

## Effecten van gereduceerd bemesten in consumptie-aardappel op drie praktijkpercelen

### Inleiding en doel

Verlaging van de N bemesting leidt tot verlaging van de nitraatuitspoeling op zandgronden. Deze overweging vormt de grondslag voor de aanscherping van N-gebruiksnormen voor 'uitspoelingsgevoelige gewassen'. Bij deze gewassen ligt de nitraatuitspoeling bij adviesbemesting hoger dan 50 mg/l (berekening volgens Werkgroep Onderbouwing Gebruiksnormen). Ramingen van het effect van verlaagde N-gift op uitspoeling lopen echter sterk uiteen, afhankelijk van de berekeningswijze. Rechtstreekse metingen van nitraat in het grondwater bij getrapte N-giften op proef- of praktijkpercelen zijn zeer schaars voor akkerbouwgewassen, of bestaan geheel niet. Hiervoor zijn relatief grote 'veldjes' nodig, wat meestal in trappenproeven niet gerealiseerd kan worden.

In het Telers Mineraal Paraat project werden enkele toetsen bij telers uitgevoerd met het doel om de impact vast te stellen van een verlaagde N-gift (groei seizoen 2006) op de nitraatconcentratie in grondwater [NO<sub>3</sub>], gemeten in het opvolgend voorjaar (2007). Daarnaast werden ook 'indicatoren' voor nitraatuitspoeling bepaald: het N-overschot op de bodembalans, en de hoeveelheid minerale N in het bodemprofiel (N<sub>min</sub>, 0-90 cm) in het najaar. Een tweede doel was het effect op de knolopbrengst en -sortering vast te stellen.

### Aanpak

Het onderzoek werd uitgevoerd in consumptieaardappel, bij drie telers (elk met één perceel) in het zuid-oostelijk zandgebied. Er werden drie niveaus van N-bemesting aangelegd, bij benadering overeenkomend met 100% (A), 80% (B) en 50% (C) van de N-gebruiksnorm in 2006. Op iedere locatie werd elke behandeling in tweevoud uitgevoerd (details in Tabellen 1 en 2). De afmeting van de veldjes was 25 m x 25 m (Teler 2) of 25 m x 33 m (Telers 1,3). De opbrengst werd bepaald op 4 subplots van 3 m<sup>2</sup> elk per veldje. Drogestofgehalte en N-gehalte werden bepaald in één mengmonster per veldje. Het N-overschot werd bepaald als het verschil tussen totale N-aanvoer in meststoffen (incl. niet-werkzaam) en de gemeten N-afvoer in de knol. Gewas werd geoogst op 22 september (Teler 1) en 5 oktober (Telers 2,3). N<sub>min</sub> werd bepaald op 1 november. Nitraat in grondwater werd gemeten op 12 maart (Telers 2,3) en 28 maart (Teler 1), 2007, in vijf verse boorgaten per veldje; monsters werden apart geanalyseerd. Grondwaterstand bij bemonstering varieerde tussen 80 en 100 cm -mv (Teler1), 80 en 110 cm -mv (Teler 2), en 95 en 125 cm -mv (Teler 3).

De statistische analyse werd uitgevoerd door lineaire regressie over de 'gepooled' data met 'teler' als factor. Geanalyseerde variabelen: opbrengst (knol > 50 mm; > 30 mm; totaal), onderwatergewicht (OWG), N-gehalte (in knol, kg/kg), N-afvoer (in knol, kg/ha), [NO<sub>3</sub>] (mg/l), N-overschot (kg/ha), N<sub>min</sub> (kg/ha).

Teler	Plaats	Ras	N-norm 2006 (kg/ha)	Nwz in dm (kg/ha)	Totale gift N werkzaam (kg/ha)		
					A	B	C
1	Tienray	Saturna	265	108 (RDM)	260 (98%)	216 (82%)	132 (50%)
2	Meerlo	Asterix	245	110 (RDM)	202 (82%)	195 (80%)	160* (65%)
3	Meterik	Asterix	245	82 (VDM)	242 (99%)	202 (82%)	122 (50%)

Tabel 1. Kenmerken van toetsen in consumptieaardappel, groeiseizoen 2006. Nwz in dm: wettelijk werkzame N in dierlijke mest; RDM: runderdrijfmest; VDM: varkensdrijfmest. Percentages bij behandelingen A, B, C geven de N-gift als fractie van de gebruiksnorm 2006 weer.

\* Afwijkende N-gift door vergissing bij uitvoering zie Tabel 2.

Teler	Basisbemesting			1e bijmestgift 19 juni			2e bijmestgift 7 juli		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1	180	156	132	40	30	0	40	30	0
2	122*	135	160*	40	30	0	40	30	0
3	162	142	122	40	30	0	40	30	0

Tabel 2. Basisbemesting (Nwz incl. KAS) en tijdstip en dosering van bijmestgiften (KAS) (kg N/ha).

\* Kunstmestaanvulling in de basisbemesting werd bij Teler 2 per abuis verwisseld tussen A en C.

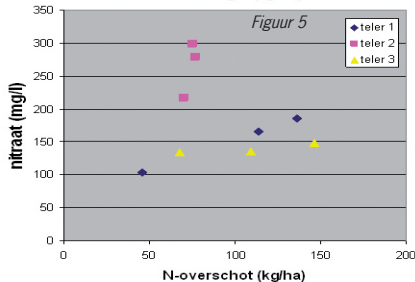
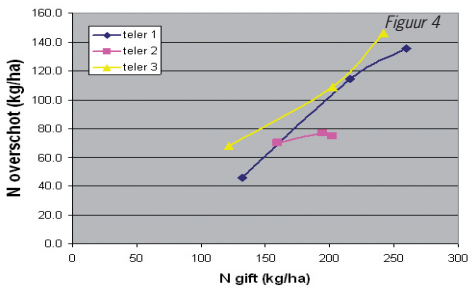
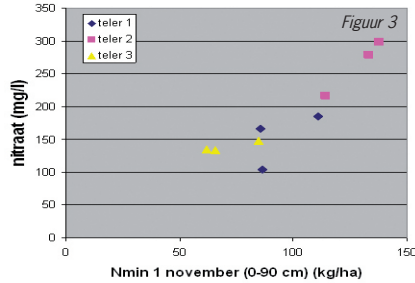
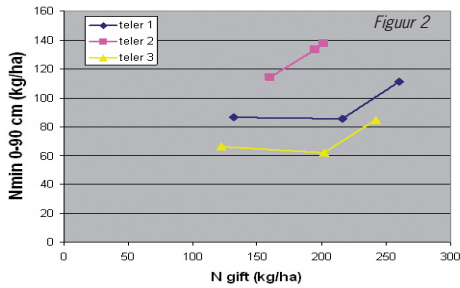
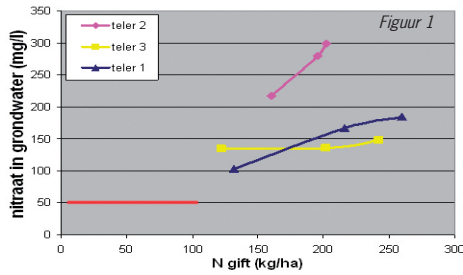
Teler		Opbrengst >50mm t/ha	Opbrengst >30mm t/ha	OWG g/kg	N gehalte g/kg	N afvoer kg/ha	N overschot kg/ha	Nmin 0-90 cm kg/ha	Nitraat grondwater mg/l
1	A	8.9	46.7	421	4.1	196	136	111	185
1	B	5.4	43.1	428	3.9	174	114	86	166
1	C	11.0	44.9	425	3.5	158	46	86	104
2	A	48.7	70.5	403	2.8	200	75	138	299
2	B	44.2	66.3	401	2.8	192	77	133	279
2	C	40.1	63.8	386	2.5	163	70	114	217
3	A	24.6	49.9	386	3.0	151	146	85	148
3	B	27.8	49.6	377	2.9	148	109	62	135
3	C	18.6	47.2	370	2.3	109	68	66	134

Tabel 3. Gemiddelde waarde (2 herhalingen) van de waargenomen responsvariabelen.

## Resultaten

De resultaten zijn vermeld in Tabel 3 en Figuren 1-5. Alle variabelen verschilden significant ( $p < 0.05$ ) tussen telers. Het effect van N-bemesting was alleen significant voor N-gehalte, N-afvoer, en N-overschot. Gemiddeld nam bij vermindering van de N-gift met 1 kg/ha, de N-afvoer af met 0.36 kg/ha, en het N-overschot met 0.64 kg/ha. Op alle overige variabelen had N-bemesting geen significant effect.

De opbrengstderving per teler was 0-8% bij ca 20% korting op de gebruiksnorm (B) en 4-9% bij 50% korting (C). Over alle telers gemiddeld was de derving 24 kg knolopbrengst per kg N-gift.



Hoewel niet significant, waren de milieu-effecten soms wel groot.  $[\text{NO}_3^-]$  nam over de drie telers gemiddeld af met 0.48 mg/l per kg N-gift; bij twee van de drie telers daalde  $[\text{NO}_3^-]$  met ca 80 mg/l bij halvering van de N-gift (Fig 1).  $[\text{NO}_3^-]$  verschilde sterk tussen percelen (telers). Dit patroon zien we ook voor Nmin (Fig. 2), waar het gemiddeld effect 0.17 kg was, per kg N-gift. Het verband tussen Nmin en  $[\text{NO}_3^-]$  was wel significant (Fig 3) en de helling bedroeg 2.2 mg/l per kg Nmin ( $R^2=0.82$ ). Het N-overschot vertoonde een duidelijke respons op de N-gift bij twee telers (Fig 4). De gepoolde data (Fig 5) laten geen samenhang zien tussen N-overschot en  $[\text{NO}_3^-]$ . Het neerslagoverschot bedroeg ca 230 mm. (100 mg nitraat per liter komt dan overeen met een verlies van 52 kg N/ha via nitraatuitspoeling.)

Vergelijken we de N-afvoer tussen Telers 2 en 3 (beide ras Asterix) dan valt bij Teler 2 de hoge afvoer op, gepaard aan hoge opbrengst en laag overschot. De hoge afvoer kan veroorzaakt zijn door hoge N-levering uit de bodem, of door hoge terugwinning van toegediende N. Omdat geen onbemeste objecten werden aangelegd is de N-levering onbekend. De terugwinningsfractie van de méérgift (in A resp. B) ten opzichte van behandeling C is met 81% resp. 88% bij Teler 2 duidelijk hoger dan bij Teler 3 (35% resp. 49%). De hoge Nmin en hoge nitraatuitspoeling ondanks laag overschot bij Teler 2 doen vermoeden dat de mineralisatie hier hoog was, en daaruit veel verlies optrad. Verlaging van de N-gift bij Teler 2 had nauwelijks effect op het overschot. Waarom daarbij toch de uitspoeling sterk verminderde is onduidelijk.

## Conclusie

Halvering van de N-gift in consumptieaardappel op zand (ten opzichte van gebruiksnorm 2006) leidt tot een relevante daling van opbrengst (hier 4-9%), die hier echter niet significant was. De nitraatuitspoeling wordt daarbij sterk gereduceerd. Ook deze daling was hier niet significant, maar wel fors: ca 80 mg/l bij twee telers. Het N-overschot neemt daarbij flink af (wel significant), bij twee telers met 80-90 kg/ha.

In de gepoolde data werd tussen Nmin en nitraatuitspoeling een goed verband gevonden, maar niet tussen N-overschot en nitraatuitspoeling. Deze bevindingen bevestigen eerdere studies (o.a. Sturen op Nitraat). Dat uitspoeling geen verband houdt met het N-overschot wijst waarschijnlijk op na-jiling: de voorraad organisch-N in de bodem is niet in evenwicht met het opgelegd N-regime. Hoge N-mineralisatie gaat dan gepaard met hoge nitraatuitspoeling en een laag overschot, en *vice-versa*. Bij eenzelfde overschot verschilde de uitspoeling tot 150 mg/l tussen percelen. Nmin als indicator is minder gevoelig voor deze 'verstoring'. Het ontbreken van evenwicht impliceert óók dat opbrengstdervingen bij verlaagde gebruiksnorm op termijn groter zijn dan hier in één jaar is gevonden.

Deze toetsen tonen voor- en nadelen van experimenteren op praktijkpercelen. Door variatie tussen percelen wordt het belang van lokale factoren op de nitraatuitspoeling - bij gelijk N-overschot - duidelijk. Anderzijds maakt deze variatie het moeilijk om duidelijke verbanden vast te stellen, mede door het beperkt aantal herhalingen dat onder praktijkomstandigheden nog hanteerbaar is. Dat grote effecten toch niet significant waren, wordt geweten aan het te lage aantal herhalingen van de objecten (twee).