

# Uit de mest- en mineralenprogramma's

## Toetsing van het integrale milieumodel INITIATOR2 op resultaten van referentiemodellen en meetgegevens

### Aanleiding

In het Informatieblad "INITIATOR2: instrument voor een integrale milieuanalyse van de gevolgen van aanpassingen in de landbouw op regionaal niveau" is een korte beschrijving gegeven van het model INITIATOR2. Voorbeelden van gevolgen van effecten van maatregelen zijn geïllustreerd in het Informatieblad "Regionale analyse van milieueffecten van maatregelen in de landbouw". In dit informatieblad wordt aandacht geschonken aan de validatie van INITIATOR2, waarbij de modeluitgangen van INITIATOR2 zijn vergeleken met die van (i) referentiemodellen (het Mest-AmmoniakModel (MAM) voor de ammoniakemissie; de IPCC-methode voor de lachgasemissie; het STONE model voor de uitspoeling van nitraat naar grondwater) en (ii) veldmetingen van de concentratie van nitraat in het bovenste grondwater.

### Ammoniakemissie

De met INITIATOR2 berekende landelijke jaarlijkse totale ammoniakemissie voor het jaar 2000 blijkt ca. 7% hoger te liggen dan die van MAM (referentiemethodiek) terwijl het verschil met de CBS schatting marginaal is. De verschillen liggen vooral in de stal- en aanwendingsemissie (Tabel 1). De geografische patronen in  $\text{NH}_3$  uitstoot zijn redelijk vergelijkbaar tussen INITIATOR2 en MAM (Figuur 1).

Tabel 1 Landelijke jaarlijkse ammoniakemissie volgens INITIATOR2, MAM en CBS voor het jaar 2000

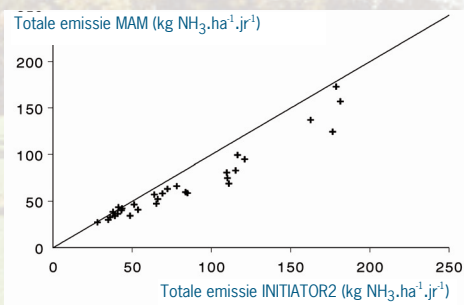
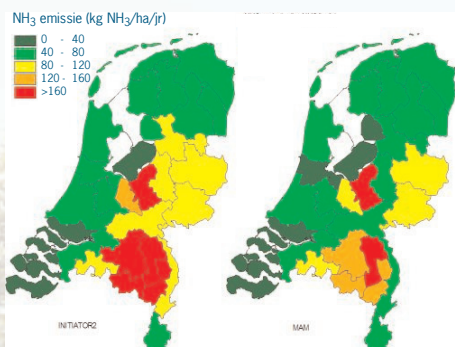
Model/aanpak	Ammoniakemissie (kton $\text{NH}_3\text{.jr}^{-1}$ )				
	Stallen	Aanwending	Beweiding	Kunstmest	Totaal
INITIATOR2	82	54	8	10	154
MAM	75	46	10	10	141
CBS	84	47	11	10	152

### Lachgasemissie

De met INITIATOR2 berekende landelijke jaarlijkse totale lachgasemissie (kton  $\text{N}_2\text{O-N.jr}^{-1}$ ) voor het jaar 2000 blijkt 5 % hoger te liggen dan die is berekend met de door Nederland aangepaste IPCC methode (referentiemethodiek). De overeenkomst in beide schattingen is groot, ook wat betreft de verschillende bronnen van  $\text{N}_2\text{O}$  emissie (Tabel 2), zeker gezien de relatief grote onzekerheid in emissieschattingen voor  $\text{N}_2\text{O}$ . Die onzekerheid wordt bepaald door het grote aantal milieukundige factoren dat invloed uitoefent op nitrificatie en denitrificatie en op de  $\text{N}_2\text{O}$ -vorming die daarbij optreedt.

### Nitraat concentratie in grondwater

De met INITIATOR2 berekende concentraties in grondwater zijn vergeleken met die van STONE. Voor deze vergelijking zijn beide modellen gevoed met dezelfde stikstoftoevoer naar de bodem met 2000 als basisjaar. Overall berekent INITIATOR2 concentraties die gemiddeld 10% lager liggen (50  $\text{mg.l}^{-1}$ ) dan die van STONE (56  $\text{mg.l}^{-1}$ ). Het gemiddelde voor gras ligt in INITIATOR2 wat hoger maar voor maïs beduidend lager (Tabel 3). INITIATOR2 berekent hogere concentraties in zuid-oost Friesland en de Gelderse vallei (Figuur 2).



Figuur 1. Validatie totale  $\text{NH}_3$  emissies uit de landbouw in 2000

Tabel 2 Lachgasemissie berekend met INITIATOR2 en de IPCC methode gebruikt door Nederland voor het jaar 2000

Bron $\text{N}_2\text{O}$ emissie	$\text{N}_2\text{O}$ fluxen (kton $\text{N.jr}^{-1}$ )	
	IPCC	INITIATOR2
Natuurlijk	1,8	-
Mest opslag	0,5	0,4
Mestaanwending	6,7	6,2
Begrazing	1,2	1,5
Kunstmestgebruik	5,1	7,7
Fixatie	0,4	0,7
Depositie	1,3	1,1
Mineralisatie veenbodems	2,6	1,8
Uitspoeling/afspoeling	0,9	2,2
Totaal	20,6	21,5

Tabel 3 Voorspelde jaargemiddelde NO<sub>3</sub> concentratie in het bovenste grondwater (mg.l<sup>-1</sup>) berekend met INITIATOR2 en STONE voor het jaar 2000 gegroepeerd per gewas

Gewas	NO <sub>3</sub> concentratie (mg.l <sup>-1</sup> )	
	INITIATOR2	STONE
Gras	73	46
Mais	55	153
Overig	17	42
Alle	50	56

Validatie van modeluitkomsten met metingen in het veld is o.a. gebaseerd op data van het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM). In dit meetnet wordt op geselecteerde percelen o.a. de nitraatconcentratie in het bovenste grondwater gemeten. Een belangrijk probleem is dat er geen (directe) informatie beschikbaar is over het bodemtype en de stikstofbelasting. Vergelijking van de gemiddelde NO<sub>3</sub> concentraties in het bovenste grondwater laat zien dat de INITIATOR2 berekeningen veelal lager liggen tenzij wordt uitgegaan van een relatief lage denitrificatie (Tabel 4). De INITIATOR2 runs zijn namelijk uitgevoerd met de gemiddelde (Referentie run), het 75-percentiel (Hoge denitrificatie) en het 25-percentiel (Lage denitrificatie) uit de onzekerheidsrange van de denitrificatie parameters.

Tabel 4 Vergelijking van de gemiddelde NO<sub>3</sub> concentraties in het bovenste grondwater berekend met INITIATOR2 voor het jaar 2000 en de metingen uit het Landelijke Meetnet effecten van het Mestbeleid (LMM) voor de periode 1998-2001

Schatting	Gemiddelde NO <sub>3</sub> concentratie (mg.l <sup>-1</sup> )			
	Zand (N=147)	Klei (N=165)	Veen (N=55)	Alle (N=367)
INITIATOR2 - Referentie	85,5	16,0	5,7	42,4
INITIATOR2 - Hoge denitrificatie	65,8	10,8	4,4	31,8
INITIATOR2 - Lage denitrificatie	130,4	28,9	8,8	66,5
LMM waarnemingen (alles)	94,6	47,6	8,4	60,6

De INITIATOR2 berekeningen zijn verder getoetst op meetgegevens uit het project "Sturen op nitraat" waarin vanaf najaar 2000 metingen zijn verricht van o.a. de bovenste meter van het freatische grondwater op 480 proefplekken. De met INITIATOR2 berekende concentraties aan de onderkant van de wortelzone blijken duidelijk lager uit te vallen dan de gemeten concentraties in het freatische grondwater (Figuur 3).

## Conclusie

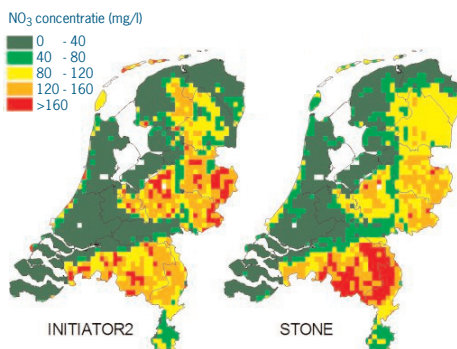
Uit de toetsing blijkt dat de met INITIATOR2 berekende:

- ammoniakemissies en lachgasemissies goed overeen komen met de emissie berekend volgens standaardmethoden (MAM en IPCC methode);
- nitraatconcentraties in het bovenste grondwater redelijk goed overeenkomen met de door STONE berekende concentraties, maar lager zijn dan de gemeten concentraties in het LMM en in "Sturen op nitraat".

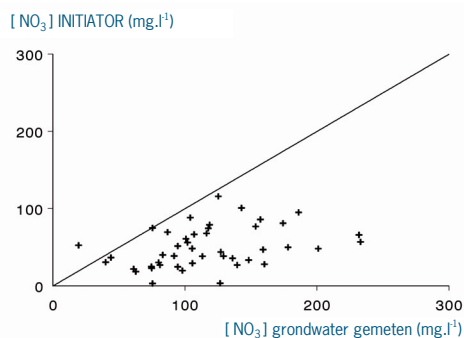
In de toekomst zal ook aandacht worden geschonken aan de validatie van stikstof in het oppervlaktewater (oa. op basis van de gescreende CIW gegevens) en fosfaat in grondwater.

## Referentie

Kros, J., W. de Vries, D. Oudendag, M. Hoogeveen, T. van Leeuwen, 2005. Toetsing van het integrale milieumodel INITIATOR2 op resultaten van referentiemodellen en meetgegevens Alterra-rapport 1026 (in voorbereiding).



Figuur 2. Berekende jaargemiddelde nitraatconcentraties in grondwater voor het jaar 2000 met INITIATOR2 (links) en STONE (rechts)



Figuur 3 Vergelijking van met INITIATOR2 berekende nitraat concentraties in het freatische grondwater ten opzichte van gemeten waarden in het project "Sturen op nitraat".