

NN31545.1844



nota

— instituut voor cultuurtechniek en waterhuishouding, wageningen —

**BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW**

ICW nota 1844

maart 1988

INVLOED VAN NITRIFICATIEREMMERS BIJ BOUWLAND OP
ZANDGROND OP DE KWALITEIT VAN HET GRONDWATER
Droevendaal 1986/1987

BIBLIOTHEEK DE HAAFF
Droevendaalsesteeg 3a
Postbus 241
6700 AE Wageningen

J. Pankow en
A. van den Toorn



0000 0363 5188

Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatiemiddelen, 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

8 JUNI 1988

I N H O U D

	blz.
1. INLEIDING	1
2. UITVOERING	2
3. AFVOERBEREKENING	4
4. RESULTATEN	6
5. SAMENVATTING EN CONCLUSIES	14
BIJLAGEN	15

1. INLEIDING

Het onderzoek naar vermindering van stikstofverliezen in de landbouw richt zich de laatste jaren ook op het gebruik van zogenaamde nitrificatieremmers bij toediening van drijfmest.

Om de invloed van deze nitrificatieremmers op de gewasproductie en de waterkwaliteit te onderzoeken is in het najaar 1985 samen met het CABO een onderzoek gestart op het proefbedrijf Droevendaal.

De invloed van de nitrificatieremmer op de nitraatuitspoeling wordt door het ICW onderzocht.

De resultaten van het eerste jaar onderzoek zijn beschreven in Nota 1765 (A. van den Toorn en J. Pankow, 1987).

De opzet van het onderzoek is voor het tweede onderzoeksjaar niet gewijzigd.

2. UITVOERING

Op het Proefterrein Droevendaal van het CABO zijn veldjes aangelegd om de werking van nitrificatieremmers te onderzoeken. Er is gewerkt met drie data van mestgift en twee verschillende hoeveelheden drijfmest en met veldjes met toevoeging en zonder toevoeging van remmer aan de mest. Tabel 1 geeft een overzicht van de proefveldjes.

Tabel 1. Overzicht proefveldjes

						Objecten:	
	D ₁ R ₃	21	D ₂ R ₁	42	D ₁ R ₃	63	<u>T=tijdstip van toedienen</u>
	N ₁	20	D ₁ R ₃	41	D ₁ R ₁	62	
	D ₁ R ₂	19	D ₁ R ¹	40	D ₂ R ₂	61	T ₁ = 29 oktober 1986
T ₁	D ₂ R ₃	18	T ₃ D ₂ R ₃	39	T ₂ D ₂ R ₁	60	T ₂ = 3 december 1986
	D ₁ R ₁	17	N ₁	38	D ₁ R ₂	59	T ₃ = 3 maart 1987
	D ₂ R ₂	16	D ₁ R ₂	37	N ₁	58	
	D ₂ R ₁	15*	D ₂ R ₂	36	D ₂ R ₃	57	<u>D=hoeveelheid drijfmest</u>
	N ₁	14	D ₂ R ₂	35*	D ₁ R ₃	56	D ₁ = 80 kg N of t/ha Dr.M
	D ² R ₁	13*	D ₁ R ₃	34	D ₂ R ₃	55	D ₂ = 160 kg N of t/ha Dr.M
	D ₁ R ₃	12	N ₁	33	D ₂ R ₂	54*	
T ₂	D ₂ R ₂	11*	T ₁ D ₁ R ₂	32*	T ₃ D ₂ R ₁	53*	<u>R = remmers</u>
	D ₂ R ₃	10	D ₂ R ₁	31*	D ₁ R ₁	52*	
	D ₁ R ₁	9*	D ₂ R ₃	30	N ₁	51*	R ₁ = geen remmer
	D ₁ R ²	8*	D ₁ R ₁	29*	D ₁ R ₂	50*	R ₂ = Didin
							R ₃ = N-Surve
	D ₂ R ₂	7	D ₂ R ₃	28	D ₁ R ₁	49	
	D ₁ R ₁	6	D ₁ R ₂	27	D ₂ R ₁	48*	<u>N=kunstmatige stikstof</u>
	D ₁ R ₃	5	N ₁	26	D ₂ R ₃	47	
T ₃	N ₁	4	T ₂ D ₁ R ₁	25	T ₁ N ₁	46	N ₁ = kalksalpeter
	D ₁ R ₂	3	D ₁ R ₃	24	D ₁ R ₂	45	160 kg N/ha
	D ₂ R ₃	2	D ₂ R ₂	23	D ₂ R ₂	44	(voorjaar)
	D ₂ R ₁	1	D ₂ R ₁	22	D ₁ R ₃	43	

* uitspoelingsonderzoek

De hoeveelheid remmer (Didin) bedraagt in oktober en december 25 kg per ha en in maart 15 kg per ha. Alle veldjes zijn in drievoud aangelegd.

In het uitspoelingsseizoen 1986/1987 is er op drie data mest geïnjecteerd, de drie data waren 29-10-1986, 3-12-1986 en 3-4-1987. Er zijn daarbij de volgende hoeveelheden rundveedrijfmest gegeven met de volgende gehalten (Ten Holte, CABO):

	tonnen/ha	%NH ₄ -N	% N Totaal
29-10-1986	50	0.26	0.50
	100	0.26	0.50
3-12-1986	50	0.24	0.55
	100	0.24	0.55
3-04-1987	50	0.28	0.49
	100	0.28	0.49

Op dezelfde data is op het N-veldje 160 kg nitraat-N gegeven in de vorm van kalksalpeter (Ca(NO₃)₂).

Het grondwater van 15 veldjes (zie tabel 3) is in de loop van de periode met neerslagoverschotten 8 maal bemonsterd, waarbij er per keer per veldje ongeveer ¾ liter (1 l per m² = 1 mm) bodemvocht is afgezogen. Het gewas dat werd verbouwd was mais.

3. AFVOERBEREKENING

Voor de berekening van de afvoer in het tweede jaar van de uitspoelingsproef is er vanuitgegaan dat tijdens de bemonstering de bodem in een evenwichtssituatie verkeerde. Mede om de redenen dat de drains water afvoerden en er op basis van de neerslag- en verdampingsgegevens een neerslagoverschot geschat was. De tweede uitspoelingsperiode was duidelijk natter dan de eerste.

Tabel 2 geeft een overzicht van de grootte van de waterbalanstermen. De neerslag is gemeten op het proefcomplex zelf, de verdamping (E_0) is gemeten op het weerstation Wageningen.

De verdamping van het gewas (E_p) is tot juni 1987 gesteld op $03 E_0$, daarna op $08 E_0$, omdat de gewasontwikkeling tot juni erg achterbleef.

Vanwege de neerslagoverschotten is het bemonsteren van het grondwater ook doorgedaan tot en met juli. De bodem was in deze periode dan ook nat en de grondwaterstand nog vrij hoog. De grondwaterstand was in de maand juli nog gelijk aan die in begin juni van het voorafgaande jaar. De gemeten grondwaterstanden zijn weergegeven onder Tabel 2.

Voor de berekening van de berging in het profiel is een aangepaste pF-curve gebruikt, waar de vochtvoorraad in het profiel met een grondwaterstand van 95 cm-mv niet ± 335 mm bevat, doch ± 360 mm.

Tabel 2. Hoeveelheid neerslag, open waterverdamping (E_o), gewasverdamping E_p (08 E_o), verdamping kale grond E_p (03 E_o), de berging in het profiel en de afvoer in mm per balansperiode

Balansperiode	Neerslag N	E_o	E_p	$N-E_p$	Ber- ging	Af- voer
1 11-06-1986/04-12-1986	294.1	343.2	262.3	31.8	+17.5	14.3
2 04-12-1986/07-01-1987	137.9	1.3	0.4	137.5	+ 7.5	130.0
3 07-01-1987/02-03-1987	63.8	6.3	1.9	61.9	+34.0	27.9
4 02-03-1987/23-03-1987	39.9	5.0	1.5	38.4	-19.0	57.4
5 23-03-1987/10-06-1987	186.7	182.9	66.2	120.5	-22.5	143.0
6 10-06-1987/29-06-1987	35.7	54.3	43.4	-7.7	-17.5	9.8
7 29-06-1987/30-07-1987	129.4	100.4	80.3	49.1	0	49.1
Totaal	887.5	693.4	456.0	431.5	0	431.5

De gemeten grondwaterstanden tijdens de bemonstering waren:

11-06-1986	→	95 cm - mv
04-12-1986	→	85 cm - mv
07-01-1987	→	80 cm - mv
02-03-1987	→	55 cm - mv
23-03-1987	→	70 cm - mv
10-06-1987	→	85 cm - mv
29-06-1987	→	95 cm - mv
30-07-1987	→	95 cm - mv

4. RESULTATEN

De periode met uitspoeling is vrij lang geweest en liep van oktober 1986 tot augustus 1987. Dit had te maken met de natte zomer van 1987. Er is in deze periode 8 maal bemonsterd.

De analyseresultaten van deze bemonsteringen zijn gegeven in Tabel 3.

Het valt op, dat de analyseresultaten nogal een gevarieerd beeld te zien geven, evenals het vorige uitspoelingsseizoen.

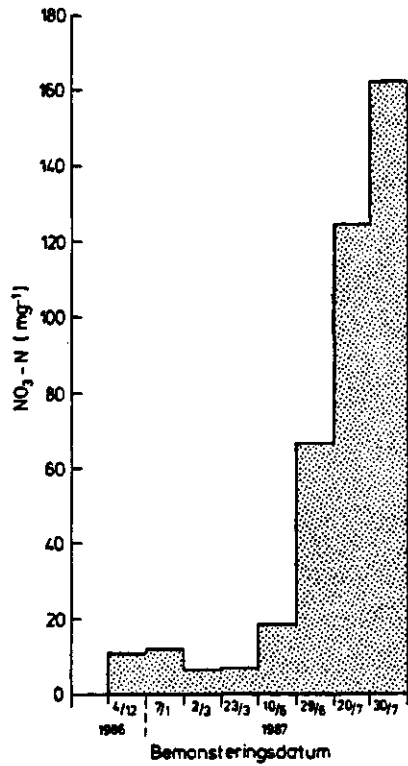
Dit is duidelijk als de veldjes 15, 31 en 48 worden vergeleken. Deze veldjes hebben een zelfde behandeling gehad, n.l. een vroege, hoge drijfmestgift zonder nitrificatieremmer. Maar toch reageren ze verschillend. Oorzaken kunnen zijn: bodemkundige variaties en variaties in bemesting en gewasgroei.

Evenals vorig uitspoelingsseizoen laat het uitspoelingsseizoen 1986-1987 een laag ammoniumgehalte zien in het uitgespoelde grondwater. De totale uitspoeling (Tabel 4 + 4a) wordt berekend door het neerslagoverschot van elke balansperiode (Tabel 2) te vermenigvuldigen met het gemiddelde gehalte van het grondwater voor en na de betreffende balansperiode (Tabel 3). De totale uitspoeling ligt veel hoger dan vorig jaar. Dit heeft gedeeltelijk te maken met de hogere mestgift in dit jaar, die bij D₁ en D₂ circa 130 respectievelijk 260 kg NH₄-N bedroeg, in plaats van 80 respectievelijk 160 kg NH₄-N. Voor een ander deel zal dit samenhangen met de circa 100 mm hogere neerslagoverschot. De N-uitspoeling bij toepassing van drijfmest met of zonder nitrificatieremmer zal worden vergeleken met de N-uitspoeling op het kunstmestveldje dat in het voorjaar, ongeveer gelijktijdig met de laatste drijfmesttoediening wordt bemest.

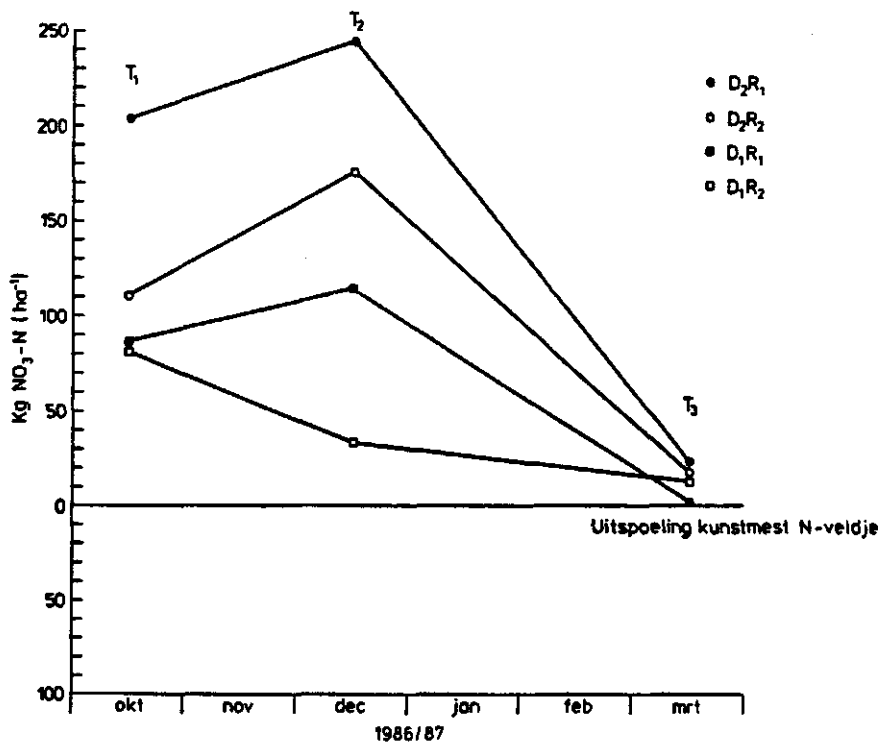
Door de vermindering van de N-uitspoeling bij de drijfmestobjecten met die van het kunstmestobject, verkrijgt men een beeld van de gevolgen van de drijfmesttoediening en de nitrificatieremmers (Tabel 4).

Hoe sterk de invloed is van de uitspoeling in het groeiseizoen 1987 als gevolg van de natte zomer blijkt uit het verloop van de nitraatuitspoeling van het kunstmest N-veldje (Figuur 1).

Hierin is duidelijk te zien dat de uitspoeling van nitraat-N ten gevolge van de kalksalpetergift van 160 kg N/ha in maart al vroeg in de zomer leidt tot een forse belasting van het grondwater.



Figuur 1. Verloop van de concentratie van nitraat-N van het uitgespoelde water onder het kunstmest N-veldje



Figuur 2. Uitspoeling in kg N/ha van de verschillende behandelingen op de drie tijdstippen van bemesting T₁, T₂ en T₃ tot 29-6-1987

Vanwege het sterk afwijkende patroon van neerslagoverschotten in de zomer van 1987 doet de vraag zich voor, welk deel van de uitspoeling in het groeiseizoen bij de periode 1986/1987 wordt gerekend en welk deel bij de periode 1987/1988. Zoals uit Figuur 1 blijkt, vindt met name in juli een zeer sterke uitspoeling plaats van de in het voorjaar toegediende kunstmest. Er is daarom een extra berekening gemaakt met 29 juni als einddatum (Tabel 4). Het resultaat daarvan is tevens gegeven in Figuur 2.

Aan de onderlinge verschillen verandert echter niet veel. De totale uitspoeling ligt door de lagere achtergronduitspoeling van het N-object een fractie hoger. In Figuur 2 komt een niet geheel logisch beeld naar voren. Het is namelijk niet logisch, dat de totale uitspoeling van de bemesting in december hoger ligt, dan die van de bemesting in oktober. Zeer waarschijnlijk is dat bij de bemonstering van eind december een stuk van de uitspoeling gemist is. Er is toen vrij veel neerslag gevallen. Het neerslagoverschot bedroeg circa 130 mm, en er is in die periode slechts 1 maal bemonsterd.

Juist bij de T_1 -objecten is er eind december vermoedelijk een belangrijke uitspoeling geweest, zoals nog te zien is aan de analyses van 7 januari 1987 (Tabel 2).

Het gebruik van de nitrificatieremmer leidt tot een lagere nitraatuitspoeling, zowel in oktober de T_1 als in december de T_2 .

Voor alle T_3 -percelen geldt dat de uitspoeling ten opzichte van de achtergronduitspoeling minimaal is en dat het niet uitmaakt of de nitrificatieremmer gebruik wordt.

De ammoniumconcentratie bij de verschillende bemestingsobjecten is enkele tienden mg/N per liter. Invloed van drijfmestniveau en remmer is niet aantoonbaar.

De beste manier om nitraatuitspoeling te beperken is het injekteren van mest in het voorjaar in plaats van in het najaar. Injectie van 50 m³ drijfmest met remmer in december leidt tot een geringe verhoging ten opzichte van het kunstmestveldje.

Bij de uiteindelijke beoordeling van de resultaten zal rekening moeten worden gehouden met de werking van N in de drijfmest.

Tabel 3. Gehalte van het grondwater op circa 90 cm - mv onder de verschillende veldjes

Veld Nr.	pH	EC ms/m	Cl ⁻ g/m ³	NO ₃ -N g/m ³	SO ₄ ²⁻ g/m ³	NH ₄ -N g/m ³	Veldcode
Bemonsteringsdatum 4 december 1986 - grondwaterstand 85 cm - mv							
8	6.45	38	42.7	10.5	56.2	0.09	T ₂ D ₁ R ₂
9	6.33	36	130.7	12.9	102.8	0.26	T ₂ D ₁ R ₁
11	6.32	57	16.1	18.9	95.4	0.21	T ₂ D ₂ R ₂
13	6.28	46	25.5	13.8	77.6	0.33	T ₂ D ₂ R ₁
15	5.84	60	35.5	10.1	133.1	0.22	T ₁ D ₂ R ₁
29	5.83	47	15.1	13.4	4188.9	0.41	T ₁ D ₁ R ₁
31	5.73	43	20.9	22.3	740.5	0.28	T ₁ D ₂ R ₁
32	6.01	40	12.1	12.6	80.1	0.10	T ₁ D ₁ R ₂
35	6.04	57	172.9	58.0	673.8	0.22	T ₁ D ₂ R ₂
48	6.02	52	17.9	27.5	67.7	0.16	T ₁ D ₂ R ₁
50	5.94	50	16.7	26.6	67.9	0.32	T ₃ D ₁ R ₂
51	6.17	36	13.2	10.9	79.8	0.18	N
52	6.20	65	41.2	11.4	118.1	0.57	T ₃ D ₁ R ₁
53	6.10	65	17.4	34.9	82.3	0.44	T ₃ D ² R ₁
54	6.21	71	47.4	29.8	125.2	0.16	T ₃ D ₂ R ₂
Bemonsteringsdatum 7 januari 1987 - grondwaterstand 80 cm - mv							
8	5.94	39	44.3	14.0	55.3	0.44	T ₂ D ₁ R ₂
9	5.89	41	64.6	17.1	27.6	0.36	T ₂ D ₁ R ₁
11	5.87	50	106.9	11.4	40.1	0.39	T ₂ D ₂ R ₂
13	5.73	27	27.4	8.7	33.0	0.22	T ₂ D ₂ R ₁
15	5.52	87	167.6	39.6	79.2	0.28	T ₁ D ₂ R ₁
29	5.64	70	36.3	75.7	34.6	0.16	T ₁ D ₁ R ₁
31	5.46	120	132.7	114.2	50.5	0.19	T ₁ D ₂ R ₁
32	5.65	35	50.5	15.6	35.9	0.41	T ₁ D ₁ R ₂
35	5.54	69	12.5	26.4	55.3	0.18	T ₁ D ₂ R ₂
48	5.67	63	69.9	42.9	47.3	0.36	T ₁ D ₂ R ₁
50	6.27	34	11.6	13.1	40.9	0.32	T ₃ D ₁ R ₂
51	6.31	25	7.7	12.2	35.0	0.41	N
52	5.92	48	19.3	23.0	84.7	0.39	T ₃ D ₁ R ₁
53	5.80	34	15.4	17.4	51.1	0.23	T ₃ D ² R ₁
54	5.68	39	25.5	20.2	56.5	0.28	T ₃ D ₂ R ₂

vervolg Tabel 3. Gehalte van het grondwater op circa 90 cm - mv onder de verschillende veldjes

Veld Nr.	pH	EC ms/m	Cl ⁻ g/m ³	NO ₃ -N g/m ³	SO ₄ ²⁻ g/m ³	NH ₄ -N g/m ³	Veldcode
Bemonsteringsdatum 2 maart 1987 - grondwaterstand 55 cm - mv							
8	6.47	41	40.7	10.9	45.5	0.28	T ₂ D ₁ R ₂
9	6.19	63	58.8	27.3	33.3	0.22	T ₂ D ₁ R ₁
11	6.51	44	47.6	13.2	37.9	0.31	T ₂ D ₂ R ₂
13	6.36	72	61.5	28.7	44.2	0.48	T ₂ D ₂ R ₁
15	6.22	146	144.0	116.8	35.5	0.39	T ₁ D ₂ R ₁
29	6.51	40	16.1	27.8	21.2	0.41	T ₁ D ₁ R ₁
31	6.20	94	53.0	75.5	39.4	0.19	T ₁ D ₂ R ₁
32	6.53	31	21.8	13.7	30.2	0.15	T ₁ D ₁ R ₂
35	6.30	76	128.0	27.3	29.9	0.26	T ₁ D ₂ R ₂
48	6.30	93	86.1	69.6	29.4	0.17	T ₁ D ₂ R ₁
50	6.53	32	28.6	16.1	28.6	0.35	T ₃ D ₁ R ₂
51	6.64	21	33.6	7.2	20.2	0.28	N
52	6.76	29	38.6	7.9	32.9	0.41	T ₃ D ₁ R ₁
53	6.70	21	31.9	9.0	19.9	0.51	T ₃ D ² R ₁
54	6.65	27	31.7	12.6	38.2	0.19	T ₃ D ₂ R ₂
Bemonsteringsdatum 23 maart 1987 - grondwaterstand 70 cm -mv							
8	6.44	30	23.1	18.3	34.0	0.26	T ₂ D ₁ R ₂
9	6.36	53	44.4	57.0	26.9	0.25	T ₂ D ₁ R ₁
11	6.47	52	60.5	44.7	50.0	0.18	T ₂ D ₂ R ₂
13	6.36	71	55.0	86.6	48.1	0.10	T ₂ D ₂ R ₁
15	6.32	115	65.6	154.3	85.8	0.09	T ₁ D ₂ R ₁
29	6.60	33	43.4	27.3	28.6	0.11	T ₁ D ₁ R ₁
31	6.25	75	49.3	37.3	35.4	0.26	T ₁ D ₂ R ₁
32	6.38	32	41.7	20.8	12.1	0.04	T ₁ D ₁ R ₂
35	6.37	64	76.8	31.4	50.5	0.26	T ₁ D ₂ R ₂
48	6.27	80	42.6	63.5	32.6	0.24	T ₁ D ₂ R ₁
50	6.45	26	31.6	11.1	25.2	0.48	T ₃ D ₁ R ₂
51	6.72	21	30.7	7.5	24.5	0.36	N
52	6.64	23	31.7	7.8	19.2	0.21	T ₃ D ₁ R ₁
53	6.87	22	31.2	7.9	13.9	0.45	T ₃ D ² R ₁
54	6.55	20	30.7	8.0	18.2	0.16	T ₃ D ₂ R ₂

vervolg Tabel 3. Gehalte van het grondwater op circa 90 cm - mv onder de verschillende veldjes

Veld Nr.	pH	EC ms/m	Cl ⁻ g/m ³	NO ₃ -N g/m ³	SO ₄ ²⁻ g/m ³	NH ₄ -N g/m ³	Veldcode
Bemonsteringsdatum 10 juni 1987 - grondwaterstand 85 cm - mv							
8	6.37	50	35.5	45.9	32.8	0.38	T ₂ D ₁ R ₂
9	6.54	74	43.6	80.8	30.7	0.41	T ₂ D ₁ R ₁
11	6.33	128	33.2	183.1	44.0	0.32	T ₂ D ₂ R ₂
13	6.26	126	78.7	154.8	61.5	0.33	T ₂ D ₂ R ₁
15	6.43	78	64.2	67.4	64.8	0.26	T ₁ D ₂ R ₁
29	6.49	42	22.8	33.4	43.5	0.23	T ₁ D ₁ R ₁
31	6.08	87	62.6	93.0	43.9	0.33	T ₁ D ₂ R ₁
32	6.30	80	40.1	96.7	27.7	0.48	T ₁ D ₁ R ₂
35	6.54	63	42.3	53.7	40.9	0.46	T ₁ D ₂ R ₂
48	6.77	66	42.8	62.2	32.6	0.32	T ₁ D ₂ R ₁
50	6.69	30	19.6	15.1	23.2	0.41	T ₃ D ₁ R ₂
51	6.49	42	61.0	18.8	24.4	0.36	N
52	7.32	30	37.9	15.5	17.9	0.21	T ₃ D ₁ R ₁
53	6.47	44	59.5	22.8	24.8	0.18	T ₃ D ² R ₁
54	6.43	41	67.6	14.2	22.1	0.27	T ₃ D ₂ R ₂
Bemonsteringsdatum 29 juni 1987 - grondwaterstand 95 cm -mv							
8	6.27	71	28.4	73.6	30.1	0.48	T ₂ D ₁ R ₂
9	6.31	91	50.9	91.0	33.3	0.41	T ₂ D ₁ R ₁
11	6.31	104	34.0	111.5	43.3	0.18	T ₂ D ₂ R ₂
13	6.20	153	69.8	178.3	59.3	0.16	T ₂ D ₂ R ₁
15	6.34	81	36.0	73.1	57.5	0.15	T ₁ D ₂ R ₁
29	6.43	55	33.8	43.3	46.4	0.25	T ₁ D ₁ R ₁
31	6.50	92	62.1	87.6	44.0	0.29	T ₁ D ₂ R ₁
32	6.53	94	39.6	105.0	26.9	0.43	T ₁ D ₁ R ₂
35	6.59	74	44.1	69.3	32.9	0.22	T ₁ D ₂ R ₂
48	6.76	69	37.6	63.5	36.4	0.16	T ₁ D ₂ R ₁
50	6.55	34	26.6	16.8	20.6	0.57	T ₃ D ₁ R ₂
51	6.65	77	59.4	66.9	25.6	0.41	N
52	6.76	41	54.3	13.4	18.8	0.43	T ₃ D ₁ R ₁
53	6.35	59	67.8	32.6	24.5	0.28	T ₃ D ² R ₁
54	6.17	49	57.4	22.4	28.0	0.26	T ₃ D ₂ R ₂

vervolg Tabel 3. Gehalte van het grondwater op circa 90 cm - mv onder de verschillende veldjes

Veld Nr.	pH	EC ms/m	Cl ⁻ g/m ³	NO ₃ -N g/m ³	SO ₄ ²⁻ g/m ³	NH ₄ -N g/m ³	Veldcode
Bemonsteringsdatum 20 juli 1987 - grondwaterstand 90 cm - mv							
8	6.01	81	25.3	99.4	34.8	0.29	T ₂ D ₁ R ₂
9	5.98	90	36.4	106.9	40.3	0.30	T ₂ D ₁ R ₁
11	5.95	129	26.6	170.6	42.5	0.26	T ₂ D ₂ R ₂
13	5.96	144	38.8	191.6	61.8	0.34	T ₂ D ₂ R ₁
15	6.38	51	33.1	79.2	53.2	0.33	T ₁ D ₂ R ₁
29	6.27	81	18.9	39.6	44.9	0.28	T ₁ D ₁ R ₁
31	5.83	92	56.5	85.7	53.2	0.26	T ₁ D ₂ R ₁
32	5.93	87	23.8	98.6	37.9	0.20	T ₁ D ₁ R ₂
35	6.18	123	22.4	165.3	32.9	0.30	T ₁ D ₂ R ₂
48	6.11	75	30.7	78.9	38.6	0.35	T ₁ D ₂ R ₁
50	5.98	40	38.0	20.5	20.0	0.20	T ₃ D ₁ R ₂
51	6.13	112	50.9	124.4	34.9	0.28	N
52	6.01	105	75.3	106.3	34.4	0.30	T ₃ D ₁ R ₁
53	5.91	108	86.3	103.4	30.1	0.31	T ₃ D ² R ₁
54	5.98	102	99.6	88.3	27.2	0.20	T ₃ D ₂ R ₂

Bemonsteringsdatum 29 juni 1987 - grondwaterstand 95 cm -mv

8	6.35	86	13.3	114.5	33.2	0.30	T ₂ D ₁ R ₂
9	6.26	49	8.1	44.6	43.2	0.35	T ₂ D ₁ R ₁
11	6.27	76	6.5	77.4	64.7	0.28	T ₂ D ₂ R ₂
13	6.14	77	12.4	77.4	56.9	0.39	T ₂ D ₂ R ₁
15	6.33	63	14.4	50.6	53.8	0.41	T ₁ D ₂ R ₁
29	6.16	30	6.1	14.7	40.1	0.23	T ₁ D ₁ R ₁
31	6.18	70	30.7	58.2	56.2	0.25	T ₁ D ₂ R ₁
32	6.19	68	8.8	71.3	40.2	0.18	T ₁ D ₁ R ₂
35	6.24	109	11.0	135.7	79.6	0.32	T ₁ D ₂ R ₂
48	5.95	70	16.0	68.7	51.6	0.37	T ₁ D ₂ R ₁
50	6.04	50	38.6	35.8	20.4	0.22	T ₃ D ₁ R ₂
51	6.34	133	24.5	162.1	52.4	0.30	N
52	6.30	99	46.1	85.1	50.2	0.31	T ₃ D ₁ R ₁
53	6.38	132	75.6	133.8	46.0	0.30	T ₃ D ² R ₁
54	6.01	173	104.7	187.9	50.9	0.22	T ₃ D ₂ R ₂

Tabel 4. Nitraatafvoer in kg N per ha op de verschillende veldjes in de verschillende balansperioden

Balans- periode afvoer in mm	1	2	3	4	5	6	7	lt/m ⁷	N-uitspoel- ing t.o.v. kunstmest N-veldje
	14,3	130,0	27,9	57,4	143,0	9,8	49,1	431,5	
8	1,19	15,90	4,65	8,39	45,90	5,84	46,17	128,04	34,88
9	3,77	19,47	6,21	24,18	98,47	8,41	33,30	193,81	113,52
11	3,08	19,72	3,42	16,61	162,91	14,43	46,37	266,54	173,18
13	4,48	14,68	52,21	33,16	172,58	16,32	62,78	356,21	246,44
15	3,48	32,31	21,17	77,78	158,52	6,89	30,37	330,52	253,16
29	4,34	57,92	14,44	15,81	43,38	3,75	14,22	153,86	92,66
31	5,85	88,73	26,34	32,34	93,10	8,84	35,79	290,99	208,21
32	2,94	18,27	4,05	9,89	83,99	9,88	43,28	172,30	82,03
35	6,40	54,90	7,50	16,85	60,80	5,98	50,08	202,51	105,44
48	6,65	45,75	15,68	38,18	89,86	6,15	32,45	234,72	155,28
50	3,50	25,84	4,09	7,80	18,71	1,56	12,91	74,41	14,51
51	2,09	15,00	2,69	4,21	18,82	4,18	56,20	103,19	0
52	1,97	22,34	4,31	4,48	16,61	1,41	24,17	75,29	4,13
53	3,08	33,98	3,65	4,86	21,96	2,71	40,86	111,10	23,25
54	2,88	32,51	4,55	5,90	15,86	1,80	51,15	114,65	16,51

Tabel 4a. Overzicht gemiddelde uitspoeling en concentraties van de verschillende behandelde veldjes

Tijdstip toedienen	Drymest niveau ton/ha	Remmer	Nitraat uitspoel- ing kg N/ha	Nitraat concen- tratie mg N/l	Nitraatuitspoeling t.o.v. kunstmest N-veldje kg N/ha
29-10-1986 T ₁	50	geen	154	36	93
	50	Didin	172	40	82
	100	geen	285	66	206
	100	Didin	203	47	105
03-12-1986 T ₂	50	geen	194	45	114
	50	Didin	128	30	35
	100	geen	356	83	246
	100	Didin	267	62	173
03-04-1987 T ₃	50	geen	75	17	4
	50	Didin	74	17	15
	100	geen	110	26	23
	100	Didin	115	27	17

5. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Er is in het najaar van 1986 en voorjaar van 1987 op dezelfde veldjes op Droevendaal weer drijfmest geïnjecteerd.

De hoeveelheid stikstof die daarbij gegeven is, was hoger dan het jaar ervoor. Het is een vrij lang uitspoelingsseizoen geworden met afvoer tot eind juli. Het gebruik van de nitrificatieremmer vermindert de uitspoeling van nitraat bij mestinjectie in oktober en december. Dit lukt bij de lage mestgift (50 m³/ha) beter dan bij de hoge (100 m³/ha) mestgift. De beste manier om uitspoeling van nitraat te beperken is echter in het voorjaar injecteren van de drijfmest, waarbij de toepassing van de nitrificatieremmer geen aantoonbare invloed heeft.

De ammoniumuitspoeling wordt niet beïnvloed door de najaarstoediening van drijfmest met nitrificatieremmer.

BIJLAGE 1

Neerslag Droevendaal

Data	1985						1986									
	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1	-	-	-	-	-	-	6.8	-	1.3	-	-	-	-	-	-	
2	0.1	-	3.8	2.1	-	-	0.2	-	-	-	-	0.4	-	5.9	1.7	
3	-	-	-	3.9	-	-	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	1.1	4.2	0.1	-	-	-	0.9	15.0	7.8	-	2.6	6.5	-	-	-	
5	-	2.0	6.4	-	-	-	5.4	-	2.5	-	0.8	-	-	-	-	
6	-	11.8	4.0	19.2	-	7.2	-	-	1.5	6.6	-	-	-	1.6	5.0	
7	-	2.3	-	1.7	-	-	1.0	16.0	12.3	0.7	-	-	-	-	-	
8	11.7	1.0	-	-	-	-	-	-	3.7	0.7	-	-	1.2	-	1.1	
9	3.9	-	9.8	-	-	-	-	3.4	-	0.9	-	-	-	2.6	-	
10	3.0	-	2.4	-	-	-	-	8.5	-	0.5	-	-	-	-	-	
11	-	29.6	0.1	-	-	-	-	1.6	1.7	-	-	-	-	-	-	
12	-	6.3	-	-	-	-	-	-	0.8	-	3.5	-	-	1.6	1.9	
13	-	0.2	-	18.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
14	-	-	-	7.3	-	-	-	1.3	-	-	-	6.7	-	-	-	
15	0.7	6.2	-	8.6	-	-	2.7	-	-	0.2	-	1.6	-	-	3.5	
16	0.7	0.3	8.2	1.8	-	-	7.5	3.3	-	-	-	10.3	-	0.5	15.7	
17	1.4	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8	
18	-	2.3	2.2	-	-	2.5	1.4	-	2.2	-	-	0.6	-	-	5.7	
19	-	-	1.9	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	4.6	12.0	4.8	
20	-	-	0.4	27.3	-	-	3.1	-	-	-	5.1	-	7.6	18.0	6.0	
21	0.2	-	-	-	-	0.3	4.1	6.1	-	0.7	2.0	-	11.0	-	12.0	
22	-	-	-	11.1	-	-	6.2	-	-	-	0.8	-	23.55	12.3	5.1	
23	-	0.3	4.3	7.5	-	13.5	-	-	-	-	16.9	-	9.1	2.0	-	
24	-	-	-	3.8	-	0.8	-	1.3	5.6	0.9	-	-	3.5	2.5	-	
25	-	2.6	-	-	-	9.5	-	-	-	30.0	-	-	1.5	0.7	-	
26	-	0.1	-	-	-	0.5	-	-	-	8.9	7.5	-	9.8	-	11.0	
27	-	0.6	-	4.5	-	3.0	5.6	-	-	0.2	6.9	-	1.6	1.0	-	
28	-	2.1	-	-	-	14.0	-	-	-	-	0.5	-	7.6	-	-	
29	0.2	0.4	-	-	-	7.2	-	0.2	-	-	0.6	-	6.0	-	4.9	
30	-	-	-	-	-	4.8	-	1.4	-	-	5.0	-	-	-	15.0	
31	-	-	44.7	-	-	4.7	-	-	-	-	4.8	-	0.9	-	18.4	

BIJLAGE 2

Neerslag Droevendaal

1987

Data	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	-	-	-	-	-	0.3		0.2	-	-	-	-
2	13.2	-	20.5	-	-	3.1		0.7	-	-	-	-
3	-	-	7.0	-	-	15.0	-	0.2	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4.0	3.9	-	1.0	-	-	-	-
5	11.6	-	-	-	-	5.5	-	1.2	-	-	-	-
6	2.5	-	-	-	-	-	-	3.0	5.1	8.2	-	-
7	-	5.3	-	4.8	-	2.0	-	7.0	0.5	9.6	-	-
8	-	-	-	1.8	-	18.2	-	0.6	-	11.0	-	-
9	-	4.1	-	2.8	-	3.8	-	3.6	0.5	11.2	-	-
10	-	2.5	-	0.9	-	0.9	-	26.9	-	0.6	1.8	-
11	-	-	-	1.5	-	1.0	-	-	3.5	-	9.6	3.3
12	-	5.4	-	10.7	15.8	-	-	-	0.4	-	2.8	-
13	-	-	-	3.8	7.8	-	-	-	3.6	0.5	7.7	-
14	-	-	-	-	1.7	4.6	-	9.5	13.8	6.2	3.2	-
15	-	-	-	-	8.2	-	2.4	-	-	8.3	7.6	-
16	-	2.4	-	-	3.0	-	7.5	-	-	8.3	5.1	1.0
17	-	-	-	-	2.3	-	30.2	-	-	-	0.5	14.6
18	-	-	19.6	-	1.3	2.4	6.0	1.4	0.8	-	-	22.1
19	-	-	0.7	-	0.9	-	-	8.6	3.4	-	30.8	1.6
20	-	-	-	0.7	-	7.2	11.0	-	9.3	-	5.6	1.3
21	-	-	-	2.0	5.3	-	-	-	0.2	-	4.8	-
22	-	-	11.2	-	1.3	0.8	26.5	-	-	4.3	6.1	0.6
23	-	-	1.4	-	8.0	9.8	12.3	0.5	1.5	-	-	-
24	4.0	-	9.8	-	-	1.2	2.2	9.6	3.3	-	-	-
25	2.2	-	1.1	-	-	2.8	3.6	6.5	9.3	-	3.1	0.4
26	-	-	4.9	-	-	3.0	0.6	4.5	-	-	1.5	-
27	-	11.5	-	-	-	2.9	3.5	3.7	3.0	-	-	1.2
28	-	5.9	-	-	-	-	5.7	1.5	-	6.8	-	-
29	-	-	3.9	-	20.3	-	2.7	0.9	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	15.2	-	-	-	-	6.6
31	-	-	2.2	-	3.2	-	0.5	-	-	0.6	-	1.3

BIJLAGE 3

Basisgegevens CABO: Mestgift en concentraties 1986/87

Datum injekteren	Veld no.	Ton/ha dryf- mest	Ton/ha drijf- mest	Code	% N- NH ₄	% N- tot.	P%	K%	S.G.
29-10-1985	15	61.6	61.1	D ₂ R ₁	0.21	0.40	0.06	0.45	1.02
	29	30.1	31.1	D ₁ R ₁					
	31	59.1	60.8	D ₂ R ₁					
	32	30.6	29.7	D ₁ R ₂					
	35	61.9	59.6	D ₂ R ₂					
	48	59.7	58.5	D ₂ R ₁					
10-12-1985	8	28.2	28.7	D ₁ R ₂	0.14	0.30	-	-	1.02
	9	29.4	30.4	D ₁ R ₁					
	11	59.3	59.9	D ₂ R ₂					
	13	59.4	59.9	D ₂ R ₁					
15-04-1986	50	38.5	41.2	D ₁ R ₂	0.22	0.45	0.07	0.52	1.02
	51	-	-	N ₁					
	52	40.8	40.0	D ₁ R ₁					
	53	83.3	84.9	D ₂ R ₁					
	54	76.6	79.5	D ₂ R ₂					
29-10-1986	15	104.3	103.2	D ₂ R ₁	0.26	0.50	0.09	0.49	1.02
	29	48.9	52.1	D ₁ R ₁					
	31	92.5	101.2	D ₂ R ₁					
	32	52.7	53.1	D ₁ R ₂					
	35	108.0	103.1	D ₂ R ₂					
	48	103.7	101.1	D ₂ R ₁					
03-12-1987	8	48.6	51.1	D ₁ R ₂	0.24	0.55	0.08	0.52	1.02
	9	45.1	52.4	D ₁ R ₁					
	11	*	*	D ₂ R ₂					
	13	87.0	94.2	D ₂ R ₁					
03-04-1987	50	50.0	50.0	D ₁ R ₂	0.28	0.49	0.06	0.52	1.02
	51	-	-	N ₁					
	52	50.0	50.0	D ₁ R ₁					
	53	100.0	100.0	D ₂ R ₁					
	54	100.0	100.0	D ₂ R ₂					

*geen uitdraai van computer, niet zeker of er geïnjecteerd is