

INFORMATIETECHNOLOGIE  
IN DE LAND- EN TUINBOUW

NRLO-rapport nr. 91/3

Een programmeringsstudie naar de behoeften aan  
sociaal-economisch onderzoek

Nationale Raad voor  
Landbouwkundig Onderzoek  
Postbus 20401  
2500 EK 's-Gravenhage  
tel.: 070 - 3793653/3793654

maart 1991



## VOORWOORD

In de afgelopen jaren hebben veel technische ontwikkelingen op het gebied van de informatietechnologie plaatsgevonden en is in diverse sectoren praktijkervaring opgedaan. De sociaal-economische aspecten hebben verhoudingsgewijs weinig aandacht gekregen. Het gaat daarbij vooral om sociaal-economische analyse van:

1. voorwaarden waaraan systemen en bedrijven moeten voldoen voor succesvolle automatisering;
2. de maatschappelijke gevolgen van automatisering op bedrijfs-, meso- en macroniveau;
3. de gewenste rol voor het onderwijs en de voorlichting.

Teneinde in deze leemte te voorzien is in opdracht van de NRLO en de LU een programmeringsstudie verricht onder leiding van Prof.Dr. A.Th.J. Nooij (Vakgroep Sociologie westerse gebieden) en Prof.Dr.Ir. J.A. Renkema (Vakgroep Agrarische Bedrijfseconomie).

Het eigenlijke onderzoek is verricht door Ir. G. Overbeek, Dr. B. Eleveld en Dr.Ir. R. Huirne.

Voorts is dankbaar gebruik gemaakt van een begeleidings- en klankbordgroep. Hiervan maakten deel uit: Ir. J. Arkes, Dr. K.J. Blokker, Ir. P. Engel, Ir. M.C. Geuze, Ir. J. Lint, Dr.Ir. C.L.J. van der Meer, Drs. R.P.M. van Schie en Prof.Dr.Ir. L.C. Zachariasse.

Een deel van het onderzoek bestond uit het interviewen van deskundigen die ervaring hebben met het gebruik van informatietechnologie in de land- en tuinbouw zelf.

De studie is mede mogelijk gemaakt door een subsidie uit het Coördinatiefonds Sectorraden.

Bij dezen dank ik allen die aan dit onderzoek hebben meegewerkt.

Dr.Ir. A.P. Verkaik,  
Secretaris NRLO.



## INHOUDSOPGAVE

- 1	INLEIDING . . . . .	1
	Aanleiding . . . . .	1
	Doelstelling . . . . .	2
	Begripsformulering en verdere afbakening . . . . .	2
	Opbouw van dit rapport . . . . .	5
2	SOCIAAL-ECONOMISCH ONDERZOEK NAAR MANAGEMENT-ONDERSTEUNENDE SYSTEMEN . . . . .	7
	Inleiding . . . . .	7
	Onderzoek met betrekking tot de aanbodkant van MOS . . . . .	7
	Management-functies . . . . .	7
	Vastleggen en bewerken van gegevens . . . . .	10
	Planning . . . . .	12
	Uitvoering . . . . .	14
	Evaluatie en bewaking . . . . .	15
	Communicatienetwerken voor ongestructureerde informatie . . . . .	16
	Onderzoek met betrekking tot de vraagkant van MOS . . . . .	18
	Inleiding . . . . .	18
	Vaststelling van gebruikerswensen bij het ontwikkelings- proces . . . . .	19
	Evaluatie van systemen na afloop van de ontwikkeling . . . . .	21
	Specifieke behoeften van agrarische gebruikers . . . . .	22
3	HUIDIGE SITUATIE . . . . .	23
	Inleiding . . . . .	23
	Stand van zaken . . . . .	24
	Groepad . . . . .	24
	Gebruikers . . . . .	26
	Gebruik van MOS-toepassingen in de praktijk . . . . .	26
	Arbeidssituatie . . . . .	27
	Voordelen . . . . .	27
	Begeleiding en ondersteuning . . . . .	28
	Plaats van informatievoorziening in het produktieproces . . . . .	29
	Institutionele factoren . . . . .	31
	Varkenshouderij . . . . .	32
	Glastuinbouw . . . . .	32
	Pluimveehouderij . . . . .	33
	Melkveehouderij . . . . .	33
	Akkerbouw . . . . .	33
	Wet- en regelgeving . . . . .	34
	Toekomst van het gebruik van MOS-toepassingen . . . . .	35
4	BEHOEFTE AAN SOCIAAL-ECONOMISCH ONDERZOEK . . . . .	39
	Inleiding . . . . .	39
	Doelstellingen en besluitvormingsproces van boeren en tuinders . . . . .	40
	Integratie en verdieping van MOS . . . . .	41
	Selectie en integratie van managementfuncties . . . . .	41
	Gebruiksvriendelijkheid en gebruikersinterfaces van programma's . . . . .	41
	Verbetering van analysemogelijkheden . . . . .	42
	Systeemverwevenheid in de produktiekolom en overheidsbeleid . . . . .	43
	Effekten van informatietechnologie op arbeid, milieu, inkomen, bedrijfsomvang en werkgelegenheid . . . . .	44
	Bedrijfsniveau . . . . .	44
	Structuurniveau . . . . .	46
	Conclusies voor gewenst onderzoek . . . . .	47

5	ONDERZOEKVOORSTELLEN . . . . .	49
	Inleiding . . . . .	49
	Doelstellingen en besluitvormingsproces van boeren en tuinders .	49
	Integratie en verdieping van managementondersteunende systemen .	50
	Systeemverwevenheid in de produktiekolom en overheidsbeleid . . .	51
	Effekten van informatietechnologie voor arbeid, milieu, inko- men, bedrijfsgrootte en werkgelegenheid . . . . .	51
	Prioriteit voor de uitvoering van de onderzoeksthema's . . . . .	52
	LITERATUURLIJST . . . . .	53
	BIJLAGEN . . . . .	59

## 1 INLEIDING

### 1.1 Aanleiding

In de afgelopen jaren hebben veel technische ontwikkelingen ten behoeve van de land- en tuinbouw (in het vervolg "landbouw" genoemd) plaatsgevonden. Deze zijn onder te verdelen in de ontwikkeling van informatietechnologie, biotechnologie en de ontwikkeling van nieuwe materialen. Deze studie richt zich op de ontwikkeling van informatietechnologie. Hier is in diverse sectoren praktijkervaring mee opgedaan. De sociaal-economische aspecten hebben hierin verhoudingsgewijs weinig aandacht gekregen. Het gaat daarbij vooral om een drietal sociaal-economische invalshoeken.

Het is gebleken dat het proces van ontwikkeling en introductie van informaticatoepassingen langzamer gaat dan verwacht. De *eerste invalshoek* heeft dan ook betrekking op de voorwaarden waaraan systemen moeten voldoen voor een succesvolle toepassing. Er zijn belangrijke verschillen tussen diverse landbouwtakken en tussen groepen bedrijven en gebruikers te verwachten. Op grond van deze ervaringen is het wenselijk onderzoek te verrichten naar de eisen waaraan zulke systemen moeten voldoen om aantrekkelijk te zijn voor de gebruiker. Aan de andere kant is het nodig om te kijken naar de eigenschappen van bedrijven c.q. gebruikers die wel en die niet participeren, ofwel voorwaarden waaraan bedrijven en gebruikers moeten voldoen om succesvol gebruik te kunnen maken van managementondersteunende systemen (MOS). Deze vragen laten zich niet zo gemakkelijk beantwoorden door de grote technische en institutionele verschillen die er bestaan tussen de landbouwtakken en ook door de heterogeniteit van de bedrijven.

Tot nu toe zijn de verwachtingen over de effecten van informatietechnologie onduidelijk en bovendien uiteenlopend. De *tweede invalshoek* met betrekking tot de sociaal-economische aspecten van informaticatoepassingen betreft dan het belangrijke vraagstuk wat de sociaal-economische gevolgen zullen zijn op landbouwbedrijven. Wat is het vermoedelijke effect op arbeid, milieu, bedrijfsgrootte, werkgelegenheid en relaties met toeleveranciers van produktiemiddelen en afnemers van produkten? Hieraan zitten vraagstukken die gelden voor individuele bedrijven, voor takken en voor de landbouw als geheel.

Toepassingen van informatietechnologie dragen naar verwachting bij aan de

geleidelijke overgang naar een meer flexibele en kennisintensieve organisatie van landbouwbedrijven. De *derde invalshoek* betreft de vraag hoe onderwijs en voorlichting optimaal kunnen inspelen op deze ontwikkeling. Voor de voorlichting geldt de vraag hoe zij zo goed mogelijk kan bijdragen aan succesvolle ontwikkeling en gebruik van informaticatoepassingen.

### 1.2 Doelstelling

Dit sociaal-economisch onderzoek is interdisciplinair van karakter; het omvat naast de sociologische en economische disciplines tevens de voorlichtingskundige en bedrijfskundige aspecten. De doelstellingen van deze studie kunnen als volgt worden omschreven.

- a) Het geven van een overzicht van "state of the art" in het sociaal-economisch onderzoek gericht op informatietechnologie in de landbouw;
- b) Het beschrijven van de ervaringen tot dusver met informatietechnologie in de landbouw;
- c) Het inventariseren van de behoeften aan sociaal-economisch onderzoek gericht op:
  - analyse van voorwaarden voor een effectief en efficiënt gebruik van informatietechnologie;
  - studie van effecten van gebruik van informatietechnologie;
- d) Op grond van bovenstaande te komen tot formulering van onderzoeksprojecten en aanscherping van onderzoeksvragen, alsmede het aangeven van prioriteiten.

De agrarisch ondernemer (boer en tuinder), als onderdeel van een omvangrijk (agrarisch) netwerk, staat centraal bij het uitwerken van bovenstaande doelstellingen. Het onderzoek beperkt zich tot de functies die informatietechnologie voor werkzaamheden op het bedrijf kan hebben, andere functies – bijvoorbeeld ten behoeve van het gezin, vrije tijd of werkzaamheden buitenshuis – blijven buiten beschouwing.

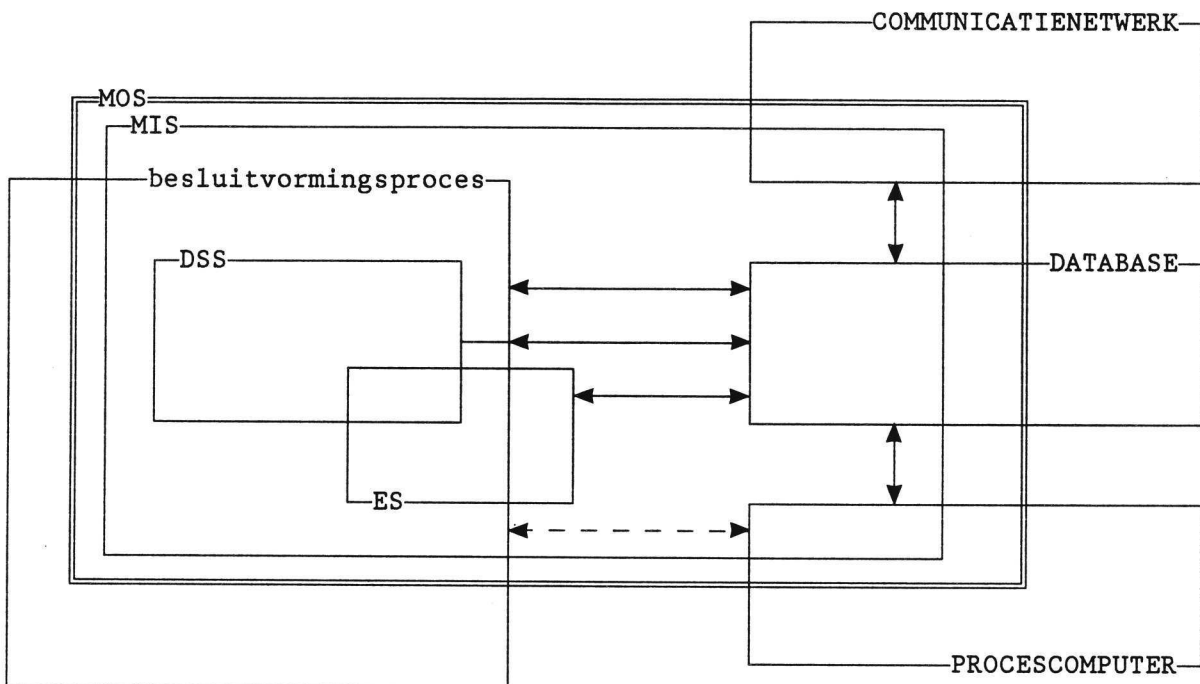
### 1.3 Begripsformulering en verdere afbakening

Omdat er onduidelijkheid bestaat omtrent de betekenis van enkele voor deze studie belangrijke begrippen zal eerst een aantal definities gegeven worden. De woorden "informatie" en "gegevens" worden vaak door elkaar gebruikt. Als algemene definitie van informatie geldt echter: gegevens die betekenis kunnen hebben of nuttig zijn voor de persoon die ze ontvangt. Gegevens zijn dus de grondstof die men nodig heeft om informatie te kunnen produceren.



Onder automatisering wordt in deze studie verstaan het *automatisch* maken of worden; in het bijzonder de invoering van zelfwerkende en zichzelf controlerende machines. Informatietechnologie daarentegen omvat het geheel aan hard- en software waarmee gegevens worden omgezet in informatie.

Centraal in deze studie staat het begrip *management*. Management is daarbij gedefinieerd als het nemen, (doen) uitvoeren en evalueren van beslissingen over de allocatie (inzet) van beperkt aanwezige produktiemiddelen, gericht op het uiteindelijk bereiken van de doelstellingen van de manager op de korte en langere termijn. Het besluitvormingsproces van de individuele agrarische ondernemer staat dus centraal (figuur 1.1). Het besluitvormings-



Figuur 1.1 Grafische weergave van informatica-toepassingen en hun relaties met een management-ondersteunendsysteem (MOS)

proces kan worden ondersteund door een management-ondersteunendsysteem (MOS). Een MOS kan verschillende deel-systemen omvatten, waarvan een management-informatiesysteem (MIS) de belangrijkste is. Volgens Davis en Olson (1985) kan een MIS gedefinieerd worden als een geïntegreerd mens-machine systeem waarmee informatie kan worden verkregen, die dient ter ondersteuning van de bedrijfsvoering en de analyse- en besluitvormingsfuncties in een organisatie. Een MIS heeft volgens de bovengenoemde auteurs vier belangrijke kenmerken. Het is een (1) geïntegreerd, (2) interactief systeem, dat gebruik maakt van een (3) database en (4) computermodellen

voor ondersteuning van de uitoefening, bestuur, analyse en besluitvormingsfuncties van een bedrijf. In figuur 1.1 is te zien dat het besluitvormingsproces voor een deel door een MIS wordt omvat.

Een toepassing van een MIS primair gericht op het ondersteunen van één of meer fasen van het besluitvormingsproces wordt een decision support systeem (DSS; in het Nederlands: beslissingsondersteunend-systeem) genoemd. Een DSS helpt de gebruiker bij het opvragen van gegevens en bij het genereren en testen van alternatieve oplossingen. Een expertsysteem (ES) is een andere MIS-toepassing en kan worden gedefinieerd als een computerprogramma waarin de kennis van een expert gebruikt wordt ter verkrijging van een hoog prestatieniveau op een klein probleemgebied. Een ES neemt zoveel mogelijk dezelfde beslissingen als de menselijke expert en kan derhalve beschouwd worden als een modellering van het menselijke redeneerproces. De meeste ES worden gebruikt in één of meer fasen van het besluitvormingsproces, maar dit hoeft niet per se.

Naast toepassingen van managementautomatisering komt in de landbouw ook proces- en communicatieautomatisering voor (figuur 1.1). Procesautomatisering is gericht op de bewaking en besturing van één of meer processen. Procescomputers zijn in feite "veredelde" meet- en regelapparaten, waarbij een deel van het bijbehorende werk machinaal (automatisch) wordt uitgevoerd. De invoer van gegevens kan automatisch (via sensoren en/of koppeling met een MOS) maar ook handmatig plaatsvinden. Op grond van de ingevoerde gegevens en eventuele berekeningen wordt bijvoorbeeld de hoogte van de temperatuur per afdeling (klimaatcomputer) of de hoeveelheid voer per dier (voercomputer) geregeld. Onder communicatieautomatisering worden systemen verstaan waarbij gegevensuitwisseling met externe organisaties mogelijk is. Gebruikers kunnen verbonden worden met computers van andere bedrijven. Dit kan betrekking hebben op een centrale computer van een verwerkingskantoor maar ook op andere landbouwbedrijven, en op toeleverende en afnemende bedrijven in de produktiekolom. Hierdoor kunnen landbouwers algemene en bedrijfsspecifieke gegevens en informatie versturen en teruggestuurd krijgen. Tevens kan men bestellingen doen. Belangrijke toepassingen van communicatiesystemen zijn videotekst en electronic data interchange (EDI). In de akker- en tuinbouw en in de veehouderij functioneert videotekst als een belangrijk informatiemedium van toeleveranciers en afnemers naar de agrariërs. In de glastuinbouw dient videotekst ook voor gegevensuitwisseling tussen tuinders.

Zoals uit figuur 1.1 blijkt, zijn databases, communicatienetwerken en procescomputers voor een deel onderdeel van een MOS, maar voor een deel vallen ze buiten een MOS. Een database, bijvoorbeeld, kan gegevens bevatten die nooit gebruikt (zullen) worden in het bedrijfsmanagement. Hierbij kan gedacht worden aan gegevens die wettelijk verplicht moeten worden verzameld en vastgelegd zoals fiscale gegevens en gegevens t.b.v. de mestboekhouding. Communicatienetwerken kunnen (dergelijke) gegevens uitwisselen met externe organisaties. Procescomputers hebben in het algemeen weinig van doen met het besluitvormingsproces van de agrariër, maar hebben wel vaak een arbeidsbesparing tot gevolg.

Deze studie richt zich in eerste instantie op de sociaal-economische aspecten van MOS. Voor zover communicatienetwerken, databases en procescomputers een relatie hebben met het management, dan wel onderdeel zijn van een MOS, worden ze meegenomen. De (eind-)gebruiker van een MOS is in deze studie in principe de agrarisch ondernemer, tenzij anders is vermeld.

#### 1.4 Opbouw van dit rapport

De opbouw van dit rapport is in grote lijnen afgeleid van de hierboven weergegeven doelstellingen van de studie.

In hoofdstuk 2 wordt een overzicht gegeven van "state of the art" in het sociaal-economisch onderzoek gericht op informatietechnologie in de landbouw. Hierin wordt zowel aandacht besteed aan de "aanbod"-kant van informatietechnologie (o.a. aanbod en ontwikkeling van MOS) als aan de "vraag"-kant (o.a. behoefte aan managementondersteuning). Dit hoofdstuk is voor een belangrijk deel gebaseerd op een literatuurstudie.

In hoofdstuk 3 wordt een beschrijving gegeven van de ervaringen tot dusver met informatietechnologie in de landbouw. In dit hoofdstuk wordt aangegeven welke factoren tot een minder gebruik van MOS kunnen hebben geleid en welke factoren in de toekomst mogelijk tot een beter gebruik zullen leiden. Interviews met een groot aantal deskundigen hebben als basis gediend voor dit hoofdstuk.

In hoofdstuk 4 wordt verslag gedaan van de inventarisatie van de behoeften aan sociaal-economisch onderzoek. De inventarisatie wordt toegespitst op een viertal thema's: (1) besluitvormingsproces en doelstellingen van boeren en tuinders, (2) integratie en verdieping van MOS, (3) systeemverwevenheid

in de produktiekolom en overheidsbeleid, en (4) effecten van informatietechnologie.

In hoofdstuk 5 tenslotte wordt gekomen tot formulering van onderzoeksprojecten en aanscherping van onderzoeksvragen. Tevens worden prioriteiten aangegeven.

In bijlage 1 worden de aandachtspunten weergegeven die bij de interviews met de deskundigen gebruikt zijn. Een overzicht van de geraadpleegde deskundigen is als bijlage 2 in dit verslag opgenomen.

Hoewel in principe onder agrarisch ondernemer zowel mannen als vrouwen kunnen worden verstaan, zal uit het oogpunt van leesbaarheid van het rapport en het feitelijk voorkomen in het vervolg alleen de hij-vorm worden gebruikt.

## 2 SOCIAAL-ECONOMISCH ONDERZOEK NAAR MANAGEMENT-ONDERSTEUNENDE SYSTEMEN

### 2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk concentreert zich op "state of the art" van het sociaal-economisch onderzoek gericht op management-ondersteunendesystemen (MOS). Deze onderzoeksevaluatie zal geen uitputtende opsomming geven van alle computerprogramma's die ooit in dit kader ontwikkeld zijn. Er zal daarentegen een breed overzicht gegeven worden van mogelijkheden die huidige MOS bieden alsmede de behoeften van gebruikers die door het sociaal-economische onderzoek zijn vastgesteld.

Dit hoofdstuk bestaat uit twee belangrijke delen. In het eerste deel komt de "aanbod"-kant van MOS aan de orde. Met de aanbodkant wordt hier bedoeld de specifieke mogelijkheden van MOS die momenteel ontwikkeld zijn, dan wel in de fase van ontwikkeling zijn (met andere woorden in de pijplijn). Het tweede deel van dit hoofdstuk is gewijd aan het blootleggen van wensen c.q. eisen van de gebruikers met betrekking tot MOS (de zgn. "vraag"-kant). Bovenstaande vormt, samen met de resultaten afkomstig uit de interviews gehouden in het kader van hoofdstuk 3, de basis voor de vaststelling van behoeften voor nieuw sociaal-economisch onderzoek.

Uit het literatuuronderzoek bleek dat veel meer gepubliceerd is over de aanbodkant dan over de vraagkant. Net zoals bij andere technische ontwikkelingen en veranderingen, lijken vernieuwingen in MOS voort te komen uit activiteiten aan de aanbodkant. Het zou niet juist zijn te beweren dat ontwikkelaars van MOS de behoeften van eind-gebruikers negeren, maar eind-gebruikers worden weinig bij de ontwikkeling van MOS betrokken. Het vaststellen van de behoeften van de gebruikers, als het al gedaan wordt, heeft vaak niet dezelfde wetenschappelijke aandacht gekregen als het ontwikkelingsproces zelf.

### 2.2 Onderzoek met betrekking tot de aanbodkant van MOS

#### 2.2.1 Management-functies

De meeste auteurs zijn van mening dat management de volgende drie hoofdfuncties omvat (Huirne, 1990): planning, uitvoering en evaluatie. Deze functies kunnen verder worden onderverdeeld naar een drietal verschillende tijdhorizonten (Boehlje en Eidman, 1984): lange of strategische termijn, hetgeen overeenkomt met meerdere jaren; middellange of tactische termijn (één jaar, groeiseizoen of produktiecyclus); en korte of operationele

termijn (maand, week, dag). Eerst worden plannen gemaakt, vervolgens uitgevoerd en tenslotte worden de uitkomsten geëvalueerd. De management-functies vormen een cyclus. Aan de hand van betere of slechtere uitkomsten dan verwacht, worden de plannen aangepast en begint de cyclus opnieuw. Naast deze drie management-functies zijn er nog twee belangrijke die, alhoewel ze als onderdeel van planning, uitvoering en evaluatie beschouwd kunnen worden, zo wezenlijk zijn voor MOS dat ze afzonderlijk behandeld worden in deze studie. De drie management-functies dienen namelijk ondersteund te worden door het *vastleggen en bewerken van gegevens* m.b.t. elk van de drie tijdhorizons. Het vastleggen en bewerken van gegevens kan daarom gezien worden als voorloper van de andere drie management-functies. Maar zij wordt niet alleen voorafgaand aan maar ook tegelijkertijd met de overige functies vervuld.

Als management-functie vindt ook het *gebruik van communicatienetwerken* plaats tijdens planning, uitvoering en evaluatie. Omdat deze studie zich voornamelijk concentreert op management-ondersteuning door computers, zal communicatie-technologie (software en hardware) als aparte categorie aandacht krijgen. Het onderscheid is alleen aangebracht om de verschillende functies voldoende duidelijk van elkaar te (kunnen) scheiden. Uitwisseling van gegevens en informatie en daaruit voortvloeiend het verkrijgen van kennis kan op elk moment tijdens het management-proces plaatsvinden.

De onderlinge verbanden tussen management-functies en tijdhorizons zijn samengevat in een matrix-vorm zoals weergegeven in figuur 2.1. Deze matrix-vorm is gebruikt om de discussie in deze paragraaf te structureren. De eerste rij in figuur 2.1 – het vastleggen en bewerken van gegevens – zal het eerst behandeld worden. Echter een aantal beslissingssituaties, alsook een aantal ontwikkelde computerprogramma's ter ondersteuning, kunnen niet precies in de kolommen van figuur 2.1 worden ondergebracht. Met andere woorden: ze hebben betrekking op c.q. ze ondersteunen operationele/tactische of tactische/strategische beslissingen. Daarom wordt de matrix per rij als geheel afgewerkt. De eerste en laatste rij hoeven niet per se het eerst dan wel het laatst in de tijd voor te komen. In feite kunnen het *vaststellen en bewerken van gegevens* en het *gebruik van communicatienetwerken* beschouwd worden als boven- en onderlaag in een drie-dimensionale matrix, maar een dergelijke voorstelling zou figuur 2.1 onnodig ingewikkeld maken. Daarom is een dubbele lijn getrokken om deze twee functies af te scheiden van planning, uitvoering en evaluatie. Deze laatste drie functies worden wel in de gegeven (tijds)volgorde doorlopen.

Management Functie	Planningshorizon		
	Opera- tioneel	Tactisch	Strate- gisch
Vastleggen & bewerken van gegevens - Registratie- & boekhoudsystemen - Externe gestructureerde datacommunicatie			
Planning - Begroting - Simulatie & optimalisatie			
Uitvoering			
Evaluatie & Bewaking - Vergelijking met interne normen - Vergelijking met externe normen - Expertsystemen			
Gebruik van communicatienetwerken - Overdracht van ongestructureerde informatie en verkrijgen van kennis			

Figuur 2.1 Classificatieschema voor managementondersteunendsystemen (MOS).

### 2.2.2 Vastleggen en bewerken van gegevens

Computerprogramma's voor het vastleggen van gegevens zijn er in overvloed. Er kunnen twee belangrijke categorieën worden onderscheiden. De eerste categorie omvat de *gegevensregistratie- en boekhoudsystemen*, en de tweede de *externe datacommunicatiesystemen* voor een gestructureerde (d.w.z. volgens een vooraf vastgelegd patroon) gegevensuitwisseling met instanties buiten het individuele agrarische bedrijf. Het vastleggen van gegevens, zoals het hier gedefinieerd is, omvat hoofdzakelijk computerprogramma's voor het vastleggen van *fysieke* gegevens, zoals gebruikte hoeveelheid voer en medicijnen, melkproduktie per koe, aantal biggen per zeug, gebruikte hoeveelheden bemesting en onkruidbestrijdingsmiddelen, aantal gewerkte uren, etc. Financiële boekhoudprogramma's omvatten met name het vastleggen van *financiële* gegevens, zoals dagelijkse ontvangsten en uitgaven. Dit zal uiteindelijk uitmonden in de berekening van een aantal kengetallen zoals het netto-overschot of saldo per jaar, en vervolgens in de liquiditeit en solvabiliteit van het bedrijf.

Zoals hierboven reeds geconstateerd is, zijn gegevensregistratie- en boekhoudsystemen op grote schaal beschikbaar, hetzij op de PC van de individuele agrarisch ondernemer hetzij op een centrale computer van een

verwerkingskantoor (Wittman, 1987). De vraag die hieraan gekoppeld dient te worden is waarom ze niet meer c.q. vaker gebruikt worden. Een aantal redenen wordt hier kort genoemd, maar in hoofdstuk 3 zullen ze diepgaander en toegespitst op ervaringen van deskundigen worden geanalyseerd.

Ten eerste, de meeste systemen leggen een grote hoeveelheid *gegevens* vast, maar leveren slechts weinig *informatie* (zie definitie in hoofdstuk 1) op die gebruikt kan worden in de besluitvormingscyclus. Hoewel gegevensregistratiesystemen niet bedoeld zijn om analyses mee uit te voeren, zijn agrariërs vaak terughoudend om dergelijke systemen te gebruiken omdat ze niet (in)zien hoe en waar de gegevens in hun management gebruikt kunnen worden.

Een tweede reden, genoemd door deskundigen die geïnterviewd zijn in het kader van deze studie, heeft betrekking op de wijze van vastleggen (in het bijzonder het apart invoeren) hetgeen niet aansluit bij het werkpatroon en werkzaamheden van de gebruikers waarvoor de programma's bedoeld zijn (dit zal in hoofdstuk 3 nader worden uitgewerkt).

Een derde reden is het gebrek aan geautomatiseerde koppelingsmogelijkheden met andere computerprogramma's waarin de gegevens kunnen worden gebruikt voor een meer directe beslissingsondersteuning. Gebruikers ervaren het als vervelend wanneer zij gegevens telkens opnieuw moeten invoeren in een (onderdeel van een) MOS.

Een vierde en laatste reden voor het feit dat agrarische producenten weinig enthousiast zijn voor registratiesystemen is een algemeen gebrek aan inzicht van *waarom* de gegevens nodig of nuttig zijn. Externe instanties die gegevens vragen of aanbieden (bedrijven hoger en/of lager in de produktiekolom, leveranciers en afnemers, overheidsinstellingen en voorlichters) kunnen niet goed duidelijk maken waarom zij de uit te wisselen gegevens nodig hebben en wat de voordelen voor de boer zijn indien hij actief meedoet aan de uitwisseling. Dergelijke instellingen zullen ongetwijfeld hun eigen redenen hebben waarom zij datacommunicatienetwerken propageren (bijv. klantenbinding, aanzien van het bedrijf, etc.), maar boeren moeten gemotiveerd worden voordat ze bereid zijn gegevens te verzamelen en vast te leggen.

Computerprogramma's waarmee gebruikers technische of financiële gegevens vastleggen op operationeel niveau dienen ook bruikbaar te zijn op tactisch en strategisch niveau. Dergelijke programma's dienen het vermogen te hebben om de gedetailleerde gegevens te aggregeren over langere tijdsperioden zoals kwartalen of jaren. Tot nu toe kunnen ze dat nog (te) weinig.



In dit rapport worden externe datacommunicatiesystemen verdeeld in twee categorieën aan de hand van de structuur van de gegevens die overgezonden wordt. In deze paragraaf wordt het uitwisselen van ruwe basisgegevens bediscussieerd, die al dan niet betekenis hebben voor de gebruiker bij het nemen van beslissingen. In een volgende paragraaf vindt een discussie plaats die betrekking heeft op uitwisseling van ongestructureerde informatie die, volgens Röling (1989), vaak direct(er) te gebruiken is in de besluitvormingscyclus.

Alhoewel datacommunicatiesystemen duidelijk afwijken van registratie- en boekhoudsystemen hebben ze veel problemen gemeen. Ze worden vaak gebruikt om de gebruiker toegang te geven tot grote hoeveelheden externe gegevens, of om de gebruiker in de gelegenheid te stellen om gegevens te verzenden naar externe relaties. Binnenkomende gegevens zullen hier het eerste behandeld worden. Als er geen mogelijkheden zijn de gegevens om te zetten in bruikbare informatie dan heeft deze gecomputeriseerde methode slechts een klein voordeel vergeleken met andere manieren om aan dezelfde gegevens te komen (en te verzenden). In dit geval zouden de enige voordelen zijn: de mogelijkheid om op elk gewenst moment toegang te hebben tot de gegevens, de mogelijkheid om de gegevens volgens een bepaalde structuur te selecteren en presenteren, en de gegevens tijdig te verkrijgen. Dit laatste voordeel is onder andere van belang voor (glas-)tuinbouwers die de computer als communicatiemiddel gebruiken voor het ontvangen van opbrengstgegevens van veilingen.

In tegenstelling tot het ontvangen van gegevens worden gegevens alleen verzonden indien er een speciaal doel voor is, of indien er een officiële of institutionele vraag naar is. Daardoor is het voordeel van een dergelijk systeem duidelijker. Voorbeelden van uitgaande gegevens per computer zijn aankoop-orders voor grondstoffen, verkoop-intenties aan veilingen, en het vastleggen en verzenden van gedetailleerde gegevens m.b.t. doe-het-zelf kunstmatige inseminatie. Indien externe organisaties steeds meer informatie in elektronische vorm gaan opvragen is het waarschijnlijk dat producenten doorgaan met de benodigde technologie te adopteren ondanks de soms twijfelachtige voordelen. Een voorbeeld van zo'n situatie is wanneer een organisatie hoger in de produktiekolom gegevens gaat opvragen over het gebruik van grondstoffen en produktiemethoden om daarmee de kwaliteit van voedsel te bewaken. De overheid zou ook dergelijke vragen kunnen stellen uit het oogpunt van milieubescherming.

### 2.2.3 Planning

Planning betekent in de context van geautomatiseerde MOS dat de gevolgen – zowel technische als financiële – van alternatieve acties doorgerekend worden. De consequenties van risico en onzekerheid zullen in de analyse worden opgenomen. In de planningsfase zullen de gegevens die vastgelegd zijn in de registratie- en boekhoudsystemen omgezet worden in informatie zodat het in de besluitvormingscyclus gebruikt kan worden. Het bepalen van mogelijke gevolgen van acties kan in theorie met de hand gebeuren, maar door gebruik te maken van computers kunnen meer acties sneller doorgerekend worden.

Er zijn drie typen berekeningsprocedures die in de planning gebruikt kunnen worden. Deze procedures, evenals die later genoemd worden in het kader van uitvoering en evaluatie, zijn in het algemeen onderdeel van een DSS. Een *begroting* opstellen houdt in feite in het berekenen van de kosten en opbrengsten van één of meerdere specifieke acties. *Simulatie* is een methode voor het efficiënt doorrekenen van de effecten van een groot aantal verschillende scenario's, of van het doorrekenen van een klein aantal zeer gedetailleerde scenario's (bijv. een gedetailleerde simulatie van de groei van een plant in relatie tot de hoeveel bemesting en bestrijdingsmiddelen). Door gebruik te maken van een begroting of simulatie kan geen zekerheid worden verkregen omtrent de "beste" of "optimale" oplossing, maar indien het aantal doorgerekende scenario's stijgt neemt de kans om het optimum te vinden natuurlijk toe (Dijkhuizen *et al.*, 1990). *Optimalisatiemodellen* zoeken naar de "beste" binnen alle toegelaten oplossingen. Het is belangrijk te realiseren dat optimalisatiemodellen wel een normatieve doelstellingsfunctie hanteren. Dit is meestal een afgeleide en/of vereenvoudigde doelstelling van de werkelijke doelstellingen van de ondernemer.

Operationele en een aantal tactische beslissingen kunnen met een deelbegroting ("partial budgeting") worden ondersteund, hetgeen een vereenvoudigde versie is van een normale begroting. Hierbij worden alleen kosten en opbrengsten die veranderen ten gevolge van de beslissing meegenomen (Eleveld, 1987). Omdat de methode zeer flexibel is en kan worden toegepast op zeer verschillende beslissingssituaties, is zij vanwege de uiteenlopende detaillering van beslissingsproblemen moeilijk in een algemeen toepasbaar computerprogramma te gieten. Alhoewel het tot op zekere hoogte mogelijk is voor deze beslissingen programma's te ontwikkelen, hebben de gebruikers vaak het gevoel dat de situatie hiervoor te eenvoudig is en het probleem

beter kan worden opgelost door een berekening te maken op de achterkant van de sigarendoos.

Simulatie en optimalisatie zijn reeds veel en effectief gebruikt in operationele planningsmodellen. In de veehouderij zijn optimalisatie modellen toegepast om het economisch optimale aflevermoment van vleesvarkens te bepalen (Giesen *et al.*, 1988) evenals het optimale vervangingsbeleid bij koeien (Van Arendonk, 1985) en bij zeugen (Huirne, 1990). In de tuinbouw zijn simulatiemodellen gebruikt ter bepaling van de afzetbeslissing en het gebruik van de beschikbare kascapaciteit voor potplanten. Akkerbouwers kunnen tegenwoordig gebruik maken van teeltbegeleidingssystemen (TBS) voor suikerbieten en diverse granen. Er bestaan tevens modellen die specifiek gericht zijn op geïntegreerde plantaardige produktie. Met de sterk toegenomen belangstelling voor het milieu en de beïnvloeding van het milieu door agrarische activiteiten zal het belang van met name deze systemen in de toekomst toenemen. Onderzoek met betrekking tot één van dergelijke geïntegreerde systemen (Epipré) heeft aangetoond dat gebruikers in staat zijn te leren van het model en na verloop van tijd de uitkomst kunnen voorspellen zonder het model daadwerkelijk meer te gebruiken (Blokker, 1984).

Het praktisch gebruik van optimalisatiemodellen in de operationele planning is in de landbouw beperkt gebleven tot lineaire programmering (LP). LP-modellen zijn reeds lange tijd in gebruik ter bepaling van het laagste-kosten rantsoen voor dieren. De koppeling aan voercomputers die individuele dieren kunnen herkennen, maken deze programma's (nog) meer attractief.

Op tactisch planningsniveau is een relatief groot aantal modellen ontwikkeld voor de veehouderij. Ze zijn met name gericht op produktie, gezondheid en vervanging van dieren. Jalvingh *et al.* (1990) geven hiervan een uitvoerig en actueel overzicht. Het nadeel van dergelijke modellen is dat zij zijn ontwikkeld ten behoeve van onderzoeksvragen, en niet om op uiteenlopende landbouwbedrijven toegepast te worden. Jalvingh *et al.* gaan ervan uit dat het het beste is om "nieuwe modellen te bouwen gebruikmakend van de beschikbare kennis" ter ondersteuning van de actuele besluitvormingscyclus op individuele bedrijven. Modellen kunnen zeker niet voor individuele gebruikers gebouwd worden. Landbouwers kunnen dat in ieder geval niet zelf, en het is de vraag of de voorlichters voldoende tijd en kunde hebben om de gewenste afstemming op grote schaal te realiseren. Indien modellen een brede range van invoer-parameters bevatten, dan zou het voor de voorlichter eenvoudiger zijn ze te "ijken" en aan te passen aan de individuele be-

drijfssituatie. Slechts een klein aantal modellen bevatten dergelijke mogelijkheden, zoals bijvoorbeeld WHEATMAN (Hamilton, 1989) en CHESS (Huirne, 1990). Ook de ontwikkeling van TACT-systemen sluit hierbij aan (Dijkhuizen *et al.*, 1989)<sup>1</sup>.

De enige momenteel beschikbare MOS voor de tactische en strategische planning is "whole farm budgeting", ofwel een begroting voor het gehele bedrijf. Hierin worden alle kosten en opbrengsten – voor het gehele bedrijf – berekend voor ieder beslissingsalternatief (Hawkins, 1987). Voor deze toepassing zijn zowel in Nederland als in de Verenigde Staten computermodellen ontwikkeld (Jansen en Krikke, 1989; Hawkins *et al.*, 1987; Mapp en Love, 1987), maar deze modellen zijn in eerste instantie bedoeld voor voorlichters die landbouwers assisteren bij het nemen van tactische en strategische beslissingen. Een voorbeeld is het Bedrijfseconomisch-advies (BEA). Eén van de problemen met deze modellen is dat zij slechts een klein deel van het fysieke productieproces en -structuur omvatten. Het andere deel wordt aan de gebruiker zelf overgelaten, hetgeen één van de redenen is dat het moeilijk is de modellen te gebruiken zonder hulp van deskundigen.

Er zijn weinig computer-modellen ontwikkeld die specifiek gericht zijn op strategische beslissingen. Een verklaring hiervoor kan zijn dat deze beslissingen niet frequent door een individuele landbouwer worden genomen. Indien van belang zijnde strategische veranderingen een grote invloed hebben op de productie-technologie, is het goed mogelijk dat gebruikers van zo'n model zo onbekend zijn met de onderliggende fysieke relaties dat zij niet in staat zijn de benodigde input-output relaties (in) te schatten.

#### 2.2.4 Uitvoering

Er kunnen drie typen computer-ondersteuning genoemd worden die betrekking hebben op de uitvoeringsfase van het management. Ten eerste – een vorm van operationele (dagelijkse) uitvoering – het gebruik van geautomatiseerde procesbesturingssystemen en de daarvoor benodigde programmatuur. Onderzoek dat nodig is om dergelijke programmatuur te ontwikkelen komt voor het grootste deel niet voort uit sociaal-economisch onderzoek en blijft in deze studie derhalve buiten beschouwing. Het is echter goed om op te merken dat

---

<sup>1</sup> TACT-systemen worden door de Landbouwuniversiteit en het Landbouw-Economisch Instituut ontwikkeld. Als doelstelling geldt het ontwikkelen en toetsen van technisch/economische simulatiemodellen voor diverse processen op melkvee- en zeugenhouderijbedrijven, waarmee alternatieve maatregelen van de veehouder kunnen worden doorgerekend ter ondersteuning van de tactische planning.

de mate waarmee deze systemen gekoppeld kunnen worden aan andere delen van MOS wel invloed heeft op het adoptieproces van MOS als geheel. Zoals in hoofdstuk 3 uiteen gezet zal worden, vormt procesbesturing het beginpunt voor automatisering voor de meeste takken in de landbouw. Het gebrek aan goede koppelingmogelijkheden met andere computerprogramma's wordt vaak gezien als een bottleneck voor verdere automatisering in deze sectoren (Alkemade, 1991; Klink, 1991).

De tweede categorie is het opstellen van attentie- en werklijsten, een mogelijkheid die door de meeste managementprogramma's wordt aangeboden. Deze programma's ondersteunen de gebruiker bij de uitvoering van operationele en tactische plannen. Attentielijsten waarschuwen wanneer welke taken uitgevoerd en *gecontroleerd* moeten worden en welke aspecten aandacht verdienen. Voorbeelden zijn het controleren van voerschema's, de reproductiecyclus bij koeien of zeugen, en de ontwikkeling van ziektes bij akker- en tuinbouwgewassen. Werklijsten zijn lijsten die frequent worden opgesteld voor *routinematige taken* zoals het verplaatsen van dieren.

Actuele bedrijfsprestaties dienen eerst te worden vastgelegd voordat ze geëvalueerd kunnen worden, waarna de attentie- en werklijsten kunnen worden opgemaakt. Omdat het zeer nauw verbonden is met de dagelijkse werkzaamheden van de boer is het zeer belangrijk dat een goede afstemming plaatsvindt met zijn (werk-)gewoonten en managementstijl. Onderzoek op dit terrein is in een beginfase (Roep *et al.*, 1991), en in hoofdstuk 3 wordt hierop nader ingegaan.

Een derde categorie m.b.t. de uitvoering zijn project-planning programma's. Deze zijn doorgaans ontwikkeld ter ondersteuning van de uitvoering van grote technische projecten buiten de landbouw. In de landbouw worden zij gebruikt bij het uitvoeren van strategische beslissingen zoals grote investeringen. Het betreft meestal vrij zelfstandige programma's die slechts een kleine invloed hebben op de adoptie van MOS.

#### 2.2.5 Evaluatie en bewaking

*Evaluatie* van de bedrijfsresultaten (en van genomen beslissingen) kan alleen gedaan worden door het vergelijken van de resultaten met een bepaald type standaard. Er is een aantal mogelijkheden die alleen dan wel in combinatie gebruikt kunnen worden. De eerste is vergelijking met een interne norm. De interne norm kan zijn (1) de verwachtingen of doelstellingen van de ondernemer of een door hem opgestelde planning, (2) de resultaten van een andere, vergelijkbare productie-eenheid op het bedrijf, (3) de historische bedrijfsresultaten, en (4) de uitkomsten (voorspellingen) door

simulatie- of optimalisatie-modellen (waarin ook weer impliciet een norm is ingebouwd). De tweede mogelijkheid omvat vergelijking met externe normen – meestal gemiddelde bedrijfsresultaten van vergelijkbare bedrijven voor wat betreft structuur en omvang.

Het gebruik van interne normen is het meest waardevol voor bedrijven met een relatief groot aantal produktie-eenheden, zoals zeugenhouderijbedrijven. In andere gevallen blijft vergelijking met externe normen (andere soortgelijke bedrijven) als meest praktisch bruikbare mogelijkheid over. Ondernemers waarvan de gegevens centraal verwerkt worden ontvangen vaak de gemiddelde resultaten van andere deelnemers. In de glastuinbouw zijn studieclubs gevormd waarvan de leden individuele bedrijfsgegevens uitwisselen via een elektronisch communicatienetwerk. Vergelijking met andere bedrijven, gebruikmakend van individuele cijfers of gemiddelden, heeft het nadeel dat de andere bedrijven verschillende doelstellingen *kunnen* nastreven.

*Bewaking* heeft betrekking op het zorg dragen dat de uitvoering van beslissingen resulteert in een bijdrage aan de bedrijfsdoelstellingen. Men zou kunnen zeggen dat evaluatie de vergelijking is *nadat* de beslissing is uitgevoerd terwijl bewaking betrekking heeft op het bijsturen *tijdens* het uitvoeren van de beslissing. Bij het stellen van de diagnose van problemen – meestal een evaluatie-taak -, en bij het genereren van advies ter oplossing van problemen – meestal een bewakingstaak kunnen *expertsystemen* een rol spelen. Dit onderscheid tussen evaluatie en bewaking verschilt van de standaard visie (Boehlje en Eidman, 1984) waarin bewaking is gedefinieerd als de evaluatie op de zeer korte termijn.

#### 2.2.6 Communicatienetwerken voor ongestructureerde informatie

Röling (1989) omschreef een spectrum van aan kennis gerelateerde concepten dat begint met onbewerkte (ruwe) gegevens en eindigt met het verkrijgen van kennis. Gegevens worden bewerkt tot informatie die betekenis heeft voor de gebruiker. Deze bewerking kan bestaan uit (Schiefer, 1989): (1) selectie van geschikte gegevens (voor de individuele bedrijfssituatie), (2) vertaling van algemene gegevens naar de individuele bedrijfssituatie, of (3) vergelijking van eigen bedrijfsresultaten met die van andere bedrijven. Informatie kan gekarakteriseerd worden als gestructureerd of als ongestructureerd. Gestructureerde informatie, zoals dat in deze studie wordt gebruikt, houdt in dat de informatie sterk georganiseerd is en gemakkelijk in andere programma's te verwerken is. Voorbeelden zijn tabellen met

gegevens en vrij onbewerkte videotekst. Gebruik van dit soort informatie is al eerder bij de registratie van ruwe gegevens bediscussieerd.

In deze paragraaf gaat het meer over betrekkelijk ongestructureerde informatie dat minder georganiseerd is, maar meestal toegankelijker en specifiek op de situatie van de ontvanger toegesneden is. Voorbeelden zijn interactieve videotekst en uitwisseling van individuele bedrijfsresultaten. Omdat deze informatie op een specifieke bedrijfssituatie is toegespitst, is de vormgeving vaak uiteenlopend en daarom moeilijk in andere MOS-programma's op te vragen.

Het verkrijgen van kennis is het andere extreem van Røling's spectrum. Kennis is gedefinieerd als de mentale capaciteit dat een bepaald individu heeft, waarmee betekenis kan worden gegeven aan gegevens. Kennis kan niet direct aan andere individuen worden overgedragen, maar het kan wel worden terugvertaald naar overdraagbare informatie.

Drie voorbeelden van informatie- en/of kennisuitwisseling door middel van communicatienetwerken zullen hieronder genoemd worden, alhoewel er veel meer te noemen zijn. De eerste is het gebruik van videotekst-diensten waarmee producenten informatie kunnen verkrijgen. Denk hierbij aan VITAK voor akkerbouwers, VEENET voor veehouders, INFOTUIN en TELETUIN voor de glastuinbouw, en AGROTEL – een commerciële videotekst service van Cebeco Handelsraad – voor akkerbouwers en veehouders. Deze systemen hebben betrekking op het beschikbaarstellen van ruwe gegevens, zoals genoemd in een eerdere paragraaf, tot en met verwerkte op de individuele situatie afgestemde informatie van bijvoorbeeld veilingen. Omdat dergelijke informatie is afgestemd op de individuele ondernemer, is het direct bruikbaar bij het nemen van beslissingen. Andere factoren die deze ontwikkeling van belang maken zijn de toegenomen snelheid van informatievoorziening en de vrije toegang tot de informatie. Producenten kunnen zelf bepalen wanneer en hoe zij naar informatie willen zoeken en daarmee stemmen zij het gebruik van zo'n systeem bij hun wensen aan.

Een tweede vorm van informatieuitwisseling, ook geleverd via videotekst zijn on-line clinics. In Ierland is hier ervaring meeopgedaan (Scally, 1989). Boeren konden management problemen aanbieden aan een videotekst service op een computer. Landbouwkundige specialisten, en later ook andere boeren, konden antwoorden met hun "oplossingen", suggesties of commentaar. De informatie-uitwisseling dient hiervoor op een technisch hoog niveau te staan. De informatie en kennis is reeds geplaatst tegen de achtergrond van het specifieke probleem van de gebruiker, maar moet toch vaak nog iets worden aangepast voordat het bij de besluitvorming gebruikt kan worden.

Een derde voorbeeld van informatieuitwisseling die momenteel zeer succesvol is bedrijfsvergelijking via studieclubs in de glastuinbouw (Alkemade, 1991). Deze informatie, onafhankelijk of ze met of zonder de computer wordt uitgewisseld, stelt de producenten in staat hun management te vergelijken met die van hun collega's.

Binnen de vormen van managementondersteuning die in dit rapport worden genoemd, is informatieuitwisseling met communicatienetwerken waarschijnlijk het minst ontwikkeld. Hoewel de eerste initiatieven veelbelovend waren, blijkt de realisatie relatief duur te zijn en veel ondersteuning van deskundigen te vragen.

### 2.3 Onderzoek met betrekking tot de vraagkant van MOS

#### 2.3.1 Inleiding

Het gevoel dat bij industriële bedrijven en de overheid bestaat is dat het adoptieproces van MOS langzamer gaat dan aanvankelijk verwacht. Is het gat tussen realiteit en verwachting het resultaat van een te hoge verwachting? Bieden MOS de gebruiker te weinig voordelen gezien het geld, tijd en moeite die met een succesvolle adoptie gemoeid is? Een laatste mogelijkheid is dat deze systemen, alhoewel in potentie voordeel gevend, niet goed in te passen zijn in het werkpatroon van agrarische gebruikers.

In deze paragraaf zal worden aangegeven hoe systemen ontwikkeld kunnen worden zodat ze het beste aansluiten bij de behoeften van de gebruikers, of met andere woorden bij de "vragen" van gebruikers. Zoals reeds aan het begin van dit hoofdstuk is opgemerkt is de literatuur over gebruikersgeoriënteerde vragen schaars, in het bijzonder met betrekking tot landbouwkundige toepassingen.

Er zijn diverse momenten in het ontwikkelingsproces van MOS waarop met de behoeften van de gebruiker rekening kan worden gehouden: (1) de behoeften (of karakteristieken van de gebruiker die speciale aandacht vragen) kunnen worden vastgesteld voordat een MOS zelf ontwikkeld wordt, (2) de gebruiker kan worden betrokken bij het ontwerp zodat hij zijn behoeften bekend kan maken en deze expliciet kunnen worden ingebouwd gedurende de ontwikkeling van MOS, en (3) er kan een evaluatie plaatsvinden nadat het produkt is ontwikkeld met het doel het (verder) te verfijnen of met doel te leren voor de "volgende keer". Natuurlijk is het mogelijk bovengenoemde mogelijkheden te combineren.



Een extreme vorm van gebruikersbetrokkenheid is wanneer een MOS door gebruikers zelf wordt ontwikkeld. Dit is in het verleden soms gebeurd door agrariërs die tevens computerdeskundigen waren. Dit heeft als voordeel dat de gebruiker direct z'n wensen kan inbouwen, maar een nadeel is vaak dat de kwaliteit van dergelijke programma's zeer varieert door gebrek aan stringente controle en revisie-procedures. Een andere extreme vorm van gebruikersbetrokkenheid is eveneens twijfelachtig, n.l. een onderzoeker die software ontwikkelt en verspreidt zonder daar ooit een gebruiker bij betrokken te hebben. Zelfs wanneer ontwikkelaars zelf goed op de hoogte zijn van de wensen van de praktijk is het nog gevaarlijk de eind-gebruiker er niet bij te betrekken. De gebruikelijke kwaliteitscontrole door gebruikers geeft in ieder geval inzicht in de technische nauwkeurigheid van het systeem. Hoewel programma's die onvoldoende rekening houden met gebruikerswensen een natuurlijke dood sterven, wordt het vertrouwen en bereidwilligheid van de gebruiker om automatiseringsprodukten te gebruiken wel geschaad.

### 2.3.2 Vaststelling van gebruikerswensen bij het ontwikkelingsproces

Er is relatief veel literatuur over de betrokkenheid van de gebruiker vanaf het begin van het MOS-ontwikkelingsproces. De meest bekende literatuur heeft betrekking op de Kritische Succes Factor (Critical Success Factor, CSF) methode, geïntroduceerd door Rockart (1979). CSF zijn gedefinieerd als "het kleine aantal bedrijfsonderdelen waarin succesvolle resultaten zullen leiden tot succesvolle en concurrerende bedrijfsprestaties. Activiteiten in deze gebieden dienen voortdurend aandacht van het management te krijgen" (Bergeron en Bégin, 1989). De methode houdt in dat de (waarschijnlijke) eind-gebruikers geïnterviewd worden om zo hun doelstellingen en informatiewensen te achterhalen.

De CSF-methode mag een zeer praktische zijn voor grote (industriële) bedrijven bij het ontwerp van aan de gebruiker aangepaste MOS, in de landbouw zijn de meeste bedrijven echter te klein en divers. Landbouwbedrijven kopen meestal MOS "uit voorraad". Het zou zeer interessant zijn te bezien hoe de CSF-methode aangepast kan worden voor het ontwikkelen van gestandaardiseerde programma's die door een brede groep landbouwkundige gebruikers kan worden toegepast. De voor de hand liggende moeilijkheid hierbij is de integratie van verschillen in doelstellingen, in informatie-behoefte, in karakteristieken van de bedrijven zelf, en in fysieke en economische omgeving waarin zij functioneren.

In Nederland is op een unieke en noemenswaardige wijze een poging gedaan om de ontwikkeling van agrarische MOS-toepassingen te stimuleren en coördineren. Het INformatica StimuleringsPlan (INSP) had als doel te beginnen met het definiëren van een informatiemodel voor elke belangrijke tak van de landbouw waarin alle van belang zijnde activiteiten en gegevens worden beschreven (Geuze, 1988)<sup>2</sup>. Opgemerkt dient te worden dat het informatiemodel geen computermodel of -programma is. Via takorganisaties werden vertegenwoordigers uit het agrarische bedrijfsleven, met inbegrip van landbouwers, bij het opstellen van de informatiemodellen betrokken. Het doel van de informatiemodellen is een basis te vormen voor MOS-ontwikkelaars zodanig dat definities en gegevensstromen consistent zijn tussen diverse programma's, en ook zodanig dat de programma's aansluiten bij de gegevensbehoeften en bedrijfsprocessen in betreffende takken. Alhoewel de tak-specifieke informatiemodellen niet als CSF kunnen worden gezien, heeft het INSP bijgedragen aan het vaststellen van de gebruikersbehoeften voorafgaand aan de ontwikkeling van MOS.

Bij ander onderzoek naar de informatiebehoefte van boeren, in dit geval melkveehouders, bleek dat deze vooral ondersteuning bij het nemen van tactische beslissingen wilden (de Hoop *et al.*, 1988). Een beperking voor het trekken van een algemene conclusie hieruit is dat de ondervraagde boeren niet representatief waren. Net als in soortgelijke studies, zijn hier vooral de koplopers aan het woord geweest.

Eén van de problemen bij het vaststellen van de gebruikersbehoeften is dat gebruikers die vaak zelf niet weten; of dat ze die niet onder woorden kunnen brengen (Boynton and Zmud, 1984). Aan deze communicatiemoeilijkheden kan worden tegemoet gekomen indien naast technische deskundigen tevens sociologen en psychologen bij de ontwikkeling van MOS te betrekken. Gedragsdeskundigen zijn beter instaat de onderliggende doelstellingen en informatiebehoeften van de gebruiker voorafgaand aan en gedurende het ontwikkelingsproces te achterhalen.

Gedurende het ontwikkelingsproces is het gewenst de eindgebruiker erbij te betrekken, bijvoorbeeld bij de evaluatie- en testfase. Commerciële softwarebureaus stellen voor hun produkten vaak panels van alfa- en beta-testers

---

<sup>2</sup> Informatiemodellen zijn ontwikkeld voor varkens, rundvee, pluimvee, vollegrondsgroente teelt, glastuinbouw, potplanten, fruit, champignons en bomenproductie. Er zijn tevens additionele takdoorsnijdende modellen ontwikkeld zoals voor liquiditeitsbeslissingen, boekhouding, en financiële analyse en diagnose.

vast. Hun belangrijkste taak is fouten in de programma's te ontdekken en suggesties ter verbetering van het gebruikers-interface (user-interface) aan te dragen (Leeuwis, 1990). Het ontwikkelingsproces van de computerprogramma's is vaak vrij ver gevorderd wanneer de alfa- en beta-testers worden ingeschakeld. De vraag is evenwel of het dan nog mogelijk is een eventuele ingrijpende verandering in het programma aan te brengen (Leeuwis *et al.*, 1990).

### 2.3.3 Evaluatie van systemen na afloop van de ontwikkeling

*Ex post* evaluatie blijkt uit de literatuur de belangrijkste en meest-gebruikte methode te zijn om de gebruiker bij de ontwikkeling van een MOS te betrekken. De evaluatie is gericht op twee belangrijke aspecten: efficiency en effectiviteit.

Evaluatie van de efficiency heeft betrekking op de relatie tussen de kosten en opbrengsten van het systeem (Hamilton en Chervany, 1981a). Theoretische modellen worden hierbij gebruikt om vast te stellen of de waarde van aanvullende informatie de kosten, die gemaakt moeten worden om die extra informatie te verkrijgen, overtreffen (Chavas en Pope, 1984). Deze modellen zijn vaak gebaseerd op de *ceteris paribus* aanname – alles blijft gelijk behalve de additionele informatie. In de praktijk worden MOS vaak gezien als een klein onderdeel van een breder en meer complex technologisch veranderingsproces (Beulens en Hofstede, 1990). Dit maakt het moeilijk om de bijdrage, en in mindere mate de kosten, van MOS te isoleren.

In tegenstelling tot evaluatie van de efficiency gaat het bij de evaluatie van de effectiviteit om kwalitatieve maatstaven die aangeven of de *a priori* doelstellingen van de gebruiker van MOS gerealiseerd zijn (Hamilton en Chervany, 1981a en 1981b; Srinivasan, 1985). Door haar natuur is deze evaluatie subjectiever van aard dan de relatief objectieve efficiency maatstaven, maar zij kan goed gebruikt worden bij het inschatten en verbeteren van de *ervaren* gebruikersmogelijkheden, gebruikersgemak en uiteindelijk de acceptatie (Davis, 1989). King en Rodriguez (1978) benadrukken dat dergelijke inschattingen (zouden) moeten worden gemaakt voorafgaand aan en gedurende de diverse stadia in de ontwikkeling en implementatie van MOS.

### 2.3.4 Specifieke behoeften van agrarische gebruikers

Veel literatuur over evaluatie van MOS heeft betrekking op algemene, meestal industriële bedrijven die veel groter zijn dan de agrarische bedrijven (in ieder geval voor wat betreft het aantal arbeidskrachten). De

meeste landbouwers hebben specifieke karakteristieken en daarmee specifieke behoeften die hen onderscheidt van industriële ondernemers. Nitsch (1989) veronderstelde dat agrariërs een adaptieve rationaliteit in hun besluitvormingsproces gebruiken dat voor een belangrijk deel gebaseerd is op "experimenten" en actief opgedane ervaring. Dit staat in tegenstelling tot de formele rationele benadering waar MOS-ontwikkelaars normaliter vanuit gaan. Het is van wezenlijk belang te onderzoeken hoe boeren in de praktijk beslissingen nemen en welke informatie daarbij ter ondersteuning gewenst wordt. Een dergelijk onderzoek dient te worden gericht op de doelstellingen die boeren hanteren, omdat deze voor een belangrijk deel de informatiebehoefte bepalen.

Een aantal auteurs brengt naar voren dat MOS, in het bijzonder DSS, momenteel zo complex zijn geworden dat slechts goed-opgeleide en ervaren gebruikers ermee kunnen omgaan (Beulens, 1990; Gollwitzer, 1990). Grote bedrijven kunnen hiertoe expertise inhuren die de complexe software kan aanpassen, gebruiken en onderhouden. Voor de meeste landbouwbedrijven vormt dit echter een probleem. Beulens (1990) suggereert om expertsystemen te ontwikkelen en te koppelen aan complexe DSS waarin specifieke kennis over het gebruik van het systeem is ingebouwd.

De conclusie is dat bij het ontwerp en ontwikkeling van geautomatiseerde MOS meer aandacht dient te worden gegeven aan gebruikersbehoeften. De benodigde aanpassingen kunnen via meerdere wegen gerealiseerd worden, zoals een verbeterd van het ontwerp en evaluatie van software, bijscholing en voorlichting.

### 3 HUIDIGE SITUATIE

#### 3.1 Inleiding

In het vorige hoofdstuk is het ontwerp van systemen voor managementondersteuning (in het vervolg MOS) en mogelijke behoeften van boeren en tuinders belicht. Dit hoofdstuk gaat in op ervaringen met het gebruik van MOS in de landbouw tot dusver. Tot nu toe blijft de vraag naar toepassingen – met name managementinformatiesystemen – achter bij de verwachtingen uit het Informaticastimuleringsplan uit 1985. De gedachte was dat na afloop van de periode 1984-1988 de volgende situatie zou zijn ontstaan (INSP, 1985):

- a) Geautomatiseerde bedrijfsinformatie systemen zijn uitgekristalliseerd. Het aanbod van systemen sluit goed aan op de eigenlijke behoefte. Invoering vindt plaats op een steeds breder front.
- b) De databanken worden door een groeiend aantal abonnees gebruikt
- c) De bestaande (regionale) aansluitingen op communicatienetwerken worden gevolgd door steeds meer landelijk gespreide aansluitingen.
- d) Gebruik is een gewoonte geworden: men zou niet meer zonder willen.

In dit hoofdstuk komt aan de orde welke factoren tot een geringer gebruik van MOS hebben geleid en welke factoren in de toekomst mogelijk tot een groter en beter gebruik zullen leiden. Hierbij wordt zowel de vraag- als aanbodzijde belicht. Bij veel theorieën over diffusie van innovaties wordt de nadruk gelegd op de vraagzijde en met name op de sociaal-psychologische factoren van (potentiële) gebruikers. Analyse van het functioneren van het Nederlandse landbouwinnovatiesysteem laat zien dat ontwikkelingen aan de aanbodzijde minstens zo relevant zijn. Het gaat hierbij niet alleen om institutionele ontwikkelingen, maar ook om wet- en regelgeving vanuit overheid en industrie (van der Meer *et al.*, 1991).

Dit hoofdstuk start met een overzicht van het gebruik van informatica-toepassingen in de praktijk.<sup>3</sup> Vervolgens komen de factoren aan de orde die tot een tegenvallende vraag naar MOS hebben geleid (3.3 tot en met 3.6). Gaande van vraag- naar aanbodfactoren zijn dat gebruiksfactoren, de aard van het productieproces, institutionele factoren en wet- en regelgeving. In de slotparagraaf wordt ingegaan op factoren die naar verwachting het toekomstige gebruik van managementondersteunende systemen zullen bepalen.

---

<sup>3</sup> Voor deze en volgende paragrafen is gebruik gemaakt van informatie uit gesprekken met deskundigen. Een lijst met aandachtspunten en namen van deskundigen is terug te vinden in respectievelijk bijlage 1 en 2.

### 3.2 Stand van zaken

#### 3.2.1 Groeipad

Het gebruik van verschillende MOS-toepassingen en de samenhang ertussen, kan als een groeipad worden gezien. De fasen van het groeipad worden hier geordend naar toenemende mate van automatisering bij registratie, transport en verwerking van gegevens. Zie hiervoor figuur 3.1.

Figuur 3.1 Groeipad van MOS-toepassingen op basis van automatische registratie, transport en verwerking van gegevens:

- fasen	automatisch(e)		
	registratie	transport	verwerking
- 0: handmatige besturing en verwerking	nee	nee	nee
- 1: centrale verwerking	nee	nee	ja (centraal)
- 2: "eilandjes" automatisering	nee	nee	ja (decentraal)
- 3: koppeling (intern of extern)	deels	deels	ja (decentraal en/of centraal)
- 4: integratie (in- en extern netwerk)	deels	ja	ja (decentraal en centraal)

In fase 0 is er alleen handmatige registratie, transport en verwerking van gegevens. In fase 1 gaat de verwerking automatisch via een centrale computer. Terugkijkend naar figuur 2.1 in hoofdstuk 2 raakt de gegevensverwerking het operationele management (teeltvergelijking, voergiftadviezen), het tactische management (technisch-economische bedrijfsvergelijking) of beiden (managementprogramma's in de zeugenhouderij).

In fase 2 is er ook sprake van handmatige registratie en transport van gegevens. De gegevensverwerking gebeurt automatisch op het bedrijf. Het gaat om op zichzelf staande vormen van procesautomatisering, managementautomatisering en gestructureerde datacommunicatie, welke in principe met elkaar te koppelen zijn. Soms zijn er naast uitvoering, ook mogelijkheden tot controle van productieproces.

In fase 3 gebeurt niet alleen de verwerking van gegevens automatisch, maar ook (deels) het transport van gegevens. Dit kan intern via de koppeling van proces- en managementsystemen of extern via de koppeling van (meestal) managementsystemen aan een centrale computer. De registratie van gegevens kan binnen het bedrijf deels geautomatiseerd worden door het gebruik van sensoren, buiten het bedrijf door het koppelen aan computers van organi-

saties waar de gegevens ingevoerd worden. Teruggaand naar figuur 2.1 geeft deze fase in principe meer mogelijkheden tot het combineren van de managementfuncties planning, uitvoering, controle en evaluatie.

In fase 4 is er sprake van een geïntegreerd systeem als het interne en externe netwerk op elkaar aangesloten zijn en vanuit een gemeenschappelijke databank werken. In fase 3 en 4 blijft echter ook centrale gegevensverwerking mogelijk. Meestal gaat het dan om gegevensverwerking die minder frequent en/of minder tijdkritisch is.

De landbouw bevindt zich momenteel overwegend in de fasen 0 tot 3. In de meeste takken wordt aan centrale gegevensverwerking gedaan en zijn er stand-alone computers – meestal procesautomatisering – in gebruik.<sup>4</sup> Koppelingen komen hoofdzakelijk in de glastuinbouw en melkveehouderij voor. Zie hiervoor het volgende figuur:

Figuur 3.2 Ontwikkeling in het gebruik van MOS-toepassingen in de takken uitgesplitst naar fasen van het groeipad:

zeugenhouderij	varkensmesterij pluimveehouderij	melkveehouderij	glastuinbouw	akkerbouw
<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	1
2pa-- <u>2ma</u> --2dc	<u>2pa</u> --2ma--2dc	<u>2pa</u> --2ma--2dc	<u>2pa</u> --2ma-- <u>2dc</u>	2pa--2ma-2dc
3in--3ex	3in--3ex	3in--3ex	3in--3ex	3in--3ex
4	4	4	4	4

**xxx**: meer dan 1000 gebruikers; **xxx**: meest gebruikte toepassing(en)

1: centrale verwerking

2: "eilandjes" automatisering; pa: procesautomatisering, ma: managementautomatisering, dc: gestructureerde datacommunicatie

3: koppeling; in: intern, ex: extern

4: integratie

Alleen bij centrale gegevensverwerking en procesautomatisering heeft een autonome groei plaatsgevonden (Klink, 1991). Het gebruik van toepassingen met centrale gegevensverwerking laat echter weinig groei meer zien vanwege het overschakelen op eigen gegevensverwerking of het beëindigen van

<sup>4</sup> In bijlage 3 staan de geschatte aantallen gebruikers per toepassing weergegeven.

deelname als het programma weinig nieuwe informatie meer oplevert. Het gebruik van managementprogramma's met eigen gegevensverwerking komt nog weinig voor (wel in de zeugenhouderij), gestructureerde datacommunicatie evenmin (wel in de glastuinbouw).

### 3.2.2 Gebruikers

De vraag is in hoeverre gebruikers van MOS-toepassingen overeenkomen met dan wel afwijken van potentiële gebruikers. Het algemene beeld van de eerste gebruikers van nieuwe technologieën – beter opgeleid en werkzaam op grotere bedrijven dan gemiddelde (potentiële) gebruikers – levert bij MOS-toepassingen geen verrassingen op (Audirac en Beaulieu, 1986; Puttler en Zilberman, 1988; Batte *et al.*, 1990; Öhlmér, 1990). Opvallend is dat de opleiding van eerste gebruikers vaak zelfs op HBO-niveau ligt. Gebruikers blijken echter per toepassing te verschillen: zo blijkt in de melkveehouderij dat vooral gebruikers van managementprogramma's een opleiding op minimaal MBO-niveau hebben genoten en dat vooral gebruikers van procesautomatisering op grotere bedrijven werkzaam zijn (Overbeek, in voorbereiding).

De conclusie is dat het gebruik van MOS-toepassingen op het bedrijf nog een gefragmenteerd karakter heeft. Procesautomatisering is hierbij het meest in trek, het gebruik van programma's met eigen gegevensverwerking en gestructureerde datacommunicatie komt in de meeste takken nog weinig voor.

Gebruikers van MOS-toepassingen komen op grotere bedrijven voor en hebben een hogere opleiding genoten. Aangezien deze kenmerken samen kunnen hangen met de functies die MOS-toepassingen nu in het bedrijf vervullen, is het maar de vraag in hoeverre zij ook voor potentiële gebruikers zullen gelden. Tot nu toe is er nauwelijks grootschalig onderzoek naar het gebruik van informaticatoepassingen gedaan.

### 3.3 Gebruik van MOS-toepassingen in de praktijk

Uit het feit dat procesautomatisering – kwa aantal gebruikers – meer geliefd is als managementautomatisering kunnen een aantal factoren afgeleid worden. Zo zijn bij procesautomatisering de voordelen ten opzichte van de bestaande werkwijze concreet aan te wijzen en is er bij invoering en gebruik slechts tijdelijk begeleiding nodig (Klink, 1991). Bij het gebruik van managementinformatiesystemen en gestructureerde datacommunicatie is daarom gelet op de eisen die het aan de arbeidssituatie van de gebruikers stelt, de voordelen van het gebruik en de behoefte aan begeleiding en ondersteuning.



### 3.3.1 Arbeidssituatie

In de gesprekken met de meeste deskundigen komt naar voren dat het werken met gegevens op een eigen computer meer tijd kost dan handmatige of centrale gegevensverwerking. Gebruikers moeten meer gegevens registreren, deze invoeren en tot bruikbare output verwerken. In de praktijk gebeurt de gegevensregistratie in een zeer verschillende mate. Het verschilt niet alleen per tak, zeugenhouderij vrij intensief, akkerbouw vrij extensief, maar ook per bedrijf binnen een tak. De kwaliteit van het registreren kan verbeterd worden.

Voor gebruikers betekent een managementinformatiesysteem een omschakeling in het arbeidsproces. Registreren behoort nog niet tot de dagelijkse werkzaamheden. Het is geen algemeen gebruik om waarnemen in en nadenken over het produktieproces ook als taken los van het eigenlijke produktieproces te zien. Een uitzondering hierop vormen bedrijven waar relatief veel arbeidskrachten werken en een sterkere arbeidsdeling is doorgevoerd (met name in de glastuinbouw). Dat er wel een ontwikkeling ten gunste van afzonderlijk denken en doen gaande is, wordt geïllustreerd door het feit dat er bij wijze van spreken een kantoortje om de nieuwe personal computer wordt gebouwd. De gewenste werkwijze bij de programma's zal echter ook meer aan moeten sluiten bij het arbeidsgedrag van gebruikers.

### 3.3.2 Voordelen

Als extra mogelijkheden van een eigen managementinformatiesysteem wordt niet zozeer het verkrijgen van betere informatie genoemd. Hoofdmoot is eerder dat gebruikers *gemakkelijker* informatie krijgen via de deels automatische invoer van opbrengstgegevens (in de glastuinbouw en melkveehouderij), de snelheid van informatieverwerking en het direct bij de hand hebben van informatie. Verder gaat men de resultaten over een langere periode beschouwen, wat een betrouwbaarder beeld van de ontwikkeling van de bedrijfssituatie oplevert.

Afhankelijk van de tak doet slechts 10-30% van de gebruikers aan analyse, de rest gebruikt de extra gegevens alleen voor werkvloerinformatie (attentielijsten, gebruik van inputs). Het is dan ook niet verwonderlijk dat het voordeel van een managementinformatiesysteem in de praktijk moeilijk in tijd en geld uit te drukken is. Vaak blijft het beperkt tot het "disciplineren": men gaat nauwkeuriger werken en meer met cijfers om. Uitzondering is de zeugenhouderij waar men al bij het operationele management effect ziet (werk- en attentielijsten).

Het gebrek aan voordelen is voor een deel terug te voeren op de programma's, omdat deze in de meeste takken te weinig mogelijkheden tot analyse bieden. In de akker- en tuinbouw speelt men hierop in met het ontwikkelen van teeltbegeleidingssystemen. De vraag is echter of deze systemen in de akkerbouw een aantoonbare meerwaarde zullen hebben (Visser en Hilhorst, 1991). In de melkveehouderij kan men wel kengetallen "uitdraaien", maar zijn de analysemogelijkheden beperkt, omdat (hierarchische) relaties tussen kengetallen moeilijk aan te geven zijn. Bovendien zal deze structurering bij de doelstellingen van de gebruiker moeten passen, omdat afhankelijk daarvan andere gegevens worden benadrukt en relaties tussen gegevens anders worden geïnterpreteerd (Leeuwis *et al.*, 1990). In de zeugenhouderij zijn er wel analysemogelijkheden op operationeel niveau. Via een standaardanalyse gaan gebruikers een aantal vertrouwd zijnde kengetallen intern vergelijken. Men ziet echter weinig causale relaties, waardoor men niet weet waar men oorzaken moet zoeken, c.q. welke kengetallen een goede maatstaf voor het eindresultaat zijn. Een analyseschema op basis van een aantal kengetallen zou hierbij wenselijk zijn.

### 3.3.3 Begeleiding en ondersteuning

Begeleiding zou bij het streven naar beter registreren een belangrijkere rol kunnen spelen. Vooral in de startfase is begeleiding wenselijk om verwachtingen van gebruikers over de mogelijkheden van het programma terug te schroeven en om hardnekkige invoerfouten op te lossen. Het registreren moet dan niet als een doel op zichzelf worden gepresenteerd, maar meer als een "noodzakelijk kwaad" om tot een beter bedrijfsinzicht te komen (Klink, 1991).

In de onderzoeksevaluatie van het INSP wordt begeleiding bij de interpretatie van informatie een kritische succesfactor genoemd (Klink, 1991). De inhoudelijke begeleiding schiet nu te kort, omdat voorlichters vaak al veel energie steken in het omgaan met de verschillen tussen managementprogramma's. Een ander probleem is dat voorlichters met een MBO-opleiding vaak onvoldoende analysevaardigheden in huis hebben.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Dit probleem is voor voorlichtingsorganisaties minder een bottleneck als voor (potentiële) gebruikers, omdat zij door een "upgrading" van functies hier flexibel op in kunnen spelen. Voor gebruikers betekent het echter dat zij zonder een opleiding op HBO-niveau moeilijk aan een diepere bedrijfsanalyse toekomen. In de landbouw heeft slechts enkele procenten van de werkenden een opleiding op HBO-niveau.

De hoeveelheid begeleiding kan efficiënter ingezet worden door een duidelijker taakverdeling tussen verschillende organisaties af te spreken. Onderzoek in de varkenshouderij laat zien dat een ondernemer voor verschillende bedrijfsfuncties – met dubbeltellingen – in totaal 150 voorlichtende organisaties kan raadplegen (Ruiterkamp, 1990). De aard van begeleiding kan verbeterd worden door het stimuleren van uniformiteit tussen programma's en het maken van analyseschema's.

Het cursusaanbod zou het gebruik van analysemogelijkheden kunnen vergroten. In de zeughouderij blijkt het aanbod van cursussen voor het leren werken met een managementprogramma en het maken van eerste analyses aan de behoefte te voldoen. Cursussen voor verdere analyse trekken echter eerder voorlichters dan eindgebruikers.<sup>6</sup> Blijkbaar sluiten zij onvoldoende aan bij de wensen van gebruikers of is de behoefte aan analyse minder groot als wordt verondersteld. Een andere mogelijkheid is het opzetten van studien/of gebruikersgroepen. In de glastuinbouw en in mindere mate in de varkenshouderij is ervaring met het functioneren van studiegroepen. In andere takken zou deze uitwisselingscultuur over het gebruik van gegevens meer gestimuleerd kunnen worden<sup>7</sup>.

De conclusie is dat een optimaal gebruik van systemen voor managementondersteuning een andere werkwijze van de gebruiker vraagt die vooralsnog als belastend wordt ervaren. De voordelen van het gebruik zijn beperkt en liggen bij de meeste programma's eerder op het terrein van arbeidsgemak dan van informatieanalyse. Voor informatieanalyse is een verdere verbetering in de programma's en in begeleiding en ondersteuning nodig.

#### 3.4 Plaats van informatievoorziening in het produktieproces

Effektief gebruik van gegevens en informatie hangt veelal samen met de variatie in bedrijfsuitkomsten en de stuur- en vergelijkingsmogelijkheden om het produktieproces te beïnvloeden.

De variatie in uitkomsten kan per tak verschillen, vanwege:

---

<sup>6</sup> Mededeling van dhr. van de Groes, Praktijkschool Varkenshouderij te Horst.

<sup>7</sup> Daarbij zou ook rekening gehouden moeten worden met de doelstellingen van gebruikers. Leeuwis (in voorbereiding) laat in een case-studie onder komkommertelers zien dat de interesses van teeltgerichte en bedrijfsgerichte telers duidelijk verschillen. De eerste groep is sterk gericht op fysieke relaties binnen het bedrijf, terwijl de tweede groep meer op technisch-economische relaties binnen het bedrijf is gericht.

a) het afbreukrisico van beslissingen: informatie voor het operationeel management kan nuttig zijn voor produktiestadia waarbij de kans op het nemen van onjuiste en/of niet tijdige beslissingen met de bijbehorende financiële nadelen groot is. In feite gaat het hier om de eisen die het produktieproces aan het vakmanschap en het management van de gebruiker stelt. Niet bekend is, hoe het afbreukrisico per tak verschilt.

b) de flexibilisering van toelevering en afzet: wanneer toelevering en afzet wat betreft prijs en volume flexibiliteit vertonen, dan zal de registratie- en/of informatiebehoefte groter kunnen zijn. In feite gaat het hier om de eisen die aan het ondernemerschap van boeren en tuinders wordt gesteld (Mok, 1987). Voorbeelden van flexibele afzet zijn de potplantenteelt en vrij verhandelbare akkerbouwprodukten.

De stuur- en vergelijkingsmogelijkheden hangen samen met:

c) het tijdsinterval van de meetcyclus: naarmate het tijdsinterval om vergelijkbare produktiesituaties (automatisch) te meten korter is, zal controle en beïnvloeding van het produktieproces eerder een zichtbaar effect hebben (Zachariasse, 1990). Dit geldt voor takken met een korte produktiecyclus en/of met herhalende vergelijkbare situaties binnen een produktiecyclus (bewaring, melkwinning en voersysteem). Gegevensregistratie kan dan bij operationeel management al effectief zijn. Wanneer de meetcyclus langer is, zal de behoefte aan informatie eerder beperkt zijn tot het tactische management.

d) het aantal homogene produktie-eenheden: naarmate de produktie-eenheden met een eigen behandeling in een kleinere observatiemaat zijn uit te drukken (perceel in plaats van areaal, individu in plaats van koppel), worden de registratie- en interne vergelijkingsmogelijkheden groter (Klink, 1991). In de andere situaties rest alleen externe vergelijking.

Figuur 3.3 karakteriseert de relatieve behoefte aan informatie in de verschillende takken.

Figuur 3.3 Factoren die de relatieve behoefte aan informatie in de verschillende takken beïnvloeden:

	zeugen	mestvarkens	melkvee	potplanten	groente	akkerbouw
	pluimvee			bloemen	fruit	
- afbreukrisico	?	?	?	?	?	?
- flexibiliteit, aankoop, afzet	0	0	-	++	0	+
- lengte meetcyclus	++	++	++	++	++	0
- aantal homogene produktie-eenheden	++	+	+	+	-	-

-: weinig behoefte; 0: wat behoefte; +: behoorlijke behoefte; ++: veel behoefte

De conclusie op basis van dit figuur is dat het productieproces in de zeugenhoudrij en potplantenteelt relatief veel geformaliseerde informatie vraagt en dat in de akkerbouw en fruitteelt relatief weinig. Als voor de toekomst een sterkere flexibiliteit van toelevering en afzet, meer mogelijkheden voor het doen van automatische metingen en – door schaalvergroting – een groter aantal homogene produktie-eenheden verwacht wordt, dan zal ook de behoefte c.q. noodzaak aan geformaliseerde informatie toenemen (Poutsma *et al.*, 1986; Frouws en van der Ploeg, 1988).

### 3.5 Institutionele factoren

Bij de institutionele factoren die het gebruik van MOS-toepassingen – met name managementinformatiesystemen – bepalen, wordt gekeken naar de rol die categorieën van organisaties hebben gespeeld. Tot nu toe lag daarbij het accent vooral op *informaticastimulering*, in de toekomst zal dit meer moeten verschuiven naar *informatiebeleid* (Klink, 1991). Dit betekent dat in plaats van het al of niet toepassen van informatica, het gebruik van informatie meer centraal zal komen te staan.

Voor alle takken geldt dat overheid en agrarische belangenorganisaties – via het oprichten van takorganisaties – een belangrijke rol bij het stimuleren en uniformeren van managementinformatiesystemen hebben gespeeld. Dit geldt ook voor generieke dienstverlenende organisaties zoals de Rabobank en boekhoudkantoren (Overbeek en Munters, 1988). Aangezien de inbreng van andere organisaties per tak verschilt, zal dit verder taks-gewijs worden aangegeven.

### 3.5.1 Varkenshouderij

Een tak waar relatief veel samenwerking bij het aanbod van verschillende organisaties te bespeuren valt, is de varkenshouderij en dan met name de zeugenhouderij (Klink, 1991). Kenmerkend voor de zeugenhouderij is dat er bij bedrijfshoofden van grote bedrijven al in een vroeg stadium behoefte was aan een interne bedrijfsadministratie. Zo heeft een aantal zeugenhouders een grote invloed op de ontwikkeling van managementinformatiesystemen gehad. Verder is er in een vroeg stadium onderkend dat de verschillende vormen van informatievoorziening voor de varkenshouder bij voorkeur geïntegreerd moeten worden in één informatiesysteem bij de varkenshouder zelf. Organisaties van toelevering (fokkerij, deel voerindustrie) en leveranciers van procesautomatisering zagen af van het ontwikkelen van een eigen managementsysteem en gingen bestaande systemen ondersteunen. Voorlichters stimuleerden het gebruik van bedrijfsregistratie om als basisinzicht te dienen bij het geven van voorlichting. Studieclubs (Verenigingen van varkenshouders) hebben deze werkwijze ondersteund. Mengvoerleveranciers brachten deze werkwijze ook in praktijk; sommige ontwikkelden daar eigen programma's voor. Dit leidde niet alleen tot klantenbinding, maar ook tot meer inzicht in de produktiesituatie van de klanten. Opvallend is dat de rol van afzetorganisaties (slachterijen) in de directe stimulering te verwaarlozen is.

### 3.5.2 Glastuinbouw

Ook in de glastuinbouw is er sprake van samenwerking. Via studieclubs (Nederlandse Tuinbouw Studieclubs) bezoeken en analyseren tuinders reeds lang elkaars bedrijven. Later werd hier bedrijfsregistratie als basis voor het geven van voorlichting en het doen van externe bedrijfsvergelijking gestimuleerd. De veilingen hebben bij het verzamelen en interpreteren van gegevens een belangrijke (financiële) ondersteunende rol gespeeld (Alkemade, 1991). Bij de geautomatiseerde bedrijfsvergelijking sloten zij hier op aan door via videotekst dagafschriften beschikbaar te stellen. Hoewel (of: doordat?) er in de glastuinbouw veel gebruikers van procesautomatisering en centrale gegevensverwerking zijn, is het gebruik van gegevensverwerking op een eigen computer nog gering. Programma's voor het operationele management zijn ook nog nauwelijks ontwikkeld. Verwacht wordt dat het gebruik van programma's vooral door het toenemend (geautomatiseerd) gegevensaanbod gestimuleerd zal worden.

### 3.5.3 Pluimveehouderij

De situatie in de pluimveehouderij is dat zij uit kleine gespecialiseerde deeltakken bestaat die weinig vraag naar takspecifieke managementinformatiesystemen opleveren. Verder is er een vergaande produktie-integratie tussen bedrijven uit toelevering (fokmateriaal- en voerleveranciers), produktie en afzet (slachterijen). Dit bevordert de verticale uniformering en gegevensuitwisseling, maar bemoeilijkt de horizontale uniformering en gegevensuitwisseling. Op deze manier kan namelijk ook gemakkelijk verschil in mengvoer kwaliteit aan het licht komen (Visser en Hilhorst, 1990).

### 3.5.4 Melkveehouderij

Een tak met veel producenten en een gelijk produkt, zou voor aanbieders een aantrekkelijk perspectief moeten zijn. Toch is in de melkveehouderij de samenwerking tussen partijen beperkt. Het concept van een geïntegreerd informatiesysteem op de boerderij is (nog) niet ontwikkeld. Klink (1991) plaatst deze situatie tegenover die van de zeughouderij: in de melkveehouderij zijn verschillende deelprogramma's ontwikkeld (o.a. van fokkerijorganisaties, voerleveranciers, dierenartsen en boekhoudkantoren) waarbij men via centrale gegevensverwerking relatief veel managementinformatie krijgt. Gebruikers hoeven hier zelf weinig gegevens voor vast te leggen. Registratie wordt door de voorlichting eerder als een doel op zichzelf geformuleerd dan als een middel tot het geven van gerichte bedrijfsvoorlichting. Net als in de glastuinbouw wordt veel gebruik gemaakt van centrale gegevensverwerking en procesautomatisering (met deelprogramma's voor het management) en is de behoefte aan programma's op een eigen personal computer nog klein. De rol van afzetorganisaties (zuivelindustrie) is beperkt, zij het dat men wel projecten voor gegevensuitwisseling (financiëel) ondersteunt.

### 3.5.5 Akkerbouw

In de akkerbouw zijn veel initiatieven bij het aanbod van MOS door boeren, software- en toeleveringsbedrijven (zowel bij managementinformatiesystemen als bij datacommunicatie) ontplooid. De samenwerking – om tot uniformering te komen – is echter beperkt. Door voorlichtingskanalen en onderwijs is bedrijfsregistratie als middel tot bedrijfsvergelijking en -analyse weinig gestimuleerd. De rol van afzetorganisaties is beperkt, uitgezonderd de suikerindustrie (Visser en Hilhorst, 1991).

De conclusie is dat daar waar de samenwerking tussen organisaties – uitmondend in een *geïntegreerd* informatiesysteem voor gebruikers – het grootst is en registratie het sterkst als een *facet* van informatievoorziening wordt benaderd, de meeste gebruikers van MOS-toepassingen voorkomen. Deze conclusie houdt echter verband met die uit de vorige paragraaf. In de takken waar door de aard van het productieproces de behoefte aan informatievoorziening het grootst is, heeft men al een flinke leerperiode achter de rug om tot samenwerking te komen (zeugenhouderschap en glastuinbouw).

### 3.6 Wet- en regelgeving

In het beleid voor de landbouw in de negentiger jaren nemen kwaliteit en duurzaamheid van de productie een centrale plaats in (SNL, 1989). Kwaliteitsaspecten zijn van belang voor de volgende schakel in de productieketen; duurzaamheidsaspecten zijn vooral van maatschappelijk belang. Het gebruik van de verschillende MOS-toepassingen kan een bijdrage leveren aan het verbeteren van de kennis over kwaliteit en duurzaamheid van de productie.

Via procesautomatisering is een betere procesbeheersing mogelijk, wat een beter geteeld of bewaard produkt op kan leveren (klimaat- en bewaarcomputers) of een efficiënter gebruik van inputs mogelijk maakt (o.a. voercomputers). Afzetorganisaties belonen bij sommige produkten een betere procesbeheersing door uitbetaling naar kwaliteitsklasse en het opzetten van kwaliteitsketens. De overheid stimuleert middels subsidies het gebruik van procesautomatisering voor een efficiënter gebruik van mineraleninputs (via de zg. Complementaire Regeling).

Het gebruik van managementinformatiesystemen kan een betere en gemakkelijker registratie van proces- en produktiekenmerken op het bedrijf bevorderen. Toeleveranciers gebruiken produktieresultaten om de kwaliteit van hun eigen produkten te testen (voer- en fokleveranciers). Ondanks de aanzetten tot een Integrale Keten Bewaking maken afnemers nog weinig gebruik van proces- en produktiekenmerken, hooguit voor een betere logistieke beheersing (aardappel-, suikerbieten- en zuivelindustrie). De overheid wil in verband met milieu- en volksgezondheid over meer proces- en produktiekenmerken kunnen beschikken. Hoewel nog onduidelijk is of er een vrijwillige dan wel verplichte registratie zal komen, zal deze registratie uit het oogpunt van betrouwbaarheid van gegevens en arbeidsbelasting aan moeten sluiten bij gangbare registraties op het bedrijf. Het geringe gebruik van managementinformatiesystemen vormt daarbij een probleem. De overheid probeert het gebruik van managementinformatiesystemen te stimu-



leren door middel van het INSP. Via het gebruik van managementinformatie-systemen kunnen ook nieuwe produktiewijzen worden geïntroduceerd (zoals in het verleden m.b.v. Epipré in de akkerbouw).

Een ontwikkeling is dat de controle van proces- en produktiekenmerken niet meer bij het eindprodukt plaatsvindt, maar tijdens de produktie. Via procesautomatisering kan een aantal proces- en produktiekenmerken automatisch worden gemeten. Zo heeft de zuivelindustrie middels EG-subsidies het gebruik van de melkwacht (ter controle van het koelsysteem in de melktank) gestimuleerd.

Via datacommunicatie is een snellere uitwisseling van gegevens met omliggende schakels mogelijk. Organisaties uit de toelevering, afzet en dienstverlening leveren een bijdrage aan de ontwikkeling van datacommunicatie via het verstrekken van geld en het beschikbaar stellen van menskracht. Op termijn bestaat er via een strategisch prijsbeleid de mogelijkheid tot een verplichte elektronische gegevensuitwisseling.

De conclusie is dat er verschillende manieren zijn om via wet- en regelgeving het gebruik van MOS-toepassingen te beïnvloeden. Deze hebben voor (potentiële) gebruikers voorlopig nog een vrijwillig karakter. Ervaringen met het toepassen van andere innovaties leert dat er pas sprake zal zijn van een verplichting als omringende organisaties en overheid tot een gezamenlijke regelgeving zijn gekomen (van der Meer *et al.*, 1991).

### 3.7 Toekomst van het gebruik van MOS-toepassingen

In de voorgaande paragrafen zijn een aantal factoren genoemd die de vraag naar MOS-toepassingen bepalen. Vraag en aanbod van MOS-toepassingen is echter ook op te vatten als een innovatieproces in een bepaalde tijd. Ervaring met het toepassen van innovaties in het verleden laat zien dat in elke fase van het diffusieproces verschillende actoren en verschillen in omstandigheden doorslaggevend zijn voor de snelheid waarmee en de vorm waarin een innovatie zich over een bedrijfstak verspreidt (van der Meer *et al.*, 1991).<sup>8</sup>

---

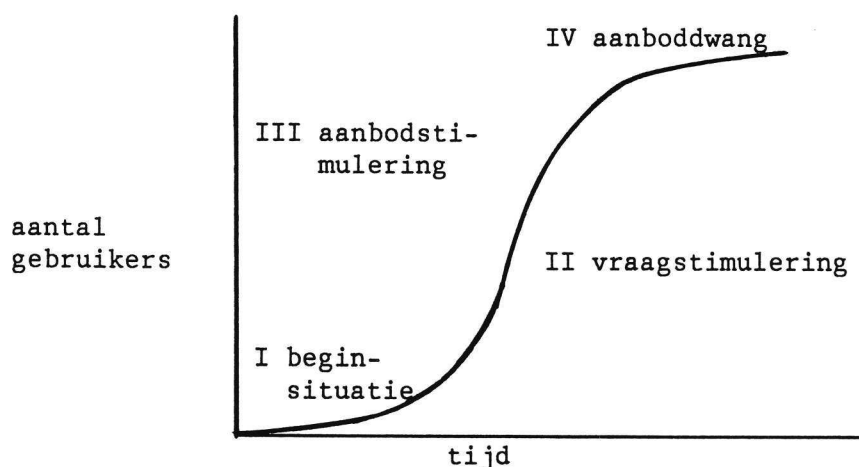
<sup>8</sup> Illustratief is het voorbeeld van de melktank, waarbij het 'estafettestokje' van een aantal voorlichters en grote melkveehouders naar overheidsinstellingen ging, om vervolgens in handen te komen van de zuivelindustrie. En gedurende dit proces werd niet alleen de melktank verbeterd, maar wijzigden zich ook de omstandigheden waarbinnen de tank een rol ging spelen: de kleinste bedrijven verdwenen, de bedrijfstak moderniseerde (ligboxenstal), de alternatieve ophaaltechniek die vanwege hogere loonkosten snel werd afgebouwd etc.

Voor het toekomstig gebruik van managementinformatiesystemen, is het opvallend dat de geraadpleegde deskundigen weinig kritische factoren over de vraagzijde van (potentiële) gebruikers noemen (uitgezonderd het gebrek aan aansluiting bij het arbeidsproces). De nadruk ligt bij het aanbod van programma's. Daarbij gaat het grofweg om twee zaken. Dat is het verbeteren van programma's en het ontstaan van een bedrijfscontext waarin op den duur MOS-toepassingen als facet onontbeerlijk zijn.

Een verbeterd aanbod van managementinformatiesystemen op zichzelf houdt in: meer mogelijkheden tot integratie met andere MOS-toepassingen, meer uniformiteit tussen programma's, meer gebruiks- en analysemogelijkheden van programma's, intensievere begeleiding en een grotere uitwisselingscultuur van gestructureerde gegevens tussen gebruikers. Op iets langere termijn wordt verwacht dat de omgeving voor externe gegevensuitwisseling het gebruik van MOS-toepassingen op het bedrijf noodzakelijk maakt. Het sterkst wordt deze ontwikkeling nu al in de glastuinbouw gezien (veilingen). Verder speelt de behoefte van banken en boekhoudbureaus om automatisch betrouwbaar, snel en tegen weinig kosten gegevens te verkrijgen. Op termijn kan dit – samen met een mogelijke verplichting tot het bijhouden van gegevens met betrekking tot kwaliteits- en milieu-eisen – leiden tot een zekere dwang om MOS-toepassingen aan te schaffen.

Bovenstaande situatie beperkend tot het toepassen van managementinformatiesystemen zou het innovatieproces als volgt in een S-curve getekend kunnen worden.

Figuur 3.4 Innovatieproces van het gebruik van managementinformatiesystemen:



Op dit moment bevindt het innovatieproces van het gebruik van managementinformatiesystemen zich in fase I. Er is een versnipperd aanbod van manage-

mentinformatiesystemen, de vraag is onduidelijk. Verwacht wordt dat voor een levensvatbare toepassing fase II noodzakelijk is. Hierin zal meer afstemming van managementinformatiesystemen op andere systemen moeten plaatsvinden en moeten de voordelen van een managementsysteem voor (potentiële) gebruikers ondubbelzinnig zijn. In deze fase van vraagsturing kan het aanbod aanhaken bij de voordelen zoals door gebruikers ervaren en eigen verwachte voordelen naar de achtergrond plaatsen<sup>9</sup>. In fase III is niet meer de vraagstimulering dominant, maar de aanbodstimulering. Deze groep van aanbieders kan uit heel andere actoren bestaan dan die uit fase I. In fase IV is er in feite geen sprake meer van aanbodstimulering, maar van aanboddwang. De groep gebruikers die verplicht wordt tot de toepassing bestaat uit heel andere 'actoren' als die uit fase II. De rol van de overheid lijkt vooral in fase I als aanjager en in fase IV als wetgever belangrijk. Fase I en II kenmerken zich door vrijwilligheid van gebruik, fase III en IV door verplichting van gebruik. De vraag wordt dan op welk moment het breekpunt tussen beide ontwikkelingen gaat ontstaan, dat wil zeggen wanneer het gebruik van managementinformatiesystemen noodzakelijk wordt. Hiervoor zou als ijkpunt het moment genomen kunnen worden wanneer bij 50% van produktie de innovatie al wordt toegepast. Gezien de huidige stand van zaken, lijkt dat moment voor het gebruik van managementinformatiesystemen na het jaar 1995 en mogelijk pas na het jaar 2000 te liggen.

De conclusie is dat gezien de beginsituatie waarin het innovatieproces van managementinformatiesystemen en gestructureerde datacommunicatie zich bevindt, onderzoek zich nu vooral zou moeten richten op de vraagstimulering van MOS-toepassingen.

---

<sup>9</sup> Mondelinge informatie van dhr. Rutten, Landbouw Economisch Instituut.



#### 4 BEHOEFTE AAN SOCIAAL-ECONOMISCH ONDERZOEK

##### 4.1 Inleiding

In voorgaande hoofdstukken is aangegeven dat het gebruik van informatietechnologie minder groot is dan was verwacht. Veel MOS-toepassingen zijn nog in het beginstadium van het innovatieproces en vragen aanpassingen aan de situatie van gebruikers.

Het gebruik van informatietechnologie is echter niet los te zien van de agrarische ontwikkeling. Op dit moment zijn MOS-toepassingen op bedrijfsniveau hoofdzakelijk aantrekkelijk voor beter opgeleide gebruikers op bedrijven waar een flexibele toelevering en afzet lonend is, het tijdsinterval tussen vergelijkbare produktiesituaties kort is en het aantal homogene produktie-eenheden groot is. Verwacht wordt dat met een toenemend opleidingsniveau van boeren en tuinders en een verdere flexibilisering, automatisering en schaalvergroting van de produktie, ook de behoefte aan c.q. de noodzaak van het gebruik van MOS-toepassingen zal toenemen (Frouws en van der Ploeg, 1988; Poutsma *et al.*, 1986). Op structuur- en sectorniveau zal dit proces worden versterkt door respectievelijk het bestaan van *selectieve continuïteit* en een *groeïende systeemverwevenheid* in de produktiekolom. Bij selectieve continuïteit gaat het om het feit dat in de strijd om het voortbestaan van agrarische bedrijven het gebruik van informatietechnologie op den duur onmisbaar zal worden. Met de groeiende systeemverwevenheid in de produktiekolom zullen ook organisaties op andere niveaus in de produktiekolom initiatieven nemen tot het gebruik van informatietechnologie op de boerderij. In samenhang met deze processen kan een toenemend gebruik van informatietechnologie gevolgen hebben voor de arbeids- en bedrijfssituatie als ook voor de werkgelegenheid.

In dit hoofdstuk zullen eerst de voorwaarden voor een zinvol gebruik van MOS-toepassingen besproken worden. Kernvraag is welk besluitvormingsproces er bij gebruikers plaatsvindt en welke informatie zij daarbij wensen (4.2). Vervolgens komt aan de orde hoe daar bij het integreren van programma's en het verder ontwikkelen van analysemethoden vorm aan kan worden gegeven (4.3). Het gebruik van informatietechnologie zal in de toekomst steeds meer een facet van de agrarische ontwikkeling worden. Informatietechnologie in relatie tot verdere systeemverwevenheid in de produktiekolom kan daarom ook gevolgen voor de positie van boeren en tuinders hebben (4.4). Gezien de onduidelijkheid over de effecten van het gebruik van MOS-toepassingen is er

behoefte om deze nader te onderzoeken (4.5). Het hoofdstuk wordt afgesloten met conclusies voor gewenst onderzoek.

#### 4.2 Doelstellingen en besluitvormingsproces van boeren en tuinders

Uit de meeste gesprekken met deskundigen is naar voren gekomen dat gebruikers van managementondersteuning (met name in de veehouderij) veel gegevens op kunnen vragen, maar daar moeilijk relaties in aan kunnen geven. Om meer inzicht te krijgen in de vraag welke gegevens gebruikers nodig hebben en welke relaties zij hier zelf tussen aanbrengen, is het noodzakelijk om eerst de doelstellingen en het besluitvormingsproces van groepen boeren en tuinders nader te onderzoeken.

Bij het besluitvormingsproces zal het nodig zijn om inzicht te krijgen vanuit welke doelstellingen en criteria groepen boeren en tuinders hun toekomstige bedrijf managen en dus ook welke gegevens bij MOS-toepassingen voor hen belangrijk zijn en welke relaties zij daarbij aanbrengen. Aangezien er een breed scala van doelstellingen en criteria bestaat, lijkt het zinvol om deze eerst te classificeren en een aantal *managementstijlen* te definiëren (Roep *et al.*, 1991).

Bij het besluitvormingsproces van groepen boeren en tuinders in relatie tot het gebruik van MOS-toepassingen is het verder van belang voor welke fasen van het management men meer (computermatige) gegevensondersteuning wil. Hierbij kan een onderscheid gemaakt worden naar de tijdsduur waarop een beslissing betrekking heeft. De prioriteit die de verschillende functies binnen het management krijgen staat in nauwe relatie met het bijbehorende gegevens- en informatiegebruik. Dit kan per tak – afhankelijk van de mogelijkheden tot korte intervalmeting van gegevens – verschillen (zie 3.4). De vraag is bijvoorbeeld of groepen gebruikers geïnteresseerd zijn in programma's voor de besluitvorming op vooral het tactische niveau of op het operationele niveau. Hieraan gekoppeld is het de vraag op welke manier men het gebruik van managementondersteunende systemen in de arbeidssituatie ziet. Is dat vooral in het kantoor om te plannen en te evalueren, of is dat vooral in de produktieruimte om attentie-, produktie- en werklijsten te raadplegen of is dat voor een geheel nieuwe manier van arbeidsorganisatie? De volgende vraag is hoe groepen gebruikers tot een besluit komen. De methode van besluitvorming beïnvloedt de wijze van dataverzameling en communicatie en het tijdstip waarop deze informatie een ondersteunende functie in het besluitvormingsproces heeft. Als het besluitvormingsproces een meer lineaire, formele rationaliteit kent, dan zal de informatiebehoefte meer gestructureerd zijn dan wanneer het besluitvormingsproces een meer

cyclische, adaptieve rationaliteit kent (Nitch, 1989). Systeemontwikkelaars volgen de eerste methode, terwijl in de praktijk boeren en tuinders vaak de laatste methode volgen.

#### 4.3 Integratie en verdieping van MOS

##### 4.3.1 Selectie en integratie van managementfuncties

Bij de huidige software is er weinig integratie tussen de programma's die de verschillende functies van het management ondersteunen. Vaak zijn er aparte programma's nodig voor planning, uitvoering en evaluatie/controle op operationeel en tactisch niveau. Registratie- en communicatieprogramma's zijn vaak op zichzelf staand. Hoewel een zelfstandig programma het voordeel van een grotere toegankelijkheid en minder complexiteit heeft, heeft het als nadeel dat gegevens telkens opnieuw ingevoerd moeten worden.

Onderzoek is nodig om de koppelingsmogelijkheden (interfaces) tussen programma's te verbeteren, zodat deze voor de gebruiker een geïntegreerd geheel gaan vormen. Daarmee zou de mogelijkheid ontstaan om de resultaten uit programma's voor planning direct te gebruiken in programma's voor uitvoering en om in programma's voor evaluatie de resultaten van planning en uitvoering direct met elkaar te vergelijken. Andersom zouden de evaluatieresultaten direct gebruikt kunnen worden om planning en uitvoering te wijzigen.

In het algemeen zou er bij het ontwikkelen van MOS-toepassingen meer aandacht voor het gebruik van planning als evaluatieinstrument kunnen komen. Tevens zou in de programma's meer aansluiting gezocht moeten worden met beslissingen op operationeel niveau.

##### 4.3.2 Gebruiksvriendelijkheid en gebruikersinterfaces van programma's

Standaardisatie van eerder genoemde interfaces is maar een begin in de richting van meer gebruiksvriendelijke programma's. Het concept van een gebruikersinterface gaat namelijk verder dan het efficiënt met gegevensinput om kunnen gaan (Leeuwis, 1990). Belangrijk is ook dat gegevensregistratie en -uitwisseling, het opstellen van scenario's en de interpretatie van resultaten aansluiten bij de doelstellingen en het besluitvormingsproces van gebruikers. *Expert systemen* zouden kunnen helpen bij het gebruik van gegevens en het opstellen van scenario's voor de benodigde analyse. Verder is het daarbij van belang dat de (particuliere) voorlich-

ting goed functioneert. In de meeste takken is er nu te weinig begeleiding beschikbaar of is deze kwalitatief onvoldoende.

Willen programma's beter aansluiten bij het besluitvormingsproces en doelstellingen van gebruikers, dan dringen de volgende twee vragen zich op. Ten eerste hoe (voor)gestructureerd moeten programma's de besluitvorming ondersteunen? Meestal willen gebruikers minder gestructureerde ondersteuning, maar naar mate een besluit vaker voorkomt en de programma's beter afgestemd zijn op specifieke situaties, des te sterker wordt de besluitvorming geautomatiseerd.

De tweede vraag is hoe flexibel programma's vanuit het oogpunt van gebruikers moeten zijn. Voor het nemen van besluiten of het doorrekenen van gevolgen moeten in de programma's veel parameters over de bedrijfssituatie gespecificeerd worden die ook de besluitvorming definiëren. Hoe meer parameters vooraf vastgelegd worden, des te simpeler wordt het om bijvoorbeeld een gevolg door te rekenen, alleen geldt deze dan voor gebruikers waarop de parameters van toepassing zijn. Het openlaten van parameters maakt programma's bruikbaar voor meer situaties, alleen is het dan wel moeilijker om met deze programma's te werken. De paradox van eenvoud tegenover flexibiliteit geldt ook voor het al of niet vooraf inbouwen van doelstellingen van gebruikers.

#### 4.3.3 Verbetering van analysemogelijkheden

Het meest genoemde thema tijdens de gesprekken met deskundigen was de moeilijkheden die agrariërs hebben met het analyseren en evalueren van hun bedrijfsresultaten. Aan de ene kant bieden programma's hier niet voldoende mogelijkheden voor, aan de andere kant hebben agrariërs moeite met het leggen van relaties tussen kengetallen en de onderliggende oorzaken ervan. Bij de huidige analyseprogramma's ziet men door de overvloed van kengetallen en gegevens vaak door de bomen het bos niet meer. Om dit te vermijden zouden er meer relaties tussen technische en economische kengetallen gelegd moeten worden. Verder zouden er via het geven van prioriteit aan gewenste kengetallen en informatie een selectie op het vrijkomen van gegevens kunnen worden toegepast.

Ongeacht de ontwikkeling van programma's voor analysemogelijkheden, zullen veel agrariërs ook behoefte aan begeleiding en bijscholing bij het gebruik ervan houden. Onderzoek naar bedrijfsdoelstellingen zou de begeleiding effectiever kunnen maken.



#### 4.4      Systeemverwevenheid in de produktiekolom en overheidsbeleid

In de afgelopen jaren hebben meerdere factoren tot een groeiende systeemverwevenheid tussen de verschillende schakels in de produktiekolom geleid. Ten eerste is er de invloed van de landbouw op de milieukwaliteit en het welzijn van dieren. Ten tweede is er het belang van de consument voor het behoud van voedselkwaliteit en -veiligheid. Ten derde (maar zeker niet als minste) geldt de motivatie om goederen- en informatiestromen tussen schakels in de produktiekolom efficiënter te laten verlopen om een hogere winst te kunnen behalen.

De eerste twee redenen leiden tot wet- en regelgeving voor meer controle op de landbouwproductie, zoals in het kader van integrale ketenbewaking (Structuurnota, 1989; Meerjarenplan Gewasbescherming, 1990). Het creëren van markten voor niche-producten, waarbij de consument bereid is meer te betalen voor goederen die op een milieuvriendelijke manier geproduceerd worden, leidt eveneens tot een sterkere bewaking van het productie- en marketingsproces.

De verwachting is dat de goederenstromen efficiënter functioneren als de goederen in plaats van eerst collectief verwerkt of verzameld te worden direct naar de uiteindelijke plaats van verwerking of afzet worden gestuurd. In de zuivelindustrie leidt de gerichte verwerking van producten tot bijvoorbeeld "kaasroutes", in de glastuinbouw leidt de gerichte afzet van producten door middel van het televeilen tot een ruimtelijke scheiding van de fysieke distributie en het verhandelen (Alleblas *et al.*, 1990). Deze factoren leiden ertoe dat er meer informatie tijdens het agrarische productieproces zelf verzameld gaat worden, bijvoorbeeld voor de controle ervan, maar ook voor het kunnen maken van een toeleverings-, verwerkings- en afzetplanning voor voorgaande en volgende schakels in de produktiekolom. Tevens zullen agrariërs meer en tijdkritischer informatie ten behoeve van de productie krijgen. Dit kan leiden tot een intensievere gegevens- en informatiestroom tussen de verschillende schakels in de produktiekolom, waarbij het gebruik van MOS-toepassingen een belangrijke ondersteunende factor kan zijn.

De vraag voor agrariërs is dan of deze verdergaande verticale integratie van informatiestromen in plaats van een bedreiging te zijn voor hen ook mogelijkheden biedt om hun positie in het productieproces te verstevigen en om mee te delen in de winst van een eventuele kostenbesparing en/of opbrengstverhoging. Aangezien op dit moment de kansen en bedreigingen van een verdergaande verticale integratie voor boeren en tuinders onduidelijk en onzeker zijn, zou het zinvol zijn om mogelijke scenario's met betrekking

tot hiervoor genoemde thema's op te stellen. Op grond van de scenario's zou aangegeven moeten worden wat dit voor het gebruik van MOS-toepassingen en de (particuliere) voorlichting gaat betekenen. Tot nu toe is namelijk het gebruik van MOS-toepassingen en (particuliere) voorlichting in dit kader nog beperkt.

#### 4.5 Effekten van informatietechnologie op arbeid, milieu, inkomen, bedrijfsgrootte en werkgelegenheid

##### 4.5.1 Bedrijfsniveau

In de gesprekken met deskundigen voor wie de effecten van het gebruik van informatietechnologie teleurstellend waren, is herhaaldelijk het verzoek om onderzoek naar de effecten van MOS genoteerd. Bij de uitvoering ervan moet op het onderzoeksdoel en de methode worden gelet.

Zou het theoretisch ideale aanbod van MOS bij voorlopende gebruikers worden genomen, dan wordt er eigenlijk geanalyseerd wat het systeem maximaal kan en zullen de onderzoeksresultaten positieve maar weinig generaliseerbare resultaten laten zien. Zo wordt verwacht dat de verschillende vormen van automatisering in de melkveehouderij tot een toename van de beheersactiviteiten zullen leiden en dat de totale arbeidsbehoefte afneemt, met name bij uitvoerende arbeid. Verwacht wordt verder dat zowel de fysieke als psychische belasting en de gebondenheid van gebruikers zullen afnemen. Ook over de inkomensvoordelen van eenvoudige procestoepassingen en managementprogramma's is men optimistisch (NRLO, 1989). Wordt daarentegen het feitelijke aanbod van MOS bij doorsnee gebruikers geanalyseerd, dan zullen de onderzoeksresultaten minder positieve maar wel generaliseerbare uitkomsten laten zien. Aangezien deskundigen in de praktijk buiten de varkenshouderij nog weinig voordelen zien optreden, is het zinvol om vooral het feitelijke gebruik van MOS-toepassingen te problematiseren.

Daarbij moet duidelijk zijn op welke criteria men let en welk gewicht men hieraan toekent. Hierbij spelen niet alleen de criteria van aanbieders een rol, maar ook die van gebruikers. Veel relevante informatie wordt vaak over het hoofd gezien doordat alleen naar de criteria van ontwerpers gekeken wordt. Bij het huidige gebruik van videotekstsystemen wordt vooral naar de informatieve functie gekeken, terwijl voor gebruikers ook de communicatieve functie relevant is (Zoonen, 1990). Bij MOS wordt ook de informatieve functie benadrukt, terwijl deze nu in de praktijk hoofdzakelijk arbeidsvoordelen geeft.

Voor het meten van resultaten van MOS-toepassingen op bedrijfsniveau zijn - twee methoden denkbaar, namelijk vooraf of achteraf meten (Andriessen, 1990; Renkema, 1990). De eerste methode is dat men na het meten van de nulsituatie via een simulatiemodel of het bouwen van een experimenteel systeem een vergelijking op effecten maakt tussen wel of geen gebruik van de toepassing. Voordeel bij deze methode is dat er weinig 'storende' invloeden optreden, nadeel is dat men aannames moet maken die kunnen afwijken van de werkelijkheid (Renkema, 1990). De tweede methode is dat men na het meten van de nulsituatie een groep wel- en niet-gebruikers van een toepassing na een tijdsperiode op het verschil in effecten van bepaalde kenmerken vergelijkt. Voordeel is dat men hier een vrij reële situatie aantreft, nadeel is dat het moeilijk is om voldoende grote vergelijkbare groepen samen te stellen en om aan te geven in hoeverre de effecten door het toepassen van de nieuwe technologie ontstaan (Renkema, 1990). Omdat er aan beide methoden haken en ogen zitten, zou het zinvol zijn om ze in combinatie toe te passen onder voorwaarde dat de aannames onder de eerste methode reëel zijn en overeenkomen met de situatie van de vergelijkbare groepen in de tweede methode.

Bij de arbeidssituatie kan een onderscheid gemaakt worden naar de effecten van informatietechnologie op het werk als zodanig en naar de veranderingen in de functiestructuur van de werkenden. Bij het werk als zodanig kunnen veranderingen in arbeidstijd, -belasting en efficiëncy relevant zijn. Bij de veranderingen in de functiestructuur is het van belang of er bij de arbeidsorganisatie juist meer of minder scheiding tussen uitvoerende en werkvoorbereidende/evaluerende taken gaat ontstaan. Verder of er een andere taakverdeling tussen bedrijfshoofd(en) en meewerkende gezinsleden komt. Verder is het de vraag welke veranderingen er in de taakstructuur en bijbehorende kwalificaties van agrariërs optreden. Blijven zij uitgaan van vertrouwde uitganggegevens of zullen zij eerder antennes moeten ontwikkelen om tijdig doodlopende sporen en meerbelovende alternatieven te onderkennen. In andere sectoren lijkt daarbij de hypothese op te gaan dat de invoering van informatietechnologie heeft geleid tot een verschuiving in de aard van werkzaamheden van een meer produktgeoriënteerd karakter (de te telen/verkrijgen produkten bepalen de aard van de werkzaamheden) naar een meer procesgeoriënteerd karakter (de te volgen procedures bepalen de aard van de werkzaamheden) (Muysken *et al.*, 1990).

Bij de effecten voor het milieu geldt de vraag in hoeverre informatietechnologie tot meer fijnregulering leidt. De mogelijkheid bestaat echter

dat informatietechnologie eerder in het kader van schaalvergroting gebruikt zal worden om het produktieproces beheerst te laten verlopen, waarbij meer fijnregulering van het produktieproces minder prioriteit krijgt.

Bij de inkomenssituatie is het de vraag in hoeverre de arbeids- en informatievoordelen opwegen tegen de investeringen in informatietechnologie.

#### 4.5.2 Structuurniveau

Onderzoek doen naar het effect van nieuwe technologische ontwikkelingen op structuur- en mogelijk sectorniveau is geen sinecure. In het verleden was het Technologisch Aspectenonderzoek een analysemethode om te kunnen vaststellen wat de gevolgen van een bepaalde *gegeven* technologie zouden zijn. De resultaten van deze analysemethoden voor het doen van voorspellingen vielen nogal tegen. Bovendien bleken veel beleidsvoerders meer behoefte aan identificaties van gebieden van onzekerheid en van alternatieven te hebben dan aan voorspellingen. Bij het huidige Technologische Aspectenonderzoek wordt de technologie als voortdurend in *ontwikkeling* gezien. Het onderzoek is niet gericht op concrete uitkomsten maar op het ontwikkelen van strategische opties en op het problematiseren van een ontwikkeling. Het ontwikkelen van scenario's lijkt hier een geschikte methode voor te zijn.

Het gaat hier om aandacht voor de mogelijke gevolgen van toepassing van informatietechnologie voor de werkgelegenheid op agrarische bedrijven en de regionale ontwikkeling.

Hierbij zijn verschillende ontwikkelingen van belang. Wanneer informatietechnologie door de benodigde kapitaalsinvesteringen vooral tot schaalvergroting en specialisatie van de produktie leidt, zal er een verdergaande uitstoting van bedrijven en/of afsplitsing van taken ontstaan. Wanneer informatietechnologie vooral tot arbeidsbesparing leidt, kan er juist een uitbreiding met nieuwe taken worden overwogen (NRLO, 1989). In beide gevallen kan er een nieuwe arbeidsverdeling ontstaan, niet alleen tussen agrariërs, maar ook tussen agrarische producenten en andere schakels in de produktiekolom. Gezien het toenemend aantal deeltijdlandbouwbedrijven zou informatietechnologie ook een bijdrage kunnen leveren aan het combineren van agrarische met niet agrarische werkzaamheden (Spierings, 1991).

Bij effecten van informatietechnologie voor de werkgelegenheid is niet alleen de verandering van het aantal bedrijfshoofden belangrijk, maar ook die van meewerkende gezinsleden en werknemers. De ontwikkeling van de bedrijfsgrootte speelt hierbij een belangrijke rol. Het gaat hierbij

enerzijds om de ontwikkeling van de vereiste bedrijfsgrootte voor het toepassen van informatietechnologie en anderzijds om de effecten van de veranderde bedrijfsgrootte voor de werkgelegenheid. Aangezien schaalvergroting vooral in de melkveehouderij en glastuinbouw inkomensvoordelen oplevert, wordt verwacht dat daar ook het eerst de bedrijfsgrootte zal ontstaan, waarbij het gebruik van informaticatoepassingen aantrekkelijk wordt (Zachariasse, 1990).

Bij de ontwikkeling van de bedrijfsgrootte en de effecten voor de werkgelegenheid moet een onderscheid gemaakt worden naar respectievelijk een procesinnoverend of een produktinnoverend karakter en naar respectievelijk een gunstig of ongunstig economisch klimaat.

#### 4.6 Conclusies voor gewenst onderzoek

Op basis van deze programmeringsstudie worden de volgende aandachtspunten voorgesteld voor toekomstige onderzoeksprojecten. Dat zijn:

- a) Besluitvormingsproces en doelstellingen van boeren en tuinders
- b) Integratie en verdieping van MOS
- c) Systeemverwevenheid in de produktiekolom en overheidsbeleid
- d) Effecten van informatietechnologie op arbeid, milieu, inkomen, bedrijfsgrootte en werkgelegenheid.

In hoofdstuk 5 zullen de onderzoeksthema's verder worden uitgewerkt.



## 5 ONDERZOEKVOORSTELLEN

### 5.1 Inleiding

In hoofdstuk 4 zijn vier thema's gepresenteerd voor vervolgonderzoek, te weten:

- a) Doelstellingen en besluitvormingsproces van boeren en tuinders
- b) Integratie en verdieping van managementondersteunende systemen (MOS)
- c) Systeemverwevenheid in de produktiekolom en overheidsbeleid
- d) Effekten van informatietechnologie voor arbeid, milieu, inkomen, bedrijfsgrootte en werkgelegenheid

Deze thema's zullen in paragraaf 5.2 tot en met 5.5 uitgewerkt worden tot onderzoeksvoorstellen. Per onderzoeksvoorstel zal worden aangegeven wat de belangrijkste onderzoeksvragen zijn. In de slotparagraaf wordt aangegeven welke prioriteit de verschillende onderzoeksthema's bij het verdelen van de capaciteit moeten krijgen.

### 5.2 Doelstellingen en besluitvormingsproces van boeren en tuinders

Om meer zicht te krijgen op welke gegevens gebruikers nodig hebben en welke relaties zij hier zelf tussen aanbrengen, is het noodzakelijk om eerst de doelstellingen van boeren en tuinders en het besluitvormingsproces daarbij te onderzoeken.

*Onderzoeksvragen:*

- a) Welke doelstellingen en vuistregels hanteren gebruikers bij hun besluitvorming?
- b) Op welke wijze wordt informatie gezocht, op welk tijdstip in het besluitvormingsproces is deze relevant, en hoe wordt het besluitvormingsproces hierdoor beïnvloed?
- c) Welke prioriteit kennen groepen boeren en tuinders aan planning, uitvoering en evaluatie toe?
- d) Hoe ligt de prioriteit van groepen boeren en tuinders bij operationeel, tactisch en strategisch management?
- e) In hoeverre vindt hier dataverzameling en communicatie bij plaats?
- f) Zijn er op grond van de doelstellingen en het besluitvormingsproces bij boeren en tuinders verschillende managementstijlen te onderscheiden?
- g) Tot welke behoeften aan managementondersteuning leiden de te onderscheiden managementstijlen?
- h) Tot welke veranderingen leidt de beschikbaarheid van managementondersteuning voor het informatiezoekgedrag en -gebruik?

- i) Wat zijn de consequenties van vraag h) voor onderwijs en voorlichting?

### 5.3 Integratie en verdieping van managementondersteunende systemen

De kwaliteit van de beschikbare programma's speelt een belangrijke rol bij het geringe gebruik van MOS-toepassingen. Programma's kunnen effectiever en aantrekkelijker gemaakt worden door verbetering van: (a) de integratie van MOS componenten met elkaar, (b) de gebruikersvriendelijkheid en gebruikersinterface van deze programma's, en (c) de mogelijkheden van MOS om te dienen als hulpmiddel voor planning en evaluatie van bedrijfsresultaten.

#### *Onderzoeksvragen:*

- a) Hoe kunnen MOS programma's, die ondersteuning geven op verschillende aspecten van management, beter aan elkaar gekoppeld of geïntegreerd worden?
- b) Hoe kan de interactie tussen MOS en de gebruiker verbeterd worden, met andere woorden, hoe kunnen gegevensinput en -verwerking en het opstellen van scenario's voor bedrijfsanalyse, aan de situatie van gebruikers aangepast worden?
- c) In hoeverre is het zinvol besluitvorming met MOS-programma's te ondersteunen?
- Moeten programma's beslissingen nemen, aanbevelingen geven, of alleen alternatieven analyseren?
  - Hoe veel flexibiliteit moet er voor gebruikers zijn om zelf parameters vast te stellen die hun eigen omstandigheden beschrijven?
  - Zouden ondernemersdoelstellingen vooraf in de programma's ingebouwd moeten zijn of door de gebruiker vastgesteld dienen te worden?
- d) Wat zijn de goede kengetallen voor planning en analyse van bedrijfsresultaten van verschillende groepen boeren en tuinders?
- e) Wat zijn de onderliggende relaties tussen vaak gebruikte kengetallen en de managementacties die ondernomen kunnen worden om ze te verbeteren?
- f) Welke vormen van begeleiding zijn voor groepen agrariërs effectief om hen te helpen met planning en analyse.



#### 5.4      Systeemverwevenheid in de produktiekolom en overheidsbeleid

Belangstelling voor de kwaliteit van het milieu, het voedsel, en het welzijn van dieren leiden tot wet- en regelgeving die samen met de veranderde marktverhoudingen en een toenemende scheiding tussen goederen- en informatiestromen, een groeiende systeemverwevenheid in de landbouw te weeg zullen brengen. Dit heeft implicaties voor de door boeren en tuinders gebruikte informatiesystemen.

##### *Onderzoeksvragen:*

- a) Wat zijn toekomstige scenario's van marktontwikkelingen en wet- en regelgeving voor de kwaliteit, kwantiteit en tijdsafstemming van goederen- en informatiestromen?
- b) Wat is de betekenis van de verschillende scenario's voor de vormgeving en inhoud van MOS?
- c) Welke verdelingen van kosten en inkomsten van het gebruik van informatiestromen zijn er mogelijk over de verschillende schakels in de produktiekolom?
- d) Welke eisen gelden voor informatietechnologie op bedrijfsniveau om gebruikers succesvol in de keten te kunnen laten functioneren?
- e) In hoeverre leidt informatietechnologie tot verandering in het landbouwkundig kennissysteem?

#### 5.5      Effekten van informatietechnologie voor arbeid, milieu, inkomen, bedrijfsgrootte en werkgelegenheid

Tot nu toe lijken de effecten van informatietechnologie voor de gemiddelde gebruiker minder groot te zijn dan aanvankelijk was verwacht. Er is echter nauwelijks onderzoek verricht naar reële effecten van informatietechnologie, met name hoe dit bij verschillende doelgroepen (niet) tot stand komt.

##### *Onderzoeksvragen:*

- a) Welke elders geïnterviewde succes- en faalfactoren met betrekking tot informatietechnologie zijn van toepassing op de landbouw?
- b) Welke veranderingen ontstaan er in de informatie- en communicatiemogelijkheden door het gebruik van gegevens uit MOS-toepassingen?
- c) In hoeverre leidt dit tot veranderingen in de kwaliteit van arbeid en management?
- d) In hoeverre leidt dit tot veranderingen voor het milieu?
- e) In hoeverre leidt dit tot veranderingen in de inkomenssituatie?
- f) In hoeverre leidt dit tot veranderingen in de bedrijfsgrootte?

- g) Welke conclusies zijn er naar aanleiding van vraag c), d) en e) over het effect van informatietechnologie op bedrijfsniveau te formuleren?
- h) Welke conclusies zijn er naar aanleiding van vraag c) tot en met f) over het effect van informatietechnologie op de werkgelegenheid te formuleren bij respectievelijk een produkt- of een procesinnovierend karakter en bij respectievelijk een gunstig of ongunstig economisch klimaat?
- i) Welke invloed heeft informatietechnologie op de regionale ontwikkeling?

#### 5.6 Prioriteit voor de uitvoering van de onderzoeksthema's

In de onderzoeksopdracht staat aangegeven dat als indicatie voor de omvang van het onderzoeksprogramma ten hoogste fl. 400.000,- per jaar beschikbaar kan komen. Voor een periode van 3 jaar is dat in totaal fl. 1.200.000,. Vanuit de prioriteit voor de aandachtspunten uit de programmeringsstudie wordt de volgende verdeling voorgesteld:

- a) Doelstellingen en besluitvormingsproces van boeren en tuinders  
Fl. 300.000,-
- b) Integratie en verdieping van MOS  
Fl. 350.000,-
- c) Systeemverwevenheid in de produktiekolom en overheidsbeleid  
Fl. 150.000,-
- d) Effecten van informatietechnologie op arbeid, milieu, inkomen, bedrijfsgrootte en werkgelegenheid  
Fl. 400.000,-.

## LITERATUURLIJST

- Alkemade, A.J.M. "Post-INSP onderzoek: beleidsnotitie glastuinbouw." Agritect Advies B.V., Gouda, 1991.
- Alleblas, J.T.W., A.F. van Gaasbeek en N.S.P. de Groot. "Telekommunikatienetwerken in de bloemisterijsector." Onderzoekverslag No. 73, Landbouw-Economisch Instituut, Den Haag, 1990.
- Andriessen, J.H. Erik. "Macro en micro technology assessment geïntegreerd." *Tijdschrift voor Arbeidsvraagstukken*, jaargang 6, nummer 3, 1990, blz. 33-44.
- van Arendonk, J.A.M. "Studies on replacement policies in dairy cattle." Ph.D. Thesis, Department of Animal Breeding and Farm Management, Wageningen Agricultural University, 1985.
- Audirac, I. and L. J. Beaulieu. "Microcomputers in Agriculture." *Rural Sociology*, volume 5, number 1, 1986, pp. 60-77.
- Batte, M.T., E. Jones and G.D. Schnitkey. "Computer Use by Ohio Commercial Farmers." *American Journal of Agricultural Economics*, volume 72, number 4, 1990, pp. 935-945.
- Bergeron, F. and C. Bégin. "The use of critical success factors in evaluation of information systems: a case study." *Journal of Management Information Systems*, volume 5, number 4, Spring 1989, pp. 111-124.
- Beulens, A.J.M. "More powerful and user-friendly DSS by incorporating ES-technology?" *Wissensbasierte Systeme in der Betriebswirtschaft*, 1990, pp. 95-112.
- Beulens, A.J.M. en G.J. Hofstede. "Bestuurlijke informatie- en beslissings ondersteunende systemen voor de agrarische sector: huidige betekenis en toekomstverwachting." *Agro-informatica*, nummer 4, 1990, pp. 87-93.
- Blokker, K.J. "Computergesteunde voorlichting: een decisiegericht voorlichtingskindig onderzoek naar Epipre en andere geautomatiseerde informatiesystemen in de landbouwvoorlichting." Proefschrift, Landbouwuniversiteit, Wageningen, 1984.
- Blokker, K.J.. "Strategic investment in IT." Presented in: European Seminar on Knowledge Management & Information Technology, Proceedings of Conference in Wageningen, November 23 and 24, 1989.
- Boehlje, M.D. and V.R. Eidman. *Farm Manangement*. New York: John Wiley and Sons, 1984.
- Boynton, A.C. and R.W. Zmud. "An assessment of critical success factors." *Sloan Management Review*, Summer 1984, pp. 17-27.
- Davis, F.D. "Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology." *MIS Quarterly*, Sept. 1989, pp. 319-340.

- Dijkhuizen, A.A., R.B.M. Huirne, en J.A.M. van Arendonk. "Economische modellering: actergonden en toepassingen." In PHLO-Cursus "Achtergrond en gebruik van economische modellen en expertsystemen ter ondersteuning van managementbeslissingen op melkvee- en varkensbedrijven." Wageningen, 6-8 Maart, 1990.
- Dijkhuizen, A.A., J.A.M. van Arendonk, D.W. de Hoop, J.W. Visscher, en H. Folkerts. "Onderzoeksproject TACT-systemen." Landbouwniversiteit en Landbouw-Economisch Instituut, Wageningen/Den Haag, 1989.
- Eleveld, B. "Analyzing business adjustments: partial-farm budgeting." Module consisting of Videotape and User's Manual in *Business Management in Agriculture*, Farm Credit Services, St. Paul, Minnesota, 1987.
- Engel, P.G.H. "Multiple agricultural knowledge systems: an attempt at theory formulation." Lecture notes (unpublished), Department of Extension Science, Agricultural University Wageningen, 1990.
- Frouws, J. en J.D. van der Ploeg. "Automatisering in de land- en tuinbouw." Mededelingen van de vakgroepen voor sociologie, nummer 22. Landbouwniversiteit, Wageningen, 1988.
- Geuze, M.C. "Information technology applications in agricultural information dissemination in the Netherlands." In M. Hardin, ed., *Information technology in agriculture, food and rural development*, proceedings of a conference held in Dublin, April 19-20, 1988, pp. 90-104.
- Giesen, G.W.J., W.H.M. Baltussen, and J. Oenema. "Optimalisering voor het afleveren van mestvarkens." Publicatie 3.139, Landbouw-Economisch Instituut, Den Haag, 1988.
- Giesen, G.W.J., J.A. Renkema en G.A.A. Wossink. "Automatisering van managementinformatie: ondersteuning van het gezonde boerenverstand." *Landbouwkundig Tijdschrift*, jaargang 99, nummer 9, 1987, blz. 14-17.
- Gollwitzer, S. "Implementation problems of computer-based planning models in horticultural firms." Institute of Applied Agricultural Economics, Technical University München-Weihenstephan, Freising, Germany, 1990.
- Hamilton, G. "The development of "Wheatman", a computer based decision aid for Queensland (Australia) farmers, from a knowledge systems perspective." Presented in: European Seminar on Knowledge Management & Information Technology, Proceedings of Conference in Wageningen, November 23 and 24, 1989.
- Hamilton, S. and N.L. Chervany. "Evaluating information system effectiveness - part I: comparing evaluation approaches." *MIS Quarterly*, Sept. 1981a, pp. 55-69.
- Hamilton, S. and N.L. Chervany. "Evaluating information system effectiveness - part II: comparing evaluator viewpoints." *MIS Quarterly*, Dec. 1981b, pp. 79-87.
- Hawkins, R.O. "Analyzing business adjustments: whole-farm budgeting." Module consisting of Videotape and User's Manual in *Business Management in Agriculture*, Farm Credit Services, St. Paul, Minnesota, 1987.

- Hawkins, R.O., D.W. Nordquist, R.H. Craven, J.A. Yates, and K.S. Klair. *FINPACK Users Manual, Version 7.0*, Center for Farm Financial Management, University of Minnesota, St. Paul, Minnesota, 1987.
- de Hoop, D.W., J. Engelsma en G.J. Wisselink. "De tactische boer: het management en de informatiebehoefte van melkveehouders." Publ. No. 3.140, Landbouw-Economisch Instituut, Den Haag, 1988.
- Huirne, R.B.M. "Computerized management support for swine breeding farms." Ph.D. Dissertation, Wageningen Agricultural University, December 1990.
- Huirne, R.B.M. en A.A. Dijkhuizen. "Integratie van beslissingsondersteunende systemen en expertsystemen voor management ondersteuning op veehouderijbedrijven." *Tijdschrift Voor Sociaal Wetenschappelijk Onderzoek van de Landbouw*, jaargang 4, nummer 4, 1989, blz. 313-333.
- INSP-AGRO. Voorstudie aanjaagproject. Ministerie van Landbouw en Visserij, Den Haag, 1985.
- Jalvingh, A.W., A. van der Kamp, en A.A. Dijkhuizen. "Economische modellen ter ondersteuning van tactische beslissingen op melkvee- en zeugenbedrijven: een literatuur-overzicht." Onderzoekverslag 65, Landbouw-Economisch Instituut, Den Haag, Juli 1990.
- Janssens, S.R.M. en A.T. Krikke. "Bedrijfseconomisch advies: achtergrondinformatie en -documentatie by de spreadsheettoepassing voor de akkerbouw an de groenteteelt in de vollegrond." Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond (PAGV), Lelystad, April 1989.
- King, W.R. and J.I. Rodriguez. "Evaluating management information systems." *MIS Quarterly*, September 1978, pp. 43-51.
- Klink, J. "Post-INSP onderzoek: beleidsnotitie melkveehouderij." Agritect Advies B.V., Gouda, 1991.
- Klink, J. "Post-INSP onderzoek: beleidsnotitie varkenshouderij." Agritect Advies B.V., Gouda, 1991.
- Klink, J. "Post-INSP onderzoek: Hoofdlijnen Post-INSP-beleid: van informaticastimulering naar informatiebeleid." Agritect Advies B.V., Gouda, 1991.
- Leeuwis, C. "User interfaces breed gedefinieerd." *Agro-Informatica*, jaargang 3, nummer 3, Juni 1990, blz. 12-16.
- Leeuwis, C., G. Hamilton en G. Moorman. "On developing extension support systems in agriculture." Presented in: European Seminar on Knowledge Management & Information Technology, Proceedings of Conference in Wageningen, November 23 and 24, 1989.
- Leeuwis, C. "Computer-ondersteunende bedrijfsvergelijking in de komkommerteelt." Wageningen, in voorbereiding.

- Mapp, H. and R. Love. *Integrated Farm Financial Statements*, Department of Farm Management, Oklahoma State University, Stillwater, Oklahoma, 1987.
- van der Meer, C.L.J., H. Rutten en N.A. Dijkveld Stol. "Technologie in de landbouw; effecten in het verleden en beleidsoverwegingen voor de toekomst." Voorstudies en achtergronden Technologiebeleid T2, Den Haag, 1991.
- Mok, A.L.. *Kwaliteit van de arbeid in de landbouw*. Inaugurele rede, Landbouwniversiteit Wageningen, 1987.
- Muysken, J., B. Dankbaar, en P.J.M. Diederren. *Diffusie van technologie en de ontwikkeling van werkgelegenheid*. Rijksuniversiteit Limburg, Maastricht, Nederland 1990.
- Nitsch, U. "Appropriate use of computers." Presented in: European Seminar on Knowledge Management & Information Technology, Proceedings of Conference in Wageningen, November 23 and 24, 1989.
- Öhlmér, B.. Use of on-farm computers in farm management potentials and problems. Symposium on the Use of Computers in Agriculture, Leipzig, 15-19 okt. 1990.
- Overbeek, G. en P. Munters. "De komputer gestuurd." Rapport nr. 30, Vakgroep Sociologie van de Westerse Gebeiden, Landbouwniversiteit Wageningen, 1988.
- Overbeek, G. "Automatisering in de melkveehouderij." Landbouw-Economisch Instituut, Den Haag, in voorbereiding.
- Poutsma, E., P.M van der Staal, F.W. van Uxem en A. Zwaard. "Automatisering: effecten voor het midden- en kleinbedrijf." Economisch-Instituut voor het midden- en kleinbedrijf en Technische Universiteit, Zoetermeer/Delft, 1986.
- Putler, D.S. and D. Zilberman. "Computer use in agriculture: evidence from Tulare County, California." *American Journal of Agricultural Economics*, volume 70, number 4, 1988, pp. 790-802.
- Renkema, J.A. "Management en managementondersteuning in de negentiger jaren." In PHLO-Cursus "Achtergrond en gebruik van economische modellen en expertsystemen ter ondersteuning van managementbeslissingen op melkvee en varkensbedrijven." Wageningen, 6-8 Maart, 1990.
- Rockart, J.F. "Chief executives define their own data needs." *Harvard Business Review*, March-April 1979, pp. 81-93.
- Roep, D., J.D. van der Ploeg, en C. Leeuwis. *Zicht op duurzaamheid en continuïteit: bedrijfsijlen in de achterhoek*. Vakgroep Agrarische Ontwikkelingsociologie, Landbouwniversiteit Wageningen, 1991.
- Ruiterkamp, W.A. "Een onderzoek naar de informatiebehoefte op varkenshouderijbedrijven. Deelverslag 4: Onderzoeksresultaten en advies." Agrarische Hogeschool K.N.L.C., Delft, 1990.

- Sally, Q. "Effective integration of knowledge and information. Information clinics for agricultural development in Ireland." Presented in: European Seminar on Knowledge Management & Information Technology, Proceedings of Conference in Wageningen, November 23 and 24, 1989.
- Schiefer, G. "Systems supporting the use of local knowledge." Presented in: European Seminar on Knowledge Management & Information Technology, Proceedings of Conference in Wageningen, November 23 and 24, 1989.
- Srinivasan A. "Alternative measures of system effectiveness: associations and implications." *MIS Quarterly*, Sept. 1985, pp. 243-253.
- Structuurnota Landbouw. Ministerie van Landbouw en Visserij. Den Haag, 1989.
- Tweede Kamer der Staten-Generaal. "Meerjarenplan Gewasbescherming." Den Haag, 1990.
- de Visser, P. en R.A. Hilhorst. "Post-INSP onderzoek: beleidsnotitie akkerbouw." *Agrimathica B.V.*, Veenendaal, 1991.
- de Visser, P. en R.A. Hilhorst. "Post-INSP onderzoek: beleidsnotitie pluimveehouderij." *Agrimathica B.V.*, Veenendaal, 1991.
- Werkgroep Neveneffecten Automatisering. "Neveneffecten Automatisering Melkveehouderij." Nationaal Raad voor Landbouwkundig Onderzoek, Den Haag, 1989.
- Wittman, D. "Selecting and implementing a farm record system." Module consisting of Videotape and User's Manual in *Business Management in Agriculture*, Farm Credit Services, St. Paul, Minnesota, 1987.
- Zachariasse, L.C. "Farm management information systems planning and development in the Netherlands." In: "Future directions for farm information systems research, R.P. King, ed. *Miscellaneous Publication 65-1990*, Minnesota Agricultural Experiment Station, University of Minnesota, 1990, pp. 43-68.
- Zoonen, L. van. "Intimate Strangers?" In: V. Frissen, *et al.*, *For Business Only*. SISWO, Amsterdam, 1990.





## BIJLAGEN

## Bijlage 1: Aandachtspunten voor het gesprek

- \* Algemeen
  - Visie op ontwikkeling informatievoorziening
  
- \* Kwaliteit gebruik programma's op eigen pc en videotekstsystemen
  - Wat bieden/vragen de huidige programma's de gebruiker nu in theorie aan extra zaken t.o.v. programma's met centrale gegevensverwerking/eigen handmatige administratie?
    - Benodigde hoeveelheid arbeid voor waarnemen en registreren
    - Verwerking van gegevens tot bruikbare informatie
    - Extra informatie (wat voor een soort functies)
    - Rendement van extra informatie
  - Hoe worden de programma's in de praktijk gebruikt?
    - Ervaringen afhakers/motivatie inhakers?
  - Wat bieden de huidige videotekstsystemen nu in theorie aan extra zaken t.o.v. de gangbare gegevens- en informatiestromen met derden?
    - Benodigde hoeveelheid arbeid
    - Verwerking gegevens tot bruikbare informatie
    - Extra informatie (wat voor een soort functies)
    - Rendement van extra informatie
  - Hoe worden de videotekstsystemen in de praktijk gebruikt?
    - Ervaringen afhakers/motivatie inhakers?
  
- \* Gebruikers van programma's op een eigen pc
  - Welke bedrijfs-, arbeids- en ervaringskenmerken hebben zij?
  
- \* Begeleiding
  - Hoe is de inhoudelijke begeleiding geregeld?
  
- \* Ontwerp programma's en videotekstsystemen
  - Vanuit welke visie wordt de inhoud van een programma ontworpen?
  - In hoeverre worden daar gebruikersopties in meegenomen; zo ja op welke manier?
  - Vanuit welke visie wordt de inhoud van een communicatiesysteem ontworpen?
  - In hoeverre worden daar gebruikersopties in meegenomen; zo ja op welke manier?

- \* Kritische factoren voor een breed gebruik van informaticatoepassingen in de toekomst, zoals gezien vanuit: het "aanbod": mogelijkheden programma's/standaardisatie tussen programma's/voorlichting en begeleiding/aansluiting met activiteiten omringende organisaties/ketenbeheersing/.....
- en de "vraag": opleiding/schaal van produktie/aansluiting arbeidssysteem bij gegevens/ en informatiegebruik/toegevoegde waarde ketenbeheersing/eigen netwerken/.....
- Welke factoren acht U het relevantst? Waarom?
  - In hoeverre verwacht U realisatie van die factoren op korte termijn?

## Bijlage 2: Geraadpleegde deskundigen

J. Arkes. IKC veehouderij, sectiehoofd Informatica  
G. Backus. Proefstation varkenshouderij, hoofd afdeling Economie  
P. Bens. IKC varkenshouderij, automatiseringsdeskundige  
K. Blokker. Agriment, directeur  
E. Colen. NTS, organisatiemedewerker  
A. Dijkhuizen. LU-vakgroep Agrarische Bedrijfseconomie, Universitair  
hoofddocent  
P. Engel. LU-vakgroep Voorlichtingskunde, Universitair docent  
F. Germs. Ministerie van LNV, hoofd afd. voorlichting akker- en tuinbouw  
A. Hengelveld. TAURUS, projectmedewerker  
J. Kamp. SIVAK, directeur  
P. van de Kerk. Comvee softwareontwikkeling, directeur  
J. Lint. Ministerie van LNV, beleidsmedewerker afd. voorlichting akker- en  
tuinbouw  
J. van Niejenhuis. LU-vakgroep Agrarische Bedrijfseconomie, Universitair  
hoofddocent  
P. Patee. NCB dienst automatisering, leider voorlichtingsproject Someren  
R. van Schie. Ministerie van LNV, DWT, coördinator INSP  
W. Vink. DLV melkveehouderij, voorlichter  
H. Zwinkels. SITU, directeur



## Bijlage 3: Geschat aantal gebruikers van verschillende MOS-toepassingen

toepassing	melkvee- houderij	varkens- houderij	pluimvee- houderij	akkerbouw	tuinbouw
procescomputers 1)					
- krachtvoer- dosering	9.000	1500			
- klimaat- regeling		3000	500	300	6500
- substraatteelt					3000
- melkmeting	900				
personal computers 2)	1100	2500	270	900	1500
datacommunicatie- systemen 3)	700	60		1500	3500

Bron: 3 Centrale Landbouworganisaties oktober 1990  
CBS-mechanisatietelling 1990

- 1) alleen digitale systemen die in principe te koppelen zijn met een personal computer.
- 2) excl. personal computers die vrijwel uitsluitend worden toegepast voor procesbesturing en de eenvoudige presentatie van de daarbij behorende procesgegevens.
- 3) zowel systemen met gestructureerde als ongestructureerde gegevensuitwisseling, in de akkerbouw worden systemen hoofdzakelijk voor ongestructureerde gegevensuitwisseling toegepast.