

# Themamiddag simulatie

De themamiddag is bedoeld voor diegene die interesse hebben voor nieuwe simulatie ontwikkelingen of die actief bezig zijn met continue, discrete of gemengde simulatie. Doel is het leggen van contacten, het uitwisselen van kennis en ervaring en het eventueel oprichten van themagerichte werkgroepen.

De themamiddag zal worden gehouden op:

vrijdag 13 december 1991  
van 13.30 tot 16.00 uur  
Staringgebouw  
Marijkeweg 11, Wageningen  
Gehoorzaal

Contactpersoon:  
drs A.P.H. Saedt  
Instituut voor Agrotechnologie  
(ATO-DLO)  
Haagsteeg 6,  
Postadres: Postbus 17,  
6700 AA Wageningen  
telefoon 08370-75075

## Programma

13.30  
Opening

13.35  
Analyse van de verzuringsproblematiek in de Nederlandse landbouw met een geïntegreerd systeemdynamisch / economisch optimaliseringsmodel  
G.O. Nijland<sup>1</sup>, P.J.J. Veenendaal<sup>2</sup>, F.M. Brouwer<sup>2</sup>, M.W.L. Bovy<sup>3</sup>, O.M. Knol<sup>1</sup>

14.30  
Pauze

14.50  
Simulatie met een wiskundig model voor de beheersing van fysische en chemische een-dimensionale verkleiningsprocessen  
L.M.M. Tijskens<sup>4</sup> en A.P.H. Saedt<sup>4</sup>

15.45  
Discussie

16.00  
Einde

<sup>1</sup> Vakgroep Algemene en Regionale Landbouwkunde (ARL-LU), Wageningen

<sup>2</sup> Landbouw Economisch Instituut (LEI-DLO), s'Gravenhage

<sup>3</sup> Instituut voor Milieu- en Systeemanalyse (IMSA), Amsterdam

<sup>4</sup> Instituut voor Agrotechnologie (ATO-DLO), Wageningen

## Toelichting

**Analyse van de verzuringsproblematiek in de Nederlandse landbouw met een geïntegreerd systeemdynamisch / economisch optimaliseringsmodel**

De Nederlandse landbouw heeft een belangrijk aandeel in de *verzuring van het milieu door NH<sup>3</sup>*-emissie. Diverse maatschappelijke groeperingen hebben verschillende pakketten maatregelen voorgesteld om de problemen op te lossen. Voor een analyse van de effecten van verschillende beleidscenari'o's is, in een samenwerking tussen drie instituten, een *geïntegreerd systeemdynamisch / optimaliserings-model* ontwikkeld. In dat model is een terugkoppeling gemodelleerd tussen het produktie-ecologisch- en het economisch subsysteem van de landbouw. Zo kunnen niet alleen de consequenties van het beleid voor produktie-ecologie en economie afzonderlijk worden geanalyseerd, maar ook de respons op langere termijn van beide subsystemen op elkaar.

In het *produktie-ecologisch submodel* (ARL-LU, Wageningen) wordt de stikstofkringloop systeemdynamisch gesimuleerd, o.a.: accumulatie in en verlies uit de bodem, opname door gewassen en vee, afvoer via produkten, emissie uit wei, bij mestopslag en -aanwending.

Het *economisch optimaliserings-submodel* (LEI-DLO, s'Gravenhage) bootst de economische keuzeprocessen van boeren na wat betreft aanpassingen in hoeveelheden melkvee, overig graasvee, pluimvee en varkens, en in oppervlakte grasland.

akkerbouwgewassen en snijmais, aanwending van verschillende soorten mest op diverse gewassen en grondsoorten en de te verstrekken hoeveelheden kunstmest en krachtvoer. De *beleidsscenario's* (IMSA, Amsterdam) zijn gebaseerd op drie documenten:

- een overheidsscenario, gebaseerd op voorgenomen overheidsbeleid,
- een bedrijfslevensscenario, volgens ideeën van het Landbouwschap,
- een milieuscenario, gebaseerd op het Landelijk Milieu Overleg.

Belangrijke *stuurvariabelen* zijn: maximale mesttoediening, capaciteit voor fabrieksmatige verwerking van mest, mate van emissiereductie bij mestopslag en -aanwending, mate van N-reductie van krachtvoer, productiequotering, en mate van toepassing van groenbemesters.

*Beoordelingscriteria* voor analyse zijn het verloop tussen 1985 en 2010 van:

- de  $\text{NH}^3$ -emissie, als onderdeel van de stikstofkringloop,
- het inkomen in de landbouw,
- de omvang en verschuiving in samenstelling van de landbouwproductie.

De *resultaten van de analyse* lijken er op te wijzen dat het overheid-, het bedrijfsleven- en het milieuscenario in 2010 resp. 68%, 60%, en 83% reductie van de  $\text{NH}^3$ -emissie zullen hebben gerealiseerd, maar dat daar aanzienlijke dalingen van het agrarisch inkomen tegenoverstaan: voor de drie genoemde scenario's resp. 28%, 13% en 53% daling. In het referentiescenario zijn de reductie van  $\text{NH}^3$ -emissie en de inkomensdaling resp. 13% en 7%. Alle veranderingen zijn ten opzichte van 1985.

Binnen het productie-ecologische submodel wordt *continue simulatie*

toegepast met behulp van het object georiënteerde simulatiepakket Professional DYNAMO Plus, versie 3.1c. In het *niet-lineaire* economische optimaliseringsmodel vindt optimalisering plaats door een *iteratief toegepast LP-algoritme*. De koppeling tussen beide submodellen vindt plaats op fileniveau.

#### **Simulatie met een wiskundig model voor de beheersing van fysische en chemische een-dimensionale verkleiningsprocessen**

Verscheidene fysische of chemische processen zijn te beschouwen als een-dimensionale knipprocessen. Het malen van vezels in een maalmachine of de depolymerisatie van lineaire polymeren door enzymatische werking zijn voorbeelden van een-dimensionale knipprocessen. Ketens van onderling verbonden deeltjes worden verknipt tot kleinere ketens totdat uiteindelijk de massa uitsluitend uit deeltjes bestaat, die voor het gegeven knipproces verder ondeelbaar zijn.

Om deze processen beter te kunnen beheersen is een wiskundig model ontwikkeld, dat het knippen van vezels of polymeren als een Markovproces beschrijft.

Vanuit een gegeven lengteverdeling van de ketens bij de start van het proces wordt bij een gegeven knipintensiteit voorspeld wat de lengteverdeling zal zijn op elk moment tijdens het knipproces. De knipintensiteit kan daarbij over de gehele keten constant zijn of mede bepaald worden door de relatieve positie in de keten.

In bepaalde gestileerde gevallen kan binnen het model een wiskundige analytische oplossing verkregen worden. In meer complexe situaties zal simulatie uitkomst bieden. Bij het gebruik van het model als simulatiemodel is de modelleertaal Personal Prosim toegepast.

In de procesindustrie kan het ontwikkelde model gebruikt worden om te voorspellen wanneer een bepaalde gewenste lengteverdeling (polymerisatiegraad) bereikt wordt tijdens het proces.