

NN31545.1765

**BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW**

ICW nota 1765

februari 1987



nota

instituut voor cultuurtechniek en waterhuishouding . wageningen

**INVLOED VAN NITRIFICATIEREMMERS BIJ BOUWLAND OP
ZANDGROND OP DE KWALITEIT VAN HET GRONDWATER
DROEVENDAAL, 1985/'86**

BIBLIOTHEEK DE HAFF

Droevendaalsesteeg 3a
Postbus 241
6700 AE Wageningen

A. van den Toorn en J. Pankow



0000 0271 4406

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

MEI 1987

96365

22222

I N H O U D

	Blz.
1. INLEIDING	1
2. OPZET	3
2.2. Onderzochte parameters	3
2.2. Bemonstering van het grondwater	3
3. AFVOERBEREKENING	5
4. RESULTATEN	7
5. SAMENVATTING EN CONCLUSIES	13
LITERATUUR	14

1. INLEIDING

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

Deze nitrificatieremmers die aan de mest worden toegevoegd, zijn chemische stoffen die beletten dat bacteriën de ammoniumstikstof omzetten in nitraat en daardoor nitraatuitspoeling voorkomen. Ze kunnen worden toegepast bij mesttoediening in de herfst en de winter.

De nitrificatieremmers worden in ca. 3 maanden afgebroken, zodat dan de stikstof in het groeiseizoen vrijkomt. Indien de remmer met de dierlijke mest te laat wordt toegediend kan de remmende werking pas later in het groeiseizoen verloren gaan, zodat er nitraat uit kan spoelen buiten het groeiseizoen.

Om deze problemen bij de toepassing van nitrificatieremmers te onderzoeken is er in het najaar van 1985 een onderzoek gestart waarbij door het CABO gekeken wordt naar de effecten voor de N-opname door het gewas.

Het ICW onderzoekt de invloed van de nitrificatieremmer DIDIN (didyaandiamide) op het uitspoelingsgedrag van nitraat. Hiertoe zijn op het proefterrein Droevendaal van het CABO veldjes aangelegd waar dit onderzoek wordt uitgevoerd.

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 = 15 oktober 1985	
T ₁	D ₂ R ₃	18	T ₃	D ₂ R ₃	39	T ₂	D ₂ R ₁ 60	T ₂ = 16 december 1985
	D ₁ R ₁	17		N ₁	38	D ₁ R ₂ 59	T ₃ = 17 maart 1986	
	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 = renners</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 renner	
	D ₁ R ₂	8		D ₁ R ₁	29*	D ₁ R ₂ 50*	R ₂ = Didin	
	D ₂ R ₂	7		D ₂ R ₃	28	D ₁ R ₁ 49	R ₃ = N-Surve	
	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	2R 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 1986)	
	D ₂ R ₁	1		D ₂ R ₁	22	D ₁ R ₃ 43		

*uitspeelingsonderzoek

2. OPZET

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, twee verschillende hoeveelheden mest, en met veldjes met toevoeging en zonder toevoeging van remmer aan de mest. Er is ook een veldje dat alleen kunstmest ontvangt. De hoeveelheid DIDIN bedraagt in oktober en december 25 kg per ha en in maart 15 kg per ha. Alle veldjes zijn in drievoud aangelegd. De bodem van het proefveld is heterogeen opgebouwd en heeft een iets lemig en fijnzandig profiel. Als gewas is snijmais gekozen.

2.1. Onderzochte parameters

De invloed die het gebruik van nitrificatieremmers zouden kunnen hebben op de kwaliteit van het grondwater kunnen de volgende zijn:

- a. Door de remmende werking op de nitraatvorming een vermindering van de nitraatuitspoeling in de winter en het voorjaar. Dit bij toediening van mest in het najaar en winter.
- b. Als de remmende werking te lang door blijft gaan zou het denkbaar kunnen zijn dat de nitraatvorming pas in de late zomer op gang komt en er veel nitraat met de eerste afvoer in de herfst uitspoelt.
- c. Door de werking van de nitrificatieremmer die de anorganische stikstof in de ammoniumvorm houdt, zou het adsorptiecomplex vol kunnen raken, en zou er ammonium naar het grondwater kunnen uitspoelen.

Om deze effecten te kunnen bepalen is voor de volgende te onderzoeken parameters gekozen, namelijk nitraat en ammonium. Ter controle op de werkzaamheden worden eveneens chloride, elektrisch geleidingsvermogen (egv) en pH bepaald. Sulfaatgehalten worden eveneens gegeven omdat deze uitslag met weinig moeite kan worden verkregen bij de toegepaste chromatografie analyse.

2.2. Bemonstering van het grondwater

Om de invloed die de behandeling van de verschillende veldjes op het grondwater heeft te onderzoeken, zijn op diverse veldjes tensiometerpotjes (keramische tubes) geplaatst (zie fig. 1).

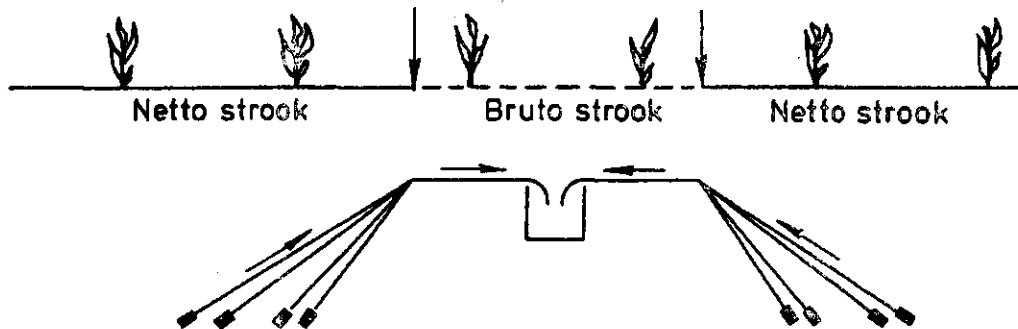


Fig. 1. Ligging van de verschillende veldjes en proefopzet in het jaar 1985-1986 op het Proefterrein 'Droevendaal'. De bij het nitraatuitspoelingsonderzoek betrokken veldjes zijn vermeld met *

Omdat het ongewenst was om in de veldjes zelf werkzaamheden te verrichten in verband met opbrengstbeïnvloeding is vanuit de brutostrook gewerkt.

Hiertoe is in de brutostrook een kuil gegraven en zijn in het najaar 1985 schuin onder het nettoveld tensiometerpotjes aangebracht op een dusdanige afstand, dat er per te bemonsteren veldje 2 potjes onder de injectiesleuf, en twee potjes tussen de injectiesleuven kwamen. De diepte waarop de potjes in de grond zijn gebracht is ± 90 cm-mv.

Bemonstering van het bodemvocht vindt plaats door de tensiometerpotjes aan te sluiten op een vat of fles met onderdruk. Als richtlijn voor de bemonsteringsfrequentie geldt dat bemonstering plaats vindt telkens als het cumulatieve neerslagoverschot met 80 mm is toegenomen.

3. AFVOERBEREKENING

Om de invloed van het neerslagoverschot op de uitspoeling van nitraatstikstof te kunnen meten en berekenen is het noodzakelijk een paar fysische eigenschappen van de bodem te leren kennen. Een algemene kenschets van de bodem is: zwak lemig, zeer fijn tot matig fijn zand. De profielopbouw van de bodem in het proefveld is gemiddeld als volgt:

- 0- 25 cm: licht humeuze iets lemige bouwvoor;
- 25- 35 cm: harde ploegzool;
- 35-100 cm: grote verscheidenheid in opbouw van het profiel, de ene keer zwarte grond met geel zand gemengd, dan weer gemengd met roestplekken van oerige grond.

Na meting en berekening van bepaalde parameters van de bodem zoals droge dichtheid (1.371 g.cm^{-3}) en het poriënvolume (47%) is er een vergelijking gemaakt met waterretentiekarakteristieken uit Rapport 18 (WÖSTEN, BANNINK en BEUVING, 1986). Hieruit is het B2 profiel toegepast voor de bepaling van de pF-curve. Voor de berekening van de berging in het profiel is gebruik gemaakt van de gemeten grondwaterstanden en de evenwichtssituatie van de bodem. De neerslaggegevens zijn gebruikt van ter plaatse verzamelde waarnemingen van de Proefboerderij Droevendaal.

De open waterverdamping (E_0) is de berekende verdamping volgens de methode Penman. De gebruikte E_p voor kale grond is gesteld op $0,3 E_0$ (RIJTEMA en RYHINER, 1968). Voor de gehele periode tot de laatste bemonstering is de verdamping gesteld op $0,3 E_0$ omdat de gewasontwikkeling in mei/juni zeer gering was. De bemonsteringsfrequentie is afhankelijk gesteld van de hoeveelheid neerslag. Voor de uitwisseling van het bodemvocht met de ondergrond is bij verschillende grondwaterstanden een neerslagoverschot nodig van 80-100 mm bij een profiel dat in evenwichtssituatie verkeert. De totale vochtvoorraad bij een grondwaterstand van 95 cm-m.v. bij een evenwichtssituatie van dit profiel bedraagt $\pm 335 \text{ mm}$.

Tabel 2. Hoeveelheid neerslag, open waterverdamping (E_o), verdamping kale grond $E_p(0,3 E_o)$ de berging in het profiel en de afvoer in mm per balansperiode

Balansperiode	Neerslag	E_o	E_p	Neerslag E_p	Berging	Afvoer
1. 15.10.'85 - 11.12.'85	101,7	16,5	5,0	96,7	84,0	12,7
2. 11.12.'85 - 24.01.'86	174,8	6,1	1,8	173,0	61,0	112,0
3. 24.01.'86 - 21.03.'86	17,2	35,9	10,8	6,4	-46,0	52,4
4. 21.03.'86 - 18.04.'86	85,4	52,2	15,7	69,7	0	69,7
5. 18.04.'86 - 11.06.'86	108,4	177,9	53,4	55,0	-29,5	84,5
Totaal	487,5	288,6	86,7	400,8	69,5	331,3

De gemeten grondwaterstanden tijdens de bemonsteringen waren:

15-10-1985 → 120 cm-m.v.

11-12-1985 → 90 cm-m.v.

24-01-1986 → 70 cm-m.v.

21-03-1986 → 85 cm-m.v.

18-04-1986 → 85 cm-m.v.

11-06-1986 → 95 cm-m.v.

4. RESULTATEN

Van oktober 1985 tot juli 1986 is er vijf maal bemonsterd en zijn de monsters op de bepalen parameters onderzocht. De resultaten hiervan zijn gegeven in tabel 3.

Het valt op dat ammonium geen rol speelt bij de uitspoeling.

Verder is het duidelijk dat de uitgangssituatie zoals aangetroffen bij de bemonstering van 11/12 een zeer gevarieerd beeld geeft voor praktisch alle parameters. Het meest juiste beeld over de uitspoeling wordt verkregen als de uitspoeling over het gehele winterseizoen berekend wordt.

Dit gebeurt door de afvoer in een balansperiode (tabel 2) te vermenigvuldigen met een gemiddeld nitraatgehalte van de bemonsteringen voor en na deze afvoerperiode. De op deze wijze berekende totale nitraatuitspoeling is gegeven in tabel 4.

Bij de uitspoeling is er sprake van een zogenaamd 'achtergronduitspoeling' die niet samenhangt met de drijfmestbemesting. De achtergronduitspoeling ontstaat door de mineralisatie van planten en wortelresten van het gewas dat het zomerseizoen ervoor verbouwd is.

Dit is te berekenen door bij elke datum een gemiddelde achtergronduitspoeling te berekenen op basis van de veldjes die tot die datum geen mest hadden ontvangen en eventueel waarop het tijdstip van de bemonstering in het grondwater op de bemonsteringsdiepte nog geen invloed kan zijn van de drijfmest.

Bij de bemonstering op 11 december 1985 zijn dat bijvoorbeeld alle T₂ en T₃ veldjes en kunstmest N veldje. Wanneer we deze berekeningswijze volgen krijgen we de resultaten zoals gegeven in tabel 5.

Het gebruik van de remmer bij de laagste mestgift op de tweede mestgiftdatum doet zelfs een 'negatief' effect ontstaan in de nitraatuitspoeling. Bij de hoogste mestgift op de tweede mestgiftdatum is de extra uitspoeling nihil zeker in verhouding met de uitspoeling onder het veldje met dezelfde mestgift zonder remmer.

Bij de eerste mestgiftdatum is het verschil tussen de uitspoeling bij het gebruik van remmer ten opzichte van het achterwege laten van remmer ook te zien. Bij de laagste mestgift met remmer is de uitspoeling 20,8 kg N per ha, zonder remmer is dit 35,7. Bij de hoogste mestgift is dit respectievelijk 50,7 ten opzichte van 93,1 kg N ha⁻¹.

Tabel 3. Gehalten van het grondwater 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 als N	Veldcode
Bemonsteringsdatum 11 december 1985 grondwaterstand 0,90 m-m.v.							
8	6,45	59,6	9,7	8,7	168,1	0,26	T ₂ D ₁ R ₂
9	6,50	84,0	11,9	13,1	233,0	0,31	T ₂ D ₁ R ₁
11	6,50	66,2	22,7	26,2	119,0	0,36	T ₂ D ₂ R ₂
13	6,48	83,5	13,5	22,1	197,0	0,40	T ₂ D ₂ R ₁
15	6,53	73,7	9,9	21,5	155,0	0,24	T ₁ D ₂ R ₁
29	6,36	59,2	23,4	17,2	122,0	0,20	T ₁ D ₁ R ₁
31	6,38	79,0	15,9	25,3	162,0	0,18	T ₁ D ₂ R ₁
32	6,58	84,0	22,0	27,2	169,0	0,09	T ₁ D ₁ R ₂
35	6,39	86,9	18,3	23,0	190,2	0,12	T ₁ D ₂ R ₂
48	6,25	58,3	20,8	16,4	118,0	0,24	T ₁ D ₂ R ₁
50	6,40	64,7	20,0	20,2	136,0	0,31	T ₃ D ₁ R ₂
51	6,53	81,3	15,2	15,0	187,0	0,28	N
52	6,66	61,7	15,4	22,1	114,0	0,31	T ₃ D ₁ R ₁
53	6,63	67,9	14,6	24,9	122,0	0,29	T ₃ D ₂ R ₁
54	6,56	64,0	24,9	10,1	155,0	0,36	T ₃ D ₂ R ₂

Bemonsteringsdatum 24 januari 1986 grondwaterstand 0,70 m-m.v.

8	6,39	55,4	24,0	21,0	90,6	0,25	T ₂ D ₁ R ₂
9	6,55	49,0	26,0	20,3	69,8	0,28	T ₂ D ₁ R ₁
11	6,58	50,2	35,0	19,5	62,8	0,34	T ₂ D ₂ R ₂
13	6,48	68,6	50,0	30,7	59,1	0,35	T ₂ D ₂ R ₁
15	6,44	164,3	64,0	65,9	64,6	0,26	T ₁ D ₂ R ₁
29	6,22	61,2	21,0	29,2	76,5	0,22	T ₁ D ₁ R ₁
31	6,39	95,9	56,0	41,1	63,3	0,15	T ₁ D ₂ R ₁
32	6,64	68,0	30,0	26,0	91,6	0,25	T ₁ D ₁ R ₂
35	6,45	47,5	24,0	32,8	67,0	0,29	T ₁ D ₂ R ₂
48	6,14	72,5	56,0	48,4	102,3	0,25	T ₁ D ₂ R ₁
50	6,30	126,4	12,0	19,1	81,0	0,30	T ₃ D ₁ R ₂
51	6,52	58,6	25,0	25,5	105,1	0,27	N
52	6,57	62,1	31,0	26,8	164,0	0,29	T ₃ D ₁ R ₁
53	6,52	83,9	30,0	27,3	112,8	0,25	T ₃ D ₂ R ₁
54	6,61	68,8	16,0	19,9	84,6	0,29	T ₃ D ₂ R ₂

Bemonsteringsdatum 21 maart 1986 grondwaterstand 0,85 m-m.v.

8	6,60	26,3	28,2	22,9	60,6	0,51	T ₂ D ₁ R ₂
9	6,56	53,6	35,7	21,2	65,3	0,91	T ₂ D ₁ R ₁
11	6,68	47,2	22,5	20,6	58,3	0,73	T ₂ D ₂ R ₂
13	6,60	66,5	42,5	33,8	51,6	0,65	T ₂ D ₂ R ₁
15	6,77	77,3	34,6	60,1	58,6	0,30	T ₁ D ₂ R ₁
29	6,40	98,4	27,9	37,7	74,4	0,30	T ₁ D ₁ R ₁
31	6,52	102,5	48,5	63,8	58,5	0,41	T ₁ D ₂ R ₁
32	6,69	59,9	32,3	30,1	63,6	0,43	T ₁ D ₁ R ₂
35	6,42	100,2	120,3	63,5	131,9	0,35	T ₁ D ₂ R ₂
48	6,24	106,5	93,5	80,1	148,2	0,35	T ₁ D ₂ R ₁
50	6,64	56,7	34,3	32,5	115,9	0,40	T ₃ D ₁ R ₂
51	6,67	66,2	36,3	35,8	177,2	0,40	N
52	6,63	70,0	44,0	38,4	175,9	0,43	T ₃ D ₁ R ₁
53	6,84	41,6	23,5	21,3	92,5	0,60	T ₃ D ₂ R ₁
54	6,74	42,0	25,0	25,4	101,3	0,73	T ₃ D ₂ R ₂

Tabel 3. (vervolg)

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 als N	Veldcode
Bemonsteringsdatum 18 april 1986 grondwaterstand 0,85 m-m.v.							
8	6,28	31,3	21,3	14,2	34,6	0,26	T ₂ D ₁ R ₂
9	6,27	42,4	13,5	28,8	26,1	0,10	T ₂ D ₁ R ₁
11	6,57	44,0	23,3	21,1	51,2	0,10	T ₂ D ₂ R ₂
13	6,49	68,4	35,4	41,3	36,7	0,09	T ₂ D ₂ R ₁
15	6,58	69,1	18,7	45,5	38,6	0,10	T ₁ D ₂ R ₁
29	6,22	61,2	26,4	37,1	75,7	0,12	T ₁ D ₁ R ₁
31	6,39	86,0	32,5	54,9	55,7	0,09	T ₁ D ₂ R ₁
32	6,60	46,8	14,6	30,1	45,8	0,10	T ₁ D ₁ R ₂
35	6,41	66,4	41,9	36,7	100,0	0,09	T ₁ D ₂ R ₂
48	6,42	107,7	34,1	69,4	100,6	0,08	T ₁ D ₂ R ₁
50	6,81	44,7	15,3	22,4	77,7	0,09	T ₃ D ₁ R ₂
51	6,90	35,7	10,5	18,1	49,7	0,11	N
52	6,75	40,0	12,0	17,2	81,2	0,25	T ₃ D ₁ R ₁
53	7,00	28,8	8,6	12,4	34,0	0,17	T ₃ D ₂ R ₁
54	6,71	28,0	8,0	13,4	36,1	0,12	T ₃ D ₂ R ₂
Bemonsteringsdatum 11 juni 1986 grondwaterstand 0,95 m-m.v.							
8	5,96	25,2	76,3	6,1	23,4	0,31	T ₂ D ₁ R ₂
9	6,01	48,4	19,0	40,0	35,7	0,36	T ₂ D ₁ R ₁
11	6,19	55,0	30,2	24,2	85,3	0,29	T ₂ D ₂ R ₂
13	6,16	71,9	28,0	48,9	43,3	0,41	T ₂ D ₂ R ₁
15	6,25	51,4	18,7	38,8	26,7	0,46	T ₁ D ₂ R ₁
29	6,14	63,7	32,7	47,5	85,5	0,22	T ₁ D ₁ R ₁
31	6,17	70,8	25,9	59,5	59,2	0,28	T ₁ D ₂ R ₁
32	6,28	45,3	16,3	28,6	43,2	0,14	T ₁ D ₁ R ₂
35	6,42	81,2	32,0	31,5	102,6	0,38	T ₁ D ₂ R ₂
48	6,31	59,6	26,6	65,6	95,0	0,41	T ₁ D ₂ R ₁
50	6,68	41,5	15,8	22,4	99,3	0,29	T ₃ D ₁ R ₂
51	6,42	32,1	11,8	18,5	34,9	0,36	N
52	6,47	39,2	17,6	16,2	59,5	0,33	T ₃ D ₁ R ₁
53	6,51	27,0	75,4	8,3	22,4	0,28	T ₃ D ₂ R ₁
54	6,41	28,7	11,2	10,5	37,0	0,16	T ₃ D ₂ R ₂

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

Veld nr	Balansperioden					totaal	Veldcode
	1	2	3	4	5		
29	2,2	26,0	17,5	26,0	35,7	107,4	T ₁ D ₁ R ₁
32	3,5	29,8	14,7	21,0	24,8	93,8	T ₁ D ₁ R ₂
15	2,7	48,9	33,0	36,8	35,6	157,0	T ₁ D ₂ R ₁
31	3,2	37,4	27,5	41,4	48,4	157,9	T ₁ D ₂ R ₁
48	2,1	36,3	33,7	52,1	57,0	181,2	T ₁ D ₂ R ₁
35	2,9	31,3	25,2	34,9	28,8	123,1	T ₁ D ₂ R ₂
9	1,7	18,7	10,9	17,4	29,1	77,8	T ₂ D ₁ R ₁
8	1,1	16,6	11,5	12,9	8,6	50,7	T ₂ D ₁ R ₂
13	2,8	29,2	16,9	26,2	38,1	113,2	T ₂ D ₂ R ₁
11	3,3	25,6	10,5	14,5	19,1	73,0	T ₂ D ₂ R ₂
52	2,8	27,4	15,2	19,4	14,1	78,9	T ₃ D ₁ R ₁
50	2,6	22,0	13,5	19,1	18,9	76,1	T ₃ D ₁ R ₂
53	3,2	29,2	12,7	11,8	8,8	65,7	T ₃ D ₂ R ₁
54	1,3	16,8	11,9	13,5	10,1	53,6	T ₃ D ₂ R ₂
51	1,9	22,7	16,1	18,8	15,5	75,0	N

Tabel 5. Extra uitspoeling van nitraat onder de verschillende veldjes ten opzichte van de achtergronduitspoeling in kg N per ha

Nr	Periode	Periode	Periode	Periode	Totaal	Behandeling
	11.12.'85/ 24.01.'86	24.01/21/03	21.03/18.04	18.04/01/06	11.12.'85/ 01.06.'86	
Bemest op 15 oktober T₁						
29	2,4	3,6	9,5	20,2	35,7	D ₁ R ₁
32	6,2	0,8	4,5	9,3	20,8	D ₁ R ₂
15	25,3	19,1	20,2	20,1	84,7	D ₂ R ₁
31	13,8	13,6	24,9	32,9	85,2	D ₂ R ₁
48	12,7	19,8	35,6	41,5	109,6	D ₂ R ₁
35	7,2	11,3	18,4	13,3	50,7	D ₂ R ₂
Bemest op 16 december T₂						
9	-4,9	-3,0	0,9	13,6	6,6	D ₁ R ₁
8	-7,0	-2,4	-3,6	-6,9	-19,9	D ₁ R ₂
13	5,6	3,0	9,7	22,6	40,9	D ₂ R ₁
11	2,0	-3,4	-2,0	3,6	0,2	D ₂ R ₂
Bemest op 17 maart T₃						
52				-1,4	-1,4	D ₁ R ₁
50				3,4	3,4	D ₁ R ₂
53				-6,7	-6,7	D ₂ R ₁
54				-5,4	-5,4	D ₂ R ₂

Bij de derde mestgiftperiode zijn de verschillen in absolute zin klein en kunnen op twee oorzaken berusten. Ten eerste is het de vraag of er uitspoeling kan zijn na de derde mestgift. In verband met het neerslagoverschot van 120 mm tussen de bemestingsdatum en de bemonsteringsdatum en de totale vochtvoorraad boven 95 cm diepte van 335 mm in de evenwichtssituatie, zal de eventuele uitspoeling zeer gering zijn

Ten tweede is het ook heel goed mogelijk dat de geringe verschillen zijn toe te schrijven aan de heterogeniteit tussen de veldjes onderling en de spreiding in gehalte die dit veroorzaakt. In dit verband geeft ook de duplo van de veldjes $T_1D_2R_1$ een aanwijzing dat er bij eenzelfde mestgift nogal wat verschillen in nitraatgehalten tussen de veldjes onderling kunnen optreden. Dit geldt des te meer omdat bij de laatste bemonstering nog maar 1 veldje, namelijk het kunstmest N veldje als achtergronduitspoeling kon dienen.

Wanneer we de uitspoeling vermindert met de achtergronduitspoeling per behandeling uitzetten voor de drie tijdstippen van bemesting, krijgen we een beeld zoals in fig. 2.

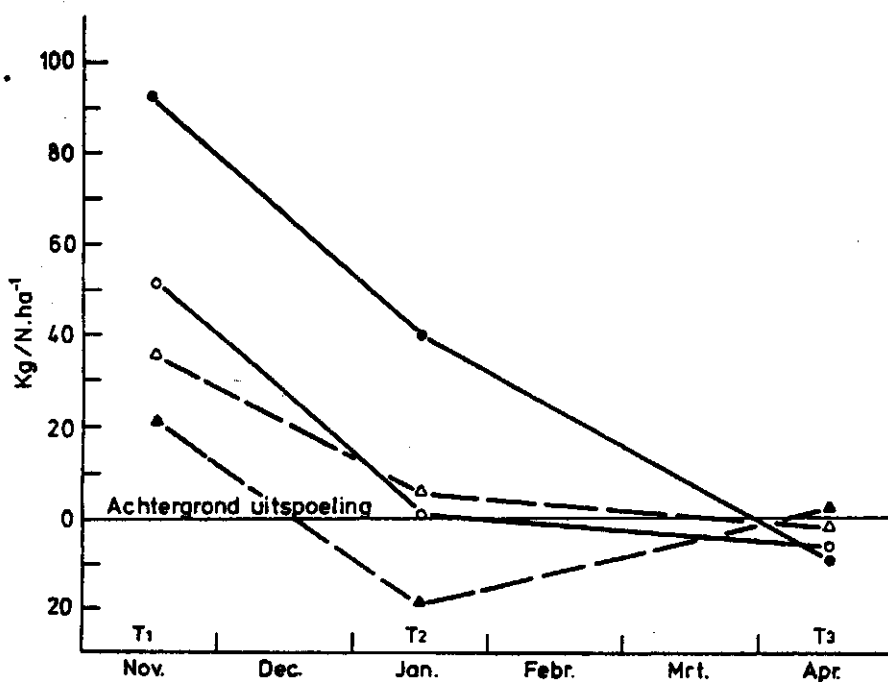


Fig. 2. Uitspoeling in kg N per ha van de verschillende behandelingen op de drie tijdstippen van bemesting T_1 , T_2 en T_3

Duidelijk is de verlaagde uitspoeling te zien tengevolge van het gebruik van nitrificatieremmer voor beide drijfmestniveaus.

De gevolgen voor de bemesting op 17 maart voor de uitspoeling zijn echter nog niet hard, omdat de nitrificatieremmer de gewasopname nog kan beïnvloeden en daarmee de uitspoeling in de afvoerperiode 1986/'87.

5. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Er is het najaar 1985 een proef gestart om te onderzoeken wat de invloed van het gebruik van nitrificatieremmer zou kunnen zijn op de opbrengst van het gewas en de uitspoeling van nitraat. Er is gewerkt met 2 drijfmestniveaus met en zonder nitrificatieremmer, 3 tijdstippen van toediening en alleen kunstmest in triplo.

Voor het onderzoek naar de nitraatuitspoeling zijn daaruit 15 veldjes gekozen met 13 verschillende behandelingen, waarvan 1 behandeling in triplo. In het eerste jaar is er een afvoerperiode geweest van 239 dagen waarin 331 mm water is afgevoerd. Als de totale uitspoeling over de gehele afvoerperiode bekeken wordt zijn er duidelijke verschillen waar te nemen tussen het gebruik van nitrificatieremmer bij de mestgift en het nalaten ervan.

Bij zowel de eerste als de tweede mestgift geeft de remmer een duidelijke verlaging van de nitraatuitspoeling te zien alhoewel de uitspoeling zelf redelijk groot blijft.

Bij de mestgift in december voorkomt de remmer zelfs dat er meer nitraat uitspoelt dan de achtergronduitspoeling van de nog niet door drijfmest beïnvloede veldjes. Bij de lage mestgift is er zelfs een verlaging van die achtergrondspoeing van ca. 20 kg per ha.

Bij het derde tijdstip van toediening (maart) is nog geen effect gemeten bij de uitspoeling omdat er na deze bemesting nog nauwelijks uitspoeling is opgetreden.

Om de effecten van het gebruik van nitrificatieremmers op de langere termijn te bekijken en om wat meer zekerheid te krijgen in verband met de spreiding, is het zeker aan te bevelen de metingen voort te zetten.

LITERATUUR

RIJTEMA, P.E. en A.H. RYHINER, 1968. Lysimeteronderzoek in Nederland III.

WÖSTEN, J.H.M., M.H. BANNINK en J. BEUVING, 1986. Waterretentie- en doorlatendheidskarakteristieken van boven- en ondergronden in Nederland. De Staringreeks.