1024000

Gepaste N-bemesting aardappelen

Weinig zorgen voor milieu

In het zuidelijk deel van Limburg worden in het voor drinkwater te winnen grondwater hoge nitraatgehalten gevonden. In sommige putten wordt de norm van 50 mg/NO_3 per liter ruim overschreden. De waterleidingmaat - schappij en de provinciale overheid bereiden regelingen voor om verrijking van het grondwater, dat tientallen meters diep zit, met nitraat te voorkomen.
Om inzicht te verkrijgen in de problematiek is in de jaren 1991 t/m 1994 veldonderzoek gedaan op percelen van de proefboerderij "Wijnandsrade". Er is gekeken naar de gevolgen van in het voorjaar gegeven stikstofhoeveelheden op de aardappelopbrengst, de rest minerale stikstof en het gedrag van de stikstof in de bodem gedurende een jaar na de aardappeloogst.
In het voorgaande nummer van dit bulletin zijn de gevolgen van de stikstofbemesting op de aardappelopbrengst en het volggewas beschreven. In dit hierop aansluitend artikel worden de effecten op de na de oogst achtergebleven rest minerale stikstof besproken en hoe die stikstof zich in de bodem gedraagt.

ing. J. Alblas, PAV-Lelystad

In de in tabel 1 vermelde proeven was de gemiddelde advieshoeveelheid voor de stikstofbemesting van aardappelen 232 N kg per ha. Voor de afzonderlijke proeven werd een adviesgift berekend van achtereenvolgens 256, 216 en 224 kg N per ha. Bij de gemiddelde N-gift is een opbrengst verkregen van 54 ton knollen per ha. Bij dit resultaat behoorde een rest minerale stikstof van krap 100 N kg per ha. Alle stikstof die boven het advies is gegeven, wordt na de oogst in de bodem teruggevonden.

In dit onderzoek is nagegaan wat er gebeurt met de stikstof die na de aardappeloogst in de bodem achterblijft. Daartoe zijn op vijf tijdstippen in twee opeenvolgende groeiseizoenen bemonsteringen uitgevoerd tot 3 meter diepte. Deze tijdstippen lagen: (1) rond 30 maart, bij aanleg van het proefveld, (2) rond 23 oktober na de aardappeloogst, (3) rond 16 januari, (4) rond 29 maart, dus één jaar na de eerste bemonstering en na de oogst van het na de aardappelen geteelde gewas. Dit was in 1992 en 1993 wintertarwe en in 1994 suikerbieten met een laat oogsttijdstip.

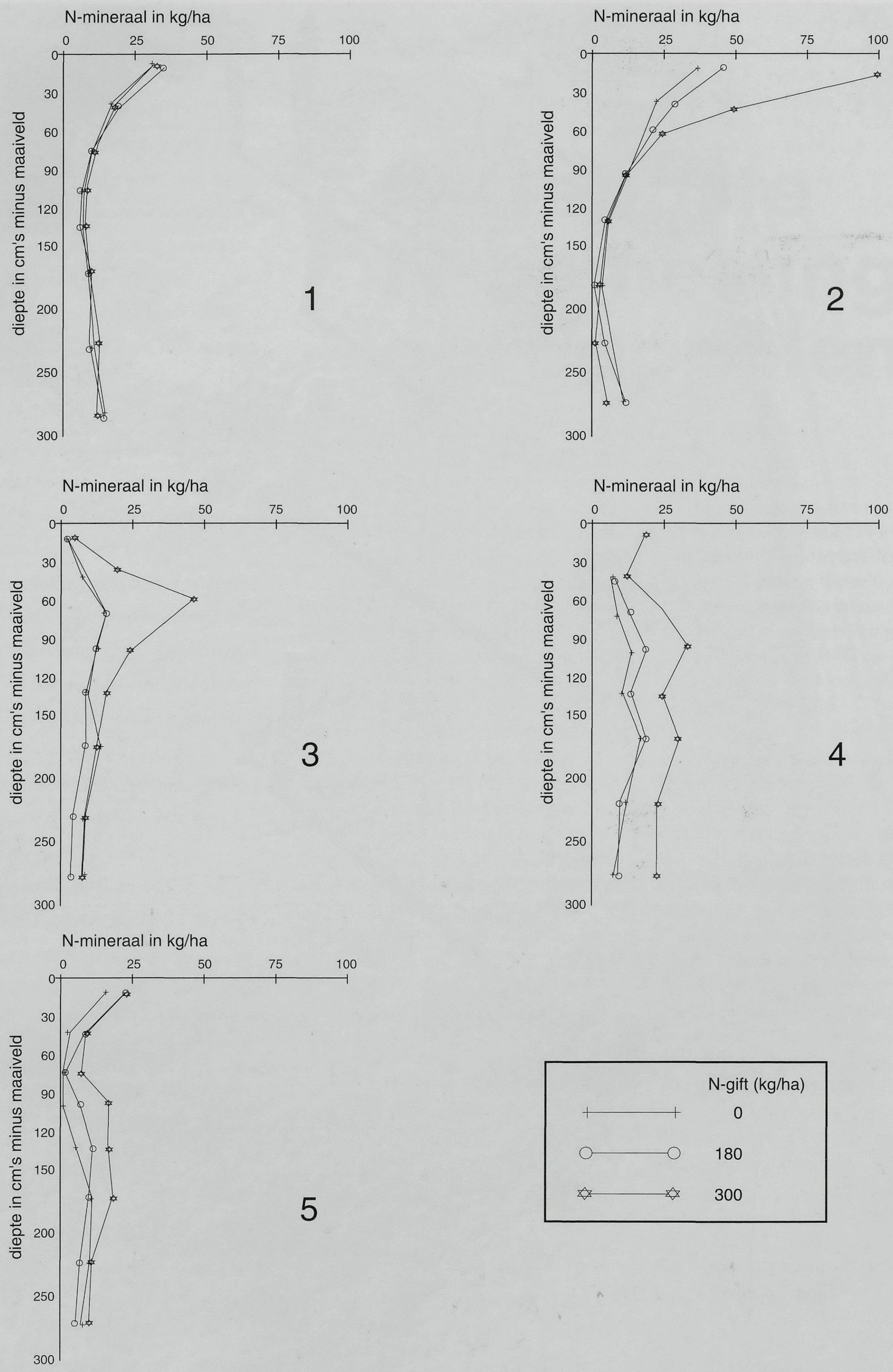
De monsters zijn genomen uit de lagen 0-30, 30-60, 60-90, 90-120, 120-150, 150-200, 200-250 en 250-300 cm. Bemonsterd zijn de veldjes van de objecten waar vóór de aardappelen 0, 180 en 300 kg N per ha in één keer was gegeven. In de proef 1992/1993 is ook het object 240 N bemonsterd.

Als voorbeeld wordt het proefveld 1992/1993 besproken omdat het verschil in neerslag in de betreffende winterperiode maar weinig afwijkt van het 30-jarig gemiddelde. De uitkomsten van de bemonsteringen worden weergegeven in figuur 1. Vóór de start van de aardappelteelt (bemonste-

N-gift	1991/1992		1992/1993		1993/1994		gemiddeld	
kg/ha	knol	N-rest	knol	N-rest	knol	N-rest	knol	N-rest
0	26	49	51	73	44	45	40	56
120	44	--	59	75	53	48	52	61
180	46	79	61	84	53	104	53	89
240	47	--	59	97	57	106	54	102
300	47	229	59	177	56	148	54	185

Tabel 1. De knolopbrengst (ton per ha) en de rest minerale stikstof (kg N per ha) in de bodemlaag 0-90 cm na de aardappeloogst (2) per proef, Wijnandsrade 1991-1994.

Op zoek naar diepgaande wortels.....



Figuur 1. De in de bodem van de objecten 0 N, 180 N en 300 N aanwezige minerale stikstof (kg per ha) op 5 bemonsteringstijdstippen: (1) bij aanleg van het proefveld vóór de aardappelen, (2) na de aardappeloogst, (3) half januari, (4) één jaar na de eerste bemonstering en (5) na de oogst van het volggewas, Wijnandsrade 1992/1993.

ring 1) was in de bovenste 60 cm 62 kg N per ha aanwezig, in de laag tot 90 cm 75 en in het profiel tot 300 cm diepte 123 kg stikstof per ha. Na de aardappeloogst (bemonstering 2) waren dit hoeveelheden in de bovenste 90 cm van het bodemprofiel van 73 tot 177 kg stikstof per ha (tabel 2). Gedurende de winter zakte de stikstof dieper in de bodem. Tijdens de bemonstering in januari (bemonstering 3) werd in het 300 N-object tot 120 cm diep betrouwbaar meer stikstof gevonden dan in de andere objecten, terwijl op dit tijdstip al tot 250 cm diepte verrijking met stikstof had plaatsgevonden. Na de winter (bemonstering 4: eind maart 1993) was in alle bemonsterde lagen van het 300 N-object betrouwbaar meer stikstof aanwezig dan in de objecten 0 N en 180 N. In de ondergrond -tussen 120 en 250 cm - zijn de verschillen tussen 300 N en 240 N aangetoond.
Het volggewas wintertarwe is per object bemest volgens het stikstofadvies, gebaseerd op bemonstering tot 90 cm diep. Na de oogst van de tarwe werd in de ondergrond van het 300 N-object betrouwbaar meer stikstof gevonden dan in de andere objecten. De stikstofhoeveelheden in alle bemonsterde lagen van het niet in de figuur aanwezige 240 N-object liggen tussen de vermelde 180 N- en 300 N-object. Ze zijn, behoudens genoemd geval, niet betrouwbaar verschillend ten opzichte van de andere objecten.

Uit figuur 1 blijkt dat een overmaat aan stikstof tot diep in de bodem wegzakt en uiteindelijk in het diepe grondwater terecht komt. Zolang de stikstofgift lager is dan de afvoer in het oogstproduct (in deze proef 207 kg stikstof per ha), is er weinig kans voor uitspoeling van stikstof. Of het volggewas tarwe van de rest minerale stikstof weet te profiteren, is afhankelijk van de bewortelingsdiepte en de stikstofbemesting. In dit proefveld kwam 98% van de wortels tot 110 cm diepte en de diepste wortels reikten tot 170 cm. Het advies voor de stikstofbemesting is gebaseerd op een bemonsteringsdiepte van 90 cm. De dieper zittende stikstof wordt niet in de berekening meegenomen. Omdat de in de bemonsterde laag aanwezige minerale stikstof plus de bemesting voldoende zijn voor de productie van een goede tarwe-opbrengst, wordt een belangrijk deel van de dieper aanwezige stikstof niet door de tarwe opgenomen. Dit wordt bevestigd door de resultaten van de veldjes waar het volggewas tarwe ook geen stikstof heeft gekregen. (Opbrengst 7,2 ton korrel tegen 11,5 ton op de bemeste objecten.) Hier werd tot 200 cm diep een verlaging van de hoeveelheid minerale stikstof vastgesteld.
Uit de resultaten van alle drie proeven blijkt dat in het 300 N-object al bij de bemonstering in januari (bemonstering 3) na de aardappelen een tendens tot toename van de minerale stikstof op 250 cm diepte wordt gevonden. Op dit moment is er zo'n 230 mm neerslag gevallen en is de massa stikstof in het 180 N- en het 300 N-object tot in de laag 120-150 cm betrouwbaar groter dan waar geen stikstofbemesting voor de aardappelen is gegeven (tabel 3). Aan het einde van de winter (bemonstering 4) is het overschot van het 300 N-object tot diep in de bodem toegenomen.

Conclusies

Een stikstofbemesting voor aardappelen die groter is dan de afvoer, veroorzaakt een overschot dat tijdens de periode dat geen gewas groeit, diep in de bodem wegzakt. Hoewel tarwe door de diepe, maar dunne bewortelingtot 150 cm beneden maaiveld stikstof opneemt, wordt tot ongeveer de helft van het stikstofoverschot benut.

bemonstering nummer en tijd	0 N 0-90 cm	0 N 0-300 cm	180 N 0-90 cm	180 N 0-300 cm	240 N 0-90 cm	240 N 0-300 cm	300 N 0-90 cm	300 N 0-300 cm
1 maart	72	121	79	127	72	118	75	127
2 oktober	73	125	84	137	97	146	177 **	128 **
3 januari	33	98	36	101	50	133	98 *	173 *
4 maart	41	120	43	123	56	152	68 *	214 *
5 oogst (augustus)	30	82	31	76	39	103	43	134 *

* betrouwbaar verschillend ten opzichte van 0 N en 180 N;
** ook ten opzichte van 240 N.

Tabel 2. Minerale stikstof (kg per ha) in de lagen 0-90 cm en 0-300 cm per bemonstering van de objecten 0, 180, 240 en 300 kg stikstof per ha, Wijnandsrade 1992/1993.

bemonstering	object	0-30 cm	30-60 cm	60-90 cm	90-120 cm	120-150 cm	150-200 cm	200-250 cm	250-300 cm
2 oktober	180 N		*						
	300 N	*	**	*					
3 januari	180 N				*	*			
	300 N	*	*	*	*	*			
4 maart	180 N					*			
	300 N			*	*	**	*	*	*
5 oktober	180 N		*		*	*			
	300 N		*	*	**	**	*		

* betrouwbaar verschillend tussen 0 N en 180 N/300 N,
** = tussen 180 N en 300 N.

Tabel 3. Overzicht van significante verschillen in de N-mineraalhoeveelheid tussen 0 N en 180 N en tussen 0 N en 300 N per bemonsterde bodemlaag. Gemiddelden van de proeven 1991/1992, 1992/1993 en 1993/1994, Wijnandsrade1991-1994.