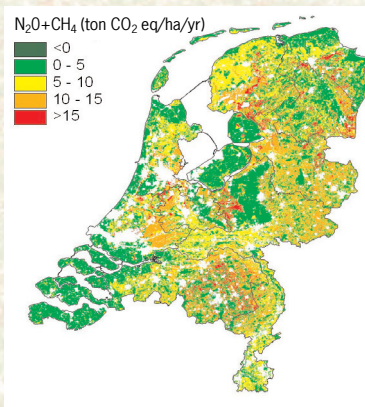
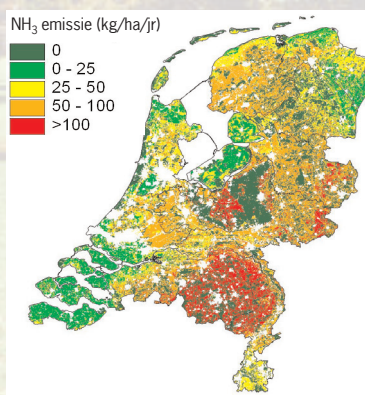
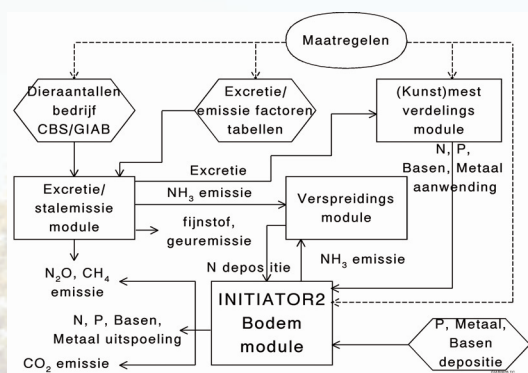


# Uit de mest- en mineralenprogramma's

## INITIATOR2: instrument voor een integrale milieuanalyse van de gevolgen van aanpassingen in de landbouw op regionaal niveau

### 1. Aanleiding

Binnen de LNV-onderzoekclusters Mest en Mineralen, EHS en Vitaal landelijk gebied is een beslissingsondersteunend instrument ontwikkeld ten behoeve van integrale analyses van de mest- en ammoniakproblematiek op regionaal niveau. Dit instrument (INITIATOR2; Integrated Nutrient Impact Assessment Tool on a Regional Scale) is een uitbreiding van het model INITIATOR. Het model berekent: (i) de emissies van ammoniak, lachgas, methaan, fijn stof en geur naar de atmosfeer, (ii) de accumulatie of het verlies van organische stof, fosfaat en zware metalen in de bodem en (iii) de uit- en afspoeling van stikstof, fosfaat, hardheid en zware metalen naar grond- en oppervlaktewater. Met INITIATOR2 kunnen verschillende maatregelpakketten geëvalueerd worden. Een uitgebreide beschrijving wordt gegeven in De Vries et al. (2006). In dit informatieblad wordt een korte beschrijving gegeven van INITIATOR2, aangevuld met voorbeelden van geschatte emissies en uitspoeling in 2000 (het gebruikte basisjaar) voor geheel Nederland. Voorbeelden van gevolgen van effecten van maatregelen zijn geïllustreerd voor de regio Oostelijk Brabant in het Informatieblad "Regionale analyse van milieueffecten van maatregelen in de landbouw"



### 2. Gebruik van het CBS/GIAB systeem als basisgegevens voor INITIATOR2

Excreties van stoffen door landbouwdieren worden berekend met bedrijfsgegevens over dieraantallen, staltype en locatiegegevens uit het CBS/GIAB systeem. De dieraantallen worden vermenigvuldigd met excreties van verschillende stoffen. In een eenvoudig mestverdelingsmodel wordt de aanwending van dierlijke mest, organische producten en kunstmest op landbouwgronden berekend. De gegevens over bodemtypen en gewassen zijn gebaseerd op de ruimtelijke schematisatie van het model STONE en ook de hydrologische berekeningen zijn van STONE overgenomen. De gewasopname van stoffen wordt berekend via opnamecurven als functie van de stikstof en waterbeschikbaarheid en opgelegde gehalten in het gewas. De emissies naar atmosfeer en water worden via verschillende modules berekend, zoals hieronder weergegeven.

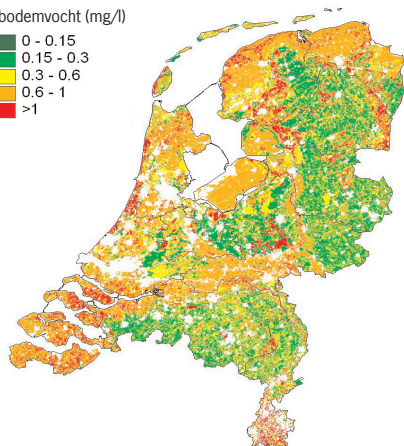
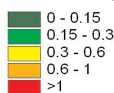
### 3. Emissies van ammoniak, fijn stof en geur

Emissie van ammoniak kan leiden tot bodemverzuring en veresting van natuurlijke ecosystemen. Hoge concentraties fijn stof kunnen problemen met de gezondheid van mensen veroorzaken. De emissies van ammoniak, fijn stof en geur uit stallen en mestopslagen worden in INITIATOR2 berekend uit emissiefactoren voor verschillende diercategorieën en stal- en mestopslagsystemen. Voor de ammoniakemissie uit de bodem worden emissiefactoren gedifferentieerd naar mestaanwendings techniek en beweidingssysteem.

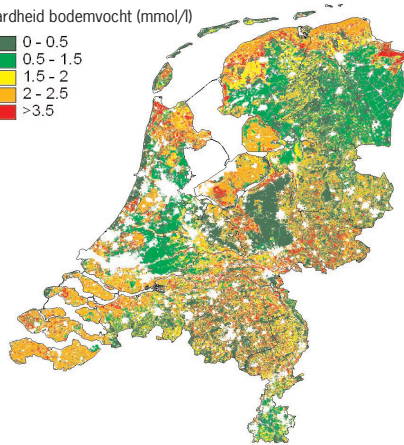
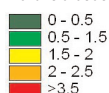
### 4. Emissies van lachgas, methaan en koolstofdioxide

In Nederland is de landbouw de belangrijkste bron van de broeikasgassen lachgas en methaan. In INITIATOR2 worden de lachgas- en methaanemissies uit dieren, stallen en mestopslagen berekend uit emissiefactoren voor verschillende diercategorieën en stal- en mestopslagsystemen. De lachgasemissie uit de bodem kan in INITIATOR2 worden berekend

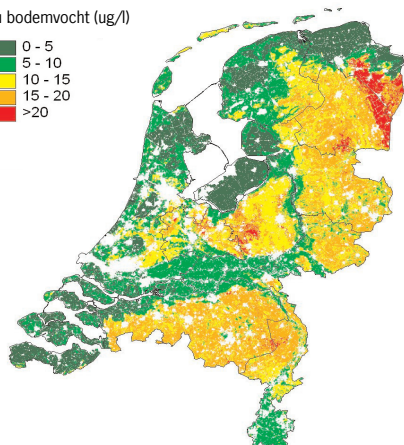
P bodemvocht (mg/l)



Hardheid bodemvocht (mmol/l)



Cu bodemvocht (ug/l)



op basis van: (i) IPCC-emissiefactoren dan wel emissiefactoren die Nederland gebruikt in haar rapportages en (ii) met een eenvoudig procesmodel waarin de lachgasemissie een functie is van de optredende nitrificatie en denitrificatie in de bodem. De berekening van methaanemissies beperkt zich tot natte natuurlijke graslanden op veen en vindt plaats op basis van emissiefactoren die afhankelijk zijn van grondwaterstand. Voor minerale gronden en goed gedraineerde veengronden wordt methaanopname verondersteld, die in INITIATOR2 berekend wordt voor onderscheiden combinaties van grondsoort en landgebruik. De emissie van CO<sub>2</sub> is beperkt tot de oxidatie van ontwaterde veen gronden, die in INITIATOR2 wordt berekend op basis van een relatie tussen grondwaterstand en de daling van veen. Daarbij wordt gecorrigeerd voor de effecten van krimp en klink.

## 5. Uitspoeling van stikstof en fosfaat

Uitspoeling van stikstof en fosfaat uit landbouwgronden is ongewenst, omdat het tot een verslechtering van de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater kan leiden. Vanuit de Nitraatrichtlijn en Kaderrichtlijn Water worden strenge eisen gesteld aan waterkwaliteit. In INITIATOR2 wordt de stikstofuitspoeling berekend uit de aanvoer (via mest, kunstmest, depositie en stikstofbinding), de afvoer via oogst en bodemprocessen (mineralisatie, immobilisatie, nitrificatie en denitrificatie). De minerale fosfaatconcentratie in bodemwater wordt berekend uit de aan- en afvoer van fosfaat, de fosfaattoestand van de bodem (afkomstig uit de STONE berekeningen) en chemische evenwichten van fosfaatfracties in de bodem. Bij de uitspoeling van mineraal stikstof en fosfaat wordt rekening gehouden met verschillen in bodemgebruik, grondsoort en hydrologische situatie.

## 6. Uitspoeling van basen in relatie tot hardheid van drinkwater

Intensieve bemesting leidt tot bodemverzuring en uitspoeling van calcium en magnesium (hardheid). Een hoge hardheid van het drinkwater is ongewenst, omdat het leidt tot kalkafzetting in waterleidingen en verwarmingsapparatuur. De uitspoeling van hardheid wordt in INITIATOR2 berekend uit het neerslagoverschot en de bodemverzuring. De bodemverzuring wordt berekend uit de balans van aanvoer en afvoer van stikstof, zwavel, chloor en de basen calcium, magnesium, kalium en natrium. Er wordt hierbij aangenomen dat bodemverzuring wordt gecompenseerd door bekalking of, in kalkrijke gronden, het oplossen van kalk.

## 7. Uitspoeling van zware metalen

Zware metalen, zoals cadmium, koper en zink, kunnen toxisch zijn voor plant, dier en mens. Ophoping van zware metalen in de bodem en uitspoeling naar grond- en oppervlaktewater is daarom ongewenst. Uitspoeling van zware metalen wordt in INITIATOR2 berekend uit de aanvoer via mest, kunstmest en organische producten, de afvoer via oogst en een bodemchemisch model waarin de mobiliteit van zware metalen wordt berekend uit gegevens over organische stof, pH en kleigehalte.

### Referentie

W. de Vries, J. Kros en G.L. Velthof (eds), 2006. *INITIATOR2: instrument voor een integrale milieuanalyse van de gevolgen van aanpassingen in de landbouw. Berekening van de emissies van ammoniak, broeikasgassen, fijn stof en geur en de accumulatie, uit- en afspoeling van koolstof, stikstof, fosfaat, basen en zware metalen. Alterra rapport (in voorbereiding).*