

BEHOEFTERAMING MODELONTWIKKELING AFDELING SO

Eindverslag

Juli 1994

INHOUD

	Blz.
1. INLEIDING	5
2. STRUCTUUR EN STRUCTUUR BEÏNVLOEDENDE FACTOREN	6
2.1 Structuur	6
2.2 Aanzet tot een conceptueel model	6
3. INVENTARISATIE RECENTE DENKBEELDEN OVER MODELBOUW	8
3.1 Inleiding	8
3.2 Modeltypen	8
3.3 Eisen aan modellen	10
3.4 Programmeren van een model	11
3.5 Problemen	11
3.6 Conclusies en aanbevelingen	12
4. INDICATIE MODELBEHOEFTE	13
4.1 Inleiding	13
4.2 Vragen begeleidingscommissie	13
4.3 Keuzes	13
5. EVALUATIE BESCHIKBAAR MODELLENWERK	15
5.1 Inleiding	15
5.2 Modellen	15
5.3 Conclusie	22
6. EINDCONCLUSIE EN AANBEVELINGEN	23
LITERATUUR	26
BIJLAGEN	29
A Eisen aan modelbouw en -gebruik	30
B Vragen van begeleidingscommissie	34

1. INLEIDING

Enige jaren geleden is de afdeling Structuuronderzoek (SO) van LEI-DLO gestart met de ontwikkeling van een rekenmodel voor de agrarische structuur. Reden hiervoor waren de vooruitberekeningen die de landinrichtingsdienst regelmatig nodig had voor bepaalde regio's, over het toekomstig aantal bedrijven dat verwacht mocht worden en hun verdeling naar een aantal kenmerken als type en grootte. Tot die tijd werden dergelijke berekeningen gemaakt op basis van demografische gegevens, informatie van streekinformanten en "Fingerspitzengefühl". Deze methode was tijdrovend en bovendien weinig systematisch.

Het te ontwikkelen model zou eenvoudig moeten worden en eigenlijk moeten bestaan uit een formele weergave van de algemene noties die bij de vroegere methoden vrij impliciet werden gehanteerd. Het model kreeg de naam SIRAS: Simulatie Regionale Agrarische Structuur.

Uiteindelijk bleek het niet mogelijk om een eenvoudig structuurmodel te ontwerpen dat ook nog verantwoorde en gevalideerde uitkomsten opleverde. SIRAS werd dus aanzienlijk ingewikkelder dan was gepland. Bovendien werd tijdens het ontwerpen het aantal vragen waarop het model antwoord zou moeten kunnen geven, gestaag uitgebreid. Dit benadeelde ook de overzichtelijkheid van het ontwerp en de programmatuur. Uiteindelijk kon SIRAS wel voor de beantwoording van een aantal vragen worden ingezet, maar dit moest wel met de nodige voorzichtigheid gebeuren. Bovendien konden vragen die niet uitdrukkelijk bij het programmeren van het model waren meegenomen, vrijwel niet (via bijvoorbeeld de toevoeging van een extra module) alsnog geïncorporeerd worden.

Gezien deze ervaringen leek het verstandig te gaan werken aan een nieuw, meer flexibel instrument om de toekomstige vragen op het gebied van de agrarische structuur te beantwoorden. Uiteraard kunnen (en moeten) daarbij de kennis en expertise die bij het ontwerpen van SIRAS werden vergaard, worden gebruikt.

De onderhavige notitie is het begin van wat misschien een nieuw structuurmodel gaat worden. Verslag wordt gedaan van een project met als doel:

- a. de eisen te inventariseren waaraan een toekomstig structuurmodel zou moeten voldoen;
- b. gegeven die eisen, aan te geven wat er aan bruikbare modellen voorhanden is of beschikbaar komt;
- c. aanbevelingen te doen over de manier waarop de afdeling SO op niet al te lange termijn (ongeveer een jaar) over een voor de toekomst geschikt structuurmodel kan beschikken. Dit model mag in beginsel simpel zijn, maar zou op termijn op onderdelen meer geavanceerd moeten kunnen worden gemaakt.

De notitie is als volgt opgebouwd. Allereerst wordt aangegeven wat onder "structuur" wordt verstaan en wordt gekeken welke factoren de structuur beïnvloeden (hoofdstuk 2). Vervolgens worden kort de recente denkbeelden ten aanzien van modelbouw weergegeven (hoofdstuk 3). In hoofdstuk 4 wordt nagegaan op welke vragen een toekomstig structuurmodel antwoord zou moeten kunnen geven. Hoofdstuk 5 bevat een overzicht van het momenteel beschikbare, voor structuuronderzoek relevante, modellenwerk. Afgesloten wordt met een aantal conclusies en aanbevelingen.

Het onderzoek is begeleid door een commissie bestaande uit de volgende personen: Foppe Bouma, Leo Douw (voorzitter en opdrachtgever voor het onderzoek), Jan Luyt, Koos de Vlieger en Jo Wijnands. In discussie met hen is dit rapport tot stand gekomen.

2. STRUCTUUR EN STRUCTUUR BEÏNVLOEDENDE FACTOREN

2.1 Structuur

Het totale onderzoek van de afdeling SO is te groot en te divers om in één model te kunnen vangen. Het omvat meer dan het "zuivere structuuronderzoek". De relaties tussen bosbouw en landbouwbedrijven bijvoorbeeld zijn niet makkelijk in één model onder te brengen. Daarom is het belangrijk een duidelijke en werkbare definitie te geven van wat hier onder "structuur" wordt verstaan. Dit project onderzoekt dus de mogelijkheden voor een structuurmodel en niet voor een SO-model.

In het Strategisch Plan van programma 11 wordt de volgende omschrijving gegeven van "Structuur van land-, tuin- en bosbouw in brede zin":

aantal, aard en omvang van de bedrijven en de daarop ingezette produktiefactoren, de agrarische beroepsbevolking en het organisatorische kader waarbinnen de produktie plaatsvindt.

Dit impliceert dat het gaat om de gehele kolom, dus toeleverende bedrijven, primaire bedrijven, afnemers en instituties. Om het werkerterrein nog beter af te bakenen richten wij ons op (de verklaring van) de structuur van de primaire bedrijfstak. Dit "object" zou gedefinieerd kunnen worden als: de verdeling van de bedrijven naar een aantal min of meer vaste (dus geen conjuncturele) kenmerken. De volgende kenmerken komen in aanmerking 1):

- a. arbeidsinzet (type en omvang);
- b. grond (oppervlakte);
- c. produktie(richting).

Bij "structuur" zou het dan dus gaan om de verdeling van de primaire bedrijven naar de kenmerken arbeid, grond en produktie. Eenheid van beschrijving kan zijn een heel land, maar ook een (klein) deel daarvan, bijvoorbeeld een gemeente.

2.2 Aanzet tot een conceptueel model

In deze paragraaf wordt geprobeerd een conceptueel model van de structuur-bepalende factoren te ontwerpen. Onder een conceptueel model wordt verstaan: een model bedoeld om de gedachten ten aanzien van een bepaald probleem te ordenen en daarover met anderen consensus te bereiken. In een dergelijk model worden de relevante factoren en de relaties die daartussen bestaan gevisualiseerd.

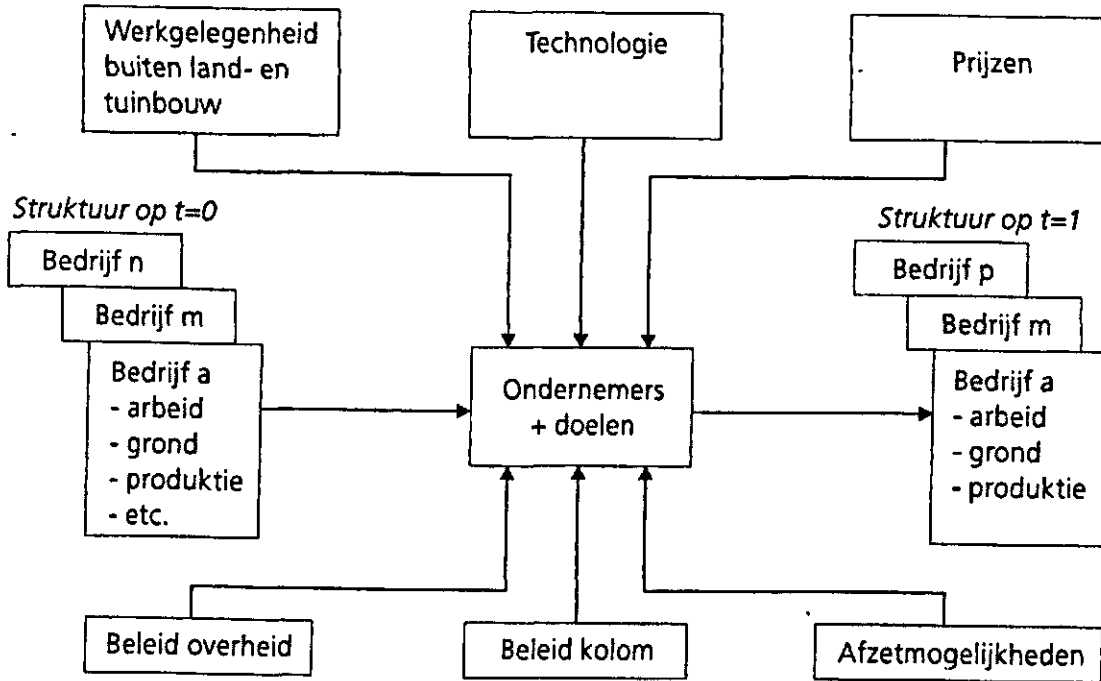
Naar aanleiding van de gesprekken met een tweetal deskundigen op het terrein van structuuronderzoek (Douw en Post), bestudering van literatuur, opmerkingen uit de eerste vergadering van de begeleidingscommissie en onderlinge discussies zijn we tot de volgende reeks van structuur beïnvloedende factoren gekomen:

- afzetmogelijkheden voor diverse produkten;
- technologische ontwikkelingen;
- prijsverhoudingen;
- werkgelegenheid buiten land- en tuinbouw;
- beleid overheid;
- beleid (rest) kolom.

1) Kapitaal en produktierechten zouden nog aan dit lijstje toegevoegd kunnen worden. Om praktische redenen (beschikbaarheid data) worden deze kenmerken buiten beschouwing gelaten.

Het zijn de ondernemers die de beslissingen nemen, op grond van bepaalde doelen die ze voor ogen hebben. Zij zijn de actoren die de (nieuwe) structuur vorm geven. Daarbij spelen de bovengenoemde factoren (afzetmogelijkheden etcetera) een rol. Belangrijk is echter ook hoe de bedrijven er op dit moment uitzien. Hun "structuur" biedt aan de ene kant mogelijkheden. Bijvoorbeeld: een bedrijf dat al grond in bezit heeft kan deze anders gaan aanwenden. Aan de andere kant stelt die uitrusting ook beperkingen. Bijvoorbeeld: om meer grond te gaan bebouwen moet er wel eerst grond te koop/te huur komen. Of: het bezit van nog niet afgeschreven maar moeilijk verkoopbare kapitaalgoederen (bijvoorbeeld stallen) kan een financiële barrière betekenen bij de overgang naar een andere productie-richting.

Op grond van het bovenstaande kan de volgende aanzet tot een conceptueel model worden gegeven 1):



Figuur 2.1 Aanzet conceptueel model structuurbepalende factoren

Merk op dat bij de "huidige" structuur meer kenmerken worden onderscheiden dan bij de te voorspellen structuur.

1) Zie in dit verband bijvoorbeeld ook Van Dijk et al., 1986, met name blz. 114.

3. INVENTARISATIE RECENTE DENKBEELDEN OVER MODELBOUW

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk komen recente denkbeelden ten aanzien van agrarische modellen aan de orde. Hierbij wordt aan alle aspecten van deze modellen aandacht geschonken. In paragraaf 3.2 wordt het nut van modellen behandeld en worden verschillende soorten landbouwmodellen besproken. In paragraaf 3.3 worden eisen die aan modellen moeten worden gesteld behandeld. Om iets over de recente denkbeelden te weten te komen is naast een bondig literatuuronderzoek een aantal gesprekken met modellenbouwers gevoerd (Geurts en Huizinga van het CPB; Beers en Veenendaal van het LEI-DLO). Het programmeren van modellen in een computerprogramma komt in paragraaf 3.4 aan de orde. Deze paragraaf is geschreven aan de hand van een notitie van Foppe Bouma (de modellendeskundige van LEI-DLO) waarin hij zijn ideeën ten aanzien van modellen weergeeft. Deze notitie is opgenomen als bijlage A. In paragraaf 3.5 worden de problemen, die bij het maken van (landbouw-economische) modellen om de hoek komen kijken, uit de doeken gedaan. Het hoofdstuk wordt afgesloten met enkele conclusies en aanbevelingen.

3.2 Modeltypen

In deze paragraaf wordt eerst het nut van modellen in het algemeen behandeld. Daarna worden verschillende soorten modellen besproken. Nagegaan wordt welk type model het meest geschikt is voor een structuurmodel.

Waarom een model?

Het maken van een model dwingt de onderzoeker de gedachten te ordenen, omdat de relaties tussen de verschillende onderdelen expliciet moeten worden vastgelegd. Maar niet alleen worden de gedachten geordend, er wordt op die manier ook bereikt dat voorspellingen altijd volgens hetzelfde stramien verlopen. Als in voorspelling a een bepaalde relatie tussen x en y is verondersteld zou een dergelijke relatie ook in voorspelling b moeten bestaan. Andere resultaten kunnen alleen door bewuste veranderingen in het model of in de data worden verkregen. Een bijkomend voordeel is nog dat modelvoorspellingen gecontroleerd kunnen worden op economische en mathematische consistentie.

Soorten modellen, voor- en nadelen

Oskam (1985) deelt de landbouwmodellen in drie hoofdgroepen in:

- a. Econometrische modellen:
 - gebaseerd op vergelijkingen tussen relevante variabelen;
 - coëfficiënten worden econometrisch geschat;
 - duidelijk onderscheid tussen endogene en exogene variabelen;sterk punt:
 - aansluiting bij historische ontwikkeling;zwak punt:
 - nieuw beleid is moeilijk in model onder te brengen (geen historische relaties).
- b. Optimaliseringsmodellen:
 - vooraf gespecificeerde doelstellingen;
 - algemene modeloplossingstechnieken;

sterke punten:

- geen historische data nodig;
- kan consistent worden opgebouwd;

zwakke punten:

- de uitgangspunten voor het gedrag worden volledig verondersteld en zijn dus niet meer aan empirische controle onderhevig (tenzij men zo'n model verwerpt op grond van slecht functioneren);
- veel onderhoud door veranderingen in productieprocessen;

c. Simulatiemodellen (kan ook a. en b. omvatten):

- kan ingewikkelde mechanismen in model brengen;
- modellen kunnen deterministisch of stochastisch zijn

sterke punten:

- enige mogelijkheid voor complexe situaties;
- er kan op micro- en op macroniveau mee worden gewerkt;

zwakke punten:

- grote invloed van modelbouwer op uitkomsten;
- complexe simulaties moeilijk te overzien.

Bauer (1988) geeft een nog uitgebreidere lijst voor- en nadelen van econometrische en mathematische programmeringsmodellen. Naast deze twee soorten modellen geeft Keyzer (1988) aan dat theoretische analisten vanuit de micro-economie geformuleerde modellen hebben opgesteld. "These models lose validity when several commodities and several agents are considered simultaneously. All these difficulties led to a growing awareness of the need to develop agricultural sector models which could combine the theoretical rigor of micro-economics with the statistical consistency of econometrics and the engineering consistency of linear programs. The influences from micro-economics naturally led to more rigorous embedding of the agricultural sector within its environment at regional, at national and at international level."

Uit bovenstaande kan worden geconcludeerd dat een structuurmodel goed als een simulatiemodel kan worden weergegeven, omdat hiermee ingewikkelde mechanismen kunnen worden uitgebeeld. Er moet dan rekening worden gehouden met de genoemde nadelen. Law en Kelton (1991:6) classificeren simulatiemodellen op grond van drie kenmerken.

- Statische versus dynamische modellen. "A static simulation model is a representation of a system at a particular time, or one that may be used to represent a system in which time plays no role. On the other hand a dynamic simulation model represents a system as it evolves over time." (Law en Kelton, 1991).

"While in an equilibrium model the time of reaction is assumed to be zero, a disequilibrium situation is understood as an ongoing adjustment process. The changes from one (observed) disequilibrium situation to another are in general influenced by physical and behavioural delays. The disequilibrium approach is therefore closely connected to a dynamic modelling concept. *Agriculture development is fundamentally a dynamic process and disequilibrium is a typical state of agriculture (en dus van de agrarische structuur - red.)*. The important point is that a recursive dynamic approach provides a more flexible framework, which allows the integration of important characteristics of the agricultural sector (often ignored in static models) and which can therefore be applied to a more comprehensive analysis of the agricultural sector." (Bauer, 1988).

- deterministische versus stochastische modellen. "If a simulation model does not contain any probabilistic (i.e. random) components, it is called deterministic. Many systems however, must be modelled as having at least some random input components, and these give rise to stochastic simulation models." (Law

en Kelton, 1991). Op voorhand valt nog niet te zeggen of een structuurmodel deterministisch dan wel stochastisch moet worden.

- Continue versus discrete modellen. Vrijwel alle economische modellen die gebruik maken van jaardata zijn discreet.

3.3 Eisen aan modellen

Het structuurmodel zal worden ingezet voor beleidsadviesing. In deze paragraaf wordt geïnventariseerd welke eisen aan landbouwbeleidsmodellen worden gesteld. Daarnaast zijn ervaringen van bouwers van modellen voor economisch beleid weergegeven.

Rausser and Just (1983) geven aan dat landbouwbeleidsmodellen minimaal moeten bevatten:

- a. doelvariabelen die beleidmakers van belang vinden;
- b. instrumenten die beleidmakers ten dienste staan;
- c. gedrags-, identiteits- en fysische relaties die a. en b. met elkaar in verband brengen.

Zij geven tien regels voor deze beleidsmodellen, waarvan de volgende zeven het meest van belang zijn voor een structuurmodel.

1. *The purpose and goals of policy models should be explicitly defined...;*
2. The experimental role of policy models should be exploited;
3. Policy models should be designed to accommodate and track structural change;
4. The degree of imposed structure should depend on the amount of historical data;
5. General equilibrium rather than partial equilibrium;
6. Modeling must provide for the use of intuition;
7. Use of greater weight on more recent data should be seriously considered.

Volgens het CPB kan een model nooit alle beleidsvragen beantwoorden; dit moet dan ook niet worden nagestreefd. Wel is het van belang dat de essentie van het proces weergegeven is in (de kern van) het model. Op dit punt heeft men op het Planbureau een duidelijke mening. De stelling is: *begin met een klein model, waarin de essenties van het te beschrijven proces (voor ons: structuurverandering) beschreven staan.* Onder "klein" wordt verstaan een model met maximaal tien à twintig vergelijkingen. Hierin moet een duidelijk leidend principe zijn opgenomen (bijvoorbeeld een ondernemer streeft naar winstmaximalisatie, grond kan alleen van andere agrariërs worden gekocht, kapitaal wordt alleen tegen marktrente geleend). Klein beginnen heeft drie voordelen: a. je kunt snel meediscussieren over een probleem en niet pas op een moment dat niemand meer in het onderwerp geïnteresseerd is; b. de kans op mislukking is kleiner en als er al sprake is van mislukking, is er minder tijd verloren; c. het is eenvoudiger om na te gaan of het model intern consistent is (zowel economisch als mathematisch).

De opvatting dat klein moet worden begonnen, wordt ook teruggevonden bij Veenendaal en Bouma. De laatste pleit er in zijn notitie voor slechts een beperkt aantal zaken in de kern van een model te stoppen. Het CPB gaat echter nog een stap verder door te zeggen dat je om een model klein te houden niet van individuen uit moet gaan maar van groepen. Immers het gedrag van het individu is zeer moeilijk te modelleren. Het gemiddelde gedrag van een groep en de afwijking van dit gemiddelde zijn veel eenvoudiger weer te geven. Bovendien verwacht het CPB dat alleen als je van een beperkt aantal groepen uitgaat, je rekening kunt houden met interacties tussen de verschillende vergelijkingen die in het model een rol spelen. (Bijvoorbeeld als er weinig bedrijven willen uitbreiden zal de grondprijs

lager zijn). Deze mening is gebaseerd op hun ervaringen met echte micromodellen, die ronduit slecht te noemen zijn.

De CPB-liefde voor groepen wordt weer wat genuanceerd door Paul Veenendaal. Hij ziet duidelijk een voordeel in het werken met groepen (het maakt alles veel eenvoudiger), een belangrijk nadeel echter is dat je vaak vragen zult krijgen die niet op de gekozen groepsindeling aansluiten waarmee je dan toch weer niet uit de voeten kunt.

Thomson and Rayner (1984) geven aan *dat onderzoekers zich beter moeten oriënteren op reeds bestaande modellen*. Er zijn namelijk veel modellen gemaakt die niet voldoende toegepast zijn (bijvoorbeeld een AIO die na vier jaar moet promoveren, onderzoekers die andere opdrachten moeten uitvoeren). Modelbouw moet dus - als eenmaal het doel vaststaat - beginnen met een uitgebreide literatuurstudie.

3.4 Programmeren van een model

Foppe Bouma geeft in zijn notitie (bijlage A) aan welke meer "technische" eisen aan een goed model gesteld dienen te worden. Kort weergegeven komt zijn verhaal op het volgende neer. Qua vorm moet een model open, gemakkelijk aan te passen en uit te breiden zijn. Dit betekent dat de modelvergelijkingen abstract geformuleerd moeten worden en dat het mogelijk moet zijn op eenvoudige wijze nieuwe gedrags- en andere vergelijkingen toe te voegen (een opvatting die ook op het CPB is gehoord). *Een model mag pas in praktisch onderzoek worden gebruikt als er verificatie- en validiteitstests zijn uitgevoerd.*

3.5 Problemen

In deze paragraaf worden problemen die kunnen optreden bij het modelleren van landbouw-economische processen samengevat uit de literatuur.

"Particularly in agricultural policy aspects specific to region and farm groups are relevant. The regional and farm dimension is often emphasized according to the heterogeneous production conditions within the agricultural sector. A more differentiated model leads to a more predictable response at the sector level. *The number of problems rises with the differentiation.*" (Bauer, 1988).

Mogelijke problemen die kunnen optreden bij het bouwen van modellen zijn: (Oskam, 1985)

- het duurt langer dan voorzien voor het model werkelijk relevante uitkomsten levert;
- de vraagstelling verandert in tijd, flexibiliteit is daarom gewenst;
- beperkte modellen verwaarlozen doorwerkingsmechanismen die op lange termijn spelen.

De rol van modellen voor beleidsanalyse wordt vaak overschat (Rausser and Just, 1983). Modellen zijn minder bruikbaar voor beleid, als er te weinig aandacht is besteed aan:

- modelvalidatie;
- feedback relaties;
- communicatie tussen onderzoeker en beleidsmaker.

"The value of agricultural sector models has to be proved by explanation, forecasting and policy simulation. Testing a comprehensive model is a difficult and time consuming job, since there are no well-accepted test criteria" (Bauer, 1988a). Law en Kelton (1991) gaan uitgebreid in op het valideren van simulatiemodellen in het algemeen.

3.6 Conclusies en aanbevelingen

Conclusies

- a. Een model moet worden gefundeerd op een eenduidig leidend principe. Als het model gedrag van bedrijven moet beschrijven is dit bijvoorbeeld de micro-economische theorie;
- b. Hoe verder een (sector)model is gedesaggregeerd, des te gecompliceerder wordt het; dus voorkeur om te beginnen met een klein model;
- c. In principe is een structuurmodel een dynamisch model;
- d. Het doel van een model moet duidelijk worden weergegeven;
- e. Ieder model moet worden getest en gevalideerd.

Aanbevelingen

- f. In de eerste fase van modelbouw moet een literatuuronderzoek worden verricht naar reeds bestaande (landbouw-economische) modellen;
- g. Begin de modelbouw met een kernmodel waarin de elementaire structuurverbanden zijn beschreven;
- h. Programmeer een model zo dat het open, gemakkelijk aanpasbaar en uitbreidbaar is;
- i. Maak een model valideerbaar en valideer het ook;
- j. Zorg voor financiering van de bouw van een model. Zo wordt gegarandeerd dat modelbouwer en beleidsmaker (gebruiker) overleggen over doelen en instrumenten.

4. INDICATIE MODELBEHOEFTE

4.1 Inleiding

Dit hoofdstuk gaat over de vragen die het te ontwerpen structuurmodel moet kunnen beantwoorden. In paragraaf 4.2 komen de meningen van de leden van de begeleidingscommissie (zie paragraaf 1.1) ten aanzien van dit punt aan de orde. In paragraaf 4.3 wordt aangegeven hoe uit dit overzicht een verantwoorde en werkbare keus kan worden gemaakt, en wat voor consequenties deze keus heeft voor het uiteindelijke model.

4.2 Vragen begeleidingscommissie

Op verzoek van de onderzoekers hebben de leden van de begeleidingscommissie een lijstje gemaakt met voorbeelden van vragen die "het" structuurmodel zou moeten kunnen beantwoorden. Uiteindelijk heeft dit geresulteerd in een ware waslijst met onderwerpen. Deze vragen hebben we geordend aan de hand van het conceptueel model in paragraaf 2.2. Nagegaan is of de vragen zoals die naar voren gebracht zijn, herleid kunnen worden tot één van de factoren uit het model. Hiermee heeft tevens een eerste controle plaats gevonden op de juistheid van het voorlopig model.

Immers als heel veel vragen niet tot het model te herleiden zijn, zal het model vrijwel zeker aangepast moeten worden.

De vragen zoals geformuleerd door de begeleidingscommissie, bleken gegroepeerd te kunnen worden volgens de factoren uit het voorlopig conceptueel model. Weliswaar is soms discussie mogelijk over de rubriek waarin de vragen het best geplaatst kunnen worden, maar er zijn geen vragen die niet tenminste onder één factor gerangschikt kunnen worden.

Een tweede conclusie is dat het ontwikkelen van een model dat alle genoemde vragen kan beantwoorden, een ondoenlijke opgave is. Door de enorme verscheidenheid kunnen de genoemde vragen niet allemaal in een klein model worden beschreven. Op een of ander manier moet er dus een selectie worden gemaakt. Deze wordt in de volgende paragraaf besproken.

4.3 Keuzes

In hoofdstuk 3 is aangegeven dat met een klein model begonnen dient te worden. Omdat "klein" een moeilijk te operationaliseren begrip is, lijkt het verstandig om na te gaan wat in ieder geval in een structuurmodel moet worden meegenomen.

Belangrijk in dit verband is het doel van het model. Dit doel kan kort omschreven worden als: het aangeven van de veranderingen in de agrarische structuur als gevolg van bepaalde (nog nader aan te geven) ontwikkelingen. Centraal staat dus het voorspellen van de structuur. In hoofdstuk 2 is dit begrip omschreven als: de verdeling van de primaire bedrijven in een regio naar de kenmerken arbeid, grond en produktie. Genoemde kenmerken moeten dus in ieder geval endogeen in het te ontwikkelen structuurmodel worden opgenomen. Dit betekent dat als minimum eis voor de inhoud van het model, deze kenmerken door het model moeten worden verklaard.

Verder is in hoofdstuk 3 naar voren gekomen, dat in elk model een duidelijk "leidend principe" moet zitten. Omdat in ons conceptueel model de ondernemer een centrale plaats inneemt, ligt het voor de hand om uit te gaan van een microtheorie. Die theorie moet de richting voor veranderingen aangeven. Naar onze mening kan daarvoor uitstekend de micro-economische theorie gebruikt worden. Een centrale assumptie in deze theorie is dat een ondernemer streeft naar nutsmaximalisatie. Het ligt voor de hand dit streven als "leidend principe" in ons model op te nemen.

Daarmee is de minimale inhoud van een te ontwikkelen structuurmodel aangegeven. Onderzocht is vervolgens welke door de begeleidingscommissie genoemde vragen met dit model beantwoord kunnen worden. Enerzijds gaat het dan om vragen die rechtstreeks in de structuurkenmerken arbeid, grond en produktierichting vertaald kunnen worden; anderzijds om vragen die te herleiden zijn tot de nutsverwachting van de ondernemers. Hieronder volgt een overzicht van het soort vragen dat in aanmerking komt. In bijlage B zijn alle te berde gebrachte vragen gepresenteerd.

Afzet

- Wat zijn de gevolgen van een verandering in de omvang van de akkerbouwproductie (c.q. varkens, glasgroenten, boomteelt etc.) onder invloed van gewijzigde afzetmogelijkheden?
- Verandering in gevraagde hoeveelheden op agrarische structuur (aantal bedrijven, specialisatie, gemiddelde omvang).

Prijsverhoudingen

- Wat zijn de gevolgen van veranderende prijsverhoudingen tussen arbeid, grond en kapitaal (concreet bijvoorbeeld in de vorm van aanzienlijke grondprijsveranderingen of het ontstaan van quotaprijzen)?
- De potenties c.q. belemmeringen van bedrijfstypeverschuivingen bij veranderende externe factoren (prijzen, en dergelijke), zie bijvoorbeeld verschuiving opengrondsgroenten naar akkerbouw (probleem kan slechts ten dele met behulp van het structuurmodel aangepakt worden, er moet dan op bedrijfsniveau worden gemodelleerd).
- Invloed van veranderingen in prijsbeleid op ontwikkeling agrarische structuur.

Technologische ontwikkeling

- Invloed technologische ontwikkelingen op agrarische structuur (kan voor zover technologie op productie betrekking heeft).

Beleid overheid

- Wat zijn de gevolgen van kwantitatieve, al of niet grondgebonden productiebeperkingen in het kader van het (EG-)landbouwbeleid (quota)?
- Invloed quotaregelingen en nieuwe produktierechten op structurele ontwikkelingen.
- Wat zijn de gevolgen van grondonttrekking ten behoeve van niet-agrarische functies?

Beleid kolom

- Effecten van quantumkortingen en -toeslagen op agrarische structuur.

De vraag is of met een kernmodel dat deze relaties beschrijft kan worden volstaan. In het volgende hoofdstuk worden relevante modellen besproken. Aan de hand van de resultaten van dat hoofdstuk kan beter worden beoordeeld wat haalbaar is met een structuurmodel.

5. EVALUATIE BESCHIKBAAR MODELLENWERK

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt op een rij gezet welke relevante modellen er momenteel beschikbaar zijn of ontwikkeld worden. Om de relevantie van modellen te bepalen wordt naar een viertal zaken gekeken.

- Structuur output: levert het model een output met informatie over de verdeling van bedrijven naar de kenmerken arbeid, grond en produktierichting?
- Leidend principe: wordt er in het model uitgegaan van duidelijke en eenduidige "regels"?
- Uitbreidbaarheid: kan het model gemakkelijk nieuwe beleidsvragen beantwoorden?
- Valideerbaarheid: kan het model op zijn werking worden getoetst?

Deze vier criteria zullen bij elk model worden besproken. Deze bespreking wordt telkens vooraf gegaan door een algemene introductie op het model. De modellen die worden behandeld zijn geselecteerd op advies van deskundigen van landbouw-economische modellen (onder andere Oskam (LUW) en Wijnands (LEI-DLO)). Er is vooral geselecteerd op de vraag of een model verdelingen oplevert of kan opleveren. Het zijn allemaal Nederlandse modellen. Een vluchtige inventarisatie van internationale modellen leverde weinig relevante informatie op, mede omdat deze modellen slechts heel beknopt worden beschreven in de internationale tijdschriften. Verder heeft men meestal niet de beschikking over zoveel bedrijfsinformatie als LEI-DLO. Deze dataproblemen beïnvloeden de gekozen modellen.

5.2 Modellen

Markov-ketens

Algemeen

Als de kans op toestand x_j afhankelijk is van de daaraan voorafgaande toestand x_i , dan spreken we van een Markov-keten proces (Hauer en Van der Knaap, 1973). Door telkens de overgangskansen te berekenen die gelden om van de ene in de andere toestand te komen, kan uiteindelijk ook bepaald worden hoe groot de kans op elke toestand is na n gebeurtenissen, gegeven een bepaalde aanvangsverdeling.

In de traditionele Markov-modellen wordt uitgegaan van stationaire, in de tijd onveranderende overgangskansen. Hallberg (1969: 289-290) zegt hierover dat "when such phenomena as the size distribution of firms in an industry are studied, the stationarity assumption appears to be untenable in most cases. Changes in numerous exogenous variables - wage rates, factors affecting demand for the industry's product, technology, and legal requirements - are likely to result in nonstationary transition probabilities". Daarom heeft hij een model ontwikkeld met niet-stationaire overgangskansen; bepalende factoren zijn een aantal exogenen. Zie voor andere toepassingen met dynamische overgangskansen bijvoorbeeld Mellor (1984), Chavas en Magand (1988).

Structuur output

In principe kan een Markov-model de gewenste informatie opleveren. Een bezwaar is dat de groepen min of meer vastliggen, en dat bij een gewijzigde groepsindeling alle berekeningen of schattingen opnieuw gedaan moeten worden.

Leidend principe

Hier beginnen de problemen. Markov-modellen werken traditioneel met stationaire overgangskansen, een leidend principe voor dynamische ontwikkelingen ontbreekt. Deze overgangskansen kunnen min of meer dynamisch worden gemaakt door ze afhankelijk te maken van enkele variabelen. Bepaald moet worden welke factoren geschikt zijn om de veranderingen in de overgangskansen te bepalen. Voor sommige indelingen zal dat redelijk te doen zijn, omdat ze vrij gemakkelijk richting theorie te vertalen zijn (bijvoorbeeld een indeling naar bedrijfsgrootteklasse). Maar voor de indelingen die niet zo gemakkelijk richting de theorie te vertalen zijn, ligt er natuurlijk wel een probleem (denk bijvoorbeeld aan type-overgangen). Zo beschouwd lijken dynamische Markov-ketens nauwelijks eenvoudiger te hantieren dan econometrische modellen. De tot nu toe gemaakte dynamische Markov-modellen onderscheiden ook maar weinig klassen. Deze methode is vooral gebruikt als alleen informatie op groepsniveau aanwezig is.

Uitbreidbaarheid

Een stationair Markov-model is per definitie moeilijk uit te breiden. Toekomstige veranderingen worden dan immers louter bepaald door veranderingen in het verleden (toen een bepaalde issue misschien nog helemaal niet relevant was). Voor dynamische Markov-ketens geldt dat hun uitbreidbaarheid afhankelijk is van de voor de dynamisering van de overgangskansen gebruikte functies; als die functies aanknopingspunten bieden voor nieuwe vragen, is uitbreiding van het model mogelijk.

Valideerbaarheid

Valideren kan door bijvoorbeeld een model te bouwen op steekproef 1 en te toetsen op steekproef 2.

Model Bouma

Algemeen

Dit micro-simulatiemodel is ontworpen om uitspraken te doen over de agrarische structuur. In de huidige versie (Bouma, 1989) heeft het slechts betrekking op de melkveehouderij en de intensieve veehouderij. Leidraad in het model zijn de gedragsrelaties zoals die gelden voor individuele ondernemingen. Omdat echter het gedrag van een individueel bedrijfshoofd met onzekerheid is omgeven, wordt gewerkt met kansfuncties. Vermeldenswaardig is verder dat in het model ook type-overgang mogelijk is. Ieder bedrijf heeft namelijk een groeifunctie voor zowel melkveehouderij als intensieve veehouderij. Afhankelijk van de omvang van deze twee produktierichtingen wordt een bedrijf in $t+1$ tot een bepaald type gerekend.

Structuur output

Eerder is al aangegeven dat het model speciaal ontwikkeld is om uitspraken over de agrarische structuur te doen. Daaronder verstaat Bouma de verzameling van landbouwbedrijven onderverdeeld naar verschillende categorieën of types en de relaties daartussen. Elementen van de structuur zijn volgens Bouma onder andere de verdeling van bedrijfsgroottes en -types, de inkomens- en leeftijdsverdeling. Kortom: het model levert wat wij als output zouden willen zien, met natuurlijk als grote beperking dat slechts twee typen bedrijven onderscheiden zijn.

Leidend principe

In theorie zit het met het leidend principe wel goed. Bouma zegt: "De keuzes die een bedrijfshoofd maakt zijn afhankelijk van zijn doelstelling en mogelijkheden. De doelstelling van een agrarische ondernemer zal zoiets zijn als het behalen (veiligstellen) van een acceptabel inkomensniveau nu en in de toekomst" (Bouma, 1989: 15). Als we kijken hoe het model concreet ingevuld wordt (regressievergelijkingen met variabelen als leeftijd en sbe) dan is er van dit "leidend principe" niet veel meer terug te vinden. Waarschijnlijk vanwege de beschikbare tijd is voor een sterk empirische aanpak gekozen.

Uitbreidbaarheid

In zijn huidige vorm kan het model moeilijk uitgebreid worden. Het lijkt namelijk erg moeilijk om nieuwe vragen te "vertalen" naar de verklarende variabelen in de diverse functies.

Valideerbaarheid

Bouma heeft zijn functies geschat over de periode 1978-1983. Hij heeft vervolgens een voorspelling gemaakt voor 1989 en deze vergeleken met de inmiddels bekende toestand in mei 1988. Hij constateert: "De uitkomsten van die vergelijking geven aan dat het model de werkelijkheid (...) heel redelijk heeft voorspeld", hetgeen toch zeer hoopgevend is.

Landbouwmodel Staringcentrum

Algemeen

In het kader van het project "Raamwerk modellen voor de regionale ontwikkeling" wordt op het Staringcentrum gedacht over en voor een deel ook gewerkt aan een Landbouwmodel. Het model is in eerste instantie bedoeld voor ex-post en ex-ante evaluatie in kleine gebieden, bijvoorbeeld landinrichtingsgebieden. Het gaat hierbij met name om de wisselwerking tussen bedrijven en hun fysieke omgeving (grond, water, lucht).

Er worden twee blokken onderscheiden (Vreke, 1993 en Van Os, 1993):

- het productieblok, waarin voor ieder bedrijf de activiteiten, de omvang en samenstelling van de invoer en de opbrengsten via optimalisering worden bepaald. Hierbij zijn de omvang van de activiteiten, de productiecapaciteit en de korte termijn doelstellingen gegeven;
- et ontwikkelingsblok, waarin de simulatie (via optimalisatie) plaatsvindt van de veranderingen in onder andere de productiecapaciteit, de omvang van de activiteiten en de korte-termijndoelstellingen. Bovendien wordt in dit blok aandacht besteed aan de lange-termijndoelstellingen.

Het eerste blok is wat minder interessant voor een structuurmodel, het tweede des te meer. Het werk aan het productieblok heeft al concrete resultaten opgeleverd terwijl het ontwikkelingsblok nog meer in de ontwerpfase verkeert. Zo is bijvoorbeeld nog geen keuze gemaakt of met individuele bedrijven gewerkt gaat worden (waarbij de verdeling van de bedrijven over een aantal kenmerken dus vanzelf te voorschijn komt) of met representatieve bedrijven (waarbij de verdeling achteraf wordt opgelegd). Ook andere belangrijke keuzes moeten nog gemaakt worden. Dit bemoeilijkt de beoordeling.

Structuur output

In principe kan het model de door ons gewenste informatie leveren, maar:

- a. als met representatieve bedrijven gewerkt gaat worden is het maar de vraag of het punt van de verdeling wel zo goed uit de verf komt;

- b. aangegeven is dat het model eigenlijk is bedoeld voor relatief kleine gebieden; via vereenvoudiging kan het meer bedrijven aan, maar nog niet duidelijk is hoe er dan vereenvoudigd zou moeten worden;
- c. het model geeft een ontwikkeling aan op grond van verondersteld optimaal gedrag van ondernemers 1), en niet op basis van de meest waarschijnlijke reacties van bedrijfshoofden.

Leidend principe

Bij de bepaling van de ontwikkeling wordt gekeken naar de lange-termijnwensen van de ondernemer. Er wordt een lijstje gegeven van factoren waarop die wensen zich zouden kunnen richten (onder andere continuïteit bedrijf, aard van de bedrijfsvoering, gewenste verhouding tussen eigen en vreemd vermogen). Maar: er wordt geen keuze gemaakt en bovendien wordt niet aangegeven hoe die lange-termijnwensen achterhaald zouden kunnen worden. Concluderend: van een duidelijk leidend principe is (nog) geen sprake.

Uitbreidbaarheid

Het voorgestelde model is nog erg complex; een onderscheid tussen een harde kern en wat "zachtere" zaken is nog niet gemaakt. Aan de andere kant zijn optimalisatie-technieken zeer geschikt om nieuwe vragen te beantwoorden, omdat zij geen historische reeksen vereisen.

Valideerbaarheid

Het lijkt een groot probleem dit model geldig te maken, omdat ondernemers zich nu eenmaal niet optimaal gedragen.

Model Boorsma

Algemeen

In het proefschrift van Boorsma (1990) worden de mogelijkheden voor akkerbouwbedrijven in de Gronings-Drenthse Veenkoloniën onderzocht. Een van de onderdelen is een simulatie van het saneringsproces in de akkerbouw. Dit geschiedt met een dynamisch micro-simulatiemodel met op bedrijfsniveau meerjaren beslissingsmodellen ten aanzien van investeringen en financiering, ingebed in een gebiedsmodel met een interne grondmarkt (p.294).

Structuur output

Het model rekent op bedrijfsniveau. Dit wordt met veertig bedrijven (in het basisjaar) uitgevoerd. Doel van het model is de sanering in de akkerbouw te simuleren. Het gaat dus vooral om de ontwikkeling van het aantal bedrijven en de positie van de resterende. Type-overgangen worden niet onderzocht. De output bevat een grootteklasse-indeling, een leeftijdsindeling en enkele bedrijfseconomische kengetallen van de veertig bedrijven in het basisjaar (p.206). De startwaarden van de gesimuleerde bedrijven worden toegekend aan de hand van metelling, boekhoudnet etc. Zie samenvatting van het gebiedsmodel op pp.184-188.

Leidend principe

Het model is een dynamisch micro-simulatiemodel met op bedrijfsniveau meerjaren beslissingsmodellen ten aanzien van investeringen en financiering, ingebed in een gebiedsmodel met een interne grondmarkt. Hiermee kan de ontwikkeling onder verschillende scenario's voor tien(tallen) jaren worden gesimuleerd. Bij de aannames voor het dynamisch model worden de gezinsbedrijf-theorieën toegepast.

1) Waarbij overigens rekening gehouden wordt met hun lange-termijnwensen.

Uitbreidbaarheid

Volgens Boorsma is het micro-economisch modelleren van markten nog nauwelijks van de grond gekomen. De evenwichtsprijs wordt bepaald als de prijs die binnen een beperkte verzameling prijzen rond de voorgaande marktprijs een minimaal aanbodoverschot geeft. Volgens Boorsma is in de gezinsbedrijf-theorieën vrijwel geen aandacht besteed aan financiering, uitbreidingsinvesteringen en continuïteitsbeslissingen.

Boorsma formuleert de volgende wensen voor verdere ontwikkeling van het model:

- verbetering van de modellering van de grondmarkt;
- opnemen van meer verschillen tussen de bedrijven;
- introduceren van verschillen tussen de jaren; dat wil zeggen onzekerheid en risico;
- opnemen van meer keuzemogelijkheden voor bedrijven.

Het model werkt alleen voor de Veenkoloniën. In het proefschrift wordt aangegeven dat het draaien van dit regionale model erg veel rekentijd kost. Anderzijds is er een uitgebreide Mixed Integer Programming gebruikt (het optimaliseringsprobleem bevat zowel continue als geheel-tallige beslissingsvariabelen) in plaats van een wat eenvoudiger en minder tijd kostende LP.

Valideerbaarheid

De indruk bestaat dat de door het model gesimuleerde ontwikkeling behoorlijk gevoelig is voor wijzigingen in de parameters (p.297) Het verloop van het saneringsproces is sterk afhankelijk van de situatie buiten de landbouw. Het modelleren van de grondmarkt bevat vele haken en ogen die nog niet allemaal zijn opgelost.

Model Wossink

Algemeen

In dit model (Wossink 1993) worden technische vernieuwingen en alternatieve beleidsvisies voor de Nederlandse akkerbouw door middel van scenario's onderzocht voor de Noordoostpolder. Het model is opgebouwd uit 1. comparatief statische berekeningen op het niveau van het representatieve bedrijf; 2. berekeningen op groepsniveau om het ontwikkelingspad per categorie aan te geven; 3. aggregatie tot regionaal niveau door een gewogen optelling van de resultaten per categorie rekening houdend met de feedback tussen bedrijven. Het ontwikkelingspad wordt bepaald met een adoptie- en een continuïteitsmodule à la Bouma. Het model bouwt voort op het werk van Filius (1979).

Structuur output

Het model gaat in het basisjaar uit van acht representatieve bedrijven. Door verschillen in adoptie van innovaties ontstaan er meer typen. Een type akkerbouwbedrijf is verder uitgewerkt. Voor dit type zijn 55 verschillende innovaties onderscheiden. In de gepresenteerde output worden geen verdelingen gegeven. Omdat alleen akkerbouw in de Noordoostpolder is onderscheiden zijn bedrijfstype-overgangen niet relevant geweest.

Er wordt gewerkt met representatieve bedrijven, omdat anders te veel LP's gedraaid zouden moeten worden. Er wordt niet geaggregeerd tot regionaal niveau in het proefschrift hoewel er wel methodes zijn besproken om dit uit te voeren.

Leidend principe

Op bedrijfsniveau worden LP's gebruikt. Met deze comparatief statische berekeningen wordt de optimale aanpassing in de bedrijfsvoering verkregen. Er worden geen verschillende opbrengsten en prijzen gebruikt voor de onderscheiden

bedrijfstypen. Er is een uitgebreide milieucomponent opgenomen in het model. Daarna vinden berekeningen per groepsniveau plaats om het ontwikkelingspad per categorie aan te geven. Aggregatie tot regionaal niveau wordt verkregen door een gewogen optelling van de resultaten, rekening houdend met de feedback tussen bedrijven. De continuatiemodule leunt sterk op Bouma. De adoptie van innovatie is alleen gebruikt voor het bedrijfstype dat verder is uitgewerkt.

Uitbreidbaarheid

Het LP-deel van het model kan eenvoudig worden uitgebreid. Daar zijn slechts technische data voor nodig en geen historische reeksen. Aggregatie tot regionaal niveau is door Wossink niet uitgevoerd.

Valideerbaarheid

Er is een apart hoofdstuk gewijd aan validatie. Voor een LP model kan alleen het basisjaar empirisch worden getest. De data en modelstructuur zijn geverifieerd, en de modeluitkomsten en gerealiseerde waarden voor het basisjaar zijn gematched. De modeluitkomsten komen overeen met de statistische informatie en met de mening van deskundigen.

Model Mulder 1)

Algemeen

Het Financiële-, Analyse- en Continuïteitsvoorspellingsmodel van Mulder (FINAC) is bedoeld om na te gaan: a. in hoeverre bedrijven in een bedrijfstak kunnen voldoen aan de financiële voorwaarden voor continuïteit; b. of veranderingen in de bedrijfstak kunnen worden verwacht op grond van de verdeling van de bedrijven naar goede en slechte perspectieven (Mulder, 1993). Het model berekent de zogenaamde financiële handelingsruimte, dat wil zeggen het geeft aan of bedrijven in financieel opzicht kunnen voortbestaan. Het doet dus geen voorspellingen omtrent de werkelijke toekomstige ontwikkeling van bedrijven.

Structuur output

Het model is geen structuurmodel, maar levert wel kwalitatieve uitspraken met betrekking tot de ontwikkelingstendenties in een bedrijfstak.

Leidend principe

Het model kent een leidend principe, afgeleid uit de economische organisatie-theorie. Deze theorie doet opgeld in de wereld van de financiële analyse. Het model is dynamisch, onder meer doordat voor elk willekeurig jaar in de toekomst een prognose kan worden gemaakt en doordat op microniveau rekening gehouden wordt met aanpassend gedrag van de ondernemer aan veranderende externe en interne omstandigheden.

Uitbreidbaarheid

Het model is gemakkelijk uit te breiden met meerdere rekenregels waarin beleidsrestricties en -doeleinden kunnen worden geformuleerd. Een uitbreiding naar meerdere produktierichtingen binnen een model is moeilijker. Er is al wel een voornemen geformuleerd om dit in de toekomst aan te vatten.

Valideerbaarheid

Het model is eenmaal empirisch getoetst op een historische periode waarin de ontwikkeling van de "moderniteit" van de kapitaalgoederenvoorraad is gevolgd. De resultaten waren bemoedigend.

1) Op ons verzoek geanalyseerd door Foppe Bouma.

Model Zegwaard 1)

Algemeen

Het model waar Zegwaard (oio bij Oskam (LUW)) op hoopt te promoveren, is een continuïteitsmodel van melkveebedrijven. Het model dient nog te worden ontwikkeld. Zegwaard doet een poging het werk van Hillebrand en Luijt (1992) te vervolgen en een voorspellingsmodel te maken van de voortzetting van melkveebedrijven.

Structuur output

Zegwaards model is geen structuurmodel waarbij produktieverschuivingen en bedrijfstype-overgangen centraal staan.

Leidend principe

Het model kent in opzet een aantal leidende principes afgeleid uit de neoklassieke economische theorie verbijzonderd naar de "life cycle" waarin het bedrijf zich bevindt. De concrete doelstelling per ondernemer is mede afhankelijk van diens levensloop. De verdienste van dit model is waarschijnlijk gelegen in een verdere theoretische onderbouwing van de continuïteitsbeslissing.

Uitbreidbaarheid

Er is nog niet bekend of het model gemakkelijk uitbreidbaar zal zijn.

Valideerbaarheid

Het model moet nog worden ontwikkeld. Er zal wel een empirische toetsing volgen.

Model Stolwijk

Algemeen

Dit model is beschreven in Stolwijk (1989). Het is opgezet om de economische ontwikkelingen en de ammoniak-emissie te kunnen bepalen onder een aantal scenario's. Het model bestaat uit een paar vergelijkingen die zijn gebaseerd op enkele stringente "heroïsche" veronderstellingen. Zo wordt er geabstraheerd van de produktiefactor kapitaal. Het is een partieel evenwichtsmodel waarbij de relatie met de andere sectoren van de economie loopt via (gemiddelde en marginale) toegevoegde waarde van arbeid in de landbouw. Deze tendeeft in alle scenario's naar eenzelfde evenwichtswaarde. Het levert uitkomsten op voor afname van de veestapel, afname van de ammoniakemissie en afname van de arbeid in de veehouderij.

Structuur output

De verdeling van de produktie over de bedrijven wordt gelijk verondersteld (spreiding van het aantal dieren over de bedrijven zal niet gelijkmatiger zijn, Stolwijk, 1989:26). Het model genereert dus zelf geen structuur output.

Leidend principe

Als een maatregel in de scenario's tot een structurele verandering van de gemiddelde toegevoegde waarde leidt, dan zal de sector hierop reageren door uitbreiding of krimp. De netto-toegevoegde waarde wordt in eerste instantie alleen beïnvloed door milieumaatregelen, daarna wordt de omvang van de totale produktie bepaald via de produktiefunctie.

1) Ook door Bouma geanalyseerd.

Uitbreidbaarheid

Het model is eenvoudig en toegespitst op de specifieke vragen die het moet beantwoorden. De uitbreidbaarheid is dus gering.

Valideerbaarheid

Het model is doorgerekend met iets afwijkende uitgangspunten om de gevoeligheid van het model te toetsen.

5.3 Conclusie

- Er is (nog) geen model waar "verdelingen" goed in zitten en wat voor een groter gebied gedraaid kan worden. Uitzondering vormen de Markov-modellen (maar die zijn óf beperkt omdat van stationaire overgangskansen uitgegaan wordt óf alleen maar voor vrij eenvoudige verdelingen uitgeprobeerd), en het model Bouma (dat maar voor twee typen bedrijven werkt).
- De techniek van optimalisering is in verschillende modellen toegepast. De snelheid waarmee de capaciteitsgrenzen van computers bereikt worden, lijkt een groot probleem te zijn wanneer met individuele bedrijven gewerkt wordt. Wanneer met representatieve bedrijven gewerkt wordt, is het probleem de voorspelling van de toekomstige verdeling.
- Wat betreft de simulatiemodellen lijkt het LEI-DLO (model Mulder en model Bouma) niet onder te doen voor wat er elders gepresteerd wordt.

6. EINDCONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

Het doel van dit project was drieledig:

- a. de eisen te inventariseren waaraan een toekomstig structuurmodel zou moeten voldoen;
- b. aan te geven wat er aan bruikbare modellen voorhanden is of beschikbaar komt;
- c. aanbevelingen te doen over de manier waarop de afdeling SO op niet al te lange termijn (ongeveer een jaar) over een voor de toekomst geschikt structuurmodel kan beschikken. Dit model mag in beginsel simpel zijn, maar zou op termijn op onderdelen meer geavanceerd moeten kunnen worden gemaakt.

Ad a. Eisen structuurmodel

Geconstateerd is dat een structuurmodel aan de volgende eisen moet voldoen:

- het moet informatie geven over de verdeling van het aantal bedrijven naar de factoren arbeid, grond en produktie(richting);
- het dient uit te gaan van een duidelijk en eenduidig leidend principe;
- het moet zo zijn opgezet dat het gemakkelijk uit te breiden is;
- het moet kunnen worden gevalideerd.

Ad b. Bruikbare modellen

Gebleken is dat er (nog) geen model is dat aan alle eisen voldoet. Wat betreft de gewenste output komen Markov-modellen nog het meest tegemoet aan de wensen. Dit geldt ten dele ook voor het model Bouma (wel verdelingen, maar slechts voor twee typen bedrijven).

Ad c. Aanbevelingen

Duidelijk is dat het ontwerpen van een goed gefundeerd en uit te breiden structuurmodel de nodige tijd kost. Wanneer de afdeling op korte termijn over een werkbaar model wil beschikken, zal teruggerepen moeten worden op Markov-ketens. Met dynamische overgangskansen kunnen de beste resultaten worden bereikt, maar het goed schatten van die kansen is een vrij gecompliceerde en dus tijdconsumerende bezigheid. Voor de korte termijn is derhalve gekozen om aan en met een stationair Markov-model 1) te werken.

Deze optie heeft de volgende voor- en nadelen.

Voordeel:

- a. de afdeling kan op korte termijn over een model beschikken dat verdelingen genereert.

Nadelen:

- a. het model kent geen duidelijk en eenduidig leidend principe;
- b. mede daardoor is het niet gemakkelijk uitbreidbaar (geschikt te maken voor nieuwe vragen). Er kunnen dus geen beleidsvarianten mee worden doorgerekend.

1) Voor de beantwoording van een aantal vragen zou ook gedacht kunnen worden aan het gebruik van geschatte verdelingsfuncties zoals lognormale verdelingen.

Een tweede optie is de ontwikkeling van een zo eenvoudig mogelijk model met geschatte relaties, ontworpen op basis van een zeer globale analyse van de empirie. Dit model zou op den duur meer geavanceerd kunnen worden gemaakt. Deze aanpak heeft de volgende voor- en nadelen.

Voordelen:

- a. als alle schattingen goed verlopen kan de afdeling binnen ongeveer anderhalf jaar beschikken over een voor betaalde opdrachten in te zetten model;
- b. de aanpak sluit goed aan bij SIRAS.

Nadelen:

- a. als de empirische aanpak niet lukt na x maanden (de gestelde tijd) sta je met lege handen; garantie op succes is er niet;
- b. als de empirische aanpak wel lukt, moet die later toch weer deels plaats maken voor de meer geavanceerde methoden;
- c. SIRAS heeft laten zien dat echt eenvoudige (econometrische) structuurmodellen niet bestaan; derhalve zal het model toch redelijk complex worden en dus veel ontwerptijd kosten;
- d. met de voorgestelde aanpak wordt geen nieuwe kennis gegenereerd.

Het meest wenselijk is naar onze mening de ontwikkeling van een goed gefundeerd micro-simulatiemodel, dat uitgaat van nutsmaximalisatie van de ondernemer. Voor de ontwikkeling daarvan moeten toch snel twee jaren worden uitgetrokken.

Onze indruk is dat wij wat betreft het onderwerp continuïteit redelijk wat expertise in huis hebben (Bouma, 1989; Hillebrand en Luijt, 1992; Mulder, 1993). Wat betreft een ander belangrijk onderdeel, de (verklaring van de) verschuivingen in de produktierichtingen op bedrijfsniveau, is de kennis (zowel op het LEI-DLO als daarbuiten) maar beperkt. Het is essentieel deze problematiek goed in de vingers te krijgen, zowel in theoretische als in empirische zin, omdat verschuivingen in produktierichtingen cruciaal zijn in het structuuronderzoek. Ons voorstel is derhalve om een half jaar uit te trekken voor het bestuderen en analyseren van dit onderdeel. Daarbij kan voortgebouwd worden op het onderzoek dat Bouma, Dijk en Reinhard op dit moment uitvoeren. Ook kan gebruik gemaakt worden van het wat oudere onderzoek van Buurma (1986).

Bij het onderzoek naar verschuivingen in produktierichtingen zou niet meteen voor alle produktierichtingen tegelijk begonnen moeten worden. Men zou er bijvoorbeeld twee moeten kiezen die voor het beleid belangrijk zijn (bijvoorbeeld akkerbouw en opengrondstuinbouw). Bij gebleken succes zou dit aantal dan opgevoerd kunnen worden. Modelleren en programmeren komt pas aan de orde als deze fase met succes is afgesloten.

De voorgestelde aanpak heeft twee voordelen:

- a. Als het onderzoek niet de gewenste relaties kan opsporen, is in ieder geval duidelijk dat er geen eenvoudige oplossingen mogelijk zijn en dat er in een andere richting moet worden gezocht. Het levert in ieder geval kennis op.
- b. Een deel van het onderzoek is qua inhoud waarschijnlijk interessant voor externe financiers (bijvoorbeeld onderzoek naar de factoren die bepalen of akkerbouwers al dan niet wat aan opengrondsgroenteteelt zullen gaan doen).

Nadeel is:

- a. De afdeling beschikt niet binnen één jaar over een werkend model.

Het lijkt ons verstandig om een werkplan te maken dat verder gaat dan het verkennen van de verschuivingen in produktierichtingen. In dat plan wordt het beoogde eindprodukt aangegeven en worden de wegen beschreven die momenteel geschikt lijken om dat eindprodukt te realiseren. Bovendien zou aangegeven moeten worden op welke momenten de route (en misschien zelfs het einddoel) ter discussie wordt gesteld en welke criteria dan relevant zijn. Ook aan de financieringsmogelijkheden dient aandacht geschonken te worden.

Tot slot nog een tweetal opmerkingen. De eerste heeft betrekking op de (gewenste) output van een structuurmodel. Door de begeleidingscommissie is vastgesteld dat zo'n model uitspraken moet kunnen doen over de verdeling van bedrijven naar een aantal kenmerken. Het is goed dat men zich realiseert dat juist op dit punt de bestaande modellen falen. Als de eis van de verdeling minder stringent wordt gehanteerd en bijvoorbeeld continuïteit (of discontinuïteit) het te verklaren fenomeen wordt, kan vrij eenvoudig voortgeborduurd worden op reeds aanwezige kennis op dit terrein. Juist de eis ten aanzien van de verdeling maakt van een structuurmodel zo'n ongewis avontuur.

De tweede opmerking betreft de discussie die onlangs met LNV is gevoerd over structuuronderzoek. Uit die discussie is naar voren gekomen dat het beleid vooral geïnteresseerd is in structuur als rem of buffer voor verandering. Men wil meten welke structuurkenmerken in welke mate van invloed zijn op noodzakelijke of onvermijdelijke veranderingsprocessen. Deze behoefte pleit voor fundamentele inzichten en dus voor fundamenteel onderzoek. Optie 3 (eerst verdiepen van de kennis, dan pas een model maken) sluit het best bij deze zienswijze aan.

LITERATUUR

- Bauer, S. (1988)
Historical review, experiences and perspectives in sector modelling; in: Bauer, S. and W. Heinrichsmeyer (eds.), *Agricultural sector Modelling, Proceedings of the 16th Symposium of the EAAE, April 14th-15th*: Bonn, Kiel, Wissenschaftsverlag Vauk Kiel KG
- Boorsma, A. (1990)
Mogelijkheden voor akkerbouwbedrijven in de veenkoloniën; Groningen, dissertatie
- Bouma, F. (1989)
Een scenario-model voor de landbouwstructuur. De bruikbaarheid van het Monte-Carlomodel bij landinrichting; Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut
- Buurma, J.S. (1986)
Bedrijfsindeling vollegrondsgroenten; Systeembeschrijving en gebruikershandleiding bij het computerprogramma "Tuintype"; Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut
- Chavas, J.P. & G. Magand (1988)
A Dynamic Analysis of the Size Distribution of Firms; The Case of the US Dairy Industry; in: *Agribusiness* vol.4, pp.315-329
- Dijk, G. van, et al. (1986)
A framework for agricultural structural policy analysis; in: *Sociologia Ruralis* vol. XXXI-2, pp.109-127
- Filius, A.M. (1979)
A dynamic model of regional agricultural development as a tool for the appraisal of rural reconstruction projects; in: *European Review of Agricultural Economics* 6, pp.337-364
- Hallberg, M.C. (1969)
Projecting the size distribution of agricultural firms. An application of a Markov process with non-stationary transition probabilities; in: *American Journal of Agricultural Economics* vol. 51 no. 2
- Hauer, J. en G.A. van der Knaap (1973)
Sociale geografie en ruimtelijk onderzoek; Kwantitatieve methoden; Rotterdam
- Hillebrand, J.H.A. en J. Luijt (1992)
Fixed factors, family income and the continuity of Dutch dairy farms; in: *European Review of Agricultural Economics* 19

- Keyzer, M.A. (1988)
Some views on agricultural sector modelling; in: Bauer, S. and W. Heinrichsmeyer (eds.), *Agricultural sector Modelling, Proceedings of the 16th Symposium of the EAAE, April 14th-15th*; Bonn, Kiel, Wissenschaftsverlag Vauk Kiel KG
- Law, A.V. en W.D. Kelton (1991)
Simulation modeling & analysis; New York enz. McGraw-Hill, Inc. second edition
- Mellor, C.J. (1984)
An application and extension of the Markov chain model to cereal production; in: *Journal of Agricultural Economics* vol. XXXV no. 2
- Mulder, M. (1993)
Financiële Analyse en Continuïteitsvoorspelling op micro- en mesoniveau; Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO) (concept)
- Os, J. van (1993)
Inventarisatie voor een bedrijfseconomisch evaluatiemodel voor landbouwbedrijven van veranderingen in inrichting en beheer van landelijke gebieden; (Interne Mededeling 273 Staringcentrum)
- Oskam, A.J. (1985)
Algemeen overzicht van (landbouw)economische modellen; in: Oskam, A.J. en G.J. Thijssen (eds.) *Syllabus landbouweconomische modellen*; Wageningen Landbouwhogeschool
- Rausser, G. and R. Just (1983)
Principles of Policy Modelling in Agriculture; in: Rausser, G. (ed.), *New Directions in Econometric Modeling and Forecasting in U.S. Agriculture*, Elsevier; New York
- Stolwijk, H.J.J. (1989)
Economische gevolgen voor de veehouderij van een drietal milieuscenario's; Den Haag, Centraal Planbureau; Onderzoeksmemorandum 57
- Thomson, K. and A. Rayner (1984)
Quantitative Policy modeling in Agricultural Economics; in: *Journal of Agricultural Economics* vol 354 no. 2
- Vreke, J. (1993)
Simulatie ontwikkeling landbouw in een gebied; modelopzet Staring Centrum, Interne Mededeling 281
- Wossink, A. (1993)
Analysis of future agriculture change; a farm economics approach applied to Dutch arable farming [sl] Proefschrift Wageningen
- Wijnands, J. (1993)
Herziening Simulatiemodel Regionale Agrarische Structuur SIRAS-2 (notitie van 1 oktober 1993)

BIJLAGEN

Bijlage A Eisen aan modelbouw en -gebruik

door F. Bouma

1. Inleiding

In het kader van het project Behoefteraming Modelontwikkeling SO is mij gevraagd eens op papier te zetten wat de recente ontwikkelingen in de modelbouw zijn, en met name welke eisen aan de bouw van modellen behoren te worden gesteld. Ik heb geprobeerd om naast eigen ervaringen ook in vogelvlucht de literatuur omtrent modelbouw te raadplegen. Helaas bleek bij een korte rondgang op LEI-DLO niet op alle onderdelen van de modelbouw literatuur voorhanden te zijn. Mogelijk dient in een volgende fase van het project een ruimere gelegenheid tot literatuuronderzoek te worden ingeruimd.

In dit epistel ga ik niet in op wat in het model moet, maar hoe het model er uit moet zien. Hele disciplines zijn op zoek naar wat een goed model van (een deel van) de werkelijkheid is, en er zijn studierichtingen voor opgericht. Over hoe zo'n denkmodel in een computersimulatie is te vatten is een onderwerp waarmee pas echt ervaring is opgedaan nadat computers een behoorlijke verwerkingscapaciteit begonnen te krijgen. Zoals bij veel nieuwe ontwikkelingen blijkt ook hier dat er een lange leertijd nodig is om oplossingen te vinden voor de vele problemen die zich kunnen voordoen.

Hieronder doe ik een poging om de eisen die mijns inziens aan modelbouw dienen te worden gesteld, te verwoorden in drie soorten:

- a. vorminhoudelijke eisen;
- b. informatica-eisen;
- c. gebruikseisen.

De vorminhoudelijke eisen gaan over de vormstructuur van het model. Dit is de fase in de modelbouw na het conceptuele model (vanuit de theorie geformuleerd) en vóór het computermodel. Het gaat om zaken als soorten vergelijkingen, soorten variabelen, modelkern en -veranderlijkheid. De informatica-eisen gaan over de vraag hoe het model zo goed mogelijk kan worden omgezet in een computermodel, waarbij aan eisen van veranderbaarheid, overdraagbaarheid en dergelijke wordt voldaan. De gebruikseisen hebben te maken zaken als wanneer een model mag worden gebruikt en door wie.

2. Vorminhoudelijke eisen

Er zijn vele soorten vormen van modellen: LP-modellen, Simulatiemodellen, Rekenmodellen, etc. Behalve voor LP-modellen is er (althans op het LEI-DLO) nauwelijks literatuur voorhanden over de eisen waaraan modellen moeten voldoen. Ik ga dan ook voorlopig maar uit van mijn eigen ervaring en die van andere LEI'ers om enkele modeleisen te formuleren.

De modellen die de afdeling SO zou kunnen hanteren om de structuurveranderingen van de landbouw te ramen behoren tot de groep simulatiemodellen. Simulatiemodellen hebben geen voorgeschreven vorm. In een concreet geval dient de vorm te worden afgeleid uit het doel van het model, het deel van de werkelijkheid wat men beschrijft en de invloeden die op dat deel van de werkelijkheid worden uitgeoefend.

Voor een model voor de landbouwstructuur kan het doel worden geformuleerd als: nagaan welke uitwerking de invloeden van landbouwbeleid, technologische en marktontwikkelingen heeft op de structuur van de landbouw.

De formulering van het model begint met het definiëren van de toestand van de landbouwstructuur op een bepaald tijdstip (state t_0). Daarna worden allerlei invloeden gemodelleerd die de toestand van state t_0 veranderen tot state t_1 . De invloeden die de veranderingen bewerkstelligen kunnen worden onderverdeeld in:

- gedragsvergelijkingen;
- technische vergelijkingen;
- balansvergelijkingen;
- feedbacks.

De gedragsvergelijkingen beschrijven het gedrag van de factoren in het model, in het geval van een micromodel de afzonderlijke bedrijfshoofden in de landbouw. Hun gedrag staat onder invloed van eigen (bedrijfs)kenmerken (endogenen), en van beleids- en marktontwikkelingen(exogenen).

Het is (was) gebruikelijk om al het voorgaande behoudens beleids- en marktontwikkelingen tot de kern van het model te rekenen. Het gedrag van de actoren in het model werd afgeleid uit het getoonde gedrag in het verleden. Deze kern met de gedragsrelaties werd vervolgens vast in het computerprogramma van het model geïmplementeerd. Van buitenaf konden (slechts) de exogene coëfficiënten naar believen worden aangeboden aan het model.

De ervaringen die zijn opgedaan in de afgelopen decennia laten zien dat zo'n model veel te rigide is. Er bestaat te veel onzekerheid rondom vele onderdelen om op deze wijze een bruikbaar model te verkrijgen. Zo blijken vele gedragsrelaties nogal stochastisch van aard te zijn, met name strategische keuzes zoals investeringsbeslissingen, bedrijfsbeëindiging, reacties op beleidsinvloeden, etc. Ook blijken technische coëfficiënten niet altijd even duidelijk vastgesteld te zijn, en vooral onbekend is de mate waarin deze in de toekomst veranderen. En tenslotte is het niet onbelangrijk dat er telkens nieuw beleid wordt geformuleerd waarop nog geen gedragsreactie uit het verleden te achterhalen is.

Deze onzekerheden maken dat de huidige modelbouw veel meer uit moet gaan van onzekerheden. Het model moet zo worden ingericht dat er niet alleen flexibel varianten mee kunnen worden gedraaid door andere exogenen, en andere sets van technische coëfficiënten en van gedragsparameters aan te bieden. Maar ook dat het model gemakkelijk nieuw geformuleerde gedragsrelaties kan opnemen, bijvoorbeeld op grond van een nieuwe beleidsmaatregel waarvoor dan een reeks van denkbare gedragsmogelijkheden worden bedacht. Het model moet dus continu aanpasbaar zijn, of indien mogelijk zo worden ingericht dat concrete vormen van gedragsrelaties buiten het model kunnen worden gedefinieerd en vervolgens aan het model kunnen worden aangeboden.

Ondanks het pleidooi voor een open en gemakkelijk aanpasbaar model, dient te worden voorkomen dat het een loos model wordt wat zeer wijdloperige en dus nietszeggende uitkomsten oplevert. Getracht moet worden een zo strak mogelijke kern te bouwen rond het "harde" deel van het model. Dit harde deel bestaat uit de state-kenmerken, de technische vergelijkingen, de balansvergelijkingen, de "abstracte" gedragsvergelijkingen (economisch gedrag wel in overeenstemming met de economische theorie), de vaste wettelijke restricties. Alles wat zachter is moet zoveel mogelijk naar de buitenkant van het model worden verschoven: exogene prijzen, gedragsformuleringen op grond van beleidsregels, stochastisch gedrag, etcetera.

Bij zo'n vorm van open modelbouw is het moeilijk om de interne consistentie te handhaven, vooral als het model permanent wordt aangepast. Om dit te bereiken dienen bij de computerimplementatie van het model twee wegen te worden bewandeld: a. "abstracte" formulering van alle modelvergelijkingen; en b. elke aanpassing in het model dient in feite een uitbreiding te zijn. Hierdoor blijft het mogelijk (en dat is veel belangrijker dan menig een denkt) om elke vroeger gedraaide variant te herhalen.

3. Informatica-eisen

Aan bovenstaande vorminhoudelijke eisen kan alleen maar worden voldaan door het model te definiëren in kwaliteits-software. Het blijkt dat veel software behept is met ernstige problemen: moeilijk te wijzigen, moeilijk fouten op te sporen, nauwelijks overdraagbaar. Deze problemen zijn zo algemeen dat er een nieuwe wetenschappelijke discipline is ontstaan die zich bezighoudt met het zoeken naar oplossingen: Software Engineering. De afgelopen twee decennia is er veel vooruitgang geboekt op dit terrein. Er is een ontwikkeling geweest via methoden als gestructureerd programmeren, modulair programmeren naar object-georiënteerde software-ontwerpen (OMT).

Voordat de onderzoeker zijn model gaat implementeren dient hij zich te verdiepen in de ruim voorhanden zijnde literatuur over deze ontwerpmethodieken. Ze geven handvatten om te voldoen aan de volgende eisen:

- a. *helderheid* : elk onderdeel moet op zich begrijpbaar zijn;
- b. *correctheid* : systematische vermijding van fouten;

- c. *uitbreidbaarheid* : het moet gemakkelijk kunnen worden aangepast aan veranderingen in specificaties;
- d. *herbruikbaarheid* : delen moeten opnieuw kunnen worden gebruikt bij uitbreiding of nieuwe toepassingen. Dit vergt de bouw van *abstracte* structuren;
- e. *overdraagbaarheid*: het programma moet zo worden opgezet dat het gemakkelijk door anderen dan de maker kan worden gelezen en zonodig onderhouden.

Om te voldoen aan de eisen van een open en gemakkelijk aanpasbaar model (zie vorminhoudelijke eisen), dient de kern van het computermodel opgebouwd te worden uit abstracte constructies, namelijk:

- abstracte gedragsconstructies;
- abstracte balansvergelijkingen;
- abstracte technische vergelijkingen;
- object-achtige state-structuren.

De vulling van het model dient te geschieden door een set van parameters van buiten het modelprogramma aan te bieden:

- exogenen;
- gedragsparameters;
- technische parameters;
- states van objects (bedrijven in een micromodel).

Voorts is het voor het opnemen van (nieuwe) beleidsalternatieven nodig dat het model gemakkelijk uitbreidbaar is met nieuwe gedragsconstructies, ofwel dat van buitenaf concreet geformuleerd gedrag kan worden aangeboden aan de reeds in het model aanwezige abstracte gedragsstructuren.

Het zal duidelijk zijn dat de ontwerper van het computermodel over een zeer grote mate van abstractievermogen moet beschikken.

4. Gebruikseisen

Een model is pas een goed model als het ook gebruikt wordt. Echt goed is het pas als het model voldoende is getest en ook door anderen dan de maker van het model kan worden gehanteerd. Voorts kan men bij een model dat permanente aanpassing vereist, ook het gemak waarmee dat te realiseren is tot de gebruikseisen rekenen.

a. *Testen van model:*

Het model mag pas worden gebruikt in praktische studies als er verificatie- en validiteitstests zijn uitgevoerd.

- verificatietests moeten uitmaken of het model de bedoelde rekenregels ook goed uitvoert: dus of het model vrij is van programmeerfouten. Deze kunnen, zoals gezegd, grotendeels worden vermeden door een geavanceerde wijze van programmeren.
- validiteitstests moeten uitmaken of het model goed de werkelijkheid weergeeft: dus of het conceptuele model en de programmatische vertaling ervan acceptabele uitkomsten oplevert. Dit kan deels geschieden via modelruns op het verleden, voorzover in het model geen gedragsrelaties zitten die alleen voor de toekomst zouden kunnen gelden. Niettemin dient ook bij modellen met toekomstig beleid het bekende deel (uit het verleden) te worden getest om "ins blaue hinein" uitkomsten te vermijden. Voorts dient bij elke modeluitkomst de waarschijnlijkheid (spreiding) ervan te worden aangegeven.

b. *Algemeen gebruik:*

Het is van groot belang dat het model door anderen dan de maker kan worden gehanteerd. Anders is elke keer dat het model gebruikt wordt de tussenkomst van de maker noodzakelijk. Dit belemmert het gebruik en is zeer belastend voor degene die het model onderhoudt. Wil het model algemeen gebruikt kunnen worden, dan dient het door

een simpel maar helder keuzemenu te worden aangestuurd. Dit keuzemenu dient alle parameters (en vergelijkingen) te bevatten waarmee het model gevarieerd kan worden, en dient ook te testen of de keuze voor elke parameter binnen het (door het model) toegelaten gebied van keuzemogelijkheden valt. Het implementeren van een keuzemenu bij een permanent uitbreidbaar model vergt een zeer systematische aanpak bij het programmeren van het model.

c. *aanpassing tijdens gebruik:*

Men kan de mogelijkheid tot permanente verandering (uitbreiding) van het model ook tot het gebruik van het model rekenen. Immers het model wordt telkens gebruikt voor steeds nieuwe (andere) vraagstellingen. De eisen voor uitbreidbaarheid dienen al uitvoerig in de informatica-aanpak aan de orde te komen als het model slechts door de maker of diens opvolger wordt aangepast. Het is echter ook denkbaar dat het model door een gebruiker tijdelijk en lokaal (alleen voor die gebruiker) wordt aangepast. Indien een dergelijke flexibiliteit wordt gewenst, dienen er nog strengere eisen aan het informatica-ontwerp te worden gesteld.

Bijlage B Vragen van begeleidingscommissie

N.B.: de met een "x" gemarkeerde vragen kunnen met behulp van een kernmodel worden beantwoord. Zie voor toelichting paragraaf 4.2.

Afzet

- X Wat zijn de gevolgen van een verandering in de omvang van de akkerbouwproductie (c.q. varkens, glasgroenten, boomteelt etcetera) onder invloed van gewijzigde afzetmogelijkheden?
- X Verandering in gevraagde hoeveelheden op agrarische structuur (aantal bedrijven, specialisatie, gemiddelde omvang).

Prijsverhoudingen

- Wat zijn de gevolgen van een structurele inkomensdaling in een of meer sectoren?
- X Wat zijn de gevolgen van veranderende prijsverhoudingen tussen arbeid, grond en kapitaal (concreet bijvoorbeeld in de vorm van aanzienlijke grondprijsveranderingen of het ontstaan van quotaprijzen)?
- de potenties c.q. belemmeringen van bedrijfstypeverschuivingen bij veranderende externe factoren (prijzen, en dergelijke), zie bijvoorbeeld verschuiving opengrondsgroenten naar akkerbouw.
- X Invloed van veranderingen in prijs- en inkomensbeleid op ontwikkeling agrarische structuur (alleen prijsdeel X).

Technologische ontwikkeling

- X (±) Invloed technologische ontwikkelingen op agrarische structuur.

Beleid overheid

- X Wat zijn de gevolgen van kwantitatieve, al of niet grondgebonden productiebeperkingen in het kader van het (EG-)landbouwbeleid (quota)?
- Wat zijn de gevolgen van gerichte subsidies in het kader van het structuurbeleid (set-aside, bebossing, beëindigingsregelingen).
- X Invloed quotaregelingen en nieuwe produktierechten op structurele ontwikkelingen.
- Wat zijn de gevolgen van een algemene prijsdaling, gekoppeld aan grondgebonden of persoonsgebonden inkomenstoelagen?
- Invloed structuurbeleid (borgstelling en dergelijke) op de ontwikkeling van de agrarische structuur.
- Mogelijkheden tot vertaling beleidsmaatregelen (ook die gericht op beter milieu) in zowel endogenen als exogenen.
- X Wat zijn de gevolgen van grondonttrekking ten behoeve van niet-agrarische functies?
- Wat zijn de gevolgen van het aanbieden van de mogelijkheden van beheerslandbouw?
- Wat zijn de gevolgen van milieuwetgeving met betrekking tot bodem, water, lucht?

- De invloed van overheidsbeleid op de ontwikkeling van een aantal structuurvariabelen, zoals omvang arbeid in de landbouw, de omvang van het aantal bedrijven, en de verdeling ervan over enkele hoofdbedrijfstypes.

Beleid kolom

- Effecten van veranderingen in coördinatiewijze in produktiekolom op agrarische structuur (bijvoorbeeld effecten contractproductie, al dan niet in het kader IKB).
- X Effecten van quantumkortingen en -toeslagen op agrarische structuur.
- Effecten van door toeleveranciers en afnemers voorgeschreven technische uitrusting ten behoeve van bijvoorbeeld kwaliteitsbehoud en IKB op de agrarische structuur.
- Effecten van behoefte aan informatie binnen de kolom op de relaties tussen bedrijven uit de kolom en de kenmerken van de deelnemende bedrijven (EDI en PDI).
- Effecten bio-technologische ontwikkelingen (bij uitgangsmateriaal en bij verwerking) op agrarische structuur.
- Effecten van de introductie van merken voor verse of bewerkte producten op de positie van de boeren en de kenmerken van de bedrijven.
- Betekenis aantrekken en afstoten van deelfuncties door agrarische bedrijven op hun structuur.
- Effecten van streven naar duurzaamheid in landbouw en bij verwerking en distributie op functies landbouw en agrarische structuur. Bijvoorbeeld via eisen aan wijze van productie.