

INFORMATIETECHNOLOGIE IN DE MELKVEEHOUDERIJ TOEPASSING EN EFFECTEN



SIGN: L28-99
EX. NO: B
MLV:

Augustus 1992

Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO)
Afdeling Structuuronderzoek

566099

REFERAAT

INFORMATIETECHNOLOGIE IN DE MELKVEEHOUDERIJ: TOEPASSING EN EFFECTEN

Overbeek, M.M.M.

Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO), 1992

Onderzoekverslag 99

ISBN 90-5242-174-9

92 p., 28 tab., 1 fig.

Onderzoek naar toepassing en effecten van informatietechnologie op melkveebedrijven. Gegevens over het gebruik zijn verzameld via een schriftelijke (1056 melkveehouders) en een mondelinge enquête (213 melkveehouders). Effecten van informatietechnologie zijn ook geanalyseerd aan de hand van gegevens uit het LEI-boekhoudnet. Voor het aanbod van informatietechnologie is een case-studie onder de belangrijkste organisaties in de produktiekolom van de melkveehouderij verricht.

Van de melkveehouders beschikte in 1990 61% niet over informatietechnologie en 39% wel. Gebruikers van informatietechnologie registreren vaker gegevens dan niet-gebruikers, zij het vooral handmatig of via een centrale computer. De geregistreerde gegevens worden door hen echter niet vaker benut. Gezien het daadwerkelijke gebruik is het niet verwonderlijk dat de effecten van informatietechnologie klein zijn.

Informatietechnologie/Toepassing/Effecten/Melkveehouderij

REPORT ON INFORMATION TECHNOLOGY IN DAIRY FARMING

The application and effects of information technology in dairy farms were studied. Both its use and its availability were analyzed. Information was obtained by means of a written survey (among 1056 dairy farmers) and an oral survey (among 213 dairy farmers). The effects of IT were also analyzed using information from the LEI-farm accountdata network. A study was carried out among the major organisations in the dairy farming production area to determine the availability (supply) of IT.

In 1990 61% of dairy farmers did not use IT while 39% did. IT users collect information more frequently than non-users, however mostly manually or via a central computer. They do not use the recorded information more frequently. Given its use in practice it is not surprising that IT has had only a minor effect.

Information technology/application/effects/dairy farms

CIP-GEGEVENS KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK, DEN HAAG

Overbeek, M.M.M.

Informatietechnologie in de melkveehouderij: toepassing en effecten/M.M.M. Overbeek. - Den Haag:

Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO). - Fig., tab. -

(Onderzoekverslag/Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO); 99)

ISBN 90-5242-174-9

NUGI 835

Trefw.: melkveehouderijen; automatisering.

Overname van de inhoud toegestaan, mits met duidelijke bronvermelding.

INHOUD

Blz.

WOORD VOORAF	5
SAMENVATTING	7
SUMMARY	13
1. INLEIDING	19
1.1 Aanleiding en doel van het onderzoek	19
1.2 Begripsomschrijving	20
1.2.1 Automatisering en informatietechnologie	20
1.2.2 Groeipad	21
1.3 Toepassing van technologische vernieuwingen en informatietechnologie: een literatuuroverzicht	22
1.3.1 Human Capital	22
1.3.2 Wijze van gebruik en relatie met de produktiewijze	23
1.3.3 Systeemvoorwaarden	25
1.3.4 Institutionele omgeving	26
1.3.5 Huidige situatie	28
1.3.6 Effecten van informatietechnologie	29
1.4 Onderzoeksvragen	30
1.5 Opzet van het onderzoek	31
1.6 Inhoud van het rapport	32
2. KARAKTERISTIEK GEBRUIKERS VAN INFORMATIETECHNOLOGIE	33
2.1 Inleiding	33
2.2 Onderzoekspopulatie en steekproef schriftelijke enquête	33
2.3 Response en non-response	34
2.3.1 Response	34
2.3.2 Non-response	34
2.4 Gebruikers van informatietechnologie	38
2.4.1 Aantal gebruikers	38
2.4.2 Achtergrond van de verschillende groepen gebruikers	40
2.4.3 Mening over het gebruik van informatie-technologie	41
2.5 Conclusies	42
3. HET TOEPASSEN VAN INFORMATIETECHNOLOGIE OP HET BEDRIJF	43
3.1 Inleiding	43
3.2 Steekproef mondelinge enquête	43
3.2.1 Stratificatie	43
3.2.2 Bereidheid deelname	44
3.3 Organisatie van bedrijf, arbeid en externe contacten	46
3.3.1 Bedrijf	46
3.3.2 Arbeid	48

INHOUD (vervolg)

	Blz.
3.3.3 Externe contacten	49
3.4 Mate van registratie	49
3.4.1 Operationeel management	49
3.4.2 Tactisch en strategisch management	51
3.5 Conclusies	54
4. VISIE MELKVEEHOUDERS OP HET GEBRUIK VAN INFORMATIE- TECHNOLOGIE	55
4.1 Inleiding	55
4.2 Bekendheid met het gebruik van verschillende toepassingen	55
4.3 Verwachtingen en resultaten bij de verschillende toepassingen	56
4.3.1 Voercomputer	56
4.3.2 Microcomputer	58
4.3.3 Automatische melkmeting	60
4.3.4 Videotex	61
4.3.5 Melkrobot	63
4.4 Toekomstig gebruik	63
4.5 Conclusies	64
5. EFFECTEN VAN INFORMATIETECHNOLOGIE	66
5.1 Inleiding	66
5.2 Mondelinge enquête	66
5.2.1 Huidige effecten	66
5.2.2 Verwachte effecten	66
5.3 LEI-boekhoudnet	67
5.4 Conclusie	70
6. ELEKTRONISCHE DATACOMMUNICATIE IN DE PRODUKTIEKOLOM	72
6.1 Inleiding	72
6.2 Begripsomschrijving	72
6.2.1 Elektronische datacommunicatie	72
6.2.2 Agribusiness	73
6.3 Toepassingen van elektronische datacommunicatie bij organisaties	76
6.3.1 Zuivelindustrie	76
6.3.2 Mengvoerleveranciers	78
6.3.3 Veeverbeteringsorganisaties	79
6.3.4 Banken	79
6.3.5 Boekhoudkantoren	81
6.4 Verwachte ontwikkelingen in elektronische datacommunicatie en gevolgen voor melkveehouders	82
6.5 Conclusies	83
7. SLOTBESCHOUWING	84
LITERATUUR	87

WOORD VOORAF

In de jaren tachtig waren de verwachtingen over de toekomst van het gebruik van informatietechnologie hoog gespannen. Ook in de land- en tuinbouw heeft informatietechnologie veel aandacht gekregen. Binnen het Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO) worden managementinformatiesystemen ontwikkeld voor de tactische planning en evaluatie van bedrijfsresultaten. Een knelpunt is het ontbreken van inzicht in de toepassing en effecten van informatietechnologie op agrarische bedrijven zelf. De afdeling Structuuronderzoek heeft hier naar een onderzoek gestart. In dit rapport treft U de resultaten van het onderzoek. Daarbij wordt ingegaan op de vragen in welke mate informatietechnologie wordt gebruikt, wat de voorwaarden voor gebruik zijn, wat de wijze van aanwending in de praktijk is en welke effecten informatietechnologie tot nu toe heeft gehad. Het onderzoek is uitgevoerd in de melkveehouderij.

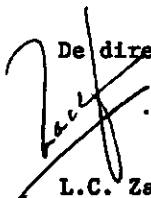
Voor de begeleiding van het onderzoek is een commissie ingesteld die adviseerde bij de opzet, uitwerking en rapportage van het onderzoek. De commissie bestond uit de volgende personen:

- prof. dr. A.T.J. Nooij (Landbouwuniversiteit) (voorzitter);
- ir. F.W.G.A. Engelbart (Agrarisch Telematica Centrum);
- ir. M.C. Geuze (Landbouwschap) (tot 1-8-1991);
- ir. G. Giessen (Landbouwuniversiteit);
- dr. C.L.J. van der Meer (Nederlandse Raad voor Landbouwkundig Onderzoek);
- ir. C.J.W.A. van Overveld (Landbouwschap) (vanaf 1-8-1991);
- ir. J. Zijlstra (Informatie en Kennis Centrum).

De verantwoordelijkheid voor de inhoud van het rapport berust bij het Landbouw-Economisch Instituut.

Aan allen die aan het onderzoek hebben meegewerkt is veel dank verschuldigd. In de eerste plaats aan P.N. Bouwman en C.M. van Elk die de mondelinge enquêtes hebben uitgevoerd. Daarnaast bedanken wij alle melkveehouders die aan het onderzoek hebben meegedaan.

De directeur,



L.C. Zachariasse

Den Haag, augustus 1992

SAMENVATTING

Aanleiding

In de jaren tachtig waren de verwachtingen over de toekomst van het gebruik van informatietechnologie hoog gespannen. Ook in de land- en tuinbouw werd een snelle ontwikkeling in het gebruik van toepassingen verwacht. Informatietechnologie bood immers de mogelijkheid om meer gegevens sneller te verwerken en de gegevens meer op de individuele situatie van gebruikers af te stemmen. De vraag is of dat ook in de praktijk opgaat. Om deze vraag te beantwoorden is in 1990 een onderzoek in de melkveehouderij uitgevoerd.

Onderzoeksvragen

In het onderzoek hebben de volgende vragen centraal gestaan:

- 1) Wat is de mate van toepassing van informatietechnologie;
- 2) Wat zijn de voorwaarden voor het toepassen;
- 3) Welke verwachtingen hebben melkveehouders van de toepassing en in hoeverre worden deze gerealiseerd;
- 4) Hoe wordt informatietechnologie in de praktijk gebruikt;
- 5) Wat zijn de effecten van het toepassen;
- 6) Welke ontwikkeling is er in het aanbod van toepassingen te verwachten (elektronische datacommunicatie)?

Vraag 1 t/m 5 gaat over het gebruik, vraag 6 gaat over het aanbod van informatietechnologie.

Onderzoeksgroep

Om de onderzoeksvragen te beantwoorden is uitgegaan van de groep melkveehouders die jonger zijn dan 55 jaar of een opvolger hebben. Het bedrijf bestaat voor twee derde of meer uit melkveehouderij met 30 tot 120 koeien (volgens CBS-landbouwtelling 1989). In 1989 voldeden 24.622 bedrijven aan deze criteria.

Onderzoeksmethoden

Voor het beantwoorden van de vragen betreffende het gebruik (vraag 1 t/m 5) is onder melkveehouders een schriftelijke en een mondelinge enquête gehouden.

De schriftelijke enquête was bedoeld om aan representatieve gegevens over het gebruik van informatietechnologie te komen. Door deze gegevens te koppelen met gegevens uit de landbouwtellingen kon inzicht worden verkregen in de arbeids- en bedrijfskenmerken van de (non-)response. Aan de schriftelijke enquête hebben 1056 melkveehouders meegewerkt (response 70%). De respon-

se is qua arbeids- en bedrijfskenmerken redelijk representatief voor de totale onderzoeksgroep. Een belangrijke uitzondering is echter dat melkveehouders met informatietechnologie in de steekproef beter vertegenwoordigd zijn. Het gaat hierbij vooral om het gebruik van managementtoepassingen.

De steekproef voor de mondelinge enquête is niet representatief. De mondelinge enquête was echter ook bedoeld om groepen respondenten met een verschillend gebruik in informatietechnologie met elkaar te vergelijken. Dit om inzicht te krijgen in de voorwaarden, wijze van gebruik en effecten van informatietechnologie. Daarbij zijn de volgende groepen onderscheiden:

- zonder toepassingen (n = 91);
- alleen procestoepassingen (n = 71);
- alleen managementtoepassingen (n = 15);
- proces- en managementtoepassingen (n = 36).

Het gebruik van "procestoepassingen" is geoperationaliseerd als minimaal een voercomputer hebbend (met mogelijk automatische melkmeting). Onder het gebruik van "managementtoepassingen" wordt minimaal een microcomputer met één of meer bedrijfsprogramma's verstaan (met mogelijk videotex). Door de beperkte keuze aan respondenten met "proces- en managementtoepassingen" is er bij deze groep een oververtegenwoordiging van respondenten met veel melkkoeien. Bij de andere groepen kon in de steekproef wel een gelijke verdeling van respondenten naar bedrijfsomvang bewerkstelligd worden.

Bij het onderzoek naar de effecten van informatietechnologie is ook gebruik gemaakt van het LEI-boekhoudnet. Van de onderzoeksgroep worden in het LEI-boekhoudnet jaarlijks van bijna 400 melkveebedrijven de bedrijfseconomische en mechanisatiegegevens bijgehouden. Deze bedrijven zijn op dezelfde manier naar gebruik van informatietechnologie onderscheiden als hiervoor is beschreven.

Voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag betreffende het aanbod van informatietechnologie (vraag 6) is op basis van gesprekken een case-studie onder de belangrijkste organisaties in de produktiekolom van de melkveehouderij verricht. Aangezien het innovatieproces per toepassing verschilt en daarmee ook de rol van de aanbodzijde is het onderzoek naar het aanbod van informatietechnologie beperkt tot het toepassen van elektronische datacommunicatie. Gekozen is voor deze toepassing, omdat daarbij in de toekomst een sterke aanbodstimulering wordt verwacht en dit een complex van actoren kent.

Onderzoeksresultaten

- Mate van toepassing

Van de melkveehouders had in 1990 61% geen informatietechnologie en 39% wel. De voercomputer is de eerste stap in het gebruik van informatietechnologie, gevolgd door een microcomputer met een bedrijfsprogramma.

- **Voorwaarden voor toepassing**

De "voorwaarden" voor gebruik hangen samen met de aard van de toepassing. Gebruikers van procestoepassingen verschillen ten opzichte van niet-gebruikers van informatietechnologie alleen op bedrijfskenmerken (groter melkquotum en aanwezigheid ligboxenstal). Er is geen verschil in arbeidskenmerken geconstateerd (arbeidsomvang, aandeel van respectievelijk vrouwen en werknemers in de geleverde arbeid, aanwezigheid van een opvolger, opleidingsniveau van het oudste bedrijfshoofd). Gebruikers van managementtoepassingen verschillen ten opzichte van niet-gebruikers op één arbeidskenmerk, zij hebben vaker een opleiding op minimaal MBO-niveau. Er is geen verschil in bedrijfskenmerken geconstateerd. Gebruikers van proces- en managementtoepassingen verschillen op beide soorten kenmerken. Bovendien doen zij meer aan externe afstemming (relatief meer aankopen, meer contacten). Het gebruik van alleen procestoepassingen en proces- en managementtoepassingen samen blijkt vaker voor te komen bij bedrijven met een intensievere melkproductie (hoger melkquotum per koe) en daarmee samenhangend een intensiever landgebruik (hoger melkquotum per ha) en een lagere arbeidsinzet (minder arbeid per koe).

De volgorde in de (toekomstige) aanschaf van toepassingen is dat procestoepassingen (voercomputer) voorop gaan. Buiten het huidige gebruik van informatietechnologie blijken toekomstige gebruikers van een voercomputer, microcomputer en automatische melkmeting op bedrijfs- en arbeidskenmerken nauwelijks van toekomstige niet-gebruikers te verschillen. Een belangrijke reden voor aanschaf ligt vooral in het feit dat toekomstige gebruikers meer voordelen bij gebruik van de toepassing zien dan niet-gebruikers. Toekomstige gebruikers verschillen qua verwachtingen van een toepassing nauwelijks van de huidige gebruikers. Het feit dat zij een toepassing nu nog niet gebruiken, wordt vooral veroorzaakt door de omstandigheid dat de apparatuur niet in de huidige stal past (procestoepassingen) of nog van onvoldoende kwaliteit (prijs/prestatie) wordt geacht (managementtoepassingen).

- **Verwachte resultaten**

Het gebruik van informatietechnologie is niet onomstreden. Minder dan de helft van de melkveehouders vindt informatietechnologie op het eigen bedrijf zinvol. Onder hen komen vaker gebruikers van alleen procestoepassingen en proces- en managementtoepassingen voor. Gebruikers van alleen managementtoepassingen vinden informatietechnologie minder vaak zinvol. De voordelen van het gebruik van een voercomputer en automatische melkmeting liggen vooral op de werkvloer, namelijk betere voerdosering en een signalering van een afwijkende melkgift. Bij het gebruik van een microcomputer worden informatievoordelen verwacht, maar deze gaan in de praktijk maar gedeeltelijk op. Nadeel van een voer- en microcomputer is dat deze een andere werkwijze vraagt (meer nauwkeurigheid). Van een microcomputer wordt verder verwacht dat deze juist extra werk oplevert. Bij het gebruik van een voercom-

puter en automatische melkmeting speelt ook de kwetsbaarheid en storingsgevoeligheid van de apparatuur. Deze nadelen worden niet alleen door niet-gebruikers genoemd, maar ook door huidige en toekomstige gebruikers.

- *Wijze van gebruik*

Informatietechnologie wordt vooral als hulp bij het registreren van gegevens voor het operationele management gebruikt. Gegevens ter ondersteuning voor het tactische (strategische) management worden veel minder geregistreerd. Het vastleggen van gegevens betekent niet automatisch dat deze ook systematisch gebruikt worden voor het operationele c.q. tactische (strategische) management. Gebruikers van informatietechnologie registreren vaker gegevens dan niet-gebruikers. De geregistreeerde gegevens worden echter door hen niet vaker toegepast dan door niet-gebruikers. Een verklaring hiervoor is dat de registraties en berekeningen ook bij gebruikers van informatietechnologie meestal niet via een eigen computer plaatsvinden, maar handmatig of via een centrale computer. De door informatietechnologie toegevoegde waarde bij het werken met deze gegevens blijkt dus voor de gebruikers gering te zijn.

- *Effecten van informatietechnologie*

Gezien het daadwerkelijke gebruik is het niet verwonderlijk dat de effecten van het gebruik van informatietechnologie op het melkveebedrijf klein zijn. Er is namelijk geen duidelijke invloed geconstateerd van het gebruik van informatietechnologie op het verschil tussen de melkopbrengst en de voer- en ziektekosten per koe c.q. per ha geconstateerd. Weliswaar is bij gebruikers van informatietechnologie dit verschil significant groter, maar dit blijkt vooral te komen door het feit dat deze groep een groter melkquotum en een ligboxenstal heeft. Bij het saldo per koe hebben gebruikers ook vaker overwegend Holstein Frisian of zwartbonte koeien en een opleiding op minimaal MBO-niveau. Ook bij de groep die al langer informatietechnologie gebruikt, is geen duidelijke invloed van informatietechnologie vastgesteld.

Waarschijnlijk is het gebruik van informatietechnologie eerder een onderdeel van een langzaam voortschrijdende reorganisatie in het produktie- en arbeidsproces dan van een ingrijpende herstructurering van het bedrijf. De gevolgen kunnen dan moeilijk "schokkend" zijn. Melkveehouders noemen daarbij de (registratie)verplichtingen door de toenemende wet- en regelgeving van de overheid op het terrein van produktie en milieu. De reorganisatie hangt ook samen met de ontwikkelingen die zich in de produktiekolom voordoen. De behoefte aan uitwisseling van informatie en gegevens in de produktiekolom neemt toe. Vooral toeleverende en afnemende organisaties hebben in het kader van integrale ketenbeheersing behoefte aan meer gegevens. Zij blijken ook een belangrijke "inspiratiebron" voor de aanschaf van toepassingen te zijn.

- **Aanbod van elektronische datacommunicatie**

Bij de toepassing van elektronische datacommunicatie blijkt dat deze mogelijkheid van informatieuitwisseling tussen organisaties en melkveehouders nu nog weinig gebruikt wordt. Elektronische datacommunicatie biedt de mogelijkheid om het versturen van gegevens en informatie sneller, intensiever en onafhankelijk van tijd, plaats en persoon te doen. Er zijn bij de organisaties wel plannen tot meer gebruik van elektronische datacommunicatie, maar de realisatie ervan kost veel tijd en geld. Met name de gewenste uniformiteit van gegevensstromen vereist veel samenwerking en overeenstemming tussen organisaties.

Slot

De indruk zou kunnen ontstaan dat voor het waarnemen van effecten van de huidige toepassingen (voer- en microcomputer) dit onderzoek te vroeg is uitgevoerd. Op grond van de onderzoeksresultaten is er weinig reden om aan te nemen dat een gelijksoortig vervolgonderzoek op korte termijn meer effecten zal opleveren. Het leereffect lijkt gering en de toepassingen blijken eerder "elegantere" hulpmiddelen te zijn bij werkwijzen die men al eerder toepaste dan hulpmiddelen bij een nieuwe werkwijze. Het lijkt relevanter om het reorganisatieproces bij de agrarische produktie- en werkwijze zelf in beeld te brengen. Waarschijnlijk is er dan ook een duidelijker rol voor het gebruik van informatietechnologie weggelegd.

SUMMARY

Background

In the 1980s expectations about the future of information technology (IT) were high. The use of IT in agriculture and horticulture was also expected to develop rapidly. The reason for this was that IT offered the opportunity to process more data more rapidly and to adapt the information to individual users. The question is whether this has actually happened. For this purpose a study was carried out among dairy farmers in 1990.

Topics

The study concentrated on the following topics:

1. To what extent is IT used?
2. What are the conditions for its application?
3. What do dairy farmers expect to gain from its application and to what extent are these expectations fulfilled?
4. How is IT used in practice?
5. What are the effects of its use?
6. Expected future availability of applications (electronic datacommunications).

Points 1 to 5 are about the present use of IT while point 6 concerns the availability of IT.

Target

The study topics were aimed at a group of dairy farmers who were under 55 years of age or elder with a successor. At least two-thirds of their activities consisted of dairy farming with 30 to 120 cows (according to the CBS 1989 agricultural statistics). In 1989 24,622 farms met these criteria.

Methodology

To answer the questions about the use of IT (points 1-5) a written and an oral survey were held among dairy farmers.

The intention of the written survey was to obtain meaningful information about the use of IT. By linking this information with information from agricultural statistics, some insight could be obtained into the labour- and business-related characteristics of the respondents and non-respondents. A total of 1056 dairy farmers responded to the written survey (70% response rate). These were fairly representative of the overall group studied in terms of their business and labour-related characteristics. One major exception being that farmers using IT were

over-represented in the sample. This mainly relates to the use of management applications.

The random sample for the oral survey was not representative. However, the objective of this part of the survey was to compare groups of respondents who used IT in different ways. The intention was to obtain information about the conditions for, methods of use and effects of IT. The following groups were distinguished:

- no IT applications (n = 91);
- process applications only (n = 71);
- management applications only (n = 15);
- process and management applications (n = 36).

"Process applications" was defined as the use of at least a fodder computer, possibly with automatic milk yield measurement. "Management applications" meant at least a microcomputer with one or more business programs (possibly combined with videotext). Due to the small number of respondents with process and management applications, respondents with a large dairy herd are over-represented in this group. However, the other groups in the sample have a uniform profile of respondents by business size.

The LEI-farm accountdata network was also used to study the effects of IT. The LEI-farm accountdata network monitors the business and mechanisation status of almost 400 dairy farms in the group studied. These farms were classified according to their use of IT as described above.

To obtain information about the supply of IT (point 6) a study, based on interviews, was carried out among the major production organisations in the dairy farming sector. As the role of suppliers differs for each application, the study of the availability (supply) of IT was limited to the use of electronic datacommunications. This application was singled out as it is expected that the supply will grow markedly in the future and because it is associated with a number of factors.

Results of the study

- Extent of usage

In 1990 61% of dairy farmers did not use IT while 39% did. The fodder computer is the first step in the use of IT, followed by a microcomputer with a business program.

- Conditions for application

The conditions for the use of IT depend on the nature of the application. Users of process applications only differ from non-users of IT in their business characteristics (larger milk quotas and use of cubicle stalls). There was no difference noted in the labour-related characteristics (size of workforce, people, wives' and employees' share of the work carried out,

presence of a successor, level of education of the oldest head of the farm). Management application users differ from non-users in one labour-related characteristic, they are more likely to have been educated to at least upper vocational education level. Differences in business characteristics were not observed. Users of both process and management applications differed in both these characteristics. They also coordinate more with others (make more purchases in relative terms and have more contacts). The use of process applications only and process and management applications combined is more common on farms with a higher milkproduction quota per cow and which therefore make more intensive use of the land (higher milk quota per hectare) and less use of labour (less labour per cow).

The order in which applications are or will be bought is generally that process applications (e.g. fodder computer) come first. Other than the current use of IT there is hardly any difference (in terms of business or labour-related characteristics) between future users of fodder computers, microcomputers and automatic milk yield measurement and those who do not plan to use IT. A major argument for buying such equipment is that future users expect more advantages from its application than non-users. Future users have almost the same expectations about applications as current users. The fact that they do not currently use these applications is either because the equipment does not fit in the present cowshed (process applications) or because its quality (price/performance) is deemed to be insufficient (management applications).

- *Envisaged results*

The use of IT is not universally accepted. Fewer than half the dairy farmers considered IT appropriate to their businesses. This included a majority of users of process applications only and users of process and management applications. Fewer users of management applications only found IT useful. The advantages of a fodder computer and automatic milk yield measurement are mostly to be gained in the farmyard, i.e. through better fodder dosing and an indication of unusual milk yields. Microcomputer users expected advantages in terms of information but in practice these expectations were only partly fulfilled. The disadvantage of fodder computers and microcomputers is that they require different working methods i.e. greater accuracy. In addition, a microcomputer was expected to result in more work. The sensitivity and reliability of the equipment also plays a part in relation to the use of fodder computers and automatic milk yield measurement. These disadvantages were mentioned not only by non-users but by present and future users too.

- *Practical applications*

IT is largely used to record information for operational management. Information collection to support tactical (strategic) management is far less common. The recording of informa-

tion does not necessarily mean that it is also productively used for operational or tactical (strategic) management. IT users collect information more frequently than non-users. However, they do not use the collected information more frequently than non-users. This may be due to the fact that the information collection and calculations made are often carried out, even by IT users, not on their own computers but manually or via a central computer. Hence, the added benefit of IT to users is only small when working with this information.

- *Effects of Information Technology*

Given its use in practice it is not surprising that the application of IT has had only a minor effect on dairy farming. No demonstrable effect of the use of IT was found on the difference between milk yield and the fodder and health costs per cow or hectare. Although this difference is significantly greater for IT users, this appears to be largely due to the fact that this group has higher milk quotas and uses cubicle stalls. In the case of yields and costs per cow IT users also have more Holstein or Friesian cows and are trained to at least upper vocational education level. Nor was there a clearly discernable effect of IT to be seen among the group who had been using IT for a longer period.

It seems more likely that the use of IT is one component in a gradual reorganisation of the production and labour process than a sudden major restructuring of the farm. Hence the results are unlikely to be "earth-shattering". In this respect dairy farmers referred to registration and other duties associated with further government legislation and regulations on production and the environment. This reorganisation is also linked to developments in the production area. There is a growing need for information and data exchange in the production area. Suppliers and customers in particular need more information for integral logistics management. They are a major source of encouragement in the purchase of applications.

- *Availability of electronic datacommunications*

At present electronic datacommunications is hardly used to exchange information between organisations and dairy farmers. Electronic datacommunications can be used to transmit information and data more rapidly, more often and independently of time, place and people. Many organisations have plans to use electronic datacommunications more widely but the implementation demands a major commitment of time and money. The required uniformity of data streams in particular needs extensive cooperation and agreement between the organisations involved.

Conclusion

The impression could be gained that this study was carried out too early to be able to detect the effects of current appli-

cations (e.g. fodder computers and microcomputers). Given the results of the study it is unlikely that a similar follow-up study in the near future would have more effect. The learning effect appears to be very limited and the applications seem to be used more as sophisticated tools for existing methods rather than as tools for completely new working methods. It would appear to be more worthwhile to illuminate the reorganisation process in agricultural production and working practices. It is likely that this would help to define a clearer role for the use of IT.

1. INLEIDING

1.1 Aanleiding en doel van het onderzoek

In de jaren tachtig waren de verwachtingen over de toekomst van het gebruik van informatietechnologie hoog gespannen. Ook in de land- en tuinbouw werd een snelle ontwikkeling in het gebruik van toepassingen verwacht. Informatietechnologie bood immers de mogelijkheid om:

- sneller gegevens te verzenden voor interne en externe communicatie;
- meer gegevens te verwerken en te verzenden;
- meer op het individu toegesneden gegevens te leveren.

Verwacht werd dat in de toekomstige agrarische bedrijfs- en arbeidssituatie informatietechnologie een belangrijke rol zou gaan spelen. De bedrijfs- en arbeidssituatie zelf zou echter ook een belangrijke factor zijn voor de mate en het tempo waarin informatietechnologie toegepast zou gaan worden.

Tot nu toe lijkt de rol van informatietechnologie minder groot dan aanvankelijk werd verwacht (Klink, 1991; NRLO, 1991). Gegevens over het gebruik van informatietechnologie zijn echter hoofdzakelijk aan voorlopers ontleend. Voor grotere groepen gebruikers is er weinig bekend over de mate en wijze van gebruik van informatietechnologie, bij welke bedrijfs- en arbeidssituatie dit gebeurt, of er patronen in de aanschaf van verschillende toepassingen te onderkennen zijn en tot welke effecten het gebruik ervan leidt. Door de relatief trage ontwikkeling in het gebruik van informatietechnologie is dit onderzoek minder op de effecten ervan gericht en meer op de situatie van het toepassen zelf.

Het onderzoek zal antwoord geven op de vraag in welke mate informatietechnologie wordt gebruikt, wat de voorwaarden voor gebruik zijn, wat de wijze van aanwending in de praktijk is en welke effecten informatietechnologie heeft. Het onderzoek is uitgevoerd in de melkveehouderij.

In dit hoofdstuk wordt eerst een aantal begrippen toegelicht (1.2). Vervolgens wordt aan de hand van literatuuronderzoek over de introductie van technologische vernieuwingen ingegaan op de voorwaarden, wijze van gebruik en effecten van informatietechnologie (1.3). Daarna volgen de onderzoeksvragen (1.4), opzet van het onderzoek (1.5) en de beschrijving van de inhoud van het rapport (1.6).

1.2 Begripsomschrijving

1.2.1 Automatisering en informatietechnologie

Automatisering kan worden gedefinieerd als de afnemende menselijke tussenkomst bij waarneming, gegevensverzameling, gegevensverwerking, besturing en onderlinge afstemming van het produktieproces. Informatietechnologie zou op dezelfde manier kunnen worden gedefinieerd als automatisering. Echter, bij informatietechnologie - gericht op het omzetten van gegevens die voor de gebruiker betekenis hebben - neemt de menselijke tussenkomst veel minder af. Vaak wordt er juist meer menselijke tussenkomst gevraagd, omdat men meer gegevens moet verzamelen en de resultaten van de gegevensverwerking moet terugvertalen naar het eigen produktieproces. In dit onderzoek wordt het begrip informatietechnologie gebruikt, tenzij expliciet naar automatisering wordt verwezen.

Informatietechnologie kan worden onderscheiden naar toepassingen voor het produktieproces, het management en de communicatie met derden.

Procescomputers zijn gericht op de bewaking en besturing van één of meer processen. In feite zijn het "veredelde" meet- en regelapparaten ineen, waarbij een deel van het bijbehorende werk machinaal wordt uitgevoerd. De invoer van gegevens kan automatisch plaatsvinden via sensoren en/of via koppeling met een managementsysteem op een microcomputer (ook wel bedrijfs- of management-computer of personal computer genoemd). Actuele toepassing van procesautomatisering in de melkveehouderij is de voercomputer waarmee de individuele hoeveelheid (kracht)voer per dier kan worden geregeld. Tevens is er controle mogelijk of de voergift ook verbruikt is. Een lager verbruik kan een indicatie voor ziekte of vruchtbaarheid zijn. Via koppeling met een automatische melkmeter als sensor kan de melkgift als basis voor de te verstrekken voergift worden ingelezen. Tevens is er controle mogelijk of de beoogde melkgift ook gerealiseerd is. Is deze lager dan kan dat een indicatie zijn dat er wat met de koe aan de hand is (en dat dus extra aandacht nodig is).

Managementsystemen zijn gericht op informatieverwerking: de registratie, verwerking en opslag van gegevens en het verschaffen van informatie op basis van de verwerkte gegevens. Bij de huidige systemen gaat het vooral om registratie en ordening van gegevens. De mogelijkheden voor gegevensanalyse zijn beperkt en bieden eerder een terugblikkend dan een vooruitblikkende benadering. De programma's leveren vooral informatie voor beslissingen die voor een korte tijdsperiode moeten worden genomen (operationeel management). Actuele toepassingen in de melkveehouderij zijn programma's voor het bijhouden van onder andere de vruchtbaarheid, melkgift, voergift, ziektes en de boekhouding. Veel toepassingen zijn afgeleid van programma's waarbij de gegevensverwerking al langer via een centrale computer mogelijk is.

Via communicatiesystemen is elektronische externe gegevens-uitwisseling mogelijk (Electronic Data Interchange). Het gaat nu veelal om op zichzelf staande gegevensstromen, voor integratie is meer uniformiteit tussen de verschillende gegevensstromen vereist. Een vorm van EDI is videotex. Gebruikers kunnen via de aansluiting met de centrale computer verbonden worden met computers van andere bedrijven. Het gaat hierbij om gegevens over de melkgift, vruchtbaarheid, voergift en de bedrijfseconomische boekhouding. Voor een groot deel worden deze gegevens door organisaties ook op papier beschikbaar gesteld.

1.2.2 Groeipad

Met bovenstaande toepassingen wordt duidelijk dat het begrip informatietechnologie breed is en specificering behoeft. Verder is het zinnig om bij het gebruik van het begrip rekening te houden met een groeipad (Buitelaar en Pot, 1986; Buitelaar, 1987; Driesser en Van Hulst, 1989). Met een groeipad wordt bedoeld op een conceptuele samenhang in de aanschaf van toepassingen. Aan het gebruik van informatietechnologie gaat mechanisering en informatisering vooraf. Informatisering betekent dat de gegevensstromen via het bijhouden van een bedrijfsadministratie bekend moeten zijn. Op veel bedrijven wordt een deel van deze gegevens extern verwerkt. Aangezien dit een relevant voortraject bij het gebruik van informatietechnologie is, is deze fase ook in het groeipad opgenomen. Het groeipad ziet er dan als volgt uit:

- 0) Handmatige, mechanische procesbesturing en verwerking van gegevens: Er is nog geen sprake van automatisering. Een deel van de gegevensverwerking gebeurt via een centrale computer buiten het bedrijf;
- 1) Partiële automatisering: Delen van het administratie- en produktiewerk zijn op zichzelf geautomatiseerd. Dit wordt ook wel stand-alone of eilandjesautomatisering genoemd;
- 2) Interne integratie: Koppeling van meerdere geautomatiseerde bedrijfsfuncties binnen het bedrijf;
- 3) Externe integratie: Aansluiting van interne automatisering op externe netwerken van telecommunicatie: Koppeling van geautomatiseerde bedrijfsfuncties tussen bedrijven.

Hoewel fase 0 een uitgangssituatie veronderstelt, is het de vraag op hoeveel bedrijven een volledige bedrijfsadministratie wordt bijgehouden. Zowel in de land- en tuinbouw als in het midden- en kleinbedrijf is de administratieve functie beperkt ontwikkeld en gebeurt registratie deels om aan verplichtingen te voldoen (Poppe, 1988; Poutsma, 1986). In feite gaat het dan om het verantwoorden van gegevens aan derden. De bruikbaarheid van gegevens voor de besturing van het eigen produktieproces is beperkt.

Het gebruik van informatietechnologie verkeert op de meeste bedrijven in fase 0 of 1. Er wordt gebruik gemaakt van externe gegevensverwerking en stand-alone computers. Stand-alone computers worden vooral voor de procesbesturing gebruikt, het gebruik van managementprogramma's met eigen gegevensverwerking komt nog weinig voor. Overigens is in het midden- en kleinbedrijf de stand van zaken niet veel anders (Driesser en Van Hulst, 1989).

Het groeipad-concept is vrij open. Er wordt niet in aangegeven op welke wijze de toepassingen worden gebruikt en of de start van het gebruik van informatietechnologie vooral bij het productieproces zelf of bij de administratie ervan ligt. Bovendien hangt het concept nauw samen met het aanbod van informatietechnologie. Zo is interne integratie via leveranciersonafhankelijke koppelingen pas kort mogelijk. De mogelijkheden voor externe integratie van functies zijn nog gering.

1.3 Toepassing van technologische vernieuwingen en informatietechnologie: een literatuuroverzicht

1.3.1 Human Capital

In de human-capital-theorie wordt er vanuit gegaan dat potentiële gebruikers zeer heterogeen zijn in de capaciteiten die zij vertegenwoordigen, of in de toekomst tot ontwikkeling willen brengen. Wezenlijk bij de beslissing om zich bepaalde vaardigheden te verwerven - in dit geval het gebruik van informatietechnologie - is de verwachting dat de kosten worden goedge maakt door de toekomstige opbrengsten (Schultz, 1971). Hoewel deze theorie vooral op loonarbeid is gebaseerd, biedt zij goede aanknopingspunten bij het diffusiemodel.

Volgens het diffusiemodel verloopt de ontwikkeling in het gebruik van nieuwe technieken als een gedraaide S-curve: in het begin wordt de nieuwe techniek door weinigen toegepast, vervolgens - wanneer het nut van de techniek meer geaccepteerd is - volgt een brede groep, totdat langzamerhand het verzadigingspunt in het aantal gebruikers wordt bereikt. Bij dit model dat aangeeft welke gebruikers een nieuwe techniek al of niet (snel) toepassen, wordt de oorzaak veelal gezocht in persoonlijke kenmerken zoals: houding tegenover het toepassen van vernieuwingen, opleiding en contacten met relevante personen die informatie kunnen verschaffen over de betreffende toepassing (Rogers, 1985). In feite gaat het om die kenmerken van human capital die er toe leiden dat men toegang tot relevante informatiebronnen heeft, zodat men kennis kan nemen van de voordelen van de toepassing. De achtergrond daarbij is in feite een neo-klassieke benadering, waarbij iedereen vanuit zijn behoefte tot nutsmaximalisatie in principe dezelfde kansen tot toegang toebedeeld krijgt (Cruise en Lyson, 1991).

In deze visie zijn ondernemers die snel overgaan tot het gebruik van nieuwe technieken degenen die "moderner" of "ver-

nieuwingsgezinder" zijn, een hogere opleiding hebben gevolgd en meer contacten met voorlichting en andere organisaties hebben. Vaak worden daar ook bedrijfskenmerken bij betrokken zoals de bedrijfsonvang en bedrijfsuitrusting. Dit als uitvloeisel van het feit dat de betreffende gebruiker ook in het verleden nieuwe toepassingen tijdig toepaste en dus van een vernieuwingsgezinde houding blijkt geeft. Bij het gebruik van informatietechnologie lijkt er in dit opzicht weinig nieuws onder de zon. Onderzoek in het buitenland laat zien dat gebruikers van nieuwe toepassingen beter zijn opgeleid en op grotere bedrijven werkzaam zijn. (Audirac en Beaulieu, 1986; Puttler en Zilberman, 1988; Batte et al., 1990; Öhlmer, 1990).

Het diffusiemodel kent echter veel beperkingen. Het is eerder een terugblik dan een vooruitblik en alleen van toepassing op technologische vernieuwingen die uiteindelijk ook door veel gebruikers worden toegepast. In hoeverre het gebruik van informatietechnologie ook een succesrijke technologische vernieuwing wordt, is - gezien het beginstadium van de ontwikkeling - nog de vraag. Het diffusiemodel is vooral gebruikt bij enkelvoudige toepassingen. In de praktijk is er echter vaak sprake van een complex geheel van toepassingen en factoren die het gebruik van een toepassing doen versnellen of vertragen. Allereerst hangt het toepassen samen met de wijze van gebruik en de gehanteerde produktiewijze. Verder is het zinvol om onderscheid te maken naar de aard van de toepassingen en de voorwaarden die deze vragen. Daarbij speelt ook de institutionele context een rol. In de volgende paragrafen wordt op de complexiteit van het innovatieproces nader ingegaan.

1.3.2 Wijze van gebruik en relatie met de produktiewijze

De wijze van gebruik van informatietechnologie is afhankelijk van de vraag welke rol een informatiesysteem binnen het bedrijf speelt. Speelt een informatiesysteem vooral een rol bij het strategische en tactische management of eerder bij het operationele management? De vraag is dan of de gebruiker de gegevens vooral voor planning en analyse gebruikt, of eerder ter ondersteuning van zijn coördinerende vaardigheden om beter zicht te krijgen op de stand van zaken en de werkorganisatie beter te kunnen structureren (Klink, 1991). Bij de laatste optie is niet zozeer de mogelijkheid tot analyse belangrijk, maar eerder de mogelijkheid tot registratie voor meer overzicht op de produktiesituatie, voor het gedeeltelijk automatiseren van de werkplanning en voor gerichte controle op het produktieproces (door het signaleren van afwijkingen).

Vanuit het aanbod van programma's wordt de functie van het informatiesysteem voor planning en analyse binnen de besluitvorming benadrukt. De vraag is of de programma's daar voldoende bij aansluiten. Een kritiek is dat bij het ontwerp van programma's de besluitvorming van gebruikers teveel als een lineair proces wordt gezien - probleemdefinitie, keuze alternatieven, implemen-

tatie en evaluatie - terwijl het eerder een cyclisch proces is waarbij men vanuit een visie experimenteert, ervaring opdoet en de visie weer bijstelt (Van der Ploeg, 1987; Nitch, 1991). Bovendien is het besluitvormingsmodel vaak normatief in de richting van winstmaximalisatie. Boeren vinden echter naast winstmaximalisatie ook risicominimalisatie belangrijk (Mok, 1987). In de praktijk kunnen er dus andere doelstellingen in het geding zijn, waardoor het systeem minder bruikbaar is (Leeuwis, 1990).

De laatste jaren is er meer aandacht gekomen voor het antwoord op de vraag of een verscheidenheid in doelstellingen waar te nemen valt. Een voorbeeld is de combinatie van economische en sociale doelstellingen, in de praktijk vertaald als aandacht voor de arbeidssituatie naast aandacht voor het behalen van een inkomen (Alleblas, 1987; De Hoop et al., 1988). Daarnaast kunnen doelstellingen samenhangen met de produktiewijze van het bedrijf (Bolhuis en Van der Ploeg, 1985). Het gaat hierbij om de tendensen tot respectievelijk intensivering, waarbij het opvoeren van de produktie per produktie-eenheid centraal staat en extensivering, het verlagen van de produktie per produktie-eenheid in combinatie met een lage arbeidsinzet per produktie-eenheid. In dit onderzoek wordt intensivering/extensivering geoperationaliseerd aan de hand van het melkquotum per koe/per ha en de arbeidsinzet aan de hand van de hoeveelheid arbeid per koe.

De vraag is welke rol informatietechnologie hierin speelt. Enerzijds kan ze gebruikt worden voor een optimale benutting van de produktieve mogelijkheden (intensivering). Anderzijds kan zij gericht worden op arbeidsbesparing. Een zekere onderbenutting van de produktieve mogelijkheden kan dan het gevolg zijn (Frouws en Van der Ploeg, 1988). Roep et al. (1991) geven aan dat melkveehouders die in verschillende mate voor intensivering, respectievelijk een verlaging van de arbeidsinzet opteren ook verschillende toepassingen kiezen. Waar intensivering een belangrijke rol speelt, krijgen managementtoepassingen veel aandacht, terwijl bij een relatief lage arbeidsinzet vooral procestoepassingen in de belangstelling staan.

Onderzoek naar het gebruik van informatietechnologie in sectoren van het midden- en kleinbedrijf laat zien dat dit gebruik binnen verschillende strategieën past (Poutsma et al. 1986). De gekozen strategie blijkt sterk samen te hangen met de aard van de activiteiten en de organisatie van het bedrijf. Een kostengerichte strategie (vereenvoudiging van de produktie) speelt vooral bij bedrijven die in een duidelijk (beheerst) marktsegment opereren. Deze situatie is te vergelijken met die van boeren en tuinders. Dit in tegenstelling tot de flexibiliteitsoptie, dat wil zeggen een snellere omschakeling op andere produkten en/of diensten, kortere levertijden en een verbreding

van de dienstverlening 1). Deze strategie komt bij toeleverende en afnemende bedrijven voor.

Voor het onderzoek is het zinvol om aan te geven op welke wijze informatietechnologie toegepast wordt en of er een samenhang is tussen het gebruik van informatietechnologie en de bestaande produktiewijze.

1.3.3 Systeemvoorwaarden

Beperking van de human capital theorie is dat zij geen aandacht schenkt aan de bedrijfs- en arbeidssituatie waarin potentiële gebruikers verkeren en daardoor geen rekening houdt met de voorwaarden voor het toepassen van een nieuwe techniek. Bij de systeemvoorwaarden wordt het al of niet snel toepassen van een nieuwe techniek gerelateerd aan de vereiste bedrijfs- en arbeidssituatie wil de nieuwe techniek ook bruikbaar zijn. Bij de bedrijfssituatie gaat het om omvang, uitrusting en organisatie van het bedrijf die naar verwachting nodig zijn om nieuwe technieken toe te passen. Bij de arbeidssituatie gaat het om omvang, kwalificaties en organisatie van arbeid. Onderzoek naar het toepassen van uiteenlopende nieuwe technieken laat zien dat het voldoen aan bedrijfskenmerken zoals omvang en uitrusting een betere verklaring geeft dan persoonlijke kenmerken zoals opleiding (Hooks et al., 1983). Kritiek is echter dat alleen technieken voor het productieproces en geen technieken voor het management zijn onderzocht.

In de praktijk geldt vaak een serie voorwaarden. Het toepassen van een nieuwe techniek staat namelijk niet meer op zichzelf, maar vereist een serie voorafgaande toepassingen en handelingen en vraagt zelf ook weer volgende toepassingen en handelingen. Daarmee is de toepassing onderdeel geworden van een technologisch systeem (Van der Ploeg, 1987). Achtergrond hiervan is dat technologie opgevat kan worden als het ontwerp van handlingsprocedures die op wetenschappelijke kennis zijn gebaseerd. Het succesvol toepassen van een nieuwe technologie is dan identiek aan het realiseren van de (rand)voorwaarden die in het ontwerp besloten liggen. Voorbeelden zijn het ontwikkelingsproject "boerderij 2000" en het onderzoek naar de verwachte neveneffecten van automatisering in de melkveehouderij (NRLO, 1989). Op-

-
- 1) Benvenuti (1991) en Koning en Poutsma (1990) relativeren voor respectievelijk de land- en tuinbouw en het midden- en kleinbedrijf het gebruik van de mogelijkheid tot flexibiliteit, vanwege de beperkte afstemming met de randapparatuur. Het gaat namelijk niet zozeer om multi-inzetbaarheid van apparatuur voor verschillende produkties, maar eerder om gecontroleerde variëteit. Dat laatste houdt in dat gestreefd wordt naar maximale variatie in de levering van produkten bij minimale variatie in het productieproces.

vallend daarbij is dat realisatie van de (rand)voorwaarden nauwelijks geproblematiseerd wordt.

Als voorwaarden voor het gebruik van informatietechnologie lijken vooral de bedrijfsomvang, bedrijfsuitrusting, arbeidsorganisatie en de vaardigheden van gebruikers een belangrijke rol te spelen (Frouws en Van der Ploeg, 1988; De Hoop, 1988; Overbeek en Munters, 1988; Poutsma et al., 1986). Wanneer de bedrijfs- en arbeidsomvang toeneemt, is er meer belangstelling voor het automatiseren van controletaken en gegevensstromen. Het gebruik van procesautomatisering is (bijna) alleen in een ligboxenstal mogelijk. Het gebruik van managementautomatisering stelt eisen aan de vaardigheden van gebruikers.

In de praktijk zullen de voorwaarden echter minder hard te maken zijn. Als voorbeeld uit het verleden geldt de verwachte bedrijfsomvang bij invoering van de melktank. De feitelijk benodigde omvang bleek sterk af te nemen door het krijgen van toelagen en subsidies (Van Hooff en Rutten, 1992). De mate waarin boeren de (rand)voorwaarden realiseren kan per toepassing sterk verschillen en zal samenhangen met de beoogde wijze van gebruik van de nieuwe techniek. Vaak blijken gebruikers wel bereid om veranderingen in te passen, mits dit geen drastische omwenteling van de bestaande bedrijfs- en arbeidssituatie tot gevolg heeft (Mok, 1987).

Ervaringen uit het midden- en kleinbedrijf geven aan dat beslissingen om informatietechnologie te gebruiken vaak genomen worden op het moment dat andere noodzakelijke bedrijfsmiddelen vervangen moeten worden (Poutsma et al., 1987). Voor de melkveehouderij zou daarom verwacht kunnen worden dat de introductie van informatietechnologie vooral gebeurt bij een verbouwing van de stal, c.q. uitbreiding van het bedrijf.

Hoewel het niet mogelijk is om "harde" voorwaarden voor het gebruik van informatietechnologie op te sporen, kan wel het huidige bedrijfs-, arbeids- en informatiekader bij gebruik van toepassingen worden aangegeven.

1.3.4 Institutionele omgeving

In de voorgaande invalshoeken is de nadruk gelegd op factoren aan de vraagkant, oftewel de (potentiële) gebruikers die wel of niet (snel) vernieuwingen toepassen. De ontwikkeling in het gebruik van technische vernieuwingen is daarbij eigenlijk als een op zichzelf staand proces gezien. In de praktijk berust deze ontwikkeling op een complex van factoren en kent zij een sterke dynamiek.

Omdat technische vernieuwingen tot kostprijsverlaging kunnen leiden, worden deze vanuit de overheid - via onderzoek en ontwikkeling - sterk gestimuleerd. Na een brede verspreiding vloeien de voordelen weg door dalende productprijzen en/of stijgende grondprijzen. Zo ontstaat een "tredmolen" waarbij vernieuwende boeren tijdelijk profijt hebben van technische vernieuwin-

gen (Cochrane, 1958; Rutten, 1988). Het volgen van technische ontwikkelingen wordt zo als een logisch proces gezien.

Het gebruik van nieuwe toepassingen hangt ook samen met de sociaal-economische ontwikkeling in de landbouw. Een reden waarom boeren vernieuwingen toepassen is het vervangen van schaarse produktiefactoren zoals arbeid en grond (Hayami en Ruttan, 1985). In situaties waar arbeid schaars en duur is, zal eerder aan arbeidsbesparende vernieuwingen worden gedacht dan in situaties waar arbeid goedkoop is. Zo is het denkbaar dat procesautomatisering vooral gebruikt wordt in situaties waar loonarbeid kan worden vervangen of waar meewerkende vrouwen en andere gezinsleden noodgedwongen voor genoeg goedkope arbeid zorgen. Een andere mogelijkheid is het bedrijf vergroten of het land intensiever gebruiken. Bedrijfsvergroting is door de melkquotering maar beperkt mogelijk. Intensivering van het landgebruik door een hoger quotum per ha is vanuit het milieu gezien minder gewenst. Onderzoek zou moeten aangeven of er een verband is tussen het toepassen van informatietechnologie en het aandeel loon- en gezinsarbeid, bedrijfsvergroting en intensivering van het landgebruik.

Verder is er in de land- en tuinbouw geen sprake van een "at-random"-omgeving, maar van een omgeving met een toegenomen interdependentie van instellingen die er deel van uitmaken. Dit wordt ook wel TATE (Technical Administrative Task Environment) genoemd (Benvenuti en Mommaas, 1985; Benvenuti en Van der Ploeg, 1991). Externe instellingen schroeven hun voorwaarden ten opzichte van primaire bedrijven verder op. Daarmee ontstaat een uitgebreider netwerk van voorschriften dat een groter deel van de interne bedrijfsvoering en arbeid gaat structureren. De integratie van het productieproces in de bedrijfskolom neemt toe, in de melkveehouderij met name de relatie tussen voerleveranciers en zuivelindustrieën met het primaire bedrijf. Milieu-doelstellingen van de overheid en financierings-eisen van banken en overheid kunnen leiden tot meer eisen aan het bedrijfsbeheer en het bijhouden van de administratie. Dit leidt tot meer gegevensuitwisseling tussen verschillende organisaties binnen de kolom, waaronder ook de primaire bedrijven. Meer eisen aan het bedrijfsbeheer en intensievere gegevensuitwisseling kunnen het gebruik van informatietechnologie versnellen.

Van der Meer et al. (1991) betrekken bij de institutionele ontwikkeling niet alleen de landbouwkundige ontwikkelingen, maar ook de ontwikkeling van de technologie zelf. Daarbij richten zij zich niet alleen op de gebruikers van nieuwe toepassingen, maar ook op de aanbieders ervan. Aan de hand van case-studies laten zij zien dat bij het toepassen van innovaties in het verleden in elke fase van het diffusieproces verschillende actoren en verschillende omstandigheden doorslaggevend zijn geweest voor de snelheid waarmee en de vorm waarin een innovatie zich over een

bedrijfstak verspreidt 1). Het innovatieproces is daarbij in een viertal fasen te verdelen. In de eerste fase worden er veel toepassingen op de markt aangeboden, de voordelen voor gebruikers en daarmee de vraag naar de toepassing zijn nog onduidelijk. Daarna ontstaat er meer afstemming tussen de betreffende toepassing en andere systemen en moeten de voordelen van de toepassing voor de gebruikers ondubbelzinnig zijn. In deze fase van vraagsturing kan het aanbod aanhaken bij de voordelen zoals deze door de gebruikers ervaren worden en door de aanbieders verwachte voordelen naar de achtergrond dringen. Vervolgens wordt in plaats van de vraagstimulering de aanbodstimulering dominant waarbij andere voordelen in het geding kunnen zijn, eindigend met de aanboddwang in de laatste fase. De groep relevante aanbieders en gebruikers bestaat dan uit heel andere "actoren" als die uit de eerste fase. De rol van de overheid is vooral in de eerste fase als aanjager en in de laatste fase als wetgever belangrijk. Het toepassen van informatietechnologie verkeert nu nog vooral in de eerste fase.

Voor het onderzoek is het relevant om te kijken in hoeverre er op korte termijn sporen van aanbodstimulering te verwachten zijn. Omdat het innovatieproces per toepassing verschilt en daarmee ook de rol van de aanbodzijde, is er voor gekozen om slechts één categorie van toepassingen verder uit te werken. Gekozen is voor de rol van elektronische datacommunicatie, omdat daar een sterke aanbodstimulering wordt verwacht.

1.3.5 Huidige situatie

Het innovatieproces blijkt per informatietechnologie sterk te verschillen. In verschillende takken van de land- en tuinbouw heeft bij procesautomatisering en centrale gegevensverwerking een autonome groei in het aantal gebruikers plaatsgevonden (Klink, 1991) 2). Het gebruik van managementprogramma's met eigen gegevensverwerking en elektronische datacommunicatie is van-

-
- 1) 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 oude ophaaltechniek werd vanwege hoge loonkosten door de zuivelindustrie snel afgebouwd etc. (Van der Meer et al, 1991).
 - 2) Het gebruik van toepassingen met centrale gegevensverwerking laat echter weinig groei meer zien vanwege het overschakelen op eigen gegevensverwerking of het beëindigen van deelname als het programma weinig nieuwe informatie meer oplevert.

uit de overheid via het INformaticaStimulerings-Plan (INSP) gestimuleerd. Voor de uitvoering van het INSP zijn in 1985 taksgewijze organisaties opgericht (TAURUS in de melkveehouderij). Vanaf 1992 zijn deze organisaties samengevoegd tot één organisatie, het Agrarisch Telematica Centrum (ATC).

De succesfactoren voor het gebruik van procesautomatisering worden ook wel de faalfactoren voor het gebruik van managementprogramma's met eigen gegevensverwerking genoemd. Belangrijke succesfactoren bij het gebruik van procesautomatisering zijn dat de voordelen van het gebruik t.a.v. de bestaande produktiewijze voor de gebruiker concreet aan te wijzen zijn en dat de invoering op het bedrijf gemakkelijk bij de bestaande werkwijze aansluit. Bij het gebruik van informatie- en communicatiesystemen op het eigen bedrijf is de uitkomst heel anders. De voordelen van het gebruik lijken overschat te worden en het gebrek aan aansluiting bij de bestaande werkwijze onderschat.

Het feit dat informatietechnologie voor managementondersteuning minder bij de bestaande werkwijze aansluit, leidt er toe dat de geboden gegevens slechts gedeeltelijk worden gebruikt. In de praktijk doet slechts 10-30% van de gebruikers aan analyse, de rest gebruikt de extra gegevens alleen voor werkvloerinformatie, zoals attentielijsten en het controleren van gebruikte inputs of verkregen outputs. Om het gebruik van geautomatiseerde management- en datacommunicatie-systemen te verbeteren wordt gepleit voor meer aandacht aan de rol van het gebruik van gegevens binnen het arbeids- en besluitvormingsproces van potentiële gebruikers (Geuze, 1991; NRLO, 1991; Schieffer, 1991).

1.3.6 Effecten van informatietechnologie

De effecten van informatietechnologie op de bedrijfs- en arbeidssituatie zullen samenhangen met de wijze van gebruik, de realisatie van de voorwaarden voor gebruik en de institutionele context. Voor zover er nu is geautomatiseerd, betreft dit voornamelijk partiële automatisering. Deze fase maakt dat de gevolgen niet bepaald spectaculair te noemen zijn. De vraag is in hoeverre dit in elders wel het geval is. Hoewel in de literatuur vaak grote sociale en economische gevolgen worden gesuggereerd, blijken de effecten van informatietechnologie in veel sectoren betrekkelijk gering te zijn. Vaak is er niet zozeer sprake van een ingrijpende herstructurering als wel van een geleidelijke reorganisatie waarbij een verandering van het produktieproces en van werkmethodes optreedt (Riesewijk en Warmerdam, 1988).

De effecten van proces- en managementautomatisering verschillen. Procesautomatisering lijkt vooral arbeids- en organisatievoordelen te geven, managementautomatisering lijkt daarentegen meer werk op te leveren, omdat het meer eisen aan de administratie stelt. Deskundigen verwachtten dat managementautomatisering wel tot een informatiewinst zou leiden (Overbeek en Munters, 1988). Bij procesautomatisering spelen de aanschafkos-

ten een belangrijke rol. Zo leidt de melkrobot tot een lager arbeidsinkomen als de vrijgekomen arbeid niet produktief kan worden gemaakt (Prickaerts, 1988).

In het algemeen levert informatietechnologie minder plaatsen en tijdgebondenheid, minder uitvoerende taken en meer beheerstaken op. Verder wordt informatietechnologie vooral bij die uitvoerende taken ingezet waar een scheiding met voorbereidende/controle taken zinvol geacht wordt. Dat is het voeren, melken en het bijhouden van administraties. Vraag is of deze scheiding tot een andere arbeidsdeling leidt. Vaak doen meewerkende vrouwen relatief veel uitvoerende taken en de mannelijke bedrijfs- hoofden relatief veel voorbereidende en controle taken (Blom en Hillebrand, 1992; De Rooy, 1991). Van de taken waar automatisering plaatsvindt is de financiële boekhouding die, waarbij vrouwen nog het meest betrokken zijn. Of vrouwen ook nieuwe taken krijgen zoals het bijhouden van andere administraties, is niet bekend. In andere sectoren blijkt dat bij de administratieve automatisering vrouwen veelal de data-invoer verzorgen, terwijl mannen het gebruik en beheer van het systeem doen (Tijdens, 1989).

Het zou een onderzoek op zichzelf zijn om de effecten van informatietechnologie empirisch na te gaan en de "storende" variabelen uit te sluiten. Gezien de beperkte mate van gebruik van informatietechnologie is dat nu weinig opportuun. Een beperkter opzet is om aan gebruikers van informatietechnologie te vragen welke veranderingen zij hebben waargenomen en om met behulp van gegevens uit het LEI-boekhoudnet wel- en niet-gebruikers van informatietechnologie in een zelfde bedrijfssituatie te vergelijken.

1.4 Onderzoeksvragen

Op grond van het literatuuronderzoek kan worden geconcludeerd dat er in de melkveehouderij en in andere takken weinig onderzoek gedaan is naar de voorwaarden en effecten van het gebruik van informatietechnologie. Het gebruik van informatietechnologie blijkt uiteen te lopen en minder groot te zijn dan aanvankelijk was verwacht. Tot nu toe zijn er geen gegevens bekend over differentiërende kenmerken van (potentiële) gebruik(st)ers met betrekking tot hun bedrijfs- en arbeidssituatie en de strategieën bij het gebruik van informatietechnologie. Het gebruik van technologische vernieuwingen blijkt een dynamisch proces te zijn, waarbij niet alleen een analyse van de vraagkant maar ook een analyse van de aanbodkant wenselijk is. Dit laatste is toegespitst op de ontwikkeling van elektronische datacommunicatie.

Dit leidt tot de volgende onderzoeksvragen:

1. Voorwaarden:
 - 1a) Wat is de mate van gebruik van informatietechnologie en welke fasen in het groeipad zijn er te onderkennen?
 - 1b) Zijn bedrijfskenmerken (bedrijfsomvang, -organisatie en -uitrusting) van invloed bij het automatiseren?
 - 1c) Zijn arbeidskenmerken (arbeidsomvang, -organisatie, opleiding) van invloed bij het automatiseren?
 - 1d) In hoeverre speelt de produktiewijze een rol bij het automatiseren?
 - 1e) In hoeverre spelen contacten met externe organisaties een rol bij het automatiseren?
2. Toepassingen:
 - 2a) In hoeverre vinden melkveehoud(st)ers de huidige toepassingen zinvol?
 - 2b) Op welke wijze worden de toepassingen gebruikt?
 - 2c) Welke verwachtingen zijn er bij het gebruik en in hoeverre worden deze gerealiseerd?
 - 2d) Welke plannen bestaan er voor (verdere) automatisering binnen 5 jaar?
3. Effecten:
 - 3a) Welke veranderingen treden op in de bedrijfssituatie?
 - 3b) Welke veranderingen treden op in de arbeidssituatie?
4. Aanbod:
 - 4a) Welke plannen bestaan er bij omringende instellingen t.a.v. de (elektronische) informatieuitwisseling met primaire bedrijven?
 - 4b) Wat zijn de te verwachten effecten voor de (potentiële) gebruikers?

1.5 Opzet van het onderzoek

Voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen is gebruik gemaakt van verschillende methoden.

De onderzoeksvragen over de ervaringen met het toepassen van informatietechnologie zijn beantwoord aan de hand van een mondelinge enquête onder melkveehouders. Voor het leveren van gegevens over de mate van toepassing, de voorwaarden en de effecten van informatietechnologie in de melkveehouderij lag een meer kwantitatief gerichte onderzoeksmethode voor de hand. Op deze manier kan een grotere onderzoekspopulatie worden bereikt. Gevolg is wel dat de diepgang bij het stellen van de vragen beperkt is gebleven.

Vanuit de onderzoeksvragen gezien was een steekproef vereist bestaande uit bedrijven met en zonder informatietechnologie. Bij het trekken van de steekproef waren er geen respondentgegevens beschikbaar over het al of niet toepassen van informatietechnologie. Het onderzoek is daarom in twee stappen uitge-

voerd. In de eerste stap zijn via een schriftelijke enquête gegevens over het gebruik van informatietechnologie verzameld en adressen van bedrijven verkregen waarvan bekend is of er al of geen toepassingen worden gebruikt. In de tweede stap is via een mondelinge enquête gevraagd naar de voorwaarden en wijze van gebruik van informatietechnologie en de effecten van het toepassen van informatie-technologie. De invulling van de steekproeven bij de schriftelijke en mondelinge enquête wordt in respectievelijk hoofdstuk 2 en 3 uitgewerkt. Bedrijfseconomische effecten op de bedrijfs- en arbeidssituatie zijn met behulp van gegevens uit het LEI-boekhoudnet geanalyseerd.

Inventarisatie van de informatiseringsplannen bij organisaties in de produktiekolom heeft via literatuuronderzoek en gesprekken met betrokkenen plaatsgevonden. Deze gesprekken moeten een inzicht opleveren in de plannen van de toeleverende en verwerkende industrie over de toekomstige informatiestromen van en naar melkveebedrijven en de mogelijkheid om deze informatiestromen te automatiseren.

1.6 Inhoud van het rapport

In hoofdstuk 2 en 3 wordt ingegaan op het gebruik van informatietechnologie. Hoofdstuk 2 is gebaseerd op gegevens uit de schriftelijke enquête, hoofdstuk 3 op gegevens uit de mondelinge enquête.

Aangegeven wordt welke samenhang er bestaat tussen het gebruik van toepassingen en het groeipad. Door de bedrijfs- en arbeidskenmerken van gebruikers en niet-gebruikers te vergelijken, ontstaat een beeld van de voorwaarden voor het toepassen en of er een relatie met de produktiewijze is. In hoofdstuk 3 komt ook de wijze van gebruik aan de orde.

Eerder is al aangegeven dat toepassing van informatietechnologie nog geen uitgemaakte zaak is. Aan melkveehouders is gevraagd waarom zij al of niet gaan automatiseren en wat de resultaten zijn bij het gebruik van verschillende toepassingen. Zie hiervoor hoofdstuk 4.

In hoofdstuk 5 worden aan de hand van ervaringen van gebruikers en gegevens uit het LEI-boekhoudnet de effecten van het toepassen van informatietechnologie besproken.

Hoofdstuk 6 gaat over de stand van zaken met betrekking tot de ontwikkeling en het aanbod van externe datacommunicatie in de melkveehouderij. Door aan te geven welke plannen er bij het automatiseren van informatiestromen bestaan, wordt duidelijk in hoeverre de mogelijkheid van externe integratie - fase 3 van het groeipad - actueel is. Tevens wordt een inschatting van de effecten van externe datacommunicatie voor de gebruikers gemaakt.

In hoofdstuk 7 volgt de slotbeschuwing.

2. KARAKTERISTIEK GEBRUIKERS VAN INFORMATIETECHNOLOGIE

2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk is het begin van het verslag van de resultaten van het onderzoek dat onder melkveehouders gehouden is. Eerst wordt de onderzoekspopulatie en de steekproef voor de schriftelijke enquête beschreven (in 2.2). In de schriftelijke enquête is gevraagd naar het hebben van een voercomputer, automatische melkmeting, microcomputer en videotex.

Om de vraag te beantwoorden of de response representatief is voor de hele steekproef, met name op het toepassen van informatietechnologie, is de non-response vergeleken met de response. Hiervoor zijn de gegevens van de non-response en de response in verband gebracht met bedrijfs- en arbeids-gegevens uit de landbouwtelling 1). De response is onderscheiden op het gebruik van wel of geen informatietechnologie. Deze vergelijking geeft ook aan in hoeverre respondenten met en zonder informatietechnologie op bedrijfs- en arbeidskenmerken van elkaar verschillen (2.3).

In 2.4 wordt ingegaan op het groeipad, de bedrijfs- en arbeidskenmerken en de produktiewijzen bij informatietechnologie (onderzoeksvraag 1a tot en met 1d). Ook wordt aangegeven in hoeverre men het gebruik van informatietechnologie zinvol vindt (onderzoeksvraag 2a).

2.2 Onderzoekspopulatie en steekproef schriftelijke enquête

Een van de doelen van de schriftelijke enquête was het verkrijgen van adressen van melkveehouders die al of niet hebben geautomatiseerd en bereid waren om mee te doen aan de mondelinge enquête. De enquête heeft plaatsgevonden op bedrijven die voor twee derde of meer uit melkveehouderij bestaan. Om voldoende adressen van respondenten met en zonder toepassingen bij een zelfde bedrijfsomvang te krijgen, is uitgegaan van 30 tot 120 melk- en kalfkoeien. Verder is geselecteerd op continuïteit van het bedrijf: als het bedrijfshoofd 55 jaar of ouder was, moest er een opvolger zijn. Zowel één- als meerhoofdige leiding en zijn in de steekproef opgenomen. Volgens de landbouwtelling van 1989 voldeden 24.622 bedrijven aan de hiervoor genoemde kenmerken. Hiervan zijn 1522 bedrijven aangeschreven. Bij vijf adres-

-
- 1) In principe is bij de vergelijking gebruik gemaakt van de landbouwtelling in 1989, omdat daar de steekproef uit getrokken is. Hiervan is afgeweken als relevante gegevens alleen in voorgaande of volgende tellingen beschikbaar waren.

sen was de schriftelijke vragenlijst onbestelbaar, zodat de "effectieve steekproef" 1517 respondenten telde.

2.3 Response en non-response

2.3.1 Response

De schriftelijke vragenlijsten zijn half april 1990 verstuurd naar de adressen van de respondenten uit de steekproef. Na drie weken is een rappel verstuurd. De response liep daarna tot half juni 1990 op tot 70% (1056 verwerkbare enquêtes). Deze response is goed te noemen voor een schriftelijke enquête met één rappel. Waarschijnlijk heeft de voorselectie van respondenten (zie 2.2) en de geringe omvang van de vragenlijst hierbij een positieve rol gespeeld. Het hoofddoel van de schriftelijke enquête, het verkrijgen van voldoende adressen voor de mondelinge enquête, was hiermee bereikt. Een kanttekening is dat er weinig respondenten met meerdere toepassingen waren. Het aantal respondenten met toepassingen bleek na het rappel sterk af te nemen (49% vóór het rappel, 33% na het rappel).

2.3.2 Non-response

Zijn de gegevens over het toepassen van informatietechnologie representatief voor alle melkveehouders uit de onderzoekspopulatie? De non-response zou dan uit een zelfde percentage gebruikers van informatietechnologie moeten bestaan als de response. Deze vraag is moeilijk te beantwoorden, omdat er geen individuele gegevens over het gebruik van informatietechnologie bestaan. Afgaande op de hoge response en het feit dat het gebruik van toepassingen bij een toenemende responseduur afnam, is echter de verwachting dat er onder de non-response veel respondenten zonder toepassingen zullen voorkomen. Het vermoeden dat er onder de non-response veel respondenten voorkomen voor wie het onderzoeksthema - in dit geval het gebruik van informatietechnologie - niet actueel is, wordt bevestigd door de analyse van de non-response bij andere onderzoeksthema's (Hillebrand, 1989; Blom en van den Hoek, 1989). Dit vermoeden kan nader onderzocht worden door de non-response met de response te vergelijken op bedrijfs- en arbeidskenmerken. De response is daarbij onderscheiden op het gebruik van informatietechnologie.

In hoofdstuk 1 is aangegeven dat gebruikers van technologische vernieuwingen vooral op bedrijfskenmerken van elkaar verschillen. Voor de vergelijking tussen de non-response en de response met informatietechnologie is gelet op het aantal melk- en kalfkoeien, de hoeveelheid gebruikt melkquotum (inclusief huur

en verhuur, exclusief vet- en eiwitgegevens) en het al of niet hebben van een ligboxenstal 1).

Tabel 2.1 *Het gemiddeld aantal melk- en kalfkoeien per bedrijf in 1989, het gemiddelde melkquotum per bedrijf in 1990-91 en het percentage bedrijven met een ligboxenstal in 1985 voor groepen van steekproefbedrijven (n: het aantal geënquêteerden = 1517)*

Steekproef	Melk- en kalfkoeien	Melkquotum in kg. (n=1122)	Ligboxen- stal
non-response (n = 461)	51	302.000	61
response, geen it. (n = 643)	51	306.000	64
response, wel it. (n = 413)	62	415.000	95

Bron: LEI 1990, CBS-Landbouwtelling 1985, 1989; Produktschap voor Zuivel 1991.

it=informatietechnologie

Uit tabel 2.1 blijkt dat bij de non-response het gemiddeld aantal melk- en kalfkoeien (T-test: $p=0,005$), het gemiddeld melkquotum (T-test: $p=0,000$) en het percentage bedrijven met een ligboxenstal (Chikw.: $p=0,000$) duidelijk lager is dan bij de response met informatietechnologie 2). De bedrijfskenmerken van de non-response verschillen weinig met die van de response zonder informatietechnologie.

Bij vergelijking van arbeidskenmerken is gelet op de arbeidsomvang, -samenstelling en -kwalificaties. Voor de arbeidsomvang is uitgegaan van het totaal aantal arbeidsjaareenheden (aje's), dat is het aantal arbeidskrachten omgerekend naar volledige werktijd. Gemiddeld is er 1,93 aje. Van de arbeid wordt

- 1) Vanwege onderzoekstechnische redenen (achterlopen mutatiebestand) kunnen slechts de melkquotumgegevens van 1122 bedrijven gebruikt worden.
- 2) In dit onderzoek wordt bij enkelvoudige analyse gebruik gemaakt van de T-test en de Chikwadraat-toets. De T-test wordt gebruikt bij vergelijking van de gemiddelde waarden van een kenmerk. De Chikwadraat-toets wordt gebruikt bij vergelijking op de mate van voorkomen van een kenmerk. De toetsing gebeurt twee-zijdig, dat wil zeggen de verschillen kunnen zowel negatief als positief zijn. In de tekst worden alleen significante verschillen vermeld. Dat is het geval wanneer de kans op toevallige verschillen kleiner dan 5% is (p kleiner dan 0,05).

78% door mannen geleverd en 22% door vrouwen; 95% van de arbeid is gezinsarbeid, 5% is loonarbeid; 30% van de bedrijfshoofden is 55 jaar of ouder (en heeft een opvolger). Tussen de groepen is weinig verschil. Er is dus geen relatie tussen het gebruik van informatietechnologie en de arbeidsomvang, respectievelijk het aandeel arbeid van meewerkende vrouwen en werknemers. Ook het percentage opvolgers verschilt niet.

Voor de kwalificaties is gekeken naar het percentage bedrijfshoofden dat een opleiding op minimaal MBO-niveau heeft. Opleiding is in de landbouwtelling alleen voor het oudste bedrijfshoofd geregistreerd. Bij de non-response blijkt het opleidingsniveau van het oudste bedrijfshoofd significant lager te zijn dan bij de response met informatietechnologie: 24% tegenover 46% van de bedrijfshoofden heeft een opleiding op minimaal MBO-niveau (Chikw.: $p=0,001$). Er is weinig verschil met de response zonder informatietechnologie (28% van deze bedrijfshoofden heeft een opleiding op minimaal MBO-niveau).

Voor het behalen van een inkomen zou de samenhang tussen het aantal melk- en kalfkoeien, het aantal hectares, de hoeveelheid melkquotum en het aantal aje's een goede maat kunnen zijn. Bij de non-response is een significant lager gemiddeld quotum per koe (T-test: $p=0,000$), quotum per ha (T-test: $p=0,000$) en quotum per aje (T-test: $p=0,000$) dan bij de response met informatietechnologie. Bij de non-response zijn significant gemiddeld meer aje's per koe (T-test: $p=0,018$) dan bij de response met informatietechnologie. Bij de non-response ligt alleen het quotum per koe (T-test: $p=0,000$) en het quotum per ha (T-test: $p=0,000$) significant lager dan bij de response zonder informatietechnologie (tabel 2.2).

Tabel 2.2 *Het gemiddelde van een aantal inkomensbepalende factoren per bedrijf voor groepen steekproefbedrijven (n = 1122)*

Steekproef	Melkquotum/ koe	Melkquotum ha	Melkquotum aje/ aje	Melkquotum aje/ koe*10
non-response (n = 340)	5.668	11.740	177.000	0,36
response, geen it. (n = 477)	5.981	12.196	180.000	0,38
response, wel it. (n = 305)	6.621	13.940	221.000	0,34

Bron: LEI 1990, Produktschap voor Zuivel 1991; CBS-Landbouwtelling 1990, 1991.
it=informatietechnologie

Tot nu toe zijn er alleen enkelvoudige analyses uitgevoerd. Mogelijk bestaat tussen sommige kenmerken een sterke samenhang. Om dit te onderzoeken is een multivariate analyse nodig. Hiervoor is de logit-methode gebruikt. De logit-methode wordt gebruikt om te bepalen welke kenmerken een rol spelen bij het verschil tussen verschillende toestanden van een variabele. Hier gaat het bijvoorbeeld om het onderscheid non-response en response met informatietechnologie. Als eerste wordt dat kenmerk in de analyse betrokken dat het meest bepalend is voor het verschil tussen de twee verschillende toestanden. Hiervan wordt bij significantie de bijdrage berekend. Vervolgens wordt gekeken of er nog meer kenmerken aanwezig zijn die een significante bijdrage leveren. Daarbij moet de kans dat de verschillen op toeval berusten kleiner dan 10% zijn (p kleiner dan 0,1).

Via logit-analyse is onderzocht of de kenmerken significant van elkaar verschillen bij de "toestand": non-response of response en non-response of response met informatietechnologie. Hierbij zijn telkens de volgende kenmerken opgenomen: aantal melk- en kalfkoeien, hoeveelheid melkquotum, ligboxenstal, opleiding, melkquotum per koe, melkquotum per ha, melkquotum per aje en aje per koe.

De non-response verschilt van de response, doordat (in volgorde van afnemende betekenis) het melkquotum per koe lager is, er vaker geen ligboxenstal is, en het opleidingsniveau van de respondent lager is. Deze kenmerken verklaren echter maar een klein percentage van het verschil tussen non-response en response (7%). De non-response verschilt van de response met informatietechnologie op dezelfde kenmerken als de totale response plus dat ook het aantal koeien kleiner is. Het verklaarde verschil is 35%, voor een analyse met individuele gegevens is dit een hoog percentage.

Afgaande op het tijdstip van response van gebruikers van informatietechnologie en het feit dat de non-response bij vergelijking van bedrijfs- en arbeidskenmerken sterk verschilt van de response met en weinig van de response zonder informatietechnologie, is de conclusie dat er onder de non-response minder gebruik van informatietechnologie zal voorkomen dan bij de response. Wanneer er geen rekening gehouden wordt met het gebruik van informatietechnologie, dan blijkt de non-response weinig van de response te verschillen. Dit betekent dat de gegevens van de respondenten hoofdzakelijk met betrekking tot het gebruik van informatietechnologie niet representatief zijn. De mate van toepassing van informatietechnologie zal dus in de praktijk iets kleiner zijn dan volgens de gegevens uit de schriftelijke enquête.

2.4 Gebruikers van informatietechnologie

2.4.1 Aantal gebruikers

In de schriftelijke enquête is gevraagd naar het gebruik van een voercomputer, microcomputer, automatische melkmeting en videotex. Het gebruik van verschillende (combinaties) van toepassingen is geplaatst op een groeipad van geen informatietechnologie oplopend naar interne en externe koppeling. Deze indeling is gekoppeld aan de omvang van de melkveestapel (tabel 2.3).

Tabel 2.3 Aantal steekproefbedrijven naar aantal melk- en kalfkoeien per bedrijf en naar groeipad van informatietechnologie (n = 1056)

Groeipad van informatietechnologie	Aantal melk- en kalfkoeien			
	30-50	50-80	80-120	totaal
0) handmatige besturing en verwerking	358	229	55	642 (61%)
1) partiële automatisering				
- alleen voercomputer	84	116	44	244
- voercomputer en melk- meting	2	14	14	30
- alleen microcomputer	15	14	4	33
2) interne integratie				
- voer- en microcomp.	18	36	15	69
- voer- en microcom- puter, melkmeting	1	8	6	15
3) externe integratie				
- voer- en microcom- puter, videotex	1	4	1	6
- voer- en microcom- puter, melkmeting, videotex	0	1	2	3
- overige combinaties	6	7	1	14
Totale response	485(100%)	429(100%)	142(100%)	1056(100%)

Bron: LEI 1990, CBS-Landbouwtelling 1989.

Uit tabel 2.3 blijkt dat 61% van de respondenten geen informatietechnologie gebruikt en 39% wel. In de praktijk zal het gebruik van informatietechnologie iets minder vaak voorkomen. Zoals verwacht werd, komt het gebruik van informatietechnologie bij een grotere veestapel vaker voor. Van de informatietechnologie is de voercomputer de meest gebruikte toepassing, op afstand

gevolgd door de combinatie voercomputer en microcomputer. Voor zover er is geautomatiseerd, gaat het in de meeste gevallen om partiële automatisering. Interne integratie van toepassingen komt nog weinig voor, evenals aansluiting op externe netwerken.

Gezien het kleine aantal respondenten met een voercomputer en automatische meting worden deze bij de respondenten met alleen een voercomputer gevoegd onder de noemer "alleen proces-toepassingen". Het (helaas) kleine aantal respondenten met een microcomputer wordt de groep "alleen managementtoepassingen". Het kleine aantal respondenten met een extern netwerk zal in het vervolg niet meer als een aparte groep worden beschouwd, maar worden ondergebracht bij de groep respondenten met alleen interne integratie onder de noemer "proces- en managementtoepassingen". De categorie "overige combinaties" zal bij de analyse van verschillen tussen groepen verder buiten beschouwing blijven. Dit betekent dat in het vervolg gewerkt zal worden met de indeling:

- 0) zonder toepassingen;
- 1a) alleen proces;
- 1b) alleen management;
- 2) proces en management.

Op grond van het aantal gebruikers van een voer- en een microcomputer in de steekproef is een schatting gemaakt voor de onderzoekspopulatie per 1 mei 1990 1). Bij de schatting is een bovengrens en een ondergrens aangebracht. Bij de bovengrens gaan we ervan uit dat 33% van de non-response informatietechnologie heeft (gelijk aan de laatste weken van de inzendingstermijn van de schriftelijke enquête). Bij de ondergrens gaan we ervan uit dat er zich onder de non-response geen gebruikers van informatietechnologie meer bevinden.

Uitgaande van 24.622 bedrijven betekent dit dat er tussen de 5900 en 8100 gebruikers met een voercomputer en tussen de 2000 en 2800 gebruikers met een microcomputer zijn. Vergelijking met gegevens volgens het LEI-boekhoudnet laat zien er in 1990 bij dezelfde groep van bedrijven naar schatting 7300 voercomputers en 1750 microcomputers met één of meer bedrijfsprogramma's waren. In 2.3 is al aangegeven dat het gebruik van informatietechnologie in de praktijk iets kleiner zal zijn dan volgens de gegevens uit de schriftelijke enquête is aangegeven. Dit blijkt dus hoofdzakelijk voor het gebruik van een microcomputer te gelden. Het geschatte aantal gebruikers van een voercomputer lijkt redelijk te kloppen. Het geschatte aantal gebruikers van een microcomputer is te hoog, omdat niet naar het gebruik van bedrijfsprogramma's is gevraagd. Dit duidt erop dat een microcom-

1) Zie voor de beschrijving van de onderzoekspopulatie paragraaf 2.2. Aangenomen wordt dat het aantal bedrijven wat aan de genoemde criteria voldoet tussen 1 mei 1989 en 1 mei 1990 niet veranderd is.

puter vaak alleen voor de aansturing van een voercomputer of voor doeleinden buiten het bedrijf is aangeschaft.

2.4.2 Achtergrond van de verschillende groepen gebruikers

In 2.3 is de non-response vergeleken met de response met en zonder informatietechnologie. Daaruit blijkt dat ten opzichte van de response zonder informatietechnologie, de response met informatietechnologie vaker meer melkkoeien, een groter melkquotum, een ligboxenstal en een opleiding op minimaal MBO-niveau heeft. Verder blijkt bij de laatstgenoemde groep de intensiteit van de melkproduktie (melkquotum per koe) en het landgebruik (melkquotum per ha) hoger te zijn en de arbeidsinzet per koe lager. Er is geen verschil in de arbeidsomvang en samenstelling ervan vastgesteld.

De vraag is in hoeverre er een samenhang tussen de combinaties van toepassingen en het verschil in kenmerken bestaat. Hiervoor zijn verschillende logit-analyses uitgevoerd. Daarin zijn de volgende "toestanden" vergeleken met de "toestand" zonder toepassingen:

- alleen procestoepassingen;
- alleen managementtoepassingen;
- proces- en managementtoepassingen.

Hierbij zijn die bovenstaande kenmerken geanalyseerd die bij afzonderlijke analyse op het toepassen van informatietechnologie significante verschillen lieten zien.

Respondenten met alleen procestoepassingen blijken vaker een groter quotum, een ligboxenstal en een hoger quotum per koe te hebben. Hieruit blijkt dat het gebruik van alleen procestoepassingen wel samenhangt met bedrijfskenmerken, maar niet met arbeidskenmerken zoals opleiding. In totaal wordt hier 27% van de variantie mee verklaard.

Respondenten met alleen managementtoepassingen blijken ten opzichte van de respondenten zonder toepassingen vaker een opleiding op minimaal MBO-niveau te hebben genoten. Er blijkt dus wel een verschil in arbeidskenmerken, maar niet in bedrijfskenmerken te zijn. Het percentage verklaard verschil is echter klein (6%).

Respondenten met proces- en managementtoepassingen blijken vaker een ligboxenstal, een hoger quotum per koe, meer koeien en quotum en een opleiding op minimaal MBO-niveau te hebben. Het percentage verklaard verschil is 23%. De hiervoor gevonden relaties tussen procestoepassingen en bedrijfskenmerken versus managementtoepassingen en arbeidskenmerken vallen dus samen wanneer beide soorten toepassingen worden gebruikt. De aard van de toepassing is dus van invloed op de vraag in hoeverre bedrijfs- en arbeidskenmerken een rol spelen bij het al of niet aanwezig zijn.

De in hoofdstuk 1 genoemde relatie tussen het gebruik van informatietechnologie en de gehanteerde produktiewijze blijkt niet op te gaan. Met name procestoepassingen worden op bedrijven

met een intensievere melkproduktie gebruikt. De intensiteit van het landgebruik en de arbeidsinzet per koe blijkt daar nauw mee samen te hangen.

2.4.3 Mening over het gebruik van informatietechnologie

Aan de respondenten van de schriftelijke enquête is gevraagd in hoeverre zij het gebruik van informatietechnologie zinvol vinden voor hun eigen bedrijf. Hiermee wordt een idee verkregen over de samenhang tussen het feitelijke gebruik en de gedachtenvorming over de zinvolheid van informatietechnologie op het eigen bedrijf.

Tabel 2.4 *Procentuele verdeling van de meningen van respondenten over de zinvolheid van informatietechnologie naar het gebruik van informatietechnologie op het eigen bedrijf (n = 1042)*

Gebruik van informatie- technologie	Niet zinvol	Wel zinvol	Weet niet onbeantw.	Totaal
0) zonder	38	22	40	100 (n = 642)
1a) alleen proces	7	82	11	100 (n = 274)
1b) alleen management	21	58	21	100 (n = 33)
2) proces en management	2	88	10	100 (n = 93)
Totale response	26	46	28	100 (n = 1042)

De meningen van de respondenten over de zinvolheid van informatietechnologie op hun bedrijf lopen sterk uiteen: 26% van hen vindt het gebruik niet zinvol, 46% wel en 28% van de respondenten weet het niet of heeft de vraag niet beantwoord. Zoals te verwachten was, zijn respondenten met informatietechnologie positiever gestemd dan respondenten zonder. Aangezien melkveehouders met informatietechnologie iets vaker gerespondeerd hebben, zal het percentage melkveehouders dat informatietechnologie zinvol vindt in werkelijkheid iets lager zijn. Van de respondenten met informatietechnologie noemen gebruikers met alleen managementtoepassingen deze minder zinvol als de rest. Mogelijk hangt dit samen met het feit dat slechts een deel van de respondenten een microcomputer met programma's voor de verwerking van bedrijfsgegevens heeft. Heeft men die programma's wel, dan is het de vraag in hoeverre die ook gebruikt worden. In het volgende hoofdstuk komt de wijze van gebruik aan de orde.

2.5 Conclusies

Vergelijking van bedrijfs- en arbeidskenmerken tussen non-response en response laat zien dat de response niet volledig representatief is voor de totale steekproef. Respondenten hebben vaker een hoger quotum per koe, een ligboxenstal en een opleiding op MBO-niveau. Er is geen verschil in de arbeidsomvang en de samenstelling ervan (aandeel vrouwen, opvolgers en werknemers) geconstateerd. De verwachting is dat er onder de non-response minder gebruikers van informatietechnologie zullen voorkomen dan onder de response.

Van de response heeft 61% geen informatietechnologie en 39% wel. Meestal gaat het om partiële automatisering. De voercomputer is de meest gebruikte toepassing. Verschil tussen de respondenten met en zonder informatietechnologie is dat de eerstgenoemde groep vaker een ligboxenstal, een groter quotum, een hoger quotum per koe en een opleiding op minimaal MBO-niveau heeft.

Ten opzichte van respondenten zonder toepassingen blijken respondenten met alleen procestoepassingen alleen qua bedrijfskenmerken af te wijken: zij hebben vaker een groter melkquotum en een ligboxenstal. Qua arbeidskenmerken is er geen verschil. Bij gebruikers met alleen managementtoepassingen ligt alleen de opleiding van bedrijfshoofden vaker op minimaal MBO-niveau. Bij de bedrijfskenmerken is er geen verschil. Wanneer respondenten zowel proces- als managementtoepassingen hebben, blijken zij zowel op de genoemde bedrijfs- als arbeidskenmerken te verschillen van respondenten zonder toepassingen. Het gebruik van alleen procestoepassingen en proces- en managementtoepassingen blijkt vaker te gebeuren op bedrijven met een intensievere melkproductie.

De meningen van de respondenten over de zinvolheid van informatietechnologie lopen sterk uiteen, 26% vindt het niet zinvol, 46% wel en 28% weet het niet. In werkelijkheid zal het percentage melkveehouders dat het gebruik van informatietechnologie op hun bedrijf zinvol vindt, lager liggen, omdat het oordeel sterk samenhangt met het gebruik. Daarbij vinden gebruikers met alleen procestoepassingen of met proces- en managementtoepassingen informatietechnologie vaker zinvol dan gebruikers met alleen managementtoepassingen.

3. HET TOEPASSEN VAN INFORMATIETECHNOLOGIE OP HET BEDRIJF

3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk is het begin van het verslag van de resultaten van de mondelinge enquête onder melkveehouders. Bij het houden van een survey is het gebruikelijk om de respondenten aselekt - bij toeval - te kiezen. Gezien het feit dat nog op weinig bedrijven informatietechnologie wordt toegepast, zou dit bij een aselekte steekproef tot onvoldoende adressen van respondenten met toepassingen hebben geleid. Voor de mondelinge enquête is daarom een gestratificeerde steekproef gebruikt. Dit houdt in dat de respondenten vooraf uitgekozen zijn. In 3.2 wordt de stratificatie toegelicht. Vervolgens worden in 3.3 en 3.4 de resultaten uit de mondelinge enquête weergegeven. In 3.3 gaat het om de vraag in hoeverre de bedrijfs- en arbeidsorganisatie en de mate van externe contacten tussen groepen gebruikers verschilt (onderzoeksvraag 1b, 1c en 1e). In 3.4 wordt aangegeven welke functie het gebruik van informatietechnologie bij het registreren van gegevens vervult (onderzoeksvraag 2b).

3.2 Steekproef mondelinge enquête

3.2.1 Stratificatie

Uitgangspunt bij de stratificatie was het onderzoeksdoel, het aangeven van voorwaarden voor en in mindere mate ook effecten van het toepassen van informatietechnologie. Om voldoende grote groepen respondenten met informatietechnologie te krijgen, zijn deze vooraf geselecteerd. Hierbij is uitgegaan van de indeling in 2.4, namelijk:

- 0) zonder toepassingen;
- 1a) alleen procestoepassingen;
- 1b) alleen managementtoepassingen;
- 2) proces- en managementtoepassingen.

In de stratificatie is ruime aandacht aan fase 0) geschonken. Hiermee kan bij respondenten zonder informatietechnologie een inzicht worden verkregen in de voorwaarden voor het gebruik van informatietechnologie. Voor fase 1) zijn zowel respondenten met een voercomputer (mogelijk met automatische melkmeting) als met een microcomputer voor het bedrijf genomen (mogelijk met videotex). Uit de schriftelijke enquête is immers duidelijk geworden dat als de aard van de toepassing verschilt ook de bedrijfs- en arbeidskenmerken van de respondenten verschillen. Fase 2), proces- en managementtoepassingen komt voor bij de combinatie voercomputer en microcomputer (mogelijk met automatische melkmeting en videotex). Hierbij zijn alleen die respondenten

geselecteerd waarbij sprake was van een koppeling tussen de voer- en microcomputer.

De verwachting was dat bij de voorwaarden en effecten van informatietechnologie de bedrijfsomvang een belangrijke rol speelt. In hoofdstuk 2 is geconstateerd dat respondenten met meer quotum en melkkoeien vaker informatietechnologie toepassen. Per fase is daarom - voor zover het aantal respondenten het toeliet - gestratificeerd naar het aantal koeien (quotumgegevens waren niet voor elke respondent beschikbaar).

3.2.2 Bereidheid deelname

De omvang van de strata hangt mede af van de beschikbaarheid van respondenten. In de schriftelijke enquête is gevraagd naar de bereidheid om mee te werken aan de mondelinge enquête.

Tabel 3.1 *Percentage melkveehouders naar bereidheid tot deelname aan de mondelinge enquête en naar gebruik van informatietechnologie (n = 1006)*

Gebruik van informatietechnologie	Niet bereid	Wel bereid	Totaal
0) zonder	55	45	100 (n = 642)
1a) alleen proces	36	64	100 (n = 274)
1b) alleen management	46	54	100 (n = 33)
2) proces en management	37	63	100 (n = 57)*)
Totale response	48	52	100 (n = 1006)

*) Alleen respondenten met een koppeling tussen voer- en microcomputer.

Uit tabel 3.1 blijkt dat 48% van de respondenten niet bereid was om mee te doen aan de mondelinge enquête en 52% wel. De bereidheid onder niet-gebruikers van informatietechnologie (45%) was kleiner dan onder gebruikers (63%). Daarvan waren gebruikers met alleen managementtoepassingen het minst bereid (54%). Belangrijkste redenen om niet mee te doen is het gebrek aan tijd en belangstelling voor het onderwerp. De bereidheid om mee te doen aan de mondelinge enquête hangt sterk samen met de mening over informatie-technologie (Chikw.: $p=0,001$). Van de respondenten die informatietechnologie niet zinvol vinden is slechts 34% bereid tot een gesprek. Van degenen die informatietechnologie wel zinvol vinden, is 63% bereid tot deelname.

Tabel 3.2 *Percentage melkveehouders dat niet of wel bereid is tot deelname aan mondelinge enquête per groep van respondenten met een mening over de zinvolheid van informatietechnologie (n = 1006)*

Mening respondenten	Niet bereid	Wel bereid	Totaal
- niet zinvol	66	34	100 (n = 263)
- wel zinvol	36	64	100 (n = 445)
- weet niet, onbeantwoord	50	50	100 (n = 298)

Het feit dat vooral respondenten die informatietechnologie zinvol vinden, bereid zijn tot deelname, heeft als consequentie dat de steekproef voor de mondelinge enquête niet representatief is als het om de totale mening over informatietechnologie gaat. Gezien het onderzoeksdoel waarbij het hier vooral om vergelijkingen tussen groepen gaat, is dat ook minder relevant.

Op grond van de beschikbare aantallen voor de mondelinge enquête kon alleen bij de respondenten zonder informatietechnologie en met alleen een voercomputer een selectie naar het aantal melkkoeien gemaakt worden. Daarbij is per stratum van het aantal melk- en kalfkoeien (30-50, 50-80, 80-120) gestreefd naar 30 respondenten zonder informatietechnologie en 15 respondenten met alleen een voercomputer. Door omstandigheden is het aantal respondenten per stratum soms anders uitgepakt (respondenten hadden minder toepassingen dan in de schriftelijke enquête was vermeld of waren in de periode van enquêteren niet beschikbaar). Vanwege het kleine aantal respondenten per stratum is er verder geen rekening gehouden met het aantal melk- en kalfkoeien. Dit heeft geresulteerd in de volgende deelname:

Tabel 3.3 *Aantal respondenten bij de mondelinge enquête (n = 213)*

Gebruik van informatietechnologie	Aantal melk- en kalfkoeien			
	30-50	50-80	80-120	totaal
0) zonder	31	33	27	91
1a) alleen proces	17	27	27	71
- voercomputer	16	18	18	
- voercomputer en melkmeting	1	9	9	
1b) alleen management	7	6	2	15
2) proces en management	5	19	12	36

3.3 Organisatie van bedrijf, arbeid en externe contacten

3.3.1 Bedrijf

Bij het toepassen van informatietechnologie en de organisatie van het bedrijf is een onderscheid gemaakt tussen de interne organisatie zelf en de "afstemming" van het bedrijf op externe ontwikkelingen. Bij de interne organisatie van het bedrijf is gekeken naar het aandeel van de huiskavel in de totale hoeveelheid cultuurgrond. Een kleinere huiskavel zou dan duiden op meer gebruik van de stal en informatietechnologie. Tussen de groepen bestaat echter geen duidelijk verschil. Het gebruik van informatietechnologie hangt dus niet samen met de verkavelingssituatie.

Bij de vraag in hoeverre men het bedrijf meer afstemt op externe ontwikkelingen in plaats van op interne produktiemogelijkheden, is gelet op de voeraankopen, de verhouding zomer- en wintermelk en de mate van externe financiering. Verwacht wordt dat respondenten zonder toepassingen het minst aan externe afstemming zullen doen, gevolgd door respondenten met procestoepassingen die alleen voor functies binnen het bedrijf bruikbaar zijn. Dat betekent dus dat deze groepen minder voer per koe aankopen, minder wintermelk produceren en een kleiner deel vreemd vermogen hebben.

Bij de aankoop van voer is een onderscheid gemaakt tussen ruw- en krachtvoer. De meerderheid van de respondenten voorziet zelf in het ruwvoer. De verschillen tussen de groepen zijn klein. Krachtvoer wordt wel aangekocht. Respondenten zonder toepassingen of met alleen procestoepassingen gaven vaker aan dat zij minder dan 2000 kg per koe per jaar kopen dan de andere groepen (Chikw.: $p=0,024$).

Tabel 3.4 Aantal melkveebedrijven en procentuele verdeling naar aankoop van krachtvoer per koe per jaar en gebruik van informatietechnologie (n = 184)

Gebruik van informatietechnologie	Minder dan 2000 kg krachtvoer	2000 kg of meer krachtvoer	Totaal
0) zonder	60(79%)	16(21%)	76(100%)
1a) alleen proces	39(62%)	24(38%)	63(100%)
1b) alleen management	7(54%)	6(46%)	13(100%)
2) proces en management	17(53%)	15(47%)	32(100%)

Kanttekening hierbij is dat de krachtvoeraankopen samenhangen met de intensiteit van de melkproductie (T-test: $p=0,000$). In 2.4 is aangegeven dat gebruikers van procestoepassingen en proces- en managementtoepassingen een intensievere melkproductie

hebben. De vraag is dan waarom gebruikers met alleen procestoe-
passingen (en een intensievere melkproduktie) minder voer aankopen
dan gebruikers met alleen managementtoepassingen (en een
minder intensieve melkproduktie). Dat blijkt deels samen te hangen
met de wijze waarop het melkquotum door het jaar heen wordt
volgemolken. Gaat men vooral van de eigen voerproduktie en -
prijs uit, dan is het aantrekkelijk om in de zomer veel te mel-
ken. Gaat men vooral van de melkprijs uit, dan biedt de winter-
periode voordelen om meer te melken. Zowel respondenten zonder
toepassingen als met alleen procestoeepassingen melken gemiddeld
genomen wat minder in de winter dan in de zomer. De verschillen
tussen de groepen zijn echter niet significant.

**Tabel 3.5 Aantal melkveebedrijven en procentuele verdeling naar
verhouding zomer- en wintermelk en gebruik van infor-
matietechnologie (n = 213)**

Gebruik van informatietechnologie	Meer zomer- melk	Zomer- en wintermelk gelijk	Meer winter- melk	Totaal
0) zonder	27(30%)	37(40%)	27(30%)	91(100%)
1a) alleen proces	14(20%)	29(41%)	28(39%)	71(100%)
1b) alleen management	5(33%)	2(13%)	8(54%)	15(100%)
2) proces en management	10(28%)	10(28%)	16(44%)	36(100%)

Een hypothese is dat het gebruik van informatietechnologie
een efficiëntere bedrijfsadministratie mogelijk maakt. Bij meer
vreemd vermogen zou dat eerder wenselijk of zelfs door finan-
ciërs vereist kunnen zijn. Meestal heeft men 25% of meer vreemd
vermogen. Tussen de groepen bestaan echter geen significante
verschillen.

Aan de respondenten is naast de feitelijke organisatie ook
hun visie gevraagd over de wenselijkheid van het afstemmen van
de bedrijfsorganisatie op externe ontwikkelingen. Daarom zijn 3
items voorgelegd waar men het in geval van externe afstemming
mee eens moest zijn, namelijk:

- bij planning melkquotum zijn melk- en voerprijs uitgangs-
punt;
- loonwerk gaat boven eigen machines;
- goede bedrijfsorganisatie vraagt meer en snellere informa-
tie;

en drie items waar men het in geval van externe afstemming mee
oneens moest zijn, namelijk:

- koeien en weer bepalen het volmelken van het melkquotum;
- er gaat niets boven eigen ruwvoer;
- bedrijfsorganisatie moet niet voortdurend aangepast worden.

Elk "goed" beantwoord item betekende een punt. De verwachting was dat respondenten met informatietechnologie voor het management vaker die wenselijkheid zouden noemen en dus gemiddeld meer punten zouden scoren. Dit blijkt ook zo te zijn. Respondenten zonder toepassingen scoorden het laagst (2,5), gevolgd door respondenten met alleen proces- (2,7) en proces- en managementtoepassingen (3,1). Respondenten met alleen een managementtoepassing het hoogst (3,3). De verschillen zijn echter klein.

De conclusie is dat het toepassen van informatietechnologie (met name voor het management) wel wat vaker bij meer externe afstemming gebeurt, maar dat er niet duidelijk sprake is van een andere bedrijfsorganisatie.

3.3.2 Arbeid

Hoewel een melkveehouderijbedrijf uit een kleine arbeidsorganisatie van meestal twee personen bestaat en de persoonlijke arbeidsverdeling vaak vrij vast ligt, zou het gebruik van informatietechnologie - met name voor het procesbeheer - de overdracht van een aantal taken zoals melken, voeren en het waarnemen van vruchtbaarheid en ziektes kunnen vergemakkelijken. Deze taken worden hoofdzakelijk door de bedrijfshoofden gedaan. Bedrijfshoofden met proces- en managementtoepassingen doen deze taken iets minder vaak dan de rest. Zie tabel 3.6. In de andere gevallen worden zij meestal door de opvolger gedaan, door gebruikers van proces- en managementtoepassingen wordt vaker externe arbeid aangewend.

Tabel 3.6 Percentage van de melkveehouders dat melkt, voert en vruchtbaarheid en ziektes waarneemt naar gebruik van informatietechnologie (n = 213)

Gebruik van informatietechnologie	Melken	Voeren	Waarnemen vruchtbaarheid en ziektes
0) zonder	85	78	80
1a) alleen proces	86	68	86
1b) alleen management	80	80	87
2) proces en management	61	64	72

In de visie van de respondenten lijkt de wens tot taakoverdracht geen hoge prioriteit te hebben. De meeste respondenten zijn tevreden met hun mate van taakoverdracht, slechts een klein aantal zoekt naar mogelijkheden om taken gemakkelijker over te dragen. Hierbij zijn geen verschillen tussen de groepen geconstateerd.

Afgaande op de mate van afwezigheid van het bedrijfshoofd bij de kerntaken en de wensen op die terreinen is de conclusie

dat de inrichting van de arbeidsorganisatie bij de respondenten (nog) niet hoog op de agenda staat. De relatie met het gebruik van informatietechnologie is beperkt. Alleen bij de groep met zowel management- als procestoepassingen komt afwezigheid van het bedrijfshoofd wat vaker voor.

3.3.3 Externe contacten

Aan de respondenten is gevraagd in hoeverre men regelmatig contact heeft met vertegenwoordigers van organisaties. In 3.3.1 is aangegeven dat bij gebruik van managementtoepassingen meer afstemming op externe ontwikkelingen plaatsvindt. Dit kan de behoefte aan communicatie met derden vergroten. In de melkveehouderij bestaan verschillende organisaties voor advisering ten aanzien van de produktie of meer voor het bedrijf als geheel. Gevraagd is naar de contacten met de voerleverancier, zuivelafnemer, standsorganisatie, landbouwvoorlichting, sociaal-economische voorlichting, boekhoud- of accountantsbureau, softwarebureau, veearts (bedrijfsbegeleiding), studiegroep en met collega's. Tussen de groepen is een duidelijk verschil in het aantal contacten (Chikw.: $p=0,008$). Respondenten met proces- en management-toepassingen hadden de meeste externe contacten (gemiddeld 7,0), gevolgd door de groep met alleen procestoepassingen (6,2) of met alleen managementtoepassingen (5,9) en eindigend met de groep zonder toepassingen (5,6).

3.4 Mate van registratie

3.4.1 Operationeel management

Om inzicht te krijgen in het gebruik van informatietechnologie is gevraagd naar de mate van registratie en het verdere gebruik van gegevens. Een onderscheid daarbij is of de gegevens voor de uitvoering van het produktieproces (operationeel management) gebruikt worden of ten behoeve van planning en evaluatie van het produktieproces (tactisch en strategisch management). Gegevens die tijdens het produktieproces gebruikt worden, zijn onder andere de voer- en melkgift en tochtigheidsgegevens.

De meeste respondenten hanteren een individueel krachtvoerrantsoen, de rest doet aan groepsvoeding of gebruikt geen rantsoenen. Gebruikers van informatietechnologie registreren vaker dan niet-gebruikers (Chikw.: $p=0,000$). Meestal worden de gegevens via een centrale computer verwerkt. Ook bij gebruikers van managementtoepassingen doet slechts een deel de verwerking via een eigen computerprogramma.

Tabel 3.7 Aantal melkveebedrijven en procentuele verdeling naar wijze van rantsoenberekening voor krachtvoer en gebruik van informatietechnologie (n = 213)

Gebruik van informatietechnologie	Geen registr.	Schrift	Centrale computer	Eigen computer	Totaal
0) zonder	41(45%)	13(14%)	37(41%)	0	91(100%)
1a) alleen proces	3(4%)	18(25%)	47(67%)	3(4%)	71(100%)
1b) alleen management	2(13%)	0	7(47%)	6(40%)	15(100%)
2) proces en management	0	6(17%)	17(47%)	13(36%)	36(100%)

Voor een effectief gebruik van krachtvoerrantsoenen is niet alleen een individuele berekening essentieel, maar ook regelmatige bijstelling ervan. Als men een individueel krachtvoerrantsoen bijhoudt, wordt dit meestal 1 keer per 3 of 4 weken bijgesteld (het tijdstip waarop een nieuwe uitdraai van gegevens via de centrale computer verschijnt). Gebruikers van informatietechnologie blijken het voerrantsoen niet vaker bij te stellen dan niet-gebruikers.

Bijna alle respondenten zijn lid van de melkcontrole, zodat men 1 keer per 3 of 4 weken de melkgift op papier ziet. Tussentijds kan men door het gebruik van melkglazen of melkmeters zicht houden op de melkgift. De meeste respondenten zien de gegevens alleen tijdens het melken, slechts een klein aantal legt de gegevens ook vast. Vooral respondenten zonder procestoepassingen hebben geen afleesapparatuur (Chikw.: $p=0,000$).

Tabel 3.8 Aantal melkveebedrijven en procentuele verdeling naar wijze van dagelijkse melkgiftregistratie en gebruik van informatietechnologie (n = 213)

Gebruik van informatietechnologie	Geen apparatuur	Aflezen	Registreren	Totaal
0) zonder	45(50%)	44(48%)	2 (2%)	91(100%)
1a) alleen proces	11(15%)	45(78%)	5 (7%)	71(100%)
1b) alleen management	6(40%)	6(40%)	3(20%)	15(100%)
2) proces en management	12(33%)	18(50%)	6(17%)	36(100%)

De vraag is dan wat men met de geregistreerde gegevens doet. Degenen die de gegevens vastleggen bekijken deze niet va-

ker dan de degenen die alleen lid zijn van de melkcontrole, namelijk 1 keer per 3 of 4 weken.

Bijna alle respondenten houden de tochtigheid bij. Respondenten zonder informatietechnologie doen dit minder vaak dan de rest (Chikw.: $p=0,041$). Meestal doet men dit met een eigen schriftelijk systeem, een koekalender of een vruchtbaarheidsziektekaart. Alleen gebruikers van proces- en managementtoepassingen verwerken de gegevens hoofdzakelijk op een eigen computer.

Tabel 3.9 Aantal melkveebedrijven en procentuele verdeling naar wijze van registratie tochtigheid en gebruik van informatietechnologie (n = 213)

Gebruik van informatie- technologie	Geen reg.	Schrift/ kaart/ kalender	Centrale computer	Eigen computer	Totaal
0) zonder	12(13%)	75(83%)	4 (4%)	0	91(100%)
1a) alleen proces	3 (4%)	35(49%)	4 (6%)	29(41%)	71(100%)
1b) alleen management	1 (7%)	7(47%)	1 (7%)	6(40%)	15(100%)
2) proces en management	0	9(25%)	3 (8%)	24(67%)	36(100%)

Uit tabel 3.9 blijkt dat nog een behoorlijke groep gebruikers met informatietechnologie alleen een handmatig systeem gebruikt. Bovendien gaf de helft van de gebruikers met computermatige gegevensverwerking aan dat zij er ook nog een handmatig systeem op nahouden.

3.4.2 Tactisch en strategisch management

In hoofdstuk 1 is al aangegeven dat programma's ten behoeve van planning en evaluatie veel minder zijn ontwikkeld dan programma's voor de uitvoering van het werk. Gegevensregistratie voor het tactische en strategische management blijkt dan ook veel minder te gebeuren dan bij het operationele management. Gegevensverzameling voor planning en/of evaluatie kan gebeuren bij grasland- en quotumregistratie en de bedrijfseconomische boekhouding. De vraag is in hoeverre deze gegevens zelf worden geregistreerd en verwerkt en of de geregistreerde gegevens ook bij planning en/of evaluatie worden gebruikt.

Voor zover men het graslandgebruik registreert, worden de gegevens eerder handmatig verwerkt dan via een computer. Tussen de groepen bestaan echter geen significante verschillen.

Tabel 3.10 Aantal melkveebedrijven en procentuele verdeling naar wijze van registratie graslandgebruik en gebruik van informatietechnologie (n = 213)

Gebruik van in- form.technologie	Geen registr.	Schrift/ kaart	Centrale computer	Eigen computer	Totaal
0) zonder	52(57%)	39(43%)	0	0	91(100%)
1a) alleen proces	35(49%)	36(51%)	0	0	71(100%)
1b) alleen mana- gement	6(40%)	8(53%)	0	1 (7%)	15(100%)
2) proces en management	14(39%)	15(42%)	0	7(19%)	36(100%)

De vraag is wat men vervolgens met deze gegevens doet. De helft van de respondenten die het graslandgebruik bijhoudt, vergelijkt dat met het gebruik in het voorgaand jaar. Een terugkoppeling met een gemaakte planning gebeurt nauwelijks. Hierbij bestaan tussen de groepen geen significante verschillen.

Bij veel respondenten wordt door de zuivelonderneming op grond van de melkaflevering gegevens verstrekt over het quotumverbruik. Een klein deel registreert zelf gegevens, veelal via een handmatig systeem. Gebruikers van informatietechnologie registreren vaker quotumgegevens dan niet-gebruikers (Chikw.: $p=0,032$).

Tabel 3.11 Aantal melkveebedrijven en procentuele verdeling naar wijze van registratie quotumverbruik en gebruik van informatietechnologie (n = 213)

Gebruik van in- form.technologie	Niet/ derden	Schrift/ kaart	Centrale computer	Eigen computer	Totaal
0) zonder	73(80%)	18(20%)	0	0	91(100%)
1a) alleen proces	44(62%)	27(38%)	0	0	71(100%)
1b) alleen mana- gement	10(66%)	2(13%)	0	3(21%)	15(100%)
2) proces en management	21(58%)	9(25%)	0	6(17%)	36(100%)

Gegevens over het quotumverbruik worden vooral vergeleken met die uit het voorgaand jaar. Een vergelijking van het verbruik met de planning gebeurt veel minder. Tussen de groepen bestaat geen significant verschil.

Soms worden door het accountantskantoor op grond van de fiscale boekhouding bedrijfseconomische gegevens verstrekt. Een

deel van de respondenten houdt zelf een bedrijfseconomische boekhouding bij. De gegevens worden vooral via een centrale computer verwerkt. Gebruikers van informatietechnologie houden vaker een bedrijfseconomische boekhouding bij (Chikw.: $p=0,006$). Opvallend is het grote aantal respondenten met procestoepassingen dat een bedrijfseconomische boekhouding bijhoudt.

Tabel 3.12 Aantal melkveebedrijven en procentuele verdeling naar wijze van registratie bedrijfseconomische boekhouding en gebruik van informatietechnologie (n = 213)

Gebruik van in- form.technologie	Niet/ derden	Schrift	Centrale computer	Eigen computer	Totaal
0) zonder	73(80%)	1 (1%)	17(19%)	0	91(100%)
1a) alleen proces	37(52%)	1 (1%)	33(47%)	0	71(100%)
1b) alleen management	10(67%)	0	5(33%)	0	15(100%)
2) proces en management	23(64%)	0	10(28%)	3 (8%)	36(100%)

De gegevens uit de bedrijfseconomische boekhouding worden in bijna alle gevallen vergeleken met die uit het voorgaande jaar en met die van andere bedrijven. De vergelijking met gegevens uit het voorgaande jaar gebeurt vaker bij gebruikers van managementtoepassingen (Chikw.: $p=0,040$). Bij het vergelijken van gegevens met die van andere bedrijven zijn geen significante verschillen tussen de groepen vastgesteld.

Op grond van het voorgaande is de conclusie dat de respondenten vooral gegevens ter ondersteuning van de het operationele management registreren en minder voor het tactische en het strategische management. Het vastleggen van gegevens betekent niet automatisch dat deze ook systematisch gebruikt worden voor het operationele c.q. tactische (strategische) management. Gebruikers van informatietechnologie registreren vaker gegevens dan niet-gebruikers doen. De geregistreeerde gegevens worden echter door hen niet vaker toegepast dan door niet-gebruikers van informatietechnologie. Een verklaring hiervoor is dat de registraties en berekeningen ook bij gebruikers van informatietechnologie meestal niet via een eigen computer plaatsvinden, maar handmatig of via een centrale computer. De toegevoegde waarde van het gebruik van gegevens via een eigen computer blijkt dus nog gering te zijn.

In het algemeen worden de bedrijfsgegevens vooral door bedrijfshoofden en opvolgers bijgehouden (9 van de 10 keer). De inbreng van meewerkende partners - in veel gevallen vrouwen - is

hierbij gering. Mogelijk komt dit door het feit dat het hier vooral om technische gegevens gaat. In tegenstelling tot de financiële gegevens worden de technische gegevens minder vaak door boerinnen en tuindersvrouwen geregistreerd (Blom en Hillebrand, 1992).

3.5 Conclusies

Bij de stratificatie zijn vier groepen geselecteerd, te weten: geen informatietechnologie, alleen procestoepassingen, alleen management-toepassingen, proces- en managementtoepassingen. De bereidheid om mee te werken aan de mondelinge enquête is sterk beïnvloed door de mening over de zinvolheid van informatietechnologie. Respondenten die deze zinvol vinden, hebben vaker meegewerkt aan de mondelinge enquête.

Het toepassen van informatietechnologie (met name voor het management) gebeurt vaker in een situatie waarin meer afstemming op externe ontwikkelingen plaatsvindt (meer voeraankopen), maar er is niet duidelijk sprake van een andere bedrijfsorganisatie. De organisatie van de arbeid bij het gebruik van informatietechnologie verschilt alleen op het punt dat bij het gebruik van zowel proces- als managementtoepassingen het bedrijfshoofd vaker afwezig is. Bij de taakoverdracht is geen verschil tussen de groepen gevonden. Gebruikers van proces- en managementtoepassingen blijken ook de meeste externe contacten te hebben.

Registratie van gegevens gebeurt vooral ter ondersteuning van het operationele management en minder voor het tactische en het strategische management. Het vastleggen van gegevens betekent niet automatisch dat deze ook systematisch gebruikt worden voor het operationele c.q. tactische (strategische) management. Gebruikers van informatietechnologie registreren vaker gegevens dan niet-gebruikers doen. De geregistreerde gegevens worden door hen echter niet vaker toegepast dan door niet-gebruikers. Een verklaring hiervoor is dat de registraties en berekeningen ook bij gebruikers van informatietechnologie meestal niet via een eigen computer plaatsvinden, maar handmatig of via een centrale computer. De toegevoegde waarde van het gebruik van gegevens bij gebruikers van informatietechnologie blijkt dus nog gering te zijn.

4. VISIE MELKVEEHOUDERS OP HET GEBRUIK VAN INFORMATIETECHNOLOGIE

4.1 Inleiding

Aan de hand van de resultaten uit de mondelinge enquête wordt nader ingegaan op de visie van melkveehouders op het gebruik van informatietechnologie. Het gaat hierbij om dezelfde steekproef als die uit hoofdstuk 3. In 4.2 wordt ingegaan op de vraag in hoeverre men collega's met de betreffende toepassing kent. Vervolgens komt in 4.3 per toepassing aan de orde wat de huidige verwachtingen en resultaten bij het gebruik zijn en - bij geen gebruik - in hoeverre men plannen tot aanschaf van de toepassing heeft (onderzoeksvraag 2c en 2d).

Bij het beantwoorden van deze vragen is rekening gehouden met het feit dat gebruikers informatietechnologie vaker zinvol vinden dan niet-gebruikers. Per toepassing zijn de respondenten onderscheiden in huidige, toekomstige (voor 1995) of voorlopige niet-gebruikers. Bekend is dat de deelnemers aan de mondelinge enquête informatietechnologie vaker zinvol vinden dan de deelnemers aan de schriftelijke enquête. De visie van melkveehouders uit de mondelinge enquête op het gebruik van de toepassingen is daarom eerder indicatief dan representatief.

4.2 Bekendheid van het gebruik van verschillende toepassingen

Bij gebruik van informatietechnologie kan een rol spelen in hoeverre dit onder potentiële gebruikers bekend is. Per toepassing is gevraagd in hoeverre men collega-gebruikers kent. Tabel 4.1 laat zien dat van de toepassingen de voercomputer onder collega's het meest bekend is en die van videotex het minst. Hetgeen gezien de langere respectievelijk kortere bestaanstijd niet

Tabel 4.1 Procentuele verdeling van bedrijfshoofden naar het aantal collega's dat men kent met een voercomputer, microcomputer, automatische melkmeting of videotex weergegeven per toepassing (n = 213)

Toepassing bij collega's	0 tot 3 collega's	3 tot 6 collega's	6 of meer collega's	Totaal
- voercomputer	8	14	78	100
- automatische melkmeting	47	24	29	100
- microcomputer	61	21	18	100
- videotex	85	7	8	100

vreemd is. Opvallend is wel dat het gebruik van automatische melkmeting - gezien de korte bestaanstijd - bekender is dan het gebruik van een microcomputer.

Aan de respondenten die een toepassing gebruiken, is ook gevraagd door wie men op het idee is gekomen om de betreffende toepassing te gaan gebruiken. Bij alle toepassingen blijken medewerkers van toeleverende en afleverende bedrijven een belangrijke inspiratiebron te zijn. Dit geldt het sterkst voor het gebruik van videotex. Verder spelen bij de aanschaf van een voercomputer collega's een belangrijke rol en bij de aanschaf van een microcomputer gezinsleden. Opvallend is de beperkte rol van de voorlichting.

Tabel 4.2 Procentuele verdeling van bedrijfshoofden naar inspiratiebron voor de aanschaf van een eigen voercomputer, microcomputer, automatische melkmeting en videotex (per toepassing meerdere antwoorden mogelijk)

Gebruik van informatie-technologie	Vak-bladen	Gezin	Colle-ga's	Leveran-ciers, afnemers	Voor-lich-ting	Anders	Weet niet	Totaal
- voercomputer	19	5	27	16	8	13	12	100(n=107)
- microcomputer	6	29	10	25	6	15	10	100(n= 52)
- automatische melkmeting	15	7	4	44	0	0	30	100(n= 27)
- videotex	17	0	11	61	11	0	0	100(n= 16)

4.3 Verwachtingen en resultaten bij de verschillende toepassingen

4.3.1 Voyercomputer

Een belangrijke reden om (g)een voercomputer aan te schaffen kan liggen in de verwachtingen van het gebruik ervan. Toekomstige gebruikers van een voercomputer verschillen ten opzichte van niet-gebruikers niet significant in het huidige gebruik van informatietechnologie (niets of alleen managementtoepassingen), aanwezigheid van een ligboxenstal, grootte van het melkquotum, opleidingsniveau en leeftijd van het bedrijfshoofd. De vraag is dan waarom een deel voorlopig niet aan het gebruik denkt. Een mogelijk antwoord is dat niet-gebruikers andere verwachtingen van een voercomputer hebben dan gebruikers en toekomstige gebruikers. Daarom is aan huidige, toekomstige en niet-gebruikers gevraagd welke verwachtingen zij bij het gebruik van een voercomputer hebben. In eerste instantie is gevraagd naar de te verwachten voordelen.

Tabel 4.3 *Meningen van huidige, toekomstige en niet-gebruikers van een voercomputer over de verwachte voordelen (in percentages)*

Aanwezigheid voercomputer	Geen voor- delen	Betere voer- dosering	Arbeids- bespa- ring	Arbeids- verlich- ting	Anders	Totaal
- huidige gebruikers	0	52	22	15	11	100(n=107)
- toekomstige gebruikers	1	50	15	10	24	100(n= 42)
- niet- gebruikers	45	36	10	2	7	100(n =64)

Huidige en toekomstige gebruikers verwachten vaker voordelen van een voercomputer dan niet-gebruikers (Chikw.: $p=0,000$). Bij niet-gebruikers overheerst de verwachting dat een voercomputer geen voordelen oplevert. Het belangrijkste voordeel is de verwachting dat een voercomputer een betere voeders dosering mogelijk maakt. De verwachte voordelen van een voercomputer blijken bij het grootste deel van de gebruikers ook op te gaan.

Niet-gebruikers zien verder vaker nadelen ontstaan dan de huidige en toekomstige gebruikers (Chikw.: $p=0,036$). Door allen wordt de trage komst van de koeien naar de melkstal genoemd. Gebruikers noemen verder de storingsgevoeligheid van de apparatuur, toekomstige en niet-gebruikers noemen het moeten bijhouden en bijstellen van de gegevens en de kosten van de aanschaf.

Tabel 4.4 *Door geënquêteerden genoemde nadelen van een voercomputer (n = 81)*

Nadeel	Aantal keren genoemd
- koeien komen trager in de melkstal	22
- storingsgevoeligheid apparatuur	16
- gedwongen zijn om nauwkeuriger te moeten werken	14
- kosten aanschaf apparatuur	10
- koeien moeten langer in de stal blijven	7
- kwetsbaarheid, kinderziektes apparatuur	6
- afstand mens-dier wordt groter	6
- dosering geeft hoger vetgehalte, geen voerbeparing of lagere melkgift	5
- het moeten omgaan met computers	3
- anders	5

Niet-gebruikers verwachten dus minder voordelen en meer nadelen dan de huidige en toekomstige gebruikers. Toekomstige gebruikers noemen in dezelfde mate voor- en nadelen als de huidige gebruikers doen. De vraag is dan waarom de ene groep nog geen voercomputer heeft aangeschaft en de andere groep wel. Aan de geënquêteerden is gevraagd of er omstandigheden van invloed waren op het al of niet aanschaffen van een voercomputer en het moment waarop de aanschaf gebeurde. Bij gebruikers gebeurde de aanschaf vooral op het moment van verbouwing of vernieuwing van de stal en de mogelijkheid van een aanbidding, subsidie of fiscaal voordeel. Toekomstige en niet-gebruikers geven aan dat andere investeringen nu voorgaan en een voercomputer niet bij de huidige stal past. Toekomstige gebruikers noemen vaker omstandigheden dan niet-gebruikers. Niet-gebruikers geven vaker aan dat zij geen voordelen van een voercomputer verwachten (Chikw.: $p=0,003$). De belangrijkste omstandigheid die van invloed is op het besluit om in de toekomst wel een voercomputer aan te schaffen is het bouwen of renoveren van de stal.

4.3.2 Microcomputer

De wens om in de toekomst een microcomputer aan te schaffen, komt vaker van respondenten met alleen procestoepassingen dan van respondenten zonder toepassingen (Chikw.: $p=0,000$). Toekomstige gebruikers blijken verder vaker een ligboxenstal te hebben dan niet-gebruikers (Chikw.: $p=0,021$). Er is geen verschil in de hoogte van het quotum, leeftijd bedrijfshef en het opleidingsniveau geconstateerd. Blijkbaar verschillen ook hier toekomstige gebruikers steeds minder van niet-gebruikers als het om bedrijfs- en arbeidskenmerken gaat. De vraag is dan in hoeverre het al of niet toepassen van een microcomputer door een

Tabel 4.5 *Meningen van huidige, toekomstige en niet-gebruikers van een microcomputer over de verwachte voordelen (in percentages)*

Aanwezigheid microcomputer	Geen voor- delen	Betere, snellere informatie	Arbeids- voordelen	Financ. voordelen*)	Totaal**)
- huidige gebruikers	10	64	15	11	100(n=51)
- toekomstige gebruikers	14	72	9	5	100(n=73)
- niet- gebruikers	50	43	0	7	100(n=49)

*) Door besparing op uitgaven voor de financiële administratie door het boekhoudbureau; **) Het totaal is minder dan 213, omdat 40 respondenten niet over het gebruik hebben nagedacht.

verschil in verwachtingen wordt bepaald. Net als bij de voercomputer is daarom aan huidige, toekomstige en niet-gebruikers gevraagd welke voordelen zij in hun bedrijf verwachten van het gebruik van een microcomputer.

De huidige en toekomstige gebruikers van een microcomputer verwachten vaker voordelen dan niet-gebruikers (Chikw.: $p=0,000$). Bij de niet-gebruikers overheerst de verwachting dat een microcomputer geen voordelen oplevert. Het belangrijkste voordeel dat van een microcomputer wordt verwacht, is het verkrijgen van betere en snellere informatie. In de praktijk blijken de verwachtingen maar bij de helft van de gebruikers op te gaan. De voordelen zijn dus minder groot dan vooraf werd verwacht. Mogelijk hangt dit samen met het beperkte gebruik van een microcomputer.

Zowel huidige, toekomstige als niet-gebruikers noemen even vaak ook nadelen. Belangrijkste nadeel is dat het gebruik van een microcomputer veel tijd en geld kost en dat men zich gedwongen voelt om nauwkeuriger te werken.

Tabel 4.6 Door geënquêteerden genoemde nadelen van een microcomputer ($n = 91$)

Nadeel	Aantal keren genoemd
- kost tijd en geld	33
- gedwongen zijn om nauwkeuriger te werken	21
- creëert afstand tot produktieproces	6
- kwetsbaarheid, gegevens raken kwijt	7
- grotere afhankelijkheid	4
- privacygevoelig	4
- overig	6

Niet-gebruikers blijken dus alleen minder voordelen van een microcomputer te verwachten dan de huidige en toekomstige gebruikers. Toekomstige gebruikers verwachten in dezelfde mate voor- en nadelen als de huidige gebruikers. De vraag is ook hier of er bepaalde omstandigheden van invloed waren op het al of niet aanschaffen van een microcomputer. De belangrijkste omstandigheden om een microcomputer aan te schaffen waren dat de microcomputer goed bij de andere automatisering - voercomputer - paste en dat er sprake was van een aanbieding, subsidie of een fiscaal voordeel. De belangrijkste omstandigheden om nu geen microcomputer aan te schaffen zijn: men wacht tot de programma's beter worden, andere investeringen gaan voor en men ziet op tegen het leren werken met een microcomputer. Toekomstige gebruikers noemen vaker zulke omstandigheden dan niet-gebruikers, niet-gebruikers noemen vaker alleen de verwachting dat een microcomputer geen voordelen oplevert (Chikw.: $p=0,003$). De be-

langrijkste omstandigheid om in de toekomst wel een microcomputer aan te schaffen is dat men verwacht dat de programma's dan beter en goedkoper zullen zijn.

4.3.3 Automatische melkmeting

Onder de toekomstige gebruikers van automatische melkmeting bevinden zich meer respondenten die nu al proces- of proces- en managementtoepassingen (voercomputer) hebben (Chikw.: $p=0,05$). Verder blijkt men vaker een opleiding op minimaal MBO-niveau te hebben (Chikw.: $p=0,01$). Er is geen verschil in de hoogte van het quotum, leeftijd bedrijfshoofd en de aanwezigheid van een ligboxenstal. Bedrijfskenmerken blijken dus minder relevant te zijn voor de vraag of men in de toekomst automatische melkmeting gaat toepassen. Ook hier is aan de huidige, toekomstige en niet-gebruikers gevraagd welke voordelen zij bij het gebruik van automatische melkmeting verwachten.

Tabel 4.7 *Meningen van huidige, toekomstige en niet-gebruikers van automatische melkmeting over de verwachte voordelen (in percentages)*

Aanwezigheid automatische melkmeting	Geen voor- delen	Sig- naal afw. melkg.	Betere voer-/ melk- gift	Zicht melk- gift	Arbeids voor- delen	Anders	To- taal*)
- huidige gebruikers	2	44	20	24	5	5	100(n= 27)
- toekomstige gebruikers	5	63	5	18	2	7	100(n= 38)
- niet- gebruikers	29	46	10	12	1	2	100(n=101)

*) Het totaal is minder dan 213, omdat 47 respondenten niet over het gebruik hebben nagedacht.

De huidige en toekomstige gebruikers verwachten vaker voordelen van automatische melkmeting dan de niet-gebruikers (Chikw.: $p=0,000$). Als belangrijkste voordeel wordt - vooral door toekomstige gebruikers - de signalering van een afwijkende melkgift genoemd. Dit geeft een indicatie voor de mogelijkheid van ziekte of tochtigheid. Voor een aantal respondenten geldt dat zij nu pas zicht op de melkgift krijgen, omdat zij voorheen geen melkgladen hadden. In de praktijk blijken deze verwachtingen bij de meeste gebruikers op te gaan.

Hoewel het gebruik van automatische melkmeting weinig omstreken lijkt, worden door alle groepen respondenten ook even-

veel nadelen genoemd. Belangrijkste nadelen zijn de kosten en de kwetsbaarheid van de apparatuur.

Tabel 4.8 Door geënquêteerden genoemde nadelen van automatische melkmeting (n = 72)

Nadeel	Aantal keren genoemd
- kosten apparatuur	18
- kwetsbaarheid apparatuur	18
- melk is moeilijk af te tappen	14
- reinigingskosten en onderhoud	10
- zicht is minder dan bij melkglazen	6
- anders	6

Aangezien de toekomstige gebruikers in dezelfde mate voor- en nadelen verwachten als de huidige gebruikers doen, is het de vraag of er bepaalde omstandigheden van invloed zijn op het al of niet aanschaffen van automatische melkmeting. Voor de gebruikers speelde vooral de verbouwing van de stal en daarnaast ook dat de melkmeters goed bij de andere automatisering pasten. Voor de toekomstige en niet-gebruikers geldt dat de apparatuur niet in de huidige stal past en dat deze eerst goedkoper en/of beter moet worden. Door toekomstige en niet-gebruikers worden in dezelfde mate belemmerende omstandigheden genoemd. De belangrijkste omstandigheid om in de toekomst wel automatische melkmeting aan te schaffen is de verbouwing of vernieuwing van de stal.

4.3.4 Videotex

Begin 1990 was het gebruik van videotex in de melkveehouderij nog maar kort mogelijk. De meeste respondenten zijn niet serieus bekend met het gebruik van videotex. Onder de toekomstige gebruikers bevinden zich meer respondenten die nu minimaal al een microcomputer hebben (Chikw.: $p=0,02$). Verder heeft men vaker een opleiding op minimaal MBO-niveau (Chikw.: $p=0,04$). Er is in vergelijking met niet-gebruikers geen verschil in de hoogte van het quotum, de leeftijd van het bedrijfshoofd en de aanwezigheid van een ligboxenstal geconstateerd. Aangezien ook de huidige gebruikers van managementtoepassingen een hoger opleidingsniveau hebben, is het vermoeden dat dit arbeidskenmerk voorlopig nog wel een onderscheidende rol zal blijven spelen.

Aangezien het feitelijke gebruik van videotex nog nauwelijks onder melkveehouders leeft, is niet naar hun verwachtingen over deze toepassing en de uitkomst van die verwachtingen gevraagd. Wel is gevraagd naar de rol van elektronische datacommunicatie in het algemeen. Het gaat hierbij met name om de informatiestromen tussen (potentiële) gebruikers enerzijds en leve-

ranciers en afnemers van produkten en dienstverleners anderzijds. Van een viertal aspecten is gevraagd in hoeverre deze mogelijkheid voor henzelf als (toekomstige) gebruiker respectievelijk voor de gegevensontvangende of -leverende organisatie belangrijk is. Aan degenen die videotex voorlopig niet gaan gebruiken is alleen gevraagd in hoeverre het gebruik van elektronische datacommunicatie door derden op een viertal aspecten belangrijk gevonden wordt.

Tabel 4.9 *Percentage huidige, toekomstige en niet-gebruikers van videotex dat elektronische datacommunicatie voor henzelf (H) en voor andere gegevensontvangende of -leverende organisaties (A) belangrijk vindt *)*

Aanwezigheid videotex	Actuele informatie		Actuele bedrijfs- gegevens		Automatisch invoeren gegevens		Vragen om produkten, diensten	
	H	A	H	A	H	A	H	A
- huidige gebruikers (n=16)	76	94	94	88	88	82	82	94
- toekomstige gebruikers (n=32)	90	90	78	90	87	87	53	78
- niet-gebruikers (n=39)	--	51	--	47	--	66	--	48

*) Het totaal is minder dan 213, omdat 125 respondenten niet over het gebruik hebben nagedacht.

Zowel huidige als toekomstige gebruikers noemen vaker dan niet-gebruikers het belang van elektronische datacommunicatie voor andere organisaties. Men vindt het ook voor zichzelf belangrijk. Toekomstige gebruikers noemen alleen minder het belang van elektronische datacommunicatie voor het vragen of bestellen van goederen en diensten. In de ogen van (potentiële) gebruikers lijken de eigen behoeften sterk samen te vallen met de behoeften van organisaties. Degenen die voorlopig geen videotex gaan gebruiken zien de behoeften van organisaties veel minder.

Gezien de fase van ontwikkeling is het niet verwonderlijk dat gebruikers van videotex als belangrijke omstandigheid bij de aanschaf noemen dat er sprake was van een aanbieding of een subsidie. Toekomstige en niet-gebruikers noemen vooral dat andere (automatiserings)investeringsvoorgaan, er in de regio geen deelname mogelijk is en dat men wacht tot de gebruiksmogelijkheden verbeterd zijn. De laatste twee omstandigheden worden vooral door toekomstige gebruikers genoemd.

4.3.5 Melkrobot

Voorlopig is er nog geen melkrobot op de markt, zodat aan de respondenten alleen is gevraagd naar hun verwachtingen van deze toepassing. Bijna twee derde van de respondenten heeft hier nog niet over nagedacht, bijna een derde denkt hem niet voor het jaar 2000 aan te schaffen. De belangrijkste reden om deze voorlopig niet aan te schaffen is dat men wacht totdat hij (veel) beter en goedkoper wordt. Een aantal respondenten ziet zich ook in de toekomst geen robot aanschaffen, omdat men het eigen contact met en controle op de koeien onmisbaar vindt en het bedrijf te klein acht om een dergelijke investering te doen. De reden om wel een melkrobot aan te schaffen is de mogelijkheid van meerdere keren kunnen melken en arbeidsbesparing.

4.4 Toekomstig gebruik

In de mondelinge enquête is bij de verschillende toepassingen gevraagd welke mate van gebruik de respondenten in het jaar 2000 verwachten. Voor zowel de voercomputer als de microcomputer verwacht een meerderheid van de respondenten dat deze in het jaar 2000 op meer dan de helft van de overgebleven bedrijven zullen worden toegepast. Voor automatische melkmeting en vooral voor videotex ligt deze verwachting lager. Het gebruik van de melkrobot is dan nog maar nauwelijks actueel.

Tabel 4.10 *Percentage van de huidige, toekomstige en niet-gebruikers dat het gebruik van een voercomputer, microcomputer, automatische melkmeting en videotex op de helft of meer van de bedrijven in het jaar 2000 verwacht*

Aanwezigheid of plannen tot gebruik van toepassing	Voer-computer	Micro-computer	Automatische melkmeting	Video-tex
- huidige gebruikers	88	67	63	59
- toekomstige gebruikers	98	78	74	65
- niet-gebruikers	58	56	43	28

Bij de verwachting over de mate van gebruik van toepassingen in het jaar 2000 is ook onderzocht of de groepen zonder toepassingen, met alleen proces-, alleen management-, of proces- en managementtoepassingen qua verwachtingen van elkaar verschillen. Bij de meeste toepassingen blijkt het verschil in verwachtingen in relatie tot het huidige gebruik klein te zijn, uitgezonderd bij videotex. Gebruikers met een managementtoepassing (en pro-

cestoepassingen) verwachten significant vaker dat dit in het jaar 2000 op meer dan de helft van de bedrijven zal gebeuren (Chikw.: $p=0,029$).

Overigens is bij elke toepassing het percentage respondenten dat in het jaar 2000 het gebruik van de betreffende toepassing op een meerderheid van de bedrijven verwacht, vrij hoog te noemen. In 2.4 is aangegeven dat in 1990 hooguit 35% van de respondenten een voercomputer had, 12% een microcomputer, 3% automatische melkmeting en 1% videotex. In de komende 10 jaar wordt er dus voor elke toepassing een flinke stijging in het gebruik verwacht. De steekproef voor de mondelinge enquête is echter niet representatief voor de onderzoekspopulatie. Gebruikers van toepassingen en respondenten die informatietechnologie op hun bedrijf zinvol vinden, zijn oververtegenwoordigd. In feite zijn dat in tabel 4.10 de huidige en toekomstige gebruikers. Dit betekent dat ten tijde van de mondelinge enquête de groep respondenten die niet van plan was om voor 1995 de betreffende toepassing aan te schaffen in de praktijk (terugvertaald naar de onderzoekspopulatie) veel groter is. Wanneer wij die groep zwaarder laten meetellen, dan zal in het jaar 2000 het gebruik van de verschillende toepassingen veel minder groot zijn.

4.5 Conclusies

Van informatietechnologie in de melkveehouderij heeft het gebruik van een voercomputer onder collega's de grootste bekendheid. Bij het aanschaffen van toepassingen blijken toe- en afleverende bedrijven een belangrijke informatiebron te zijn.

Respondenten verwachten van het gebruik van een voercomputer en automatische melkmeting voordelen die in de praktijk ook grotendeels uitkomen. De voordelen liggen vooral op de werkvloer, namelijk betere voerdosering en signalering van een afwijkende melkgift. Bij het gebruik van een microcomputer worden wel informatievoordelen verwacht, alleen gaan deze in de praktijk veel minder op.

De nadelen bij het gebruik van een voer- en een microcomputer liggen vooral bij het feit dat deze een verandering in de werkwijze vragen, namelijk dat de koeien minder snel de melkstal inkomen en dat het gebruik tijd kost en nauwkeuriger werken vereist. Bij het gebruik van een voercomputer en automatische melkmeting speelt ook de kwetsbaarheid en storingsgevoeligheid van de apparatuur. Bij alle toepassingen worden ook de kosten voor aanschaf als nadeel genoemd.

Het moment van aanschaf valt vaak samen met de verbouwing van een stal, de mogelijkheid van een financiële tegemoetkoming bij de aanschaf en/of de wens tot het integreren met al aanwezige toepassingen (voercomputer). De aanschaf gebeurt niet als de prioriteit voor andere investeringen groter is, de toepassing niet in de huidige stal past en deze van onvoldoende kwaliteit wordt geacht.

Toekomstige gebruikers van een voercomputer zijn zowel onder respondenten zonder toepassingen als bij respondenten met alleen een managementtoepassing (microcomputer) te vinden. Toekomstige gebruikers van een microcomputer hebben nu vaak al een voercomputer. Het toekomstige gebruik van automatische melkmeting sluit vooral aan bij de gebruikers van o.a. een voercomputer, het toekomstige gebruik van videotex vooral bij de gebruikers van o.a. een microcomputer. Er zijn echter weinig melkvee-houders die alleen een microcomputer gebruiken, waardoor het aannemelijk is dat de aanschaf van videotex vooral in de situatie van het gebruik van een voer- en een microcomputer zal voorkomen. De invulling van het feitelijke groeipad van informatietechnologie wordt dan als volgt:

- 1e stap: voercomputer;
- 2e stap: voercomputer en automatische melkmeting
voercomputer en microcomputer;
- 3e stap: voercomputer, microcomputer en automatische melkmeting
voercomputer, microcomputer en videotex;
- 4e stap: alle beschikbare toepassingen.

Buiten het huidige gebruik van informatietechnologie blijken toekomstige gebruikers van een voercomputer, microcomputer en automatische melkmeting op bedrijfs- en arbeidskenmerken nauwelijks van niet-gebruikers te verschillen. Een belangrijke reden voor aanschaf ligt in het feit dat toekomstige gebruikers meer voordelen bij gebruik van de toepassing zien dan niet-gebruikers. Toekomstige gebruikers verschillen qua verwachtingen van een toepassing nauwelijks van de huidige gebruikers. Het feit dat zij een toepassing nu nog niet gebruiken, wordt vooral veroorzaakt door een belemmerende omstandigheid (zie hiervoor).

5. EFFECTEN VAN INFORMATIETECHNOLOGIE

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de effecten van het gebruik van informatietechnologie voor de bedrijfs- en arbeidssituatie (onderzoeksvraag 3a en 3b). Hiervoor zijn niet alleen gegevens uit de mondelinge enquête gebruikt (5.2), maar ook gegevens uit het LEI-boekhoudnet (5.3). Bij het verwerken van gegevens uit de mondelinge enquête is gebruik gemaakt van de steekproef uit hoofdstuk 3. De gebruikte dataverzameling van het LEI-boekhoudnet wordt in 5.3 beschreven.

5.2 Mondelinge enquête

5.2.1 Huidige effecten

In de mondelinge enquête is aan respondenten met minimaal twee toepassingen gevraagd naar de effecten van informatietechnologie. Dit zijn respondenten met meerdere procestoepassingen of met proces- en managementtoepassingen.

Ten opzichte van 1985 blijkt het aantal koeien bij de meeste respondenten te zijn afgenomen en het aantal hectares iets te zijn toegenomen. De arbeidsaanwending is meestal hetzelfde gebleven. De invloed van het gebruik van informatietechnologie hierbij achten de respondenten niet of nauwelijks aanwezig. De melkgift blijkt meestal te zijn toegenomen. Volgens de meeste respondenten komt dit mede door het gebruik van informatietechnologie.

5.2.2 Verwachte effecten

Informatietechnologie kan het karakter van arbeid doen veranderen. Aan alle respondenten is - middels een aantal uitspraken - gevraagd naar hun visie hierover.

De meerderheid van de respondenten verwacht niet dat het gebruik van een microcomputer tot minder schrijfwerk leidt. Tussen de verschillende groepen gebruikers bestaan geen duidelijke verschillen. Men verwacht verder dat de gebondenheid aan het voeren door de voercomputer afneemt en de gebondenheid aan het melken door de komst van de melkrobot. Een afname van de gebondenheid aan het bedrijf door de komst van informatietechnologie wordt minder verwacht. Alleen bij de afname van gebondenheid aan het voeren door de voercomputer zijn significante verschillen geconstateerd. Niet-gebruikers of gebruikers met alleen managementtoepassingen verwachten minder vaak dat dit gevolg zal optreden (Chikw.: $p=0,01$).

Men verwacht niet dat het gebruik van informatietechnologie minder vakmanschap zal vragen. Men verwacht dat de noodzaak tot organiseren zal toenemen. Alleen bij dit laatste punt zijn significante verschillen vastgesteld. Niet-gebruikers of gebruikers met alleen managementtoepassingen verwachten vaker dat dit gevolg op zal treden (Chikw.: $p=0,04$).

Meestal is men het niet eens met de stelling dat de huidige informatietechnologie niet tot een beter inkomen leidt. Niet-gebruikers zijn het echter wel vaker met deze stelling eens (Chikw.: $p=0,06$).

Het beeld van de respondenten over de toekomstige omvang van hun bedrijf tot 1995 is dat men vooral aan consolidatie denkt. Het gemiddeld aantal koeien, hectares en het aantal arbeidsuren zal nauwelijks veranderen. Tussen de groepen gebruikers van informatietechnologie zijn geen significante verschillen geconstateerd. Er lijkt dus geen relatie tussen verandering in bedrijfs- en arbeidsomvang en het gebruik van informatietechnologie te bestaan.

Net als in de afgelopen vijf jaar verwachten de meeste respondenten dat de melkgift zal toenemen. Hierbij zijn geen verschillen tussen de groepen gebruikers geconstateerd. Men verschilt wel van mening over de invloed van het gebruik van informatietechnologie. Niet-gebruikers noemen deze minder vaak van invloed dan gebruikers (Chikw.: $p=0,003$). Een meerderheid verwacht dat in 1995 het gebruik van gegevens toegenomen zal zijn. Niet-gebruikers zien dit iets minder vaak gebeuren dan de andere groepen. Ook achten zij de invloed van informatietechnologie hierop kleiner (Chikw.: $p=0,04$).

5.3 LEI-boekhoudnet

In het voorgaande is al aangegeven dat de steekproef voor de mondelinge enquête enigszins gekleurd is door de zelfselectie van respondenten. Respondenten die het gebruik van informatietechnologie zinvol vinden, doen vaker mee aan de mondelinge enquête dan respondenten die dat niet vinden. De visie op de zinvolheid van informatietechnologie kan van invloed zijn op de te verwachten effecten. Om aan dit bezwaar enigszins tegemoet te komen, is naar andere databestanden gezocht waar deze zelfselectie niet op zou treden. Hiervoor is gebruik gemaakt van de steekproef van het LEI-boekhoudnet. In het LEI-boekhoudnet bevinden zich een kleine 400 gespecialiseerde melkveebedrijven waarvan de bedrijfseconomische gegevens van 1990 zijn vastgelegd en het gebruik van informatietechnologie bekend is. Deze steekproef van bedrijven staat los van die van de mondelinge enquête.

Bij de analyse van gegevens uit het LEI-boekhoudnet zijn alleen de bedrijven opgenomen met tussen de 30 en 120 koeien. Deze bedrijven zijn uitgesplitst naar de hoeveelheid quotum en het gebruik van informatietechnologie. Voor de hoeveelheid quotum zijn twee groepen gemaakt, namelijk tot 400.000 kg en vanaf

400.000 kg. Voor het gebruik van informatietechnologie zijn drie groepen gemaakt, namelijk: 1) geen, 2) alleen proces en 3) proces en management. De groep met alleen managementtoepassingen kon vanwege het kleine aantal deelnemers niet worden meegenomen. Bij de vergelijking van de verschillende groepen is gelet op het saldo van de geldelijke melkopbrengst en de betaalde voer- en ziektekosten per koe c.q. per ha. Er wordt dus geen rekening gehouden met andere betaalde kosten zoals die voor arbeid, bewerking van de grond en voor de aanschaf en het onderhoud van informatietechnologie. Ook niet betaalde kosten zoals die voor arbeid blijven buiten beschouwing.

Vergelijking tussen de verschillende groepen gebruikers van informatietechnologie laat zien dat bij gebruikers van proces- en managementtoepassingen het saldo van melkopbrengst en kosten per koe c.q. per ha afwijkt van bedrijven waar geen toepassingen worden gebruikt (T-test: saldo/koe: $p=0,003$, saldo/ha: $p=0,05$).

Tabel 5.1 Overzicht van kengetallen op melkveebedrijven met minder dan 400.000 kg melkquotum naar gebruik van informatietechnologie

Kengetallen	Gebruik van informatietechnologie		
	geen	alleen proces	proces en management
aantal bedrijven	147	60	9
% bedrijven met HF of zwartbonte koeien	70	60	45
% bedrijven met ligboxenstal	74	95	100
melkquotum (1000 kg) a)	268	307	319
melkquotum/koe (kg)	6252	6571	6567
melkquotum/ha (kg) b)	11667	12203	11142
arbeid/10 koeien c)	0,47	0,43	0,42
arbeid/10 ha	0,87	0,82	0,74
voerkosten/koe (gld) d)	917	1010	979
voerkosten/ha (gld)	1792	1960	1743
melkopbr.-kosten/koe (gld) e)	3555	3795	3818
melkopbr.-kosten/ha (gld) e)	6569	6968	6400

a) Gebruikt melkquotum; b) Ha is inclusief snijmais; c) Aantal arbeidsjaren per 10 koeien; d) betaalde kosten aan ruw- en krachtvoer per koe; e) Verschil geldelijke melkopbrengst en betaalde voer- en ziektekosten.

Bron: LEI-boekhoudnet 1990.

Tabel 5.2 *Overzicht van kengetallen op melkveebedrijven met minstens 400.000 kg melkquotum naar gebruik van informatietechnologie*

Kengetallen	Gebruik van informatietechnologie		
	geen	alleen proces	proces en management
Aantal bedrijven	88	72	22
% bedrijven met HF of zwartbonte koeien	83	71	82
% bedrijven met ligboxenstal	98	100	100
melkquotum (1000 kg) a)	556	546	610
melkquotum/koe (kg)	6832	6810	7291
melkquotum/ha (kg) b)	13058	13361	14785
arbeid/10 koeien c)	0,32	0,33	0,28
arbeid/10 ha	0,60	0,64	0,57
voerkosten/koe (gld) d)	998	988	1149
voerkosten/ha (gld)	1967	2019	2405
melkopbr.-kosten/koe (gld) e)	4120	4017	4273
melkopbr.-kosten/ha (gld) e)	7828	7730	8597

Noten: zie tabel 5.1.

Bron: LEI-boekhoudnet 1990.

Om te onderzoeken of het saldo van de melkopbrengst en de kosten per koe c.q. per ha door informatietechnologie worden bepaald of dat er eerder sprake is van een samenhang met andere variabelen is een regressie-analyse (stepwise) toegepast. Voor de analyse van het saldo van melkopbrengst en kosten zijn de volgende variabelen gebruikt waarvan een invloed verwacht mocht worden: melkquotum, arbeid per koe, aanwezigheid proces- en managementtoepassingen (dummy-variabele), gebruik van overwegend Holstein Frisian of zwartbonte koeien (dummy-variabele), aanwezigheid ligboxenstal (dummy-variabele), opleiding op minimaal MBO-niveau (dummy-variabele). Een groter saldo van melkopbrengst en kosten per koe blijkt voor 35% verklaard te kunnen worden door een groter melkquotum, meer Holstein Frisian of zwartbonte koeien, aanwezigheid ligboxenstal en opleiding op minimaal MBO-niveau. Een groter saldo van melkopbrengst en kosten per ha blijkt voor 22% verklaard te kunnen worden door een groter melkquotum en de aanwezigheid van een ligboxenstal.

In beide analyses is met het gebruik van proces- en managementtoepassingen geen significante samenhang ($p < 0.05$) gevonden. Wanneer deze afzonderlijk in de regressie-analyse wordt opgenomen, blijkt er bij het saldo per koe slechts 2% van de variantie mee verklaard te worden en bij het saldo per ha 1%. Ter vergelijking: kijken wij afzonderlijk naar het gebruik van andere technologische vernieuwingen zoals een ligboxenstal c.q.

de aanwezigheid van overwegend Holstein Frisian of zwartbonte koeien, dan blijken deze een "schokkender" effect te hebben. Er wordt namelijk respectievelijk 8% en 12% van het verschil in de melkopbrengst minus kosten per koe mee verklaard. De conclusie is dus dat het gebruik van informatietechnologie op zichzelf weinig invloed heeft op het verschil tussen de melkopbrengst en kosten per koe c.q. per ha. Deze uitkomsten veranderen niet wanneer alleen bedrijven worden opgenomen die al in 1989 proces- en managementtoepassingen gebruikten. Het leereffect lijkt dus gering.

Op grond van de gegevens uit de mondelinge enquête en die uit het LEI-boekhoudnet is de conclusie dat de effecten van het gebruik van informatietechnologie gering zijn, althans nauwelijks zichtbaar zijn. Het gebruik van informatietechnologie leidt wel tot veranderingen, alleen zijn die veel minder groot en schoksgewijs als in het verleden bij de ligboxenstal is gebeurd. Dit stemt overeen met bevindingen in andere sectoren (Riesewijk en Warmerdam, 1988), waarin werd geconstateerd dat de effecten van het gebruik van informatietechnologie klein zijn en waarbij er niet zozeer sprake is van een ingrijpende herstructurering als wel van een min of meer geleidelijke reorganisatie waarbij een verandering van het productieproces en werkmethodes optreedt. In dit onderzoek is daarbij door melkveehouders gewezen op de formalisatie van het productie- en het arbeidsproces (toenemende wet- en regelgeving, meer gebruik van schriftelijke gegevens). Deze veranderingen gelden echter niet alleen voor gebruikers van informatietechnologie maar ook voor niet-gebruikers.

De vraag gaat zich opdringen waarom informatietechnologie wordt toegepast als het voor gebruikers ten opzichte van niet-gebruikers in een zelfde bedrijfs- en arbeidssituatie tot weinig zichtbare effecten leidt. In hoofdstuk 1 is al aangegeven dat het toepassen van informatietechnologie een dynamisch proces is, waarbij niet alleen een analyse van de kant van melkveehouders gewenst is, maar ook één van de kant van omringende organisaties. Melkveehouders gaven in hoofdstuk 4 aan dat het gebruik van elektronische datacommunicatie op verschillende aspecten ook voor omringende organisaties belangrijk zal gaan worden. De motivatie voor het toepassen van informatietechnologie berust daarmee niet alleen op een individuele afweging van melkveehouders, maar ook op een afweging in relatie tot de omringende organisaties. In hoofdstuk 6 worden daarom de plannen van omringende organisaties ten aanzien van elektronische datacommunicatie nader belicht.

5.4 Conclusies

Op grond van de gegevens uit de mondelinge enquête blijkt dat de waargenomen effecten van het gebruik van informatietechnologie gering zijn. Als enige effect wordt een verhoging van de

melkgift per koe genoemd. Respondenten verwachten verder als arbeidseffecten dat door het gebruik van informatietechnologie de gebondenheid aan het voeren en het melken afneemt. Het vereiste vakmanschap zal daarbij niet verminderen, de noodzaak tot organiseren zal echter sterker worden. Verder verwacht men een positief effect op het inkomen.

Bij vergelijking van de gegevens van de groepen bedrijven zonder toepassingen en proces- en managementtoepassingen uit het LEI-boekhoudnet blijkt geen significante invloed van het gebruik van proces- en managementtoepassingen op het verschil tussen de melkopbrengst en de voer- en ziektekosten per koe c.q per ha.

6. ELEKTRONISCHE DATACOMMUNICATIE IN DE PRODUKTIEKOLOM

6.1 Inleiding

In hoofdstuk 1 is bij het innovatieproces van informatie-technologie aangegeven dat niet alleen de vraagzijde daar een belangrijke rol in vervult maar ook de aanbodzijde. Een van de onderzoeksvragen betreft daarom de plannen van omringende organisaties ten aanzien van elektronische datacommunicatie met primaire bedrijven. Een tweede vraag is welke mogelijke effecten dit voor (potentiële) gebruikers op agrarische bedrijven heeft (onderzoeksvraag 4a en 4b).

In de volgende paragraaf wordt elektronische datacommunicatie, ook wel telematica genoemd, verder uitgewerkt. De betekenis van telematica hangt samen met de positie die de verschillende actoren in de produktiekolom ten opzichte van elkaar innemen (6.2). Toepassingen van elektronische datacommunicatie bij verschillende organisaties in de melkveehouderij komen in 6.3 aan de orde. De verwachte ontwikkelingen voor melkveehouders worden in 6.4 aangegeven.

6.2 Begripsomschrijving

6.2.1 Elektronische datacommunicatie

Bij elektronische datacommunicatie gaat het om het uitwisselen van gegevens tussen verschillende partijen. Voordelen van elektronische datacommunicatie zijn een toename in snelheid, tijdsanafhangelijkheid, betrouwbaarheid en efficiency (Bemelmans en Kreuwels, 1990). Een toename in snelheid ontstaat door het loskoppelen van de goederen- en informatiestroom en de afname aan menselijke interactie tijdens de gegevensuitwisseling. Gegevensuitwisseling wordt daardoor ook minder gebonden aan de werktijden en werkplekken van mensen. Doordat gegevens minder vaak opnieuw hoeven te worden ingevoerd, ontstaat een sterke foutenreductie. Dit vergroot de betrouwbaarheid van de gegevensuitwisseling en leidt tot een sterke besparing op de (arbeids)kosten.

Zover is het echter nog lang niet. Nadeel van elektronische datacommunicatie is dat de ontwikkeling ervan veel tijd en geld kost. Dit geldt vooral bij gestructureerde gegevensuitwisseling als een groot struikelblok. Voor het realiseren van de voordelen is een gestructureerde en genormaliseerde gegevensuitwisseling vereist tussen computers van de actoren die bij de transacties betrokken zijn. Dit stelt hoge eisen aan de uniformiteit van de berichtgeving en vraagt overeenstemming tussen partijen. In de toekomst hoopt men dit te verwezenlijken via Electronic Data Interchange (EDI). Een gezamenlijke strategie van organisaties

bij de ontwikkeling van telecommunicatie lijkt echter (nog) te ontbreken (Alleblas et al., 1990; Blokker, 1991).

Bij ongestructureerde gegevensuitwisseling - zoals de fax - is veel minder uniformiteit en daarmee minder overeenstemming tussen partijen vereist. De voordelen zijn ook kleiner. Er wordt alleen communicatie tussen personen ondersteund en er is geen verdere automatische gegevensverwerking mogelijk. In dit hoofdstuk ligt de nadruk op de uitwisseling van gestructureerde gegevens.

6.2.2 Agribusiness

De agribusiness in de melkveehouderij omvat die organisaties die behoren tot de produktiekolom. Het gaat hierbij om melkveebedrijven en toeleverende, verwerkende en dienstverlenende instellingen. Daarnaast gaan vanuit de toenemende wet- en regelgeving beleidsmatige organisaties hierin een belangrijker rol spelen. Door het onderhouden van talrijke en intensieve relaties kan een groep agribusiness-activiteiten een zodanig sterke samenhang vertonen dat kan worden gesproken van een complex of zelfs van een netwerk (Post et al., 1987; Beulens, 1991). Kenmerken van een netwerk zijn dat er enerzijds een gezamenlijke taak is geformuleerd, maar dat anderzijds de coördinatie in besturing van de activiteiten van de samenwerkende organisaties niet expliciet is geregeld of ontbreekt.

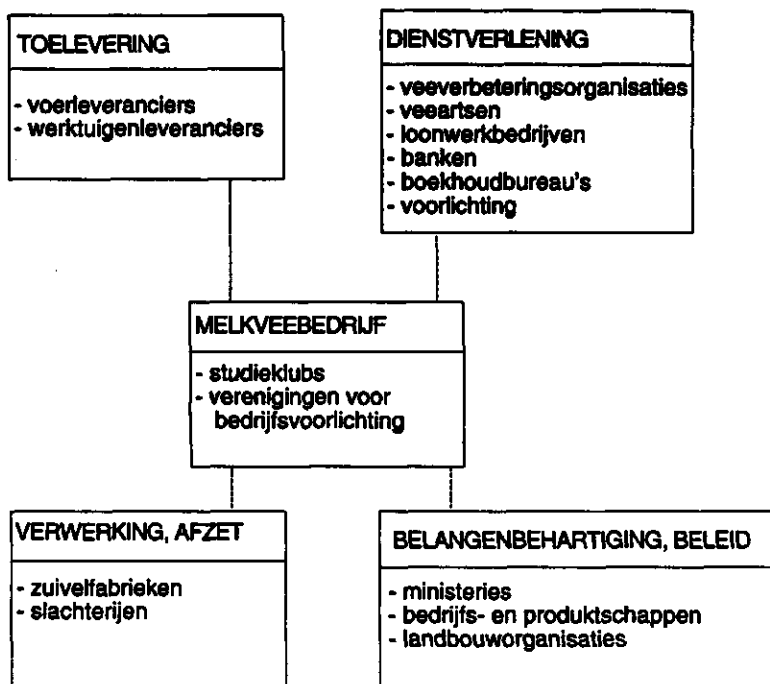
Belangrijke bedrijven en instellingen voor melkveehouders zijn weergegeven in figuur 6.1.

Dit onderzoek beperkt zich tot die organisaties waarbij de informatiestromen van belang zijn voor het bijstellen van het produktiebeleid op het melkveebedrijf en die een intensief en/of tijdskritisch informatieverkeer met melkveehouders onderhouden. Dat zijn de zuivel- en voerfabrieken, veeverbeteringsorganisaties, banken en de boekhoudbureaus. Het gaat daarbij om de vraag welke informatiestromen een belangrijke rol spelen en in hoeverre er plannen zijn om deze via elektronische datacommunicatie te versturen.

Een aantal ontwikkelingen is van invloed op de informatie- en gegevensstromen tussen organisaties onderling.

Bij de melkveebedrijven treedt een verdergaande externalisatie van (re)productieve taken op (Lacroix, 1981). Goederen en diensten die vroeger binnen het bedrijf werden voortgebracht, worden nu van buiten betrokken. Niet alleen aan de zijde van de aflevering, zoals bij de zuivelverwerking, maar ook aan de zijde van de toelevering: fokmateriaal, zaaigoed, kapitaal, veevoer en de bijbehorende kennis worden gedeeltelijk of volledig van buiten aangekocht.

Een tweede ontwikkeling is een afname van het aantal bedrijven, zowel bij de melkveehouders zelf als bij de omringende organisaties. In de periode 1984/88 is het aantal hoofdberoepsbedrijven in de melkveehouderij jaarlijks met 5% afgenomen (LEB, 1989). Bij de omringende organisaties hebben fusies er toe ge-



Figuur 6.1 Organisaties rond het melkveebedrijf

leid dat het grootste deel van de zuivelverwerking nog bij slechts drie bedrijven plaatsvindt.

Ten derde geldt dat de relaties in de produktiekolom in steeds mindere mate door melkveehouders en in sterkere mate door omringende organisaties (en consumenten) worden gedomineerd. Het aanbod van produkten is niet langer meer het uitgangspunt, maar de vraag ernaar. Dit uit zich in een groeiende markt voor produkten waaraan door afnemers specifieke eisen worden gesteld. Naast markttechnische redenen zijn ook beleidsmatige kaders van invloed op het functioneren van de keten (Zuurbier, 1989). Het gaat hierbij om het aanscherpen van de normen van de vleeskeuringswet en de EG-richtlijnen bij hygiëne en kwaliteitszorg (hormonen in vlees, richtlijn warmtebehandelde melk).

Binnen de produktiekolom treden veranderingen op die deels het gevolg van bovenstaande ontwikkelingen zijn. Zo gaan verschillende organisaties steeds meer met elkaar "samenwerken" om tot een zo goed mogelijk op elkaar afgestemde produktie in de

verschillende delen van de keten te komen 1). De relaties gaan zich verdichten en er ontstaat een quasi-organisatie. In sommige gevallen gaat de samenwerking zover dat verschillende organisaties in een nieuwe opgaan. Verder willen schakels binnen de produktiekolom meer flexibiliteit in hun organisatie (minder voorraden, meer produktdifferentiatie etc). Daarbij is een sterke afstemming tussen het eigen produktiebeleid en dat van melkvee-houders wenselijk. Samenwerking binnen de produktiekolom kan ertoe leiden dat de externe gegevens- en informatieuitwisseling toe zal nemen, zowel in omvang als in intensiteit.

Voor melkveeouders ontstaat een situatie waarbij de wijze van produceren minder door henzelf en meer door omringende organisaties wordt bepaald. De extern betrokken hulpmiddelen zijn in toenemende mate gestandaardiseerd en dragen een steeds preciezer "mode d'emploi" in zich (Lacroix, 1981, Benvenuti en Mommaas, 1985; Benvenuti en Van der Ploeg, 1991). Het ontstaan van deze nieuwe produktieverhoudingen die de produktie en de arbeid op de boerderij gaan bepalen, wordt het proces van incorporatie genoemd (Bolhuis en Van der Ploeg, 1985).

Via elektronische datacommunicatie kunnen verschillende toepassingen van gegevens- en informatieuitwisseling plaatsvinden. Voor de organisaties biedt het opzetten van een elektronisch communicatienetwerk verschillende mogelijkheden. Bij de gegevens- en informatieuitwisseling met melkveeouders gaat het om (Blokker, 1991):

- 1) Informatie en adviezen verstrekken, gegevensuitwisseling;
- 2) Transacties plegen (informatie gekoppeld aan een goederenstroom);
- 3) Integrale ketenbewaking, zowel kwantitatief als kwalitatief (informatie is nodig voor het te voeren beleid in de voorgaande en volgende schakel van de keten).

Informatie en adviezen verstrekken kan gezien worden als een middel tot klantenbinding aan een organisatie. Wanneer transacties via elektronische datacommunicatie gepleegd worden, zal dit het gebruik van de huidige middelen zoals de telefoon en de post vervangen. Via elektronische datacommunicatie kan er voor de organisatie een arbeidsbesparing en een beter overzicht op de transacties ontstaan. Integrale ketenbewaking kan door het gebruik van elektronische datacommunicatie versterkt worden, omdat men op deze manier sneller kan corrigeren.

1) Een voorbeeld is het aflatoxine-convenant tussen voerleveranciers en zuivelverwerkers. Zie: Zuivelzicht 81(1989)23.

6.3 Toepassingen van elektronische datacommunicatie bij organisaties 1)

6.3.1 Zuivelindustrie

De belangrijkste informatieuitwisseling tussen zuivelfabriek en melkveebedrijf gaat over de melkleverantie. Het betreft hier de hoeveelheid, gehalten, kwaliteit en afrekening van de melk.

Uit onderzoek onder zuivelfabrieken en melkveehouders blijkt een behoefte aan het eerder vastleggen van gegevens, het sneller beschikbaar zijn van bestaande informatie en het integreren van bestaande informatie onderling (Agridata, 1986).

Zo wil de melkveehouder sneller informatie over de gehalten en kwaliteit van de geleverde melk, vooral in afwijkende situaties. Het vetgehalte is van invloed op het toegestane melkquotum, het eiwitgehalte en de kwaliteit bepalen mede de hoogte van de melkprijs. Deze informatie krijgt men nu pas bij de twee-wekelijkse afrekening van de geleverde melk. Snellere informatie over het vet- en eiwitgehalte kan leiden tot tijdiger bijstelling van het voerrantsoen. Snellere informatie over de kwaliteit (produktiewijze, hygiëne, toevoegingen e.d.) kan leiden tot tijdiger aanpassing van de melkwinning(sapparaatuur). Verder wil de melkveehouder meer gegevens over de te verwachten melkprijs en het quotum.

De zuivelverwerker wil meer en sneller informatie over de spreiding van de melkaanvoer per jaar en de gehalten en kwaliteit van de geleverde melk. De melkveehouders kunnen - met behulp van het afkalfpatroon en het voerrantsoen - de te leveren hoeveelheid melk en de gehalten sterk variëren. Nu wordt alleen via prijsprikkels vooraf een spreiding van de melkaanvoer (zomer- en winterheffing), hoog eiwitgehalte en voldoende kwaliteit gestimuleerd. De zekerheid vooraf over de te leveren hoeveelheid, gehalten en kwaliteit van de melk kan leiden tot het plannen van efficiëntere ophaalroutes. Bij het ophalen van boerderijmelk wordt al rekening gehouden met de hoeveelheid. Verwacht wordt dat ook het gescheiden ophalen van melk op basis van verschil in samenstelling in de komende tijd gemeengoed zal wor-

-
- 1) Voor deze paragraaf zijn geraadpleegd (1989):
J. Haytink. Agridata, hoofd advisering en projectmanagement;
H. Hegge. Cebeco-Handelsraad, projectleider Agrotel;
K. Huybers. NCB-accountantsbureau, hoofd bedrijfseconomische gegevensverwerking;
P. van Kester. VLB, directeur VeLaBo;
C. van der Kooy. Melkunie, directeur vereniging en transport;
S. Schermerhorn. TAURUS, projectleider Veenet;
J. Temmink. ABC-Gelderland, hoofd externe automatisering.

den 1). Voorbeelden zijn de "kaasroutes" die melk met een hoog eiwitgehalte bevatten. Verder wordt er gedacht aan een integratie van zuivelgegevens onderling en met gegevens van onderzoekslaboratoria (over de ruwvoersamenstelling), voerleveranciers (over de herkomst en kwaliteit van het krachtvoer) en melkapparatuurleveranciers (over het merk en staat van onderhoud van melkapparatuur) voor het verbeteren van de melkkwaliteit.

Vanuit de zuivelindustrie worden twee belangrijke knelpunten genoemd bij het ontwikkelen van systemen voor elektronische gegevensuitwisseling (Heerink, 1991). Men vindt het denken over integrale kwaliteitsproductie nog te weinig ontwikkeld. Volgens de zuivelindustrie is de huidige gegevensvastlegging en -analyse op de boerderij nog te veel gericht op opbrengstenverhoging en kostenverlaging. Daarnaast wil men dat de gegevensverzameling meer tijdens het productieproces plaatsvindt in plaats van achteraf in laboratoria 1). Metingen zouden zo betere informatie opleveren en - door het attenderingselement - een betere kwaliteit van het produkt.

Deze wensen zouden verwezenlijkt kunnen worden door het toepassen van nieuwe elektronische datacommunicatietechnieken. Via het videotextsysteem Veenet worden de uitslagen van gehalten, kwaliteit en melkhoeveelheid binnen een paar dagen verstrekt. Een andere mogelijkheid zijn tweewegsystemen tussen melkveehouder en de zuivelfabriek om bestellingen en meldingen door te geven.

Voor het verkrijgen van meer gegevens op de boerderij zou men sensoren moeten ontwikkelen ter bepaling van de hoeveelheid melk, kwaliteit en gehalten. Deze zouden dan gekoppeld moeten worden aan de microcomputer van de melkveehouder en/of aan een centrale computer van de zuivelverwerker. Er bestaan al sensoren ter bepaling van de kwaliteit van melk op de boerderij. De meerderheid van de melkveehouders gebruikt een melkwacht, zodat de zuivelverwerkers vooraf de zekerheid hebben dat de te leveren melk van voldoende kwaliteit is. De melkwacht controleert de bewaartemperatuur van melk en het functioneren van het roerwerk. Het belang van de melkwacht voor de zuivelindustrie blijkt uit het feit dat deze de aanschaf deels of volledig heeft gesubsidieerd.

Een andere mogelijkheid is het ontwikkelen van programma's voor integratie van bestaande gegevens en voor geautomatiseerde adviesystemen. Bij het videotextsysteem Veenet kunnen gegevens van verschillende organisaties met elkaar in verband worden gebracht. Op deze manier kunnen melkveehouders met een microcomputer gegevens over de geleverde melk met andere gegevens koppelen.

1) Zuivelzicht 81(1989)14.

6.3.2 Mengvoerleveranciers

De belangrijkste informatieuitwisseling tussen een mengvoerleverancier en een melkveebedrijf gaat over de voerleverantie. Het gaat hierbij om het bestellen en het afrekenen van het voer.

Een aantal voerleveranciers geeft ook voorlichting over het voergebruik bij de klanten. Een voorbeeld is het berekenen van een krachtvoerrantsoen op basis van de ruwvoersamenstelling. Verder is er voor de klanten - in vergelijking met andere toeleverings- en afzetorganisaties - veel dienstverlening bij het gebruik van technische en economische gegevens. Een aantal organisaties verwerkt de gegevens centraal en begeleidt het gebruik van managementprogramma's, voeradviezen (KMV) en deeladministraties (DELAR). Sommige voerleveranciers hebben een eigen managementprogramma ontwikkeld of aangekocht. Aandacht voor het gebruik van bedrijfsgegevens onder de klanten, betekent het geven van dienstverlening en een imago van een organisatie die met de tijd meegaat. Hoewel de leden geen traditionele band meer met hun voerleverancier hebben, stellen zij deskundigheid wel op prijs. In tijden van sterke concurrentie onder de voerleveranciers om de potentiële klanten is dat geen onbelangrijke zaak 1).

Bij de elektronische datacommunicatie tussen mengvoerleverancier en melkveehouder vindt een aantal ontwikkelingen plaats. Bij sommige voerleveranciers kunnen leden die meedoen aan een videotextsysteem informatie en advies krijgen en kunnen zij via een elektronische postbus voer bestellen. Dit kan gezien worden als een middel om de relatie met de klant te versterken (Blokker, 1991). Bovendien kan het de voerleveranciers arbeidsbesparing opleveren. Voor melkveehouders heeft telematica als voordeel dat zij sneller informatie krijgen. Op latere termijn kan er voor hen arbeidsbesparing ontstaan als de gegevens automatisch doorgesluist kunnen worden naar de eigen computer.

Verder wil men graag een systeem ontwikkelen voor de integratie van bestaande bedrijfsgegevens van de klanten. Men denkt hierbij aan een centraal systeem waar verschillende organisaties bedrijfsgegevens van melkveehouders naar toe kunnen zenden en waar ze ook zelf weer gegevens uit kunnen halen. Bij een dergelijke aanpak is de gegevensuitwisseling tussen organisaties volledig geïnstitutionaliseerd: als een klant eenmaal een machtiging heeft gegeven, loopt de gegevensuitwisseling daarna automatisch (Vroon en Klink, 1989). Op dit moment gebeurt dit al op beperkte schaal. Zo kan het NCB-accountantsbureau gebruik maken van de voerrekeningen die de CHV naar de klant stuurt.

1) Dhr. Luteyn, Cebeco-Handelsraad. In: Agrarisch Dagblad 12/08/1989.

6.3.3 Veeverbeteringsorganisaties

Het Nederlands Rundvee Syndicaat (NRS) is de belangrijkste overkoepelende rundveeverbeteringsorganisatie. De melkveehouders zijn lid van regionale verenigingen. Op het terrein van de veeverbetering bestaan informatiestromen tussen melkveehouders en verschillende organisaties. Belangrijkste is de verplichte aangifte van geboorten bij de burgerlijke stand van de melkkoeien. Daarin nemen het NRS en de Stichting Gezondheidszorg voor Dieren deel. Bij het NRS kan men verder via regionale organisaties gebruik maken van exterieurkeuring van vaarzen en de melkcontrole. Op het terrein van de veeverbetering zijn verder de k.i.-verenigingen werkzaam voor het insemineren en de Stichting Koppeling Melkcontrole Veevoeding (KMV) - waarin het NRS participeert - voor het geven van voeradviezen.

Het NRS heeft programma's ontwikkeld voor het verstrekken van stieradviezen (SAP) en informatie over de voortplantingscyclus. Het NRS heeft lange tijd de verwerking van boerderijgegevens alleen centraal willen doen. Belangrijk hierbij is dat het NRS niet alleen leverancier, maar ook afnemer van boerderijgegevens is. Sinds enkele jaren levert het NRS - in samenwerking met andere organisaties - een managementprogramma waarbij melkveehouders de gegevensverwerking zelf kunnen doen.

Via elektronische datacommunicatie wordt een aantal gegevens verstrekt. Gebruikers kunnen via Veenet de uitslagen van de melkcontrole, het KMV en het SAP verkrijgen. Hoewel het sneller beschikken over gegevens voor het bijstellen van de bedrijfsvoering van beperkte waarde is, kan het integreren van gegevens met andere gegevens aantrekkelijk zijn.

Automatisering op de boerderij leidt er toe dat niet meer alle gegevens automatisch bij het NRS komen. Zo gebeurde het afnemen van melkgegevens tot voor kort alleen centraal via de melkcontroleurs. Melkveehouders die over goedgekeurde melkmeters beschikken, kunnen nu zelf de melkgift meten en het werk van de melkcontroleurs beperken tot het nemen van monsters voor het bepalen van het vet- en eiwitgehalte. Het NRS zal dan niet meer automatisch aan alle melkcontrole-gegevens kunnen komen. De gegevens over de melkgift zijn wel van belang voor de fokwaardeschatting. Hoewel met gegevens van minder dieren ook een betrouwbare schatting kan worden verkregen, is er de mogelijkheid dat men de boer gaat betalen voor het beschikbaar stellen van gegevens. Andersom vraagt het NRS geld voor het leveren van informatie bij het maken van programma's.

6.3.4 Banken

De belangrijkste informatieuitwisseling tussen banken en melkveehouders gaat over betalingsopdrachten. Bedrijven, waar melkveehouders regelmatig goederen en diensten van afnemen, trachten de betalingen via een machtiging voor automatische in-

casso te laten plaatsvinden. In die situaties hoeft de melkveehoud(st)er geen betalingsopdrachten meer te versturen en krijgt het ontvangende bedrijf tijdig het over te maken bedrag.

Op verzoek van met name de accountantsbureaus die in de land- en tuinbouw werkzaam zijn, heeft de Rabobank - de bank met verreweg de meeste agrarische klanten - het Maandelijks Rekening-Overzicht (MRO) ontwikkeld. Het MRO is eigenlijk een voorgedecodeerd kasboek, hetgeen de fiscale boekhouding vereenvoudigt. Deze MRO's gaan naar de klant, die ze aan zijn of haar accountant beschikbaar stelt (Vroon en Klink, 1989).

Bij de Rabobank zijn verschillende ontwikkelingen gaande ten aanzien van de vorm waarin zowel betalingsopdrachten als rekening-dagafschrijftgegevens uitgewisseld worden tussen bank en (niet)agrarische klant. Er is een systeem voor het telebankieren. Het gaat hier om het via file transfer beschikbaar stellen van de rekeninggegevens die de klant in de eigen boekhouding kan integreren en om het via file transfer accepteren van betalingsopdrachten. Bij het aanleveren van betaalopdrachten kan worden aangegeven op welke datum de opdracht moet worden uitgevoerd.

Deze dienstverlening kan aantrekkelijk zijn voor bedrijven die veel mutaties per maand hebben en/of snel inzicht willen hebben in de binnengekomen betalingen, omdat die informatie nodig is voor bijvoorbeeld het uitgeven van nieuwe betalingsopdrachten. Als er veel mutaties zijn kan een integratie van de gegevens met het boekhoudprogramma op een eigen microcomputer handig zijn, zeker als de administratie anders uitbesteed wordt. Voor melkveehouders is deze dienstverlening (nog) niet interessant, omdat men "weinig" mutaties heeft. Bovendien is het tijdstip voor het krijgen van inkomsten (melkgeld) en het doen van uitgaven (voergeld) vrij voorspelbaar. Melkveehouders staan niet te trappelen om de rekeninggegevens een dag eerder te krijgen. Overigens kan integratie van gegevens met een boekhoudprogramma ook indirect gebeuren als de Rabobank deze gegevens rechtstreeks naar het accountantsbureau stuurt (zie 6.3.5).

Voor de Rabobank is het telebankieren interessant, omdat het de kosten van het betalingsverkeer terugdringt. Voor het gebruik ervan wordt nu al een strategisch prijsbeleid gehanteerd, dat wil zeggen dat voor de nieuwe diensten goedkopere tarieven worden gerekend dan voor de bestaande 1). Dit kan dus kostenverhogend werken voor die bedrijven waar men geen gebruik maakt van deze dienstverlening.

Een andere mogelijkheid is het elektronisch thuisbankieren welke op een veel grotere groep consumenten met een eigen microcomputer of een videotexttoestel is gericht. De verwachting is dat de consumenten voor alleen het betalen en het opvragen van saldo-informatie niet voldoende geïnteresseerd zullen zijn. Wel

1) Dhr. De Rooij in: Boerderij 51(1991) 18/9.

als dit aangekleed wordt met andere (bank)diensten, zoals het verkrijgen van reisinformatie.

6.3.5 Boekhoudkantoren

De melkveehouder of - zoals op veel bedrijven - melkveehoudster zendt gegevens over kas- en bankbetalingen naar het boekhoudkantoor. Verder worden gegevens over het eigendom van de veestapel toegestuurd. De boekhoudbureaus verzorgen en controleren de rapportage van de boekhouding van melkveehouders en doen de belastingaangifte. Een relatief nieuwe ontwikkeling is dat aan het boekhoudrapport - op basis van de fiscale gegevens en de gegevens over het veebestand - technische kengetallen worden gekoppeld waarmee een bedrijfsvergelijking kan worden gemaakt. Ervaring met het gebruik van deze kengetallen berust op het feit dat een aantal boekhoudbureaus programma's heeft gemaakt voor het analyseren van de technische resultaten van melkveebedrijven. Daarnaast worden voor intern gebruik programma's gemaakt voor het bijhouden van veebestanden die nu bijvoorbeeld gebruikt worden voor het opstellen van een mestboekhouding.

Het boekhoudbureau ontvangt van de klanten maandstaten van ontvangsten en uitgaven. Van de agrarische klanten maakt 80% gebruik van de mogelijkheid om bij de Rabobank een MRO op te vragen. Dit vervangt de handgeschreven maandstaat (Vroon en Klink, 1989).

Binnen de accountantsbureaus spelen twee opties van koppelingen voor het produceren van een efficiënt verlopend en betrouwbaar boekhoudrapport een belangrijke rol. Dat zijn koppelingen met de organisaties waar de gegevens van de klanten ontstaan of rechtstreekse koppelingen met de klanten zelf. Men is nu druk doende koppelingen met andere organisaties te bewerkstelligen. Zo heeft het NCB-boekhoudbureau met de CHV afgesproken dat deze de voerrekeningen ook naar het boekhoudkantoor doorstuurt. Deze splitst de rekening dan op haar beurt automatisch naar de verschillende kostenposten uit. Door deze gegevensuitwisseling komt het handmatig uitsplitsen van de factuur te vervallen. Een proef van enkele accountantsbureaus met de Rabobank Computer Diensten gaat volgens het zelfde principe. Als de klanten toestemming geven, worden de MRO-gegevens ook rechtstreeks naar het accountantsbureau gestuurd en uitgesplitst.

In de toekomst zal een steeds groter deel van de gegevens via centrale koppeling met bestanden van andere organisaties worden ontvangen. Het doel van de koppelingen is dat het accountantskantoor sneller betrouwbare en gedetailleerde gegevens krijgt. Verder kan het bij het accountantsbureau en de klanten arbeidsbesparing opleveren, doordat men niet meer dubbel hoeft te registreren. Via een overeenkomst met de klant kan men gegevens bij andere partijen opvragen. Op den duur zou deze koppeling met de gegevens van andere organisaties een verplichting kunnen worden. Het aanleveren van een gecodeerde boekhouding via de microcomputer kan de klant een kostenbesparing opleveren.

Gegevensuitwisseling met klanten die over een financiële administratie op een microcomputer beschikken, vindt nog weinig plaats. Een reden is het gebrek aan afstemming tussen de verschillende soorten gegevens. Voordat melkveehoud(st)ers met een eigen computer en een boekhoudprogramma de gegevens automatisch naar het accountantsbureau kunnen doorsluizen, zal men eerst de technische en financiële gegevens moeten uniformeren.

6.4 Verwachte ontwikkelingen in elektronische datacommunicatie en gevolgen voor melkveehouders

De ontwikkeling van elektronische datacommunicatie wordt vooral vanuit de omringende organisaties gestimuleerd. De Nederlandse Organisatie voor Technologisch Aspectenonderzoek (NOTA) evalueerde vijf experimenten met publieksgerichte videotextgebruikers en constateerde dat in geen van de gevallen de gebruiker een rol van betekenis heeft gespeeld (Slaa, 1989).

Gebruik van telematica kan omringende organisaties voordelen geven. Voorbeelden zijn een betere logistieke afstemming met melkveehouders voor toelevering en afzet van goederen en diensten, arbeidsbesparing door minder herhaalde invoer van gegevens en meer inzicht in de produktiewijze op de boerderij. Nadeel is dat de ontwikkeling en toepassing van telematica eisen aan de financiële inbreng van en de samenwerking tussen organisaties stelt. Als men de produktie- en ontwikkelingskosten vergoed wil zien, zal elektronische datacommunicatie breed moeten worden toegepast.

Er is nu nog geen sprake van brede toepassing. Het aantal gebruikers van een videotextsysteem blijkt lager uit te komen dan aanvankelijk was verwacht. Blokker (1991) verwachtte begin 1993 minimaal 3750 videotextgebruikers in de melkveehouderij, terwijl er in 1991 ongeveer 1000 waren. Ook in het verleden bij het ontstaan van het nationale betalingscircuit waren de verwachtingen over het aantal gebruikers te hoog gespannen (Slaa, 1983). Niet alleen in de land- en tuinbouw, maar ook in andere sectoren wordt er nog weinig gebruik gemaakt van elektronische datacommunicatie. De intensiteit van het gebruik is beperkt en de gevolgen voor de arbeidssituatie blijken vaak (nog?) nauwelijks zichtbaar te zijn (Dankbaar, 1991).

De belangrijkste verwachte voordelen voor melkveehouders zijn snellere beschikbaarheid van benodigde informatie en arbeidsbesparing bij de invoer van gegevens. Deze voordelen gelden vooral voor melkveehouders die een afstemming met hun omringende organisaties belangrijk vinden. Echter, het gebruik van telematica vraagt ook meer "bureaucratische vaardigheid" (Nitch, 1991) en kan privacy-gevoelig zijn (Slaa, 1983).

Een toenemend gebruik van elektronische datacommunicatie zal voor een groot deel afhankelijk zijn van het gevoerde beleid van de omringende organisaties en of er voldoende samenwerking tussen organisaties op dit terrein ontstaat (Blokker, 1991). Om

de acceptatie van de nieuwe diensten te versnellen kunnen instellingen overgaan tot een strategisch prijsbeleid.

De vraag is of door het beleid van organisaties elektronische datacommunicatie een ander karakter zal krijgen. Nu ligt de nadruk op het snel verstrekken van actuele (bedrijfs)gegevens aan de melkveehouders. In de toekomst zou het accent kunnen verschuiven naar het uitwisselen van die gegevens die deel uitmaken van een breder (keten)informatiesysteem, zoals bijvoorbeeld het op diskette aanleveren van bedrijfsgegevens voor de voerleverancier en de boekhouder (Netter, 1991).

6.5 Conclusies

In de melkveehouderij verkeert het toepassen van elektronische datacommunicatie nog in een beginstadium. Organisaties maken in beperkte mate gebruik van de mogelijkheid om via elektronische datacommunicatie met melkveehouders te communiceren; meestal is dat in het kader van informatie-uitwisseling, advisering en/of het uitwisselen van gegevens. De afstemming tussen de verschillende toepassingen is nog beperkt.

De ontwikkeling van het gebruik van elektronische datacommunicatie gebeurt in een context van een intensievere uitwisseling van informatie en gegevens in de produktiekolom. Door gebruik van elektronische datacommunicatie ontstaat de mogelijkheid om gegevens en informatie sneller, intensiever en onafhankelijk van tijd, plaats en persoon te versturen. Voor melkveehouders betekent dit een minder unieke wijze van gegevensuitwisseling waarbij de informele afstand tot organisaties toeneemt en het beroep op administratieve vaardigheden wordt vergroot. Voor organisaties betekent het minder afhankelijkheid van de communicatie- en informatiestromen met melkveehouders. Men kan ook een deel van deze stromen meenemen bij de organisaties waar zij ontstaan.

7. SLOTBESCHOUWING

In de jaren tachtig waren de verwachtingen over de toekomst van het gebruik van informatietechnologie hoog gespannen. Ook in de land- en tuinbouw werd een snelle ontwikkeling in het gebruik van toepassingen verwacht. Informatietechnologie bood immers de mogelijkheid om meer gegevens sneller te verzenden en de gegevens meer op de individuele situatie van gebruikers te richten. De vraag is of dat ook in de praktijk opgaat.

In een onderzoek onder melkveehouders is in 1990 gevraagd naar de mate van gebruik van informatietechnologie, de "voorwaarden" voor gebruik ervan, de wijze van gebruik en de effecten van informatietechnologie. Hierbij is uitgegaan van het groeipad: handmatige besturing, partiële automatisering, interne integratie en externe integratie van functies. Bij partiële automatisering zijn er alleen proces- of alleen managementtoepassingen, bij een integratie van functies zijn er zowel proces- als managementtoepassingen (gekoppeld). Procestoepassingen zijn onder andere een voercomputer en automatische melkmeting. Managementtoepassingen zijn onder andere een microcomputer met één of meer bedrijfsprogramma's en videotex. Het betreft hier melkveehouders met 30 tot 120 melkkoeien op gespecialiseerde bedrijven die jonger zijn dan 55 jaar of een opvolger hebben.

Van de respondenten heeft 61% geen informatietechnologie - en doet dus alleen aan handmatige besturing - en 39% wel. Meestal betreft het partiële automatisering. Het aantal gebruikers met interne en externe integratie is gering. De voercomputer is de eerste stap om te gaan automatiseren, op afstand gevolgd door een microcomputer met een bedrijfsprogramma.

De "voorwaarden" voor gebruik hangen samen met de aard van de toepassing. Gebruikers van procestoepassingen verschillen ten opzichte van niet-gebruikers alleen op bedrijfskenmerken (groter melkquotum en vaker een ligboxenstal). Er is geen verschil in arbeidskenmerken (arbeidsomvang, samenstelling ervan en opleidingsniveau) geconstateerd. Gebruikers van managementtoepassingen verschillen ten opzichte van niet-gebruikers op één arbeidskenmerk, zij hebben vaker een opleiding op minimaal MBO-niveau. Er is geen verschil in bedrijfskenmerken geconstateerd. Gebruikers van proces- en managementtoepassingen verschillen op beide soorten kenmerken. Bovendien doen zij meer aan externe afstemming (meer aankopen, meer contacten). Voor een deel hangt dit samen met het feit dat er op deze bedrijven ook een intensievere melkproductie is.

Het gebruik van informatietechnologie is echter niet onomstreden. Minder dan de helft van de melkveehouders vindt informatietechnologie op het eigen bedrijf zinvol. Onder hen komen vaker gebruikers van alleen procestoepassingen en proces- en managementtoepassingen voor. De voordelen van het gebruik van

een voercomputer en automatische melkmeting liggen vooral op de werkvloer, namelijk betere voedersering en een signalering van een afwijkende melkgift. Bij het gebruik van een microcomputer worden wel informatievoordelen verwacht, maar gaan deze volgens de respondenten in de praktijk veel minder op. De nadelen van een voer- en een microcomputer zijn dat deze een andere werkwijze vragen. Bij het gebruik van een voercomputer en automatische melkmeting speelt ook de kwetsbaarheid en storingsgevoeligheid van de apparatuur.

Informatietechnologie wordt vooral voor het operationele management gebruikt en minder voor het tactische en strategische management. Op veel bedrijven worden gegevens voor de uitvoering van het werk geregistreerd. Registratie van gegevens voor planning en evaluatie gebeurt veel minder. Het vastleggen van gegevens betekent niet automatisch dat deze ook systematisch gebruikt worden voor het operationele c.q. tactische (strategische) management. Gebruikers van informatietechnologie registreren vaker gegevens dan niet-gebruikers doen. De geregistreerde gegevens worden echter door hen niet vaker toegepast dan door niet-gebruikers. Een verklaring hiervoor is dat de registraties en berekeningen ook bij gebruikers van informatietechnologie meestal niet via een eigen computer plaatsvinden, maar handmatig of via een centrale computer. De door informatietechnologie toegevoegde waarde bij het gebruik van gegevens blijkt dus nog gering te zijn.

In het jaar 2000 wordt door de respondenten op de helft van de overgebleven bedrijven een voercomputer en een microcomputer verwacht. Het gebruik van automatische melkmeting en videotex zal dan veel minder ruim verspreid zijn. Het toekomstige gebruik van informatietechnologie kan moeilijk aan de huidige effecten worden toegeschreven. Deze zijn namelijk gering, dat wil zeggen er is geen duidelijke invloed van het gebruik van informatietechnologie (voer- en microcomputer) op het saldo van melkopbrengst en kosten per koe c.q. per ha geconstateerd. Waarschijnlijk is het gebruik van informatietechnologie dan ook eerder een onderdeel van een geleidelijke reorganisatie in het produktie- en arbeidsproces dan van een ingrijpende herstructurering van het bedrijf.

Deze reorganisatie hangt samen met de ontwikkelingen die zich op het gebied van wet- en regelgeving en in de produktiekolom gaan voordoen. De toenemende integratie tussen melkveebedrijf en omringende organisaties zorgt ook voor toenemend gegevensverkeer. Toeleverende en afnemende organisaties blijken een belangrijke "inspiratiebron" voor de aanschaf van toepassingen te zijn. Bij de toepassing van externe datacommunicatie blijkt dat deze mogelijkheid van gegevensuitwisseling tussen organisaties en melkveehouders nu nog weinig gebruikt wordt, maar dat er bij de organisaties wel plannen in ontwikkeling zijn.

De indruk zou kunnen ontstaan dat dit onderzoek te vroeg is uitgevoerd voor het waarnemen van effecten. Voor het gebruik van de toepassingen die al langer beschikbaar zijn (voercomputer en microcomputer) is er echter weinig aanleiding tot deze mening. Het leereffect lijkt namelijk gering en de genoemde toepassingen blijken eerder "elegantere" hulpmiddelen te zijn bij werkwijzen die men al eerder toepaste dan hulpmiddelen bij een nieuwe werkwijze. Er lijkt sprake van een overschatting van de mate waarin informatietechnologie daadwerkelijk wordt gebruikt, met name bij het systematisch verwerken van gegevens.

De vraag is of onderzoek naar toepassingen die nu niet of nauwelijks verkrijgbaar zijn (videotex, melkrobot) in de toekomst meer effecten zal laten zien. Dan speelt opnieuw de vraag of het om "elegantere" hulpmiddelen gaat of dat er werkelijk sprake is van een nieuwe werkwijze.

Op grond van de hier gepresenteerde resultaten lijkt er weinig aanleiding te bestaan om op korte termijn opnieuw een soortgelijk onderzoek te doen. Het lijkt relevanter om het geleidelijke reorganisatieproces bij de agrarische produktie- en werkwijze zelf in beeld te brengen. Wellicht blijkt er dan een duidelijker rol voor het gebruik van informatietechnologie te zijn weggelegd.

LITERATUUR

Alleblas, J.T.W.

Naar een passend managementniveau in de glastuinbouw
Den Haag, LEI, 1987

Alleblas, J.T.W., A.F. van Gaasbeek en N.S.P. de Groot
Telecommunicatienetwerken in de bloemisterijsector
Den Haag, LEI, 1990

Audirac, I. and L.J. Beaulieu

"Microcomputers in Agriculture"

Rural Sociology 5(1986)1, pp 60-77

Batte, M.T., E. Jones and G.D. Schnitkey

"Computer Use by Ohio Commercial Farmers"

American Journal of Agricultural Economics 72(1990)4, pp 935-945

Bemelmans, T.M.A. en C.M.A. Kreuwels

Electronic data interchange: een overzicht

Informatie 32(1990)9, pp 681-691

Benvenuti, B. en J.D. van der Ploeg

Geschriften over landbouw, structuur en technologie

Wageningen, Landbouwniversiteit, 1991

Benvenuti, B. en H. Mommaas

De technologisch-administratieve taakomgeving van landbouwbedrijven

Wageningen, Landbouwniversiteit, 1985

Beulens, A.J.M.

Informatievoorziening in de keten

In: E. van Heck en P.J.P. Zuurbier (ed.)

Bedrijfskunde en agribusiness

Wageningen, LU, 1991, pp 151-164

Blokker, K.J.

"Strategic investment in IT with a view to integrating the marketing column"

In: D. Kuiper and N.G. Röling (ed.)

The edited proceedings of the European Seminar on knowledge management and information technology

Wageningen, Agricultural University, 1991, pp 82-90

Blom, U.Ph. en J.M. van den Hoek

Zwangerschapverlof voor boerinnen en tuindersvrouwen

Den Haag, LEI, 1989

Blom, U.Ph. en J.H.A. Hillebrand
Jonge vrouwen op agrarische gezinsbedrijven
Den Haag, LEI, 1992

Bolhuis, E.E. en J.D. van der Ploeg
Boerenarbeid en stijlen van landbouwbeoefening
Leiden, Rijksuniversiteit, 1985

Bruchem, C. van en G.F. Tamminga (red.)
Landbouw-Economisch Bericht 1989
Den Haag, LEI, 1989

Buitelaar, W.
"De informatisering van de Rotterdamse haven"
Tijdschrift voor politieke economie 10(1987)2, pp 52-81

Cochrane, W.W.
Farm prices: myth and reality
Minneapolis, 1958

Cruise, J. and Th.A. Lyson
"Beyond the farmgate: Factors related to agricultural performance in two dairy communities"
Rural Sociology 56(1991)1, pp 41-55

Dankbaar, B. m.m.v. N. Nollen en H. Voordijk
Werken in netwerken: de gevolgen van Electronic Data Interchange voor arbeid en organisatie
Den Haag, Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, 1991

Driesser, H.H. en N. van Hulst
"Naar een toepassingsgericht IT-beleid"
Informatie en informatiebeleid 7(1989)1, pp 19-24

Frouws, J. en J.D. van der Ploeg
Automatisering in de land- en tuinbouw
Wageningen, Landbouwuniversiteit, 1988

Geuze, M.C.
"Agrarische IT-beleid in de jaren negentig"
In: W.H.G.J. Hennen et al (red.)
Informatica toepassingen in de agrarische sector.
Agro-informaticareeks nr. 5, pp 134-143
Wageningen, 1991

Hayami, Y. and V.W. Ruttan
Agricultural development: an international perspective
Baltimore, 1985

- Haytink, J. en B. Bartels
 Vooronderzoek naar de gegevens- en informatie-uitwisseling tussen zuivelsector en primair bedrijf
 Zutphen, Agridata, 1986
- Heerink, G.W.J.
 "Melkaanvoer: het kruispunt van geautomatiseerde gegevensuitwisseling tussen veehouder en zuivelindustrie"
 Voordracht op symposium "Innovatieve informatietechnologie in de zuivelindustrie"
 Ede, 1991
- Hillebrand, J.H.A.
 Boeren en emigratie
 Den Haag, LEI, 1989
- Hooff, H. van en H. Rutten (red.)
 Technologische ontwikkeling in de landbouw: vijf voorbeelden uit de Nederlandse praktijk
 Den Haag, LEI, 1992 (interne nota)
- Hooks, G.M., T.L.N. Napier and M.V. Carter
 "Correlation of adoption behaviors: the case of farm technologies"
 Rural Sociology 48(1983)2, pp 308-323
- Hoop, D.W. de, J. Engelsma en G.J. Wisselink
 De tactische boer: management en informatiebehoefte van melkvee-houders
 Den Haag, LEI, 1988
- Klink, J.
 Post-INSP onderzoek: Hoofdpijnen Post-INSP-beleid: van informaticastimulering naar informatiebeleid
 Gouda, Agritect Advies B.V., 1991
- Lacroix, A.
 Transformations du proces de travail agricole
 Grenoble, INRA, 1981
- Leeuwis, C.
 "User interfaces breed gedefinieerd"
 Agro-Informatica 3(1990)3, pp 12-16
- Koning, C. en E. Poutsma
 "Beheersing en flexibiliteit in kleine bedrijven"
 Sociologische Gids 37(1990)3, pp 173-186
- Meer, C.L.J. van der, H. Rutten en N.A. Dijkveld Stol
 Technologie in de landbouw
 Den Haag, WRR, 1991

Mok, A.L.
Kwaliteit van de arbeid in de landbouw.
Wageningen, Landbouwniversiteit, 1987

Netter, L.N.
"Agriculture videotex development in France"
In: D. Kuiper and N.G. Röling (ed.)
The edited proceedings of the European Seminar on knowledge management and information technology
Wageningen, Agricultural University, 1991, pp 134-140

Nitsch, U.
"Computers and the nature of farm management"
In: D. Kuiper and N.G. Röling (ed.)
The edited proceedings of the European Seminar on knowledge management and information technology
Wageningen, Agricultural University, 1991, pp 99-106

NRLO
Neveneffecten automatisering melkveehouderij
Den Haag, NRLO, 1989

NRLO
Informatietechnologie in de land- en tuinbouw; een programmeringsstudie naar de behoeften aan sociaal-economisch onderzoek
Den Haag, NRLO, 1991

Öhlmer, B.
"Use of on-farm computers in farm management potentials and problems"
Leipzig, Symposium on the Use of Computers in Agriculture, 15-19 okt. 1990

Overbeek, G. en P. Munters
De computer gestuurd: automatisering in de land- en tuinbouw
Wageningen, Landbouwniversiteit, 1988

Ploeg, J.D. van der
De verwetenschappelijking van de landbouwbeoefening
Wageningen, Landbouwniversiteit, 1987

Poppe, K.J.
Administren voor agrariërs: ontwikkelingen en onderzoekstema's
Den Haag, LEI, 1988

Post, J.H. et al
Agribusinesscomplexen in Nederland
Den Haag, LEI, 1987

Pot, F.D. en W.L. Buitelaar
"Automatisering en havenarbeid"
Bedrijfskunde 58(1986)4, pp 326-331

Poutsma, E. et al
Automatisering: Effecten voor het midden- en kleinbedrijf
Zoetermeer/Delft, EIM/TUD, 1986

Poutsma, E. et al
Procesvernieuwing in het midden- en kleinbedrijf
Zoetermeer/Delft, EIM/TUD, 1987

Prickaerts, E.
Technology assessment: methodieken en componenten
Tilburg, KUB/LEI, 1988

Putter, D.S. and D. Zilberman
"Computer Use in Agriculture: evidence from Tulare County, California"
American Journal of Agricultural Economics 70(1988)4, pp 790-802
0592.

Riesewijk, B. en J. Warmerdam
Het slagen en falen van automatiseringsprojecten
Nijmegen, ITS, 1988

Roep, D., J.D. van der Ploeg en C. Leeuwis
Zicht op duurzaamheid en continuïteit: bedrijfsstijlen in de
Achterhoek
Wageningen, Landbouwniversiteit, 1991

Rogers, E.M.
Diffusion of innovations
New York, 1985

Roos, S. de
"Boerinnenarbeid in de melkveehouderij in midden-Nederland"
Spil 93-94, 1991, pp 20-26

Rutten, H.
Technical change in agriculture: A review of economic literature
Den Haag, LEI, 1988

Schieffer, G.W.
"Information technology in agriculture: Situation and perspectives"
In: W.H.G.J. Hennen et al (red)
Informatica toepassingen in de agrarische sector.
Agro-informaticareeks nr. 5, pp 9-15
Wageningen, 1991

Schultz, Theodore W.
Investment in Human Capital. The role of Education and Research.
New York, The Free Press, 1971

Slaa, P.
"Elektronische betaalsystemen en het Nationaal Betalingscircuit"
Tijdschrift voor politieke economie 7(1983)1, pp 65-87

Slaa, P.
Publieksgerichte videotex in Nederland. Een tussentijdse evaluatie van
5 projecten
Den Haag, NOTA, 1989

Tijdens, K.
Automatisering en vrouwenarbeid; een studie over beroepssegregatie op de arbeidsmarkt, in de administratieve beroepen en in het bankwezen
Amsterdam, 1989

Vroon, N.L.M. en J. Klink
Rapportage van fase 1 van het COAL-onderzoek naar gewenste datacommunicatie- architectuur voor de agrarische sector
Eindhoven, Covam, 1989

Zuurbier, P.J.P.
Perspectieven voor integrale ketenbewaking in de land en tuinbouw
Wageningen, Landbouwuniversiteit, 1989