	0	30	0,5
40	0	56	0,7
0	330	53	9,5
40	330	64	9,3
0	495	37	32,6
40	495	48	33,3

*streefdosering

Omdat niet in elk jaar even veel drijfmest en kunstmest is gegeven, zijn vergelijkingen met vorige jaren moeilijk uitvoerbaar. Vandaar dat aan het einde van het gehele onderzoek nog eens een vergelijking van alle jaren dient te worden gemaakt, waarbij wel de mestdosering onder één noemer dient te worden gebracht.

In de beide vorige nota's zijn de berekende uitspoelingen wèl grafisch vereffend omdat de samenhang met de mestdosering dan duidelijker zichtbaar wordt. Het lijkt zinvol dit te blijven doen, vooral omdat gebleken is, dat gewetensvol vereffende onvolledige gegevens een goede steun kunnen blijken te zijn bij de opstelling van de stikstofbalans in een later stadium van de bewerking van de gegevens.

Vereffeningen van dergelijke aard kunnen echter beter vanaf dit moment in een afzonderlijke bewerking als voorbereiding voor de opstelling van de stikstofbalans tot uitvoering worden gebracht. Omdat elk jaar drijfmest- en kunstmestdosering verschillen, gaat een vergelijking direct al mank.

Een vereffening stelt in staat uitspoelingshoeveelheden af te lezen bij steeds dezelfde mestdosering hetgeen de vergelijkbaarheid aanzienlijk zal kunnen vergroten. Daarbij zullen ook 1980/'81 en 1981/'82 wel enige herziening behoeven, omdat, toen deze uitspoelingsrapporten werden samengesteld, de werkelijke mestdosering nog niet bekend was en noodzakelijkerwijs uitgegaan moest worden van de nominale streefdoseringen.

5. UITSPOELING EN ELEKTRISCH GELEIDINGSVERMOGEN

De samenhang tussen nitraatstikstof concentratie en het EGV is weer-gegeven in fig. 2.

De relatie is lineair en vrijwel gelijk aan die, welke in vorige jaren gevonden is.

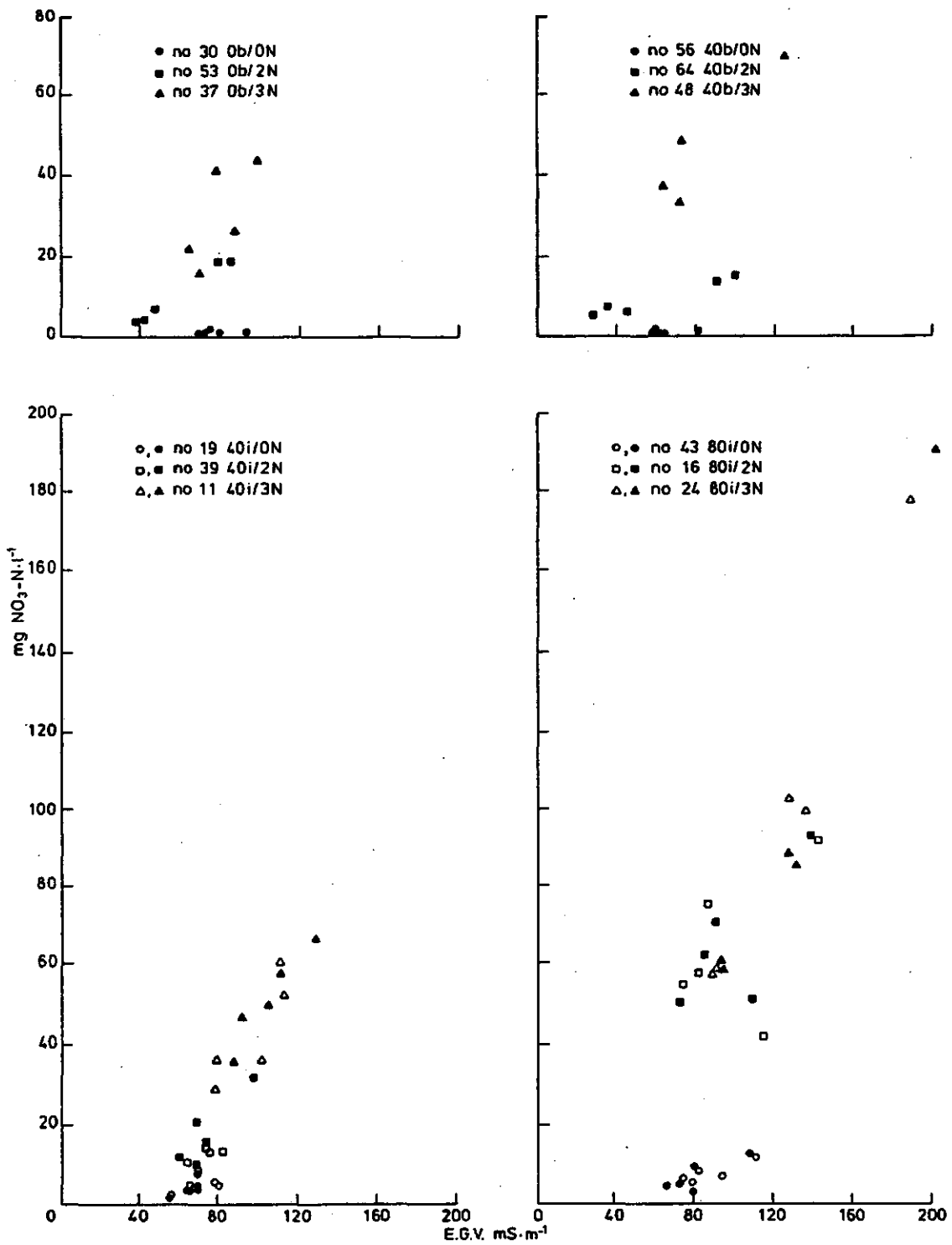


Fig. 2. Samenhang tussen nitraatstikstof concentratie in mg NO₃-N/l en het Elektrisch geleidingsvermogen in mS/m⁻¹ bij 20°C per proefveldje

- ▲ ■ ● oorspronkelijke bemonsteringssets
- △ □ ○ bijgeplaatste bemonsteringssets

BIJLAGE A1

RUURLO 1982 VOCHTGEHALTEN (IN VOLUMEFRACTIE) + GRONDWATERSTANDEN^{mv}

Diep	26/5	2/6	9/6	22/6	22/9	20/10	2/11
11							
10	0,334	0,286	0,272	0,274	0,216	0,250	0,325
20	0,316	0,294	0,290	0,286	0,202	0,236	0,288
30	0,297	0,277	0,261	0,257	0,184	0,214	0,152
40	0,194	0,178	0,164	0,154	0,118	0,122	0,167
50	0,226	0,211	0,198	0,202	0,158	0,168	0,168
60	0,302	0,277	0,250	0,244	0,200	0,214	0,252
70	0,320	0,308	0,258	0,268	0,238	0,246	0,276
80	0,338	0,325	0,314	0,309	0,276	0,288	0,304
90	0,342	0,338	0,340	0,347	0,320	0,328	
100	0,354	0,348	0,350	0,352	0,332	0,345	
110	0,346	0,348	0,349	0,350	0,340	0,347	
120	0,342	0,345	0,344	0,345	0,340	0,342	
130	0,338	0,339	0,340	0,335	0,340	0,340	
140	0,345	0,344	0,345	0,345	0,340	0,345	
grondwaterstand	95	105	110	106	151	126	
43							
10	0,327		0,273	0,274	0,189	0,226	0,353
20	0,317		0,230	0,225	0,194	0,208	0,273
30	0,284		0,260	0,264	0,216	0,234	0,212
40	0,248		0,245	0,242	0,210	0,220	0,197
50	0,220		0,201	0,194	0,147	0,162	0,260
60	0,232		0,242	0,246	0,200	0,115	0,196
70	0,294		0,292	0,290	0,228	0,250	0,214
80	0,307		0,308	0,311	0,258	0,271	
90	0,348		0,345	0,342	0,304	0,326	
100	0,359		0,352	0,346	0,327	0,336	
110	0,330		0,332	0,335	0,327	0,336	
120	0,360		0,361	0,362	0,354	0,360	
130	0,375		0,375	0,374	0,370	0,373	
140	0,366		0,366	0,366	0,365	0,366	
grondwaterstand	96		111	107	152	127	
37							
10	0,346		0,284	0,262		0,234	0,281
20	0,265		0,216	0,208		0,186	0,259
30	0,194		0,176	0,189		0,145	0,112
40	0,172		0,165	0,180		0,132	0,218
50	0,252		0,214	0,218		0,184	0,304
60	0,316		0,286	0,289		0,243	0,299
70	0,304		0,300	0,311		0,284	0,319
80	0,300		0,302	0,310		0,299	
90	0,310		0,308	0,310		0,294	
100	0,342		0,344	0,343		0,336	
110	0,320		0,322	0,324		0,328	
130	0,336		0,336	0,335		0,334	
140	0,330		0,330	0,330		0,330	
grondwaterstand	92		107	103		123	

RUURLO 1982 VOCHTGEHALTEN (IN VOLUMEFRACTIE + GRONDWATERSTANDEN-mv)

Diep	19/5	26/5	9/6	16/6	22/6	28/7	11/8	25/8	8/9	22/9	20/10	2/11
30												
10	0,334	0,337	0,229	0,216	0,208						0,164	0,276
20	0,298	0,294	0,210	0,204	0,209						0,181	0,286
30	0,221	0,216	0,200	0,184	0,178						0,146	0,217
40	0,167	0,165	0,132	0,122	0,117						0,097	0,286
50	0,228	0,224	0,218	0,216	0,218						0,204	0,198
60	0,258	0,254	0,247	0,244	0,249						0,240	0,260
70	0,279	0,266	0,258	0,256	0,257						0,242	0,260
80	0,305	0,300	0,283	0,274	0,286						0,277	0,285
90	0,311	0,307	0,307	0,306	0,310						0,302	
100	0,306	0,306	0,304	0,303	0,303						0,292	
110	0,336	0,329	0,324	0,320	0,318						0,306	
120	0,350	0,349	0,349	0,347	0,347						0,336	
130	0,356	0,356	0,356	0,356	0,354						0,352	
140	0,355	0,355	0,355	0,354	0,355						0,353	
grondwaterstand	101	105	120	120	116						136	
24												
10	0,324	0,312	0,226	0,217	0,232	0,188	0,200	0,194	0,172	0,164	0,206	0,282
20	0,302	0,294	0,218	0,214	0,227	0,176	0,181	0,177	0,168	0,160	0,187	0,292
30	0,258	0,257	0,246	0,244	0,250	0,180	0,182	0,182	0,170	0,158	0,299	0,215
40	0,201	0,198	0,188	0,184	0,162	0,116	0,124	0,120	0,110	0,098	0,138	0,133
50	0,168	0,154	0,150	0,144	0,138	0,100	0,103	0,104	0,095	0,088	0,102	0,225
60	0,252	0,249	0,226	0,225	0,217	0,198	0,174	0,188	0,180	0,175	0,177	0,230
70	0,312	0,309	0,294	0,291	0,294	0,270	0,263	0,268	0,254	0,247	0,259	0,284
80	0,334	0,336	0,335	0,335	0,338	0,316	0,317	0,313	0,306	0,284	0,320	
90	0,338	0,338	0,339	0,340	0,346	0,325	0,332	0,330	0,326	0,310	0,331	
100	0,362	0,357	0,355	0,357	0,360	0,355	0,348	0,354	0,350	0,347	0,349	
110	0,365	0,363	0,365	0,365	0,361	0,353	0,354	0,355	0,356	0,350	0,360	
120	0,381	0,379	0,380	0,383	0,382	0,372	0,375	0,373	0,375	0,370	0,374	
130	0,377	0,376	0,377	0,378	0,377	0,376	0,374	0,375	0,371	0,370	0,373	
140	0,368	0,368	0,368	0,368	0,367	0,365	0,368	0,366	0,360	0,360	0,367	
grondwaterstand	103	108	123	123	119	152	140	148	157	164	139	
56												
10	0,382	0,361	0,275		0,283	0,226	0,238	0,230	0,208	0,206	0,243	
20	0,304	0,308	0,250		0,256	0,172	0,178	0,171	0,165	0,158	0,179	
30	0,288	0,274	0,230		0,234	0,184	0,186	0,180	0,180	0,175	0,204	
40	0,186	0,184	0,156		0,148	0,118	0,124	0,114	0,112	0,105	0,112	
50	0,194	0,188	0,174		0,169	0,125	0,128	0,122	0,112	0,110	0,116	
60	0,229	0,225	0,220		0,219	0,199	0,206	0,207	0,195	0,186	0,200	
70	0,245	0,247	0,248		0,246	0,240	0,245	0,250	0,234	0,226	0,247	
80	0,296	0,295	0,288		0,294	0,280	0,288	0,275	0,271	0,266	0,277	
90	0,336	0,334	0,322		0,328	0,326	0,325	0,332	0,322	0,303	0,328	
100	0,348	0,348	0,346		0,345	0,345	0,340	0,350	0,340	0,326	0,345	
110	0,340	0,342	0,345		0,345	0,343	0,344	0,348	0,340	0,320	0,340	
120	0,351	0,350	0,352		0,348	0,347	0,345	0,355	0,352	0,348	0,353	
130	0,363	0,365	0,365		0,368	0,365	0,368	0,370	0,370	0,368	0,368	
140	0,378	0,377	0,377		0,378	0,377	0,378	0,377	0,375	0,372	0,378	
grondwaterstand	94	99	114		110	143	131	139	148	155	130	

BIJLAGE B1

NEERSLAG- EN GRONDWATERSTANDSWAARNEMINGEN, BEIDE UIT ONGECORRIGEERDE
REGISTREERSTROKEN BENEVEN'S GEMIDDELD E DECADE WAARNEMINGEN UIT
KNMI-BRON

Datum	Januari	Februari	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Augustus	September	Oktober	November	December
1982												
1	1,5		6,7	1,3	3,4	109	0,2		2,5	158	123	
2	5,6		7,6		1,1		9,1					
3	0,4		10,8		5,5		2,5					
4	7,7		3,9		4,4							
5	16,4	20		1,9	9,1		90	38,6	0,5	0,4		8,9
6		3,0		3,4	0,2	0,7		2,1	0,5	8,5		0,2
7		0,5		0,7	4,4	11,5		1,7		1,2		5,4
8		2,0		1,9	0,2	11,5		1,8		1,1		3,0
9	0,9		0,5							4,1		12,8
10	0,3	5	12	0,7	25	1,3	52	131	25	7,7	4	5,5
11		1,6	16,4	1,6	81	1,6		35		4,2		4,9
12			7,4	1,6		4,5				4,2		
13		3,0	0,5			7,7				12,2		
14										6,4	145	
15			3,8			6,8	110	2,5				4,8
16			2,9				1,2	2,2				6,9
17			1,2				1,0	5,6				0,2
18			0,8			4,8		6,8				6,9
19			1,6			7,1		7,3		1,6		0,2
20	0,6	6	15	26	40	49	29	32	23		80	10,8
21	0,1				1,1			2,8	0,5		1,5	2,2
22	0,2							0,3	0,3		6,0	4,4
23				0,2	2,3	9,3	134	0,1	0,6	0,5	0,9	0,4
24	1,0				3,2	1,6		3,3		10,4	3,3	
25	3,6				0,1	1,3		2,0	7,2		0,9	1,0
26	6,1					11,2		2,1	3,0		7,1	1,3
27			74	0,1	99	0,2		1,0			3,5	0,9
28	2,1				2,2	3,6	0,4	1,9		0,2		0,5
29	6,5		1,3	4,1		4,7	143		8,1	0,1		
30	7,2			2,4		3,5			0,3			
31		5	14	25	47	40	35	25	21	8	2	0
	E N G	E N G	E N G	E N G	E N G	E N G	E N G	E N G	E N G	E N G	E N G	E N G

E = E per decade in mm
N = neerslag/etmaal in mm
G = grondwaterstand in cm-mv gemeten in bb ondiep naast zelfregistrerende grondwaterstandsmeter

NEERSLAG- EN GRONDWATERSTANDSWAARNEMINGEN, BEIDE UIT ONGECORRIGEERDE
 REGISTREERSTROKEN BENEVENS GEMIDDELDE E₀-DECADE WAARNEMINGEN UIT
 KNMI-BRON

Datum	Januari	Februari	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Augustus	September	Oktober	November	December
1983												
1		24,4										
2	1,7	8,0										
3	1,8	1,8										
4	16,3	2,7		11,5	10,5				4,8	1,7		
5	3,2	6,4		3,3	13,3							
6	3,3	3,3		5,8	7,1							5,9
7	3,8	2,4		46	46				170	8,0		
8	1,2			8,8	13,0	2,9			11,5	11,0		21,2
9	3,9	4	13	16	28	54	51	38	48,0	14	4	12,5
10												0
11												
12												
13										133		
14	3,4				7,9							
15	14,7			2,6	59		116					
16	8,0		4,9		16,4				4,8			
17	2,1											
18	3,8		1,0		1,5	44						
19	3,7		3,3		5,9						1,0	
20			5,8								0,7	
21	6	5	1,2	26	14,8	27	50	6,5	3,0	12	4	1,0
22			7,5									
23			3,9									
24			20,7		27,7		13,8					
25	2,7					16,8						
26	2,4	2,5	10,5	9,8				160			2,5	6,6
27		2,4	2,1								2,9	2,9
28		5,1	0,7	66	5,2	4,8	131				8,2	8,2
29	6,8		41	9,0		4,7			130	2,5	18,6	5,8
30	2,1		13,0			7,1					25,3	3,2
31	5,4			29	27	41	46	37	16	10	2	0,7
	N E G	N E G	N E G	N E G	N E G	N E G	N E G	N E G	N E G	N E G	N E G	N E G

ANALYSERESULTATEN VAN GRONDWATERMONSTERS IN DE UITSPOELINGSPERIODE
1982/'83

No veldje	11	16	19	24	30	37	39	43	48	53	56	64
Bemesting	40	80	40	80	0	0	40	80	40	0	40	40
Drijfmest inj.:	3N	2N	ON	3N	ON	3N	2N	ON	3N	2N	ON	2N
Drijfmest opp.:												
Kunstmest	A* B**	A B	A B	A B	A A	A A	A B	A B	A A	A A	A A	A A
(in g N/m⁻³) Nitraat-N												
25 november 1982	49,8	51,4	42,2	87,9	99,3	0,8	15,8	2,7	6,7	18,3	0,4	15,8
11 januari 1983	58,2	93,2	92,0	190,2	177,1	0,4	32,2	12,4	11,3	18,4	1,1	14,1
9 maart 1983	66,4	54,4	45,2	85,1	102,3	0,5	21,2	9,1	8,3	6,8	1,1	7,8
13 mei 1983	47,0	29,5	25,3	2,1	56,8	57,6	12,5	4,6	5,9	3,8	0,3	5,5
20 juni 1983	36,0	36,8	32,0	7,2	60,0	58,4	9,9	4,9	5,0	4,0	0,4	6,3
(in g/m⁻³) Chloride												
25 november 1982	136,3	105,6	138,4	107,7	106,3	114,7	85,3	141,2	123,8	136,0	71,7	186,3
11 januari 1983	146,4	115,4	176,3	191,7	161,9	145,1	146,9	209,5	207,1	156,7	138,5	197,6
9 maart 1983	130,2	112,4	86,8	93,8	105,4	139,7	76,3	144,9	140,7	49,7	73,5	36,8
13 mei 1983	91,4	72,5	52,9	63,0	62,3	122,5	59,5	79,5	105,7	39,2	57,8	18,6
20 juni 1983	77,9	69,0	53,0	58,8	60,4	105,8	55,2	73,6	78,6	36,7	49,9	51,3
(in m.S/m⁻¹ bij 20°C) EGV												
25 november 1982	104,7	101,4	107,7	127,1	135,9	77,6	73,2	78,5	93,5	82,6	63,5	99,5
11 januari 1983	111,3	110,2	137,7	200,5	187,7	86,8	96,9	107,2	110,1	79,1	80,6	90,4
9 maart 1983	129,0	103,0	89,5	130,4	127,3	79,7	67,9	79,3	80,1	46,4	59,5	35,2
13 mei 1983	90,4	77,7	70,7	94,5	89,7	69,5	59,5	65,1	73,7	38,2	58,5	28,6
20 juni 1983	87,0	78,9	83,0	93,0	90,4	72,1	67,3	68,3	71,9	40,6	61,6	45,2

*A = oorspronkelijk geplaatste bemonsteringssets
**B = nieuw bijgeplaatste bemonsteringssets