



Effect DMPP op reductie van stikstofuitspoeling na  
herfsttoediening van dierlijke mest  
Verslag onderzoek 2003/2004

Ir. P.H.M. Dekker en ing. Hanja Slabbekoorn

© 2004 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit projectrapport geeft de resultaten weer van het onderzoek dat het Praktijkonderzoek Plant & Omgeving heeft uitgevoerd in opdracht van:

COMPO Benelux - Filliersdreef 14 - B 9800 Deinze - België,  
en  
Hoofdproductschap Akkerbouw te Den Haag

PPO intern projectnummer: 510276 (proef ZW2830)  
Verslag van veldproef 2003/2004

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.  
Business-unit Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroente  
Adres : Edelhertweg 1  
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad  
Tel. : 0320 - 29 11 11  
Fax : 0320 - 23 04 79  
E-mail : infoagv.ppo@wur.nl  
Internet : www.ppo.wur.nl

# Inhoudsopgave

pagina

1	DOEL EN OPZET VAN HET ONDERZOEK .....	5
1.1	Doelstelling .....	5
1.2	Proefopzet .....	5
2	PROEFVELDGEGEVENS EN UITVOERING .....	7
2.1	Perceels- en teeltgegevens.....	7
2.2	Bemesting.....	7
3	RESULTATEN EN DISCUSSIE .....	9
3.1	Resultaten.....	9
3.2	Bespreking resultaten .....	11
4	CONCLUSIES .....	13
4.1	Conclusies 2003/2004.....	13
4.2	Conclusies over de 2 onderzoeksjaren 2002/2003 en 2003/2004.....	13
	BIJLAGE 1. TEMPERATUUR.....	15
	BIJLAGE 2. NEERSLAG.....	17
	BIJLAGE 3. UITSLAG GRONDMONSTERS .....	19



# 1 Doel en opzet van het onderzoek

## 1.1 Doelstelling

Doel van het onderzoek is vast te stellen hoeveel N er door toediening van DMPP aan drijfmest bij najaarstoepassing extra beschikbaar komt voor het volggewas. Het Nmin-gehalte in de grond in het voorjaar wordt hiervoor als criterium gebruikt.

## 1.2 Proefopzet

Het onderzoek wordt ingepast in het veldonderzoek dat in najaar 2003 op PPO-locatie in Westmaas van start gaat. Dit onderzoek wordt uitgevoerd voor het ministerie van LNV in het kader van het onderzoeksprogramma 398-I (ontwikkeling maatregelen).

Er wordt in deze veldproef een vergelijking gemaakt van wel en geen toevoeging van DMPP aan varkensdrijfmest bij aanwending in november. Beide objecten worden vergeleken met een object waaraan geen drijfmest wordt gegeven. In de winterperiode en in het voorjaar wordt op vier tijdstippen de hoeveelheid stikstof (ammonium en nitraat) in de bodemlagen 0-30 cm en 30-60 cm gemeten. De meting in het voorjaar (maart/april) geeft de extra werking van DMPP aan.

Het onderzoeksjaar 2003/2004 is het tweede onderzoeksjaar. Het is een herhaling van de proef in seizoen 2002/2003.

De proef is aangelegd in 4 herhalingen. In tabel 1 zijn de objecten weergegeven.

Tabel 1. Objecten.

Object	Mestsoort	Tijdstip mesttoediening
A	Onbemest	nvt
D	Varkensdrijfmest	6 november 2003
M	Varkensdrijfmest met toevoeging van DMPP	6 november 2003



## 2 Proefveldgegevens en uitvoering

### 2.1 Perceels- en teeltgegevens

In tabel 2 zijn enkele perceels- en teeltgegevens weergegeven.

Tabel 2. **Perceels- en teeltgegevens** (PPO-locatie Westmaas).

Grondsoort	zeeklei
% afslibbaar	30
% organische stof	2,2
pH	7,2
Pw-getal	27
K-getal	15
Voorvrucht	Gewas: zomergerst Datum oogst: 16 juli 2003 Oogstresten: stro is gehakseld
Groenbemester na voorvrucht	geen

### 2.2 Bemesting

Op 2 oktober 2003 is 1000 kg Kali 60 gestrooid (600 kg K<sub>2</sub>O) per ha.

Op 6 november 2003 is per ha 45,4 ton varkensdrijfmest uitgereden bij object D en M.

De mest is uitgereden met een getrokken bouwlandinjecteur van 6m breed. In de doorstroom vanuit de mestcontainer naar de mesttank is in de aanzuigopening de DMPP toegevoegd.

De DMPP is door COMPO geleverd. De geplande DMPP-dosering is 4 liter handelsproduct per ha. De werkelijke hoeveelheid uitgereden DMPP was 4,6 liter per ha.

De dosering van de mest in ton/ha is vastgesteld door de mesttank te wegen voor en na het mest uitrijden over een bekende oppervlakte.

Weersomstandigheden tijdens uitrijden: temp. ± 12°C, relatieve luchtvochtigheid 80% en windsnelheid 1 m/s.

In tabel 3 staan de analyseresultaten van de mest.

Tabel 3. **Analyseresultaten varkensdrijfmest** (Blgg-Oosterbeek). Gehaltes in kg/ton mest

Ds	97	N-org	2,5
org.stof	69	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	4,4
N	6,63	K <sub>2</sub> O	5,5
C/N	4,5	MgO	3
N-NH <sub>3</sub>	4,1	Na <sub>2</sub> O	1,3

In totaal is met het uitrijden van 45,4 ton varkensdrijfmest per ha 186 kg N-NH<sub>3</sub> en 114 kg N-org per ha uitgereden.





## 3 Resultaten en discussie

### 3.1 Resultaten

De winter van 2003/2004 was een zachte winter met nauwelijks vorst en veel neerslag in de maanden december en januari.

In de periode oktober 2003 t/m april 2004 zijn op vier tijdstippen grondmonsters genomen waarin de hoeveelheid minerale stikstof is bepaald in de lagen 0-30cm en 30-60cm. De monsters zijn genomen in 4 herhalingen per object. De laatste bemonstering was op 13 april 2004. Op dit tijdstip waren er nog geen aardappelen gepoot en was er nog geen N-basisbemesting gegeven.

De resultaten van alle metingen staan in bijlage 3. De gemiddelde resultaten per object staan in tabel 4. De bemonstering op 29 oktober 2003 beschrijft de uitgangssituatie voor het uitrijden van de mest op 6 november 2003. De monsters op 18 december 2003, 8 maart en 13 april 2004 zijn resp. 1, 3 en 4 maand(en) na uitrijden van de mest genomen.

Tabel 4. **Stikstof in de bodem** (kg N per ha, bodemlaag 0 – 60 cm).

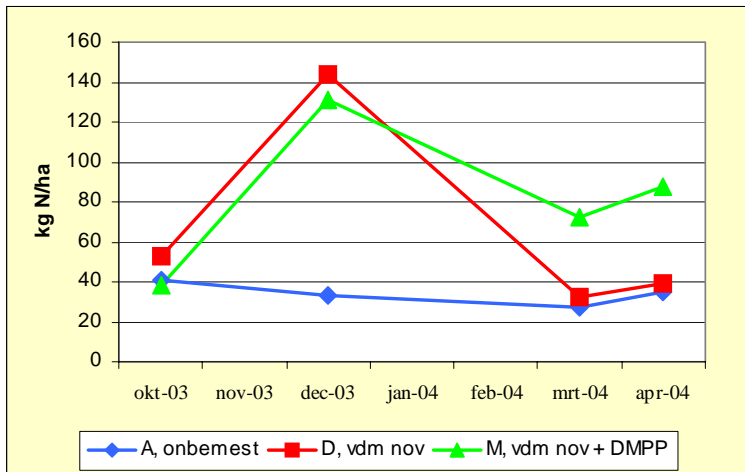
Object	Bemesting	2003				2004			
		<b>Nmin (totaal N-NO<sub>3</sub> en N-NH<sub>4</sub>)</b>							
		29 oktober		18 december		8 maart		13 april	
A	-	41		33		27		35	
D	Vdm	53		144		32		39	
M	vdm + DMPP	38		131		72		88	
		<b>N-NO<sub>3</sub> en N-NH<sub>4</sub></b>							
		29 oktober		18 december		8 maart		13 april	
		N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>
A	-	41	0	29	4	18	9	32	3
D	Vdm	53	0	143	1	18	13	35	4
M	vdm + DMPP	38	0	114	18	66	6	85	3

A: onbemest

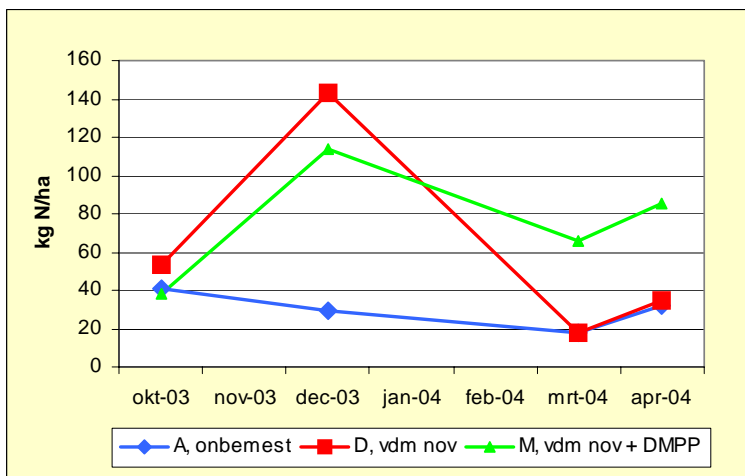
D: varkensdrijfmest (45,3 ton/ha) op 6 november

M: varkensdrijfmest (45,3 ton/ha) op 6 november met toevoeging van DMPP (4,6 liter/ha)

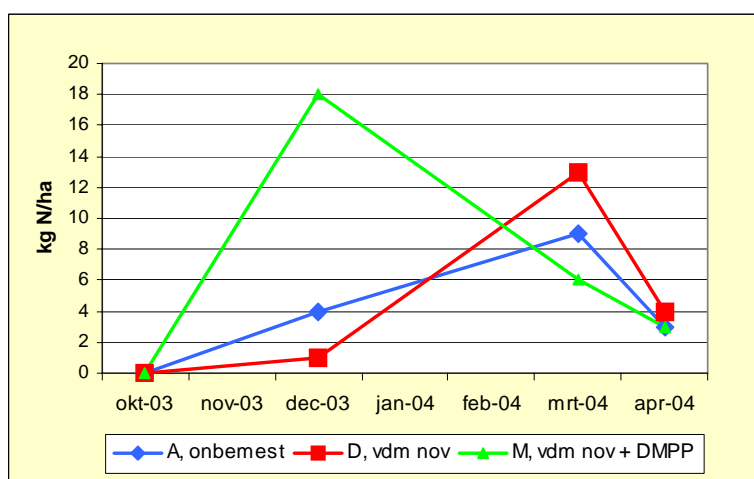
De resultaten uit bovenstaande tabel zijn ook weergegeven in figuur 1 t/m 3.



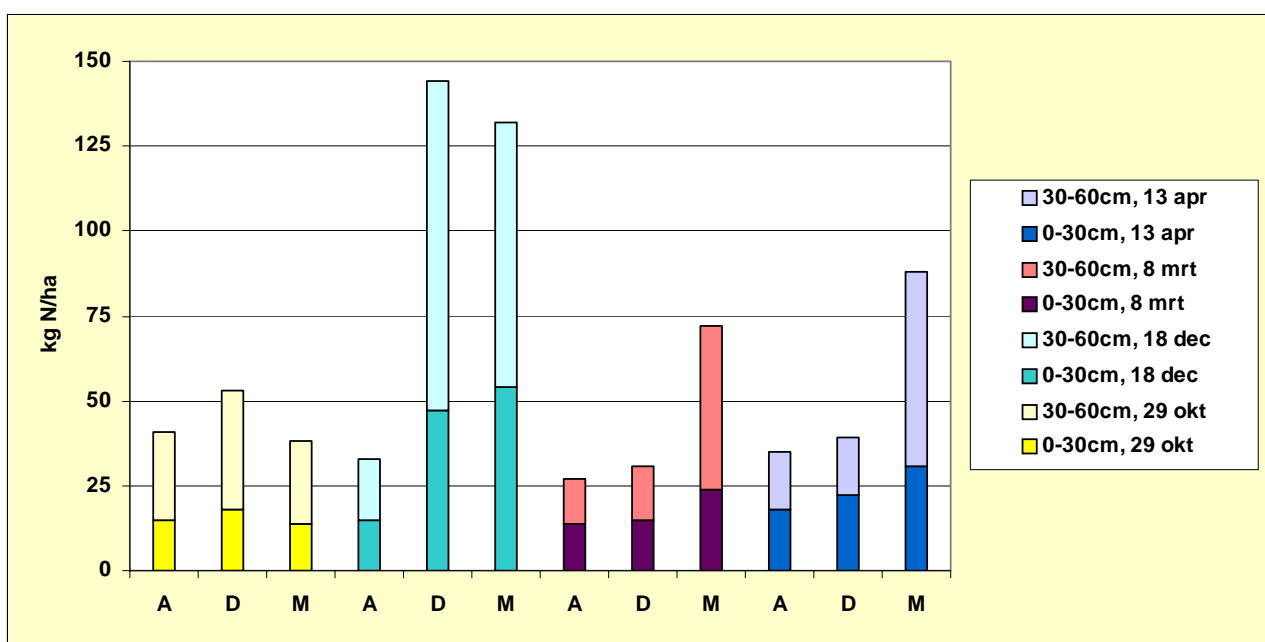
Figuur 1. Nmin 0-60cm in kg N per ha voor object A, D en M, gemeten op 4 tijdstippen



Figuur 2. N-NO<sub>3</sub> 0-60 cm in kg N per ha voor object A, D en M, gemeten op 4 tijdstippen



Figuur 3. N-NH<sub>4</sub> 0-60 cm in kg N per ha voor object A, D en M, gemeten op 4 tijdstippen



Figuur 4. Nmin in de lagen 0-30 cm en 30-60 cm (kg N per ha) voor object A, D en M, gemeten op 4 tijdstippen (29 oktober 2003, 18 december 2003, 8 maart 2004 en 13 april 2004)

## 3.2 Bespreking resultaten

Met de dierlijke mest is op 6 november 2003 in totaal 287 kg N per ha uitgereden, waarvan 178 kg/ha N-NH<sub>4</sub> (62% van N totaal). De uitgangssituatie is gemeten op 29 oktober, vlak voor het mestuitrijden. Er zat weinig stikstof in de bodem, gemiddeld 44 kg N per ha. De proef is uitgevoerd op een graanperceel waarvan het stro is ingewerkt.

Bij de bemonstering op 18 december 2003 werd bij beide varkensdrijfmest-objecten, zonder of met DMPP,

resp. object D en M, 98 en 111 kg N uit de mest teruggevonden. Er was geen effect van DMPP op de totale hoeveelheid N. Wel was er een verschil in samenstelling van de stikstof. Waar DMPP was toegevoegd werd meer stikstof gevonden in de vorm van ammoniak dan bij het object waar geen DMPP was toegevoegd.

Op 8 maart en 13 april 2004 werd bij het DMPP-object resp. zo'n 43 en 51 kg N meer gevonden dan bij object A en D. Bij object D werd van de toegediende varkensdrijfmest niks meer teruggevonden in de vorm van minerale stikstof.

Als het stikstofbemestingsadvies wordt gebaseerd op de  $N_{min}$  in het voorjaar, zal het advies voor een perceel waar alleen varkensdrijfmest is uitgereden 40 tot 50 kg hoger zijn dan voor een perceel waar DMPP aan de varkensdrijfmest is toegevoegd. Oftewel door toevoeging van DMPP kon in deze proef 40 tot 50 kg stikstof worden bespaard op de stikstofgift voor het volggewas.

DMPP blokkeert de omzetting van  $NH_4$  naar  $NO_3$ , hetgeen resulteert in een hogere  $N_{min}$  in het voorjaar. Er mag dan verwacht worden dat er in de loop van het seizoen in het DMPP-object meer ammoniakstikstof wordt gevonden t.o.v. het object zonder DMPP-toevoeging. Uit de figuren 2, 3 en 4 blijkt dat in december bij object D de hoogste hoeveelheid  $N_{min}$  in de laag 30-60 cm zit en in maart en april bij object M. In december blijkt de stikstof bij object M voor een deel te bestaan uit ammoniumstikstof die nauwelijks kan uitspoelen en dus niet naar diepere lagen spoelt. Bij object D is op dat moment alle stikstof nitraatstikstof die gemakkelijk uitspoelt. In maart en april is deze stikstof dan ook grotendeels uitgespoeld en is er nauwelijks meer stikstof te vinden dan bij het onbemeste object. Bij object M raakt de DMPP in de loop van de winter uitgewerkt en wordt de ammoniumstikstof omgezet in nitraatstikstof. Deze kan uitspoelen naar diepere lagen zodat in maart en april meer stikstof in de laag 30-60 cm te vinden is dan bij object D. Oftewel DMPP heeft gezorgd voor een vertraagde uitspoeling. In het voorjaar was de DMPP blijkbaar reeds uitgewerkt.

## 4 Conclusies

### 4.1 Conclusies 2003/2004

- Toevoeging van DMPP aan varkensdrijfmest bij toepassing in november 2003 leidde er toe dat er bij de bemonstering op 8 maart en 13 april 2004 43 tot 51 kg N<sub>min</sub> per ha meer aanwezig was in de laag 0-60 cm dan bij het object waaraan geen DMPP was toegevoegd.
- In het object waar in november varkensdrijfmest is uitgereden zonder toevoeging van DMPP wordt in maart en april 2004 geen hogere N<sub>min</sub>-waarde gevonden dan in het object dat helemaal geen mest heeft gehad.
- Er bestaat nog veel onduidelijkheid over het gedrag van de stikstof die met de dierlijke mest wordt aangewend. Slechts een gedeelte van de N-NH<sub>4</sub> uit de mest wordt daadwerkelijk teruggevonden.

### 4.2 Conclusies over de 2 onderzoeksjaren 2002/2003 en 2003/2004

- Het toevoegen van DMPP aan varkensdrijfmest, uitgereden in november, heeft in de 2 onderzoeksjaren in deze proef geleid tot een 40 tot 50 kg hogere N<sub>min</sub> in april t.o.v. het niet toevoegen van DMPP aan varkensdrijfmest.
- In 2004 is ook in maart een hogere N<sub>min</sub> gemeten bij het object waar DMPP aan de mest was toegevoegd, in 2003 niet. Een N<sub>min</sub> monster voor de teelt van aardappelen wordt meestal in februari of maart voorafgaand aan de teelt genomen. Als de hogere N-levering door toevoeging van DMPP pas in april wordt gemeten wordt hier geen rekening mee gehouden en wordt teveel stikstof gestrooid. Een extra onderzoeksjaar zou hierover meer duidelijkheid kunnen geven.



# Bijlage 1. Temperatuur

## Temperatuur in °C, PPO-Westmaas

(gemiddelde etmaaltemperatuur; in 2003 gemeten op 1,50 m hoogte en in 2004 op gewashoogte)

Dag	2003		2004			
	November	December	januari	februari	maart	april
1	9	10	1	10	2	15
2	10	7	-1	11	4	13
3	12	5	-4	12	4	11
4	9	6	2	13	6	11
5	11	5	5	13	5	9
6	8	5	7	11	3	7
7	6	0	7	8	5	7
8	6	-1	6	5	4	7
9	7	-1	6	4	3	7
10	9	-2	6	4	2	6
11	5	3	10	8	3	7
12	5	4	6	6	3	8
13	9	12	8	8	8	10
14	8	8	5	7	9	
15	9	5	5	7	11	
16	7	5	7	5	13	
17	8	4	6	5	12	
18	12	3	3	6	10	
19	13	4	6	3	9	
20	11	8	7	1	10	
21	10	6	3	0	9	
22	12	2	3	3	7	
23	12	3	3	2	5	
24	9	5	5	3	5	
25	6	7	4	2	4	
26	9	7	1	1	4	
27	5	7	1	1	4	
28	3	6	2	0	7	
29	4	4	2	1	10	
30	7	3	3		*	
31		3	6		*	

\*) geen gegevens





## Bijlage 2. Neerslag

Neerslag (mm), PPO-Westmaas

Dag	2003		2004			
	November	December	januari	Februari	maart	april
1	2	7	0	17	0	0
2	1	1	0	5	0	0
3	3	0	0	17	0	1
4	2	0	0	0	0	3
5	0	0	3	1	0	0
6	0	0	2	1	7	13
7	0	0	1	4	6	4
8	0	0	0	5	1	8
9	0	0	2	4	0	2
10	0	0	3	1	0	0
11	0	0	1	10	0	0
12	0	1	9	0	0	0
13	2	16	11	0	2	0
14	0	16	12	0	0	
15	0	5	8	0	0	
16	0	2	7	0	0	
17	9	0	5	0	0	
18	4	0	6	1	0	
19	1	0	6	3	5	
20	0	1	24	0	14	
21	0	5	2	0	3	
22	4	15	0	0	5	
23	2	4	0	2	1	
24	14	3	3	1	6	
25	2	0	1	9	1	
26	0	0	0	11	0	
27	3	1	0	3	0	
28	0	24	1	4	0	
29	0	3	13	0	0	
30	3	0	2		0	
31		1	1		0	
<b>Totaal</b>	51	103	122	97	51	32



## Bijlage 3. Uitslag grondmonsters

### Bemonstering op 29 oktober 2003.

#### Uitgangssituatie voor het tijdstip van uitrijden van de mest

Object	Veldjes	0-30 cm		30-60 cm		kg/ha Nmin totaal 0-60cm
		mg N-NO <sub>3</sub> /liter extract	mg N-NH <sub>4</sub> /liter extract	mg N-NO <sub>3</sub> /liter extract	mg N-NH <sub>4</sub> /liter extract	
A	93 – 96	3,7	0	5.5	0	<b>41</b>
A	97 – 100	2.1	0	4.2	0	
A	117 – 120	1.9	0	3.4	0	
A	153 – 156	2.4	0	4.0	0	
	<b>kg/ha gemidd.</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	
D	17 – 20	2.3	0	4.2	0	<b>53</b>
D	45 – 48	3.5	0	5.7	0	
D	165 – 168	2.6	0	5.6	0	
D	169 – 172	3.6	0	7.9	0	
	<b>kg/ha gemidd.</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>35</b>	<b>0</b>	
M	37 – 40	2.9	0	4.3	0	<b>38</b>
M	49 – 52	2.2	0	3.9	0	
M	121 – 124	1.9	0	3.7	0	
M	205 – 208	2.1	0	4.1	0	
	<b>kg/ha gemidd.</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	

### Bemonstering op 18 december 2003. Bemonstering 1 maand na uitrijden van de mest.

Object	Veldjes	0-30 cm		30-60 cm		kg N totaal 0-60cm
		mg N-NO <sub>3</sub> /liter extract	mg N-NH <sub>4</sub> /liter extract	mg N-NO <sub>3</sub> /liter extract	mg N-NH <sub>4</sub> /liter extract	
A	93 – 96	1.3	0.5	2.1	0.0	<b>33</b>
A	97 – 100	3.6	1.0	3.6	0.5	
A	117 – 120	1.5	0.0	1.7	0.0	
A	153 – 156	2.2	0.0	3.3	0.6	
	<b>kg/ha gemidd.</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	
D	17 – 20	9.8	0.0	16.4	0	<b>144</b>
D	45 – 48	10.4	0.5	22.4	0	
D	165 – 168	6.3	0.0	15.8	0	
D	169 – 172	4.2	0.0	10.0	0	
	<b>kg/ha gemidd.</b>	<b>46</b>	<b>1</b>	<b>97</b>	<b>0</b>	
M	37 – 40	7.0	0.0	12.1	1.8	<b>131</b>
M	49 – 52	9.4	3.8	10.2	1.3	
M	121 – 124	7.7	1.9	10.8	1.3	
M	205 – 208	5.2	0.8	13.3	0.7	
	<b>kg/ha gemidd.</b>	<b>44</b>	<b>10</b>	<b>70</b>	<b>8</b>	

**Bemonstering op 8 maart 2004. Bemonstering 4 maanden na uitrijden van de mest.**

Object	Veldjes	0-30 cm		30-60 cm		kg/ha Nmin totaal 0-60cm
		mg N-NO <sub>3</sub> /liter extract	mg N-NH <sub>4</sub> /liter extract	mg N-NO <sub>3</sub> /liter extract	mg N-NH <sub>4</sub> /liter extract	
A	93 – 96	1.6	2.3	1.9	1.3	<b>27</b>
A	97 – 100	1.5	0.0	1.3	0.0	
A	117 – 120	1.8	0.0	1.4	0.0	
A	153 – 156	1.1	1.2	1.1	1.4	
	<b>kg/ha gemidd.</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	
D	17 – 20	1.5	2.2	1.9	2.1	<b>32</b>
D	45 – 48	1.5	0.9	1.6	1.1	
D	165 – 168	1.4	0.0	1.1	0.0	
D	169 – 172	1.5	1.1	1.6	1.5	
	<b>kg/ha gemidd.</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	
M	37 – 40	4.1	1.5	12.0	0.0	<b>72</b>
M	49 – 52	3.8	0.0	6.0	0.0	
M	121 – 124	3.5	0.0	8.2	0.0	
M	205 – 208	2.9	0.5	3.6	1.8	
	<b>kg/ha gemidd.</b>	<b>21</b>	<b>3</b>	<b>45</b>	<b>3</b>	

**Bemonstering op 13 april 2004. Bemonstering 5 maanden na uitrijden van de mest.**

Object	Veldjes	0-30 cm		30-60 cm		kg/ha Nmin totaal 0-60cm
		mg N-NO <sub>3</sub> /liter extract	mg N-NH <sub>4</sub> /liter extract	mg N-NO <sub>3</sub> /liter extract	mg N-NH <sub>4</sub> /liter extract	
A	93 – 96	3.1	0	2.4	0.0	<b>35</b>
A	97 – 100	3.4	0	2.9	1.8	
A	117 – 120	2.8	0	1.9	0.0	
A	153 – 156	2.8	0	2.0	0.0	
	<b>kg/ha gemidd.</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	
D	17 – 20	2.7	1.7	2.0	0.9	<b>39</b>
D	45 – 48	3.6	0.0	3.1	0.0	
D	165 – 168	3.2	0.0	2.7	0.0	
D	169 – 172	3.2	0.0	2.7	0.0	
	<b>kg/ha gemidd.</b>	<b>19</b>	<b>3</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	
M	37 – 40	5.4	0.0	10.3	0.0	<b>88</b>
M	49 – 52	4.0	0.0	12.5	0.0	
M	121 – 124	5.6	0.0	9.5	0.0	
M	205 – 208	4.2	1.3	5.1	0.9	
	<b>kg/ha gemidd.</b>	<b>29</b>	<b>2</b>	<b>56</b>	<b>1</b>	