

Drs. J.P. Elhorst

Onderzoekverslag 31

**DE INVESTERINGEN IN KAPITAALGOEDEREN  
EN HET FINANCIERINGSVRAAGSTUK IN DE  
NEDERLANDSE LANDBOUW**

EEN ECONOMETRISCH ONDERZOEK

Juni 1987



SIGN: L 28-31  
EX. NO: B  
MLV:

**Landbouw-Economisch Instituut**  
**Afdeling Landbouw**

## REFERAAT

DE INVESTERINGEN IN KAPITAALGOEDEREN EN HET FINANCIERINGSVRAAGSTUK IN DE NEDERLANDSE LANDBOUW; Een econometrisch onderzoek  
Elhorst, J.P.

Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut, 1987

119 p., tab., fig.

Onderzoek naar de investeringsbeslissing en het financieringsvraagstuk in de Nederlandse landbouw. Een econometrisch model is ontwikkeld en geschat. Het is afgeleid van een theoretisch concept, waarin de ondernemer wordt verondersteld de contante waarde van het geldbedrag dat voor de consumptiehuishouding ter beschikking komt te maximaliseren.

Schattingen zijn verricht op nationaal niveau en voor de bedrijfstakken akkerbouw, melkvee-, fokvarkens-, mestvarkens- en leghennenhouderij. Zij zijn gebaseerd op bedrijfsgegevens voor de Nederlandse landbouw over 1978-1985. Aandacht is geschonken aan de invloed van nulwaarnemingen.

Factoren van invloed op het investerings- en financieringsgedrag zijn de startpositie van de ondernemer, de prijzen van produkten en produktiemiddelen, de tijdshorizon, de discontovoet en de technische ontwikkeling.

Investerings/Gebouwen/Werktuigen/Grond/Vee/Financiering/Vreemd vermogen/Liquiditeiten/Econometrie/Dualiteit/Schattingstechnieken/Nulwaarnemingen

Overname van de inhoud toegestaan, mits met duidelijke bronvermelding.

# Inhoud

	Blz.
WOORD VOORAF	5
SAMENVATTING	7
1. INLEIDING	13
2. INKOMEN, INVESTERINGEN EN VERMOGENSVOORZIENING OP HET GEZINSBEDRIJF	17
2.1 Inleiding	17
2.2 Kenmerken van het inkomen en de investeringen	17
2.3 Kenmerken van de vermogensvoorziening	20
2.4 Conclusies	27
3. DE MODELFORMULERING	30
3.1 Inleiding	30
3.2 De theorie van het producentengedrag algemeen (een theorie gebaseerd op Epstein)	30
3.3 De theorie van het producentengedrag toegesneden op de landbouw	33
3.4 Het schattingsmodel	43
3.4.1 Het nulprobleem en haar oplossing	43
3.4.2 De schattingsmethode	48
4. DE DATA EN EEN BESPREKING VAN DE VARIABELEN	50
4.1 Inleiding	50
4.2 De startpositie van de ondernemer	51
4.3 Prijzen	53
4.4 De discontovoet	61
4.5 De tijdshorizon	63
4.6 Technische ontwikkeling	64
5. SCHATTINGSRESULTATEN OP NATIONAAL NIVEAU	65
5.1 Inleiding	65
5.2 Resultaten algemeen	73
5.3 Investerings in gebouwen, werktuigen en grond	75
5.4 De mutatie in het vreemd vermogen en de liquiditeitsmassa	82
6. SCHATTINGSRESULTATEN OP BEDRIJFSTAKNIVEAU	87
6.1 Indeling in bedrijfstakken	87
6.2 Schattingsresultaten	90

INHOUD (vervolg)

	Blz.
6.2.1 Inleiding	90
6.2.2 Resultaten algemeen	97
6.2.3 Verschillen met de schattingsre- sultaten op nationaal niveau	102
6.2.4 De investeringen in vee	105
7. SLOTBESCHOUWING	107
LITERATUUR	109
BIJLAGEN	114
1. De maximum-likelihood schattingsmethode	114
2. Lijst van variabelen met naam en toelichting	117

## Woord vooraf

Een belangrijk onderdeel van de besluitvorming op een bedrijf is de investeringsbeslissing. Door te investeren beïnvloedt men de ontwikkeling van het bedrijf en beperkt men zijn handlingsvrijheid. Heeft men eenmaal besloten om te investeren, bijvoorbeeld door bepaalde gebouwen aan te schaffen, dan is het doorgaans moeilijk om de ontwikkeling van het bedrijf nog in een andere richting om te buigen.

Direct gekoppeld aan de investeringsbeslissing is het vraagstuk van de financiering: hoe komt het bedrijf aan het vermogen om de investeringsgoederen te verwerven en zo lang als nodig te behouden? Of, anders gezegd, hoe is de financiering geregeld alvorens tot de investering wordt overgegaan?

Deze studie beoogt om voor één onderdeel van het economisch leven - de Nederlandse landbouw exclusief tuinbouw - meer inzicht te verschaffen in de investeringsbeslissing en het financieringsvraagstuk. Het inzicht dat tot nu toe is verkregen is vooral kwalitatief van aard. Resultaten daarvan zijn vastgelegd in een reeks van publikaties. Steeds meer wordt echter de behoefte gevoeld aan kwantitatief onderzoek, dat meer licht werpt op de problematiek specifiek voor de Nederlandse landbouw. De thans voor U liggende studie tracht in deze behoefte te voorzien.

Bij het schrijven van dit verslag, dat is opgesteld door drs. J.P. Elhorst, is dankbaar gebruik gemaakt van inlichtingen, opmerkingen en adviezen, die van verschillende zijden - zowel van binnen als van buiten het LEI - zijn verstrekt.

De Directeur,



J. de Veer

Den Haag, juni 1987

## Samenvatting

Het doel van dit onderzoek is om meer kwantitatief inzicht te verschaffen in de factoren die van invloed zijn op de investeringsbeslissing en het financieringsvraagstuk in de Nederlandse landbouw. Om aan dit doel te beantwoorden is een econometrisch model ontwikkeld en geschat.

Het econometrisch model is afgeleid van een theoretisch concept, waarin de ondernemer wordt verondersteld de contante waarde van het geldbedrag dat voor de consumptiehuishouding ter beschikking komt te maximaliseren. Dit geldbedrag is gelijk aan de ontvangsten en uitgaven op het bedrijf. De oplossing van dit maximeringsprobleem, dat de benaming waardefunctie draagt, is gebruikt voor het afleiden van vraagvergelijkingen naar kapitaalgoederen (gebouwen, werktuigen, grond en vee), vreemd vermogen en liquiditeiten. Het begrip waardefunctie en de afleiding van de vraagvergelijkingen is een toepassing van de dualiteitstheorie.

Factoren afgeleid van het theoretisch concept zijn de startpositie van de ondernemer, de prijzen van producten en produktiemiddelen, de tijdshorizon, de discontovoet en de technische ontwikkeling. Om ook de invloed van deze factoren te kunnen bepalen zijn variabelen gecreëerd die corresponderen met deze factoren en zijn schattingen verricht op nationaal niveau en voor de bedrijfstakken akkerbouw, melkvee-, fokvarkens-, mestvarkens- en leghennenhouderij. Bovendien is aandacht besteed aan het te formuleren schattingsmodel, daar onder de investeringen veel nulwaarnemingen voorkomen.

Gebleken is dat het schatten van investerings- en financieringsvergelijkingen zonder rekening te houden met deze nulwaarnemingen leidt tot onjuiste resultaten. Het merendeel van de coëfficiënten zal bij toepassing van het lineair regressiemodel inclusief of exclusief de nulwaarnemingen worden onderschat, terwijl een kleiner aantal coëfficiënten zal worden gekenmerkt door een verkeerd teken. Schattingsmodellen die geen rekening houden met nulwaarnemingen moeten daarom worden verworpen.

Hieronder zullen de verkregen resultaten per factor in het kort worden besproken.

### De startpositie van de ondernemer

Een belangrijk aspect bij de investeringsbeslissing en het financieringsvraagstuk is de startpositie waarin het bedrijf verkeert. De startpositie van het bedrijf bestaat uit:

- de kapitaalgoederenvoorraad in eigendom opgebouwd uit het aantal hectaren in eigendom, gebouwen, werktuigen en vee;
- het verpachtersvermogen bepaald als het aantal hectaren in pacht;

- het vreemd vermogen en de rente die over het vreemd vermogen moet worden betaald;
- de liquiditeitenmassa en de rente die over de liquiditeitenmassa wordt ontvangen;
- het aantal gezinsarbeidskrachten.

In dit verslag is geschat hoe de onderdelen afzonderlijk op de investeringen en de vraag naar financieringsmiddelen uitwerken. Gebleken is dat de uitwerking per onderdeel en per bedrijfstak sterk kan verschillen en dat de uitwerking negatief of positief kan zijn. Een implicatie van dit resultaat is dat opmerkingen als zou de bedrijfsgrootte van invloed zijn op de investeringen kunnen worden onderstreept. Het is echter onjuist om te denken dat men van de bedrijfsgrootte in het algemeen kan aangeven of zij positief of negatief uitwerkt. Om dat te bepalen is een uitsplitsing naar de onderdelen waaruit zij is opgebouwd noodzakelijk.

Een onderdeel, waar in het algemeen veel waarde aan wordt gehecht, is de liquiditeitenmassa. Het argument hierbij is dat de beschikbaarheid van voldoende financieringsmiddelen van doorslaggevend belang is voor het moment waarop kapitaalgoederen worden aangeschaft.

In dit verslag is gebleken dat de beschikbaarheid van liquiditeiten geen voorwaarde behoeft te zijn voor het doen van investeringen en andersom dat de beschikbaarheid van liquiditeiten niet die aanzet geeft tot de investeringen, welke haar in het algemeen wordt toegedicht. Dat de beschikbaarheid van liquiditeiten geen voorwaarde behoeft te zijn komt doordat de ondernemer tevens aanspraak kan doen op vreemd vermogen. Een ondernemer doet aanspraak op vreemd vermogen als hierdoor investeringen tot stand kunnen worden gebracht die de rentabiliteit van het eigen vermogen gunstig zullen beïnvloeden. In het topjaar van de investeringsgolf (1979/1980) bijvoorbeeld werd ca. 60% van de investeringen gefinancierd met vreemd vermogen en slechts ca. 40% met eigen middelen.

Dat andersom de beschikbaarheid van liquiditeiten niet die aanzet geeft tot de investeringen, welke haar in het algemeen wordt toegedicht, is gebleken uit de resultaten. Afgeleid is dat een toename van de liquiditeiten met 1000 gulden leidt tot 19 gulden meer investeringen in gebouwen, 13 gulden meer investeringen in werktuigen en 32 gulden meer investeringen in grond. Bij een gemiddeld liquiditeitenbezit van 36744 gulden is dit een totaalbedrag van 2352 gulden: beduidend minder dan het gemiddelde investeringsbedrag in gebouwen, werktuigen en grond tezamen van 38263 gulden. Dit resultaat is ook niet zo verwonderlijk als men bedenkt dat voor investeringen de verwachting van rendabele afzetmogelijkheden een vereiste is.

## Prijzen

Een belangrijk onderdeel bij de verklaring van het investerings- en financieringsgedrag zijn de opbrengstprijzen en de prijzen van de produktiemiddelen. De opbrengstprijzen bepalen hoe groot de inkomstenstroom zal zijn die wordt verkregen uit het aanbod van eindprodukten en de verkoop van vee, de prijzen van de produktiemiddelen bepalen hoe groot de uitgavenstroom zal zijn benodigd voor de inzet of de aanschaf van de produktiemiddelen. Hoe groot de bijdrage is van prijsmutaties is weergegeven in tabel 1.

Tabel 1 Elasticiteiten met betrekking tot de investeringen en de vraag naar financieringsmiddelen op nationaal niveau

	Opbrengstprijspeil		Kostenprijspeil	
	korte termijn	lange termijn	korte termijn	lange termijn
Investerings in gebouwen	1.86	4.42	-3.33	-7.43
Investerings in werktuigen	.54	1.10	-2.37	-3.97
Investerings in grond	-.74	-1.24	2.87	3.06
Bereidheid tot aflossen	-.17	-2.21	-1.08	1.36
Bereidheid tot lenen	.03	.39	.19	-.25
Bereidheid tot het onttrekken van geldmiddelen aan de consumptiehuishouding	.06	.69	.16	-1.21

Naast het opbrengst- en kostenprijspeil is rekening gehouden met twee verschijnselen die van invloed zijn op de aanschafprijzen van kapitaalgoederen, te weten de schenking in natura en de WIR-premie op gebouwen en werktuigen. Een schenking in natura komt onder andere voor bij de overdracht van grond en gebouwen door familieleden tegen prijzen die beneden de verkoopwaarde van grond en gebouwen liggen. Zij kan gezien worden als een vorm van investeringsplanning, omdat met de familie een overeenkomst wordt gesloten over de manier waarop het eigen vermogen van de ouders wordt doorgeschoven naar de zoon-opvolger. Dat een bedrijfsvername ondanks de tegemoetkomingen van de familie financieel een probleem blijft is gebleken uit de coëfficiënten van de financieringsvergelijkingen. De verwachting is namelijk dat de behoefte aan vreemd vermogen bij een bedrijfsvername stijgt met 65331 gulden.

De WIR-premie die de ondernemer in een later stadium terugontvangt als hij investeert in gebouwen of werktuigen is van invloed op de prijs, omdat men de premie kan opvatten als baten,

die van de oorspronkelijke prijs van het kapitaalgoed kunnen worden afgetrokken. Gebleken is dat de WIR-premie op gebouwen niet alleen de investeringen in gebouwen doet toenemen, maar ook de investeringen in werktuigen. Beide stijgen met respectievelijk 722 en 148 gulden per bedrijf bij een toename van de WIR-premie op gebouwen met 1%-punt.

Daarnaast is de WIR-premie van belang voor de financiële positie op landbouwbedrijven. De terug te ontvangen WIR-gelden hebben namelijk tot gevolg dat het beroep op vreemd vermogen kan afnemen en bovendien dat meer liquiditeiten kunnen worden opgebouwd. Dit blijkt ook uit een onderzoek van het CBS (1986). Uit dit onderzoek is op te maken dat in de jaren 80/81, 81/82 en 82/83 het aandeel van de WIR-premie op gebouwen in de investeringen in gebouwen respectievelijk 17.9%, 19.0% en 17.1% bedroeg, en het aandeel van de WIR-premie op werktuigen in de investeringen in werktuigen respectievelijk 15.4%, 17.5% en 17.6%.

### Tijdshorizon

Een ondernemer kan pas bepalen wat de contante waarde is van het geldbedrag dat voor de consumptiehuishouding ter beschikking komt als hij zich realiseert hoe groot de periode is waarover hij wil verdisconteren. Een indicatie voor de periode waarover de ondernemer verdisconteert vormt zijn leeftijd en de aan- of afwezigheid van een opvolger. Gebleken is dat deze indicatoren van wezenlijk belang zijn voor de hoogte van de investeringen en de vraag naar financieringsmiddelen. Hoe ouder de agrariër, hoe korter de periode waarover hij opbrengsten wil verdisconteren en hoe meer investeringsprojecten niet rendabel kunnen worden uitgevoerd. Met als gevolg dat ook de vraag naar vreemd vermogen en liquiditeiten afneemt. Het is een resultaat dat bij elk investeringsgoed, bij elk van de financieringsvergelijkingen, en in elk van de bedrijfstakken naar voren is gekomen.

### De discontovoet

Een ander maar tegelijkertijd onbekend aspect in het investeringsgedrag en de vraag naar financieringsmiddelen vormt de discontovoet. Een onbekend aspect omdat niet te bepalen is hoe groot de waarde is die de ondernemer bij zijn beslissingen hanteert. Wel is het mogelijk om een aantal factoren te onderscheiden die de discontovoet vergroten of verkleinen.

Factoren die zijn onderzocht zijn het nominaal renteniveau - het reëel renteniveau in combinatie met de inflatieverwachting - alsmede de houding tegenover risico- of onzekerheidsfactoren als functie van de opleiding van de bedrijfsleider, de aard van het bedrijf (gezinsbedrijven in vergelijking tot vennoot- en maatschappen), het aantal personen dat moet leven van het gezinsbudget, de solvabiliteitspositie, de grondsoort en het bezit van een ligboxenstal. Gebleken is dat alleen het nominaal renteni-

veau, de aard van het bedrijf (beperkt tot de financieringsvergelijkingen), de solvabiliteitspositie en het bezit van een ligboxenstal voor zover relevant significant van invloed zijn op de investeringsbeslissing en de vraag naar financieringsmiddelen.

Hoe belangrijk de rentestand kan zijn als instrument om het investeringsgedrag te beïnvloeden is gebleken uit de schattingsresultaten. De verwachting is dat bij een daling van de rentestand met 1%-punt de investeringen in gebouwen toenemen met 2122 gulden per bedrijf, de investeringen in werktuigen met 1135 gulden per bedrijf, de investeringen in grond met .096 ha per bedrijf, de investeringen in melkkoeien met .44 stuks op melkveebedrijven, de investeringen in zeugen met 3.79 stuks op fokvarkensbedrijven en de investeringen in leghennen met 642 stuks op leghennenbedrijven. De vraag naar vreemd vermogen neemt in dat geval toe met 10746 gulden.

Het teken van de solvabiliteitspositie is positief in de investeringsvergelijkingen en is een bevestiging van de stelling dat een sterk eigen vermogen de mogelijkheid biedt om een eigen beleid, onafhankelijk van banken en andere vreemd vermogensverschaffers te voeren. Dat bedrijven met een sterk eigen vermogen ook makkelijker geld kunnen lenen is alleen aangetoond voor melkvee- en leghennenbedrijven.

Het bezit van een ligboxenstal in de melkveehouderij leidt tot een toename van de investeringen in gebouwen met 8916 gulden, een toename van de investeringen in werktuigen met 3691 gulden, een afname van de investeringen in grond met .13 ha, en een toename van de investeringen in melkvee met 1.95 melkkoeien.

### Technische ontwikkeling

De vooruitgang in techniek beïnvloedt de ligging van de productiefunctie, waardoor het punt waarop zo efficiënt mogelijk wordt geproduceerd verschuift. De verschuiving voor zover betrekking hebbend op kapitaalgoederen treedt echter pas op als de ondernemer ook daadwerkelijk tot investeren overgaat. Wordt een ondernemer geconfronteerd met nieuwe technische mogelijkheden dan moet hij de afweging maken of de te verwachten meeropbrengst van de nieuwe hoven die van de bestaande kapitaalgoederen groot genoeg is om de restwaarde van de laatste goed te maken.

Er bestaat verschil in tempo waarmee agrariërs technische vernieuwingen invoeren. Velen staan positief tegenover technische vooruitgang en beschikken over de mogelijkheden om deze in te voeren. Anderen hebben meer bezwaar tegen het voortdurend investeren en uitbreiden. Om de houding van de agrariër tegenover de vooruitgang in techniek en de gevolgen die dit heeft voor het investeringsgedrag te modelleren is een relatie verondersteld met de hoogte van de onderhoudskosten per werkeenheden gebouwen en werktuigen. Het is een relatie waarin wij een positief verband veronderstellen tussen enerzijds de bereidheid om een technologisch verbeterd produktiemiddel aan te schaffen en anderzijds de hoogte van de onderhoudskosten.

Ondanks een positief teken in de investeringsvergelijkingen is gebleken dat de onderhoudskosten aan gebouwen niet het verschillend gedrag binnen en tussen de bedrijfstakken kunnen verklaren en dat de onderhoudskosten aan werktuigen alleen in de akkerbouw significant voldoen aan het beschreven concept.

## 1. Inleiding

Een belangrijk onderdeel bij de besluitvorming op een bedrijf vormt de investeringsbeslissing. Onder investeren verstaan wij het vastleggen van vermogen in goederen-activa met een duurzaam karakter zoals grond, gebouwen, werktuigen en vee. Door te investeren beïnvloedt men de ontwikkeling van het bedrijf en beperkt men zijn handelingsvrijheid. Heeft men eenmaal besloten om te investeren, bijvoorbeeld door bepaalde gebouwen en werktuigen aan te schaffen, dan is het doorgaans moeilijk om de ontwikkeling van het bedrijf nog in een andere richting om te buigen.

De investeringsbeslissing mag dan een belangrijk onderdeel van de besluitvorming zijn, er is tot nu toe weinig overeenstemming over de vraag welke factoren nu uiteindelijk bepalend zijn voor de omvang van de investeringsactiviteiten. In de bedrijfs-economische literatuur is reeds veel aandacht besteed aan het investeringsvraagstuk en de factoren die van invloed zijn op de omvang van de investeringsactiviteiten. Dit onderwerp wordt echter vaak in het algemeen behandeld, zonder dat in het bijzonder wordt stil gestaan bij de uitgangssituatie op een concreet bedrijf en zonder dat een antwoord wordt gegeven op de vraag hoe groot de invloed is van de onderscheiden factoren. Ook de algemeen economische literatuur heeft reeds veel aandacht besteed aan de factoren die de ondernemer in aanmerking neemt bij de investeringsbeslissing, maar de theorieën die hierover zijn ontwikkeld kennen weinig overeenstemming. Voorbeelden van theorieën over de vraag naar investeringen zijn (Wartna, 1974):

- Acceleratortheorieën. Hieronder valt het partial-adjustment model  $I = a(K^* - K)$ , waarbij  $K^*$  de gewenste grootte is en wordt bepaald door een aantal andere grootheden. Centraal staat de gedachte dat de ondernemer niet onmiddellijk reageert op veranderingen in bijvoorbeeld prijzen en inkomen, maar dat de aanpassing slechts gedeeltelijk plaats vindt en over een aantal perioden wordt gespreid.
- Capaciteitsbezettingstheorieën. Volgens deze theorieën gaat de overbezetting van het productieapparaat gepaard met een grotere behoefte aan investeringen. De capaciteitsbezetting vormt uit dien hoofde een vraagbepalende factor voor investeringen.
- Winsttheorieën. Deze theorieën gaan ervan uit dat het economisch rendement bepalend is voor de vraag naar investeringen. Bij gunstige rendementen is er meer vraag naar investeringen c.q. is er een grotere bereidheid tot investeren dan bij ongunstige rendementen.
- Produktiefunctietheorieën. Volgens deze theorieën kan de vraag naar investeringen ook worden afgeleid uit een produktiefunctie.
- Een verfijning door een combinatie van deze theorieën.

Direct gekoppeld aan de investeringsbeslissing is het vraagstuk van de financiering: hoe komt het bedrijf aan het vermogen om de investeringsgoederen te verwerven en voor zo lang als nodig te behouden? Of, anders gezegd, hoe is de financiering geregeld alvorens tot de investering wordt overgegaan? Het is namelijk best mogelijk dat een investeringsplan geen doorgang kan vinden, omdat onvoldoende vermogen beschikbaar is. Een ondernemer die rondloopt met investeringsplannen doet er dan ook goed aan om tevens een financieringsplan op te stellen. Als onderdelen van het financieringsplan gelden de liquiditeitsbegroting en het aflossingsplan. De liquiditeitsbegroting heeft tot doel vast te stellen hoe groot de maximale liquiditeitsbehoefte is in de toekomst. Het gaat om een beoordeling of de ontvangsten voldoende zijn om de met de bedrijfsvoering verbonden uitgaven te dekken. Deze begroting kan bovendien dienen als basis voor de verdeling van de financieringsbehoefte in de vorm van een vaste lening of een rekeningcourant krediet. De opstelling van het aflossingsplan heeft tot doel een evenwicht te vinden tussen de hoogte van de aflossingen en de middelen die beschikbaar komen.

Deze studie beoogt om voor één onderdeel van het economisch leven - de Nederlandse landbouw exclusief tuinbouw - meer inzicht te verschaffen in de investeringsbeslissing en het financieringsvraagstuk. Het inzicht dat tot nu toe is verkregen is vooral kwalitatief van aard. Resultaten daarvan zijn vastgelegd in een reeks van publikaties (de Veer, 1977 en 1982; Aukema, 1979; Aukema en Overgaauw, 1982). Steeds meer wordt echter de behoefte gevoeld aan kwantitatief onderzoek, dat meer licht werpt op de problematiek specifiek voor de Nederlandse landbouw. Deze studie tracht in deze behoefte te voorzien door een drietal onderwerpen aan de orde te stellen:

- Welke factoren beïnvloeden het investeringsgedrag?
- Hoe komt de financiering van de investeringen tot stand en welke factoren beïnvloeden de wijze van financiering?
- Hoe groot is de invloed van deze factoren?

Om aan dit doel te beantwoorden zal een econometrisch model worden ontwikkeld en geschat.

De theorie die in dit verslag zal worden gebruikt vindt zijn oorsprong in de theorie van de produktiefunctie en sluit aan op het eerder verschenen LEI-onderzoekverslag "Een schatting van de produktiefunctie en de winstfunctie voor de landbouw in Nederland" (Elhorst, 1986), dat van nu af aan zal worden aangeduid als het PWK-verslag. Hierin is aangetoond dat onder de veronderstelling van een produktiefunctie drie wegen open staan voor de afleiding van een vraagstelsel naar produktiefactoren, namelijk afleiding uit de produktiefunctie zelf, afleiding uit de winstfunctie of afleiding uit de kostenfunctie. De drie wegen komen met elkaar overeen, omdat volgens de dualiteitstheorie een direct verband bestaat tussen de produktiefunctie en de winstfunctie alsmede tussen de produktiefunctie en de kostenfunctie. Voor een bespreking van het begrip dualiteit wordt verwezen naar het PWK-verslag.

Een nadeel van dit af te leiden vraagstelsel was echter dat het beperkt is tot produktiefactoren die variabel zijn, en niet geschikt voor de investeringen in kapitaalgoederen. Een poging om te komen tot een totaal vraagstelsel naar produktiefactoren is toen niet ondernomen. Het bleek namelijk dat de theorie en de toepassingsmogelijkheden van modellen, die zijn gebaseerd op een produktiefunctie en bovendien een stelsel van vergelijkingen afleiden voor de investeringen in kapitaalgoederen (de vraag naar vaste produktiefactoren), nog volop in ontwikkeling zijn. Op grond hiervan werd besloten om in het PWK-verslag alleen schattingen te verrichten voor vraagfuncties naar produktiefactoren die variabel zijn. Thans echter wordt de draad weer opgepakt en zal het onderzoek naar het vraagstelsel worden voortgezet. Dit gebeurt op basis van een artikel van Epstein (1981), een artikel dat ook genoemd is in het PWK-verslag. De keuze voor dit artikel heeft als reden dat het is gebaseerd op een produktiefunctie en dat het een generalisatie bevat van de theorie die is gepresenteerd in het PWK-verslag. De opmerking dat de theorie die in dit verslag zal worden gebruikt aansluit op die in het PWK-verslag kan in dat licht worden gezien. Een tweede reden voor deze keuze is dat het aantal te onderscheiden kapitaalgoederen onbeperkt is. Dit is een belangrijk voordeel vergeleken met de studies van bijvoorbeeld Treadway (1971), Mortenson (1973), LeBlanc en Hrubovcak (1985) en Lopez (1985), die zijn beperkt tot één kapitaalgoed en die, zoals door Epstein is aangetoond, niet tot meer kapitaalgoederen kunnen worden uitgebreid. Dit maakt het voor ons doel ongeschikt, omdat wij vier kapitaalgoederen zullen onderscheiden. Een derde reden is dat het theoretisch model van Epstein zich tevens leent voor het vorm geven van de relatie die bestaat tussen de investeringsbeslissing en het financieringsvraagstuk. Voorbeelden hiervan - met uitsluitend een theoretisch karakter - zijn behandeld door Hochman et al. (1973), Senchak (1975), Auerbach (1983) en van Loon (1983).

De opbouw van dit verslag is als volgt. Hoofdstuk 2 behandelt een aantal aspecten van het inkomen, de investeringen en de vermogensvoorziening die kenmerkend zijn voor het gezinsbedrijf in de Nederlandse landbouw, terwijl hoofdstuk 3 start met de presentatie van het theoretisch model dat is ontwikkeld door Epstein. Dit laatste hoofdstuk wordt aangevuld met een uiteenzetting over de vraag in welk opzicht het theoretisch model een generalisatie is van het model dat is gepresenteerd in het PWK-verslag, waarna het vervolgens zal worden vertaald naar de landbouw. Dit zal geschieden door rekening te houden met de aspecten die zijn besproken in hoofdstuk 2. Tot slot zal worden stil gestaan bij de formulering van een schattingsmodel dat aansluit op de waarnemingspatronen zoals die in het algemeen worden aangetroffen bij de investeringen en de vraag naar financieringsmiddelen. Hoofdstuk 4 bevat een bespreking van de databron, een opsomming van de factoren die volgens het theoretisch model van invloed zijn op het investeringsgedrag en het financieringsvraagstuk en

tot slot de mogelijkheden die de databron biedt om de factoren daadwerkelijk te modelleren. De presentatie van de schattingsresultaten is verspreid over twee hoofdstukken. Hoofdstuk 5 is toegespitst op resultaten voor de Nederlandse landbouw in zijn geheel. Er worden schattingen gepresenteerd voor de investeringen in gebouwen, werktuigen en grond alsmede voor de mutatie in het vreemd vermogen en de liquiditeitenmassa. Bovendien zal worden onderzocht wat de invloed is van het te formuleren schattingsmodel. Hoofdstuk 6 is toegespitst op resultaten voor een vijftal bedrijfstakken in de Nederlandse landbouw, te weten akkerbouw, melkveehouderij, fokvarkenshouderij, mestvarkenshouderij en leg-hennenhouderij. Er worden schattingen gepresenteerd voor de investeringen in gebouwen, werktuigen, grond en vee alsmede voor de mutatie in het vreemd vermogen en de liquiditeitenmassa.

## 2. Inkomen, investeringen en vermogensvoorziening op het gezinsbedrijf

### 2.1 Inleiding

In de landbouw vindt men vrijwel uitsluitend persoonlijke ondernemingen. De ondernemer is daarin tegelijkertijd bedrijfsleider en verschafter van het risicodragend vermogen. Hij vangt met zijn inkomen en zijn eigen vermogen de risico's op die aan het ondernemen zijn verbonden. In de landbouw gaat het bovendien in het algemeen om betrekkelijk kleine bedrijven, waarvan de arbeidsvoorziening geheel of voor een groot deel wordt verzorgd door de ondernemer en zijn meewerkende gezinsleden. De boer is dus tegelijkertijd ondernemer, bedrijfsleider, vermogensverschaffer en - vaak met de hulp van gezinsleden - uitvoerder van de werkzaamheden. Financieel vormen de bedrijfshuishouding en de consumptiehuishouding van deze ondernemer een onverbrekkelijk geheel.

Naast het gezinsbedrijf bestaan rechtspersonen als NV en BV, maatschappen tussen meer dan twee personen en de vennootschap onder firma. Hoewel dit aantal rechtspersonen en maatschappen groeit maakt het tot nu toe minder uit dan 5% van het aantal landbouwbedrijven. Vandaar dat in dit hoofdstuk uitsluitend wordt gekeken naar gezinsbedrijven.

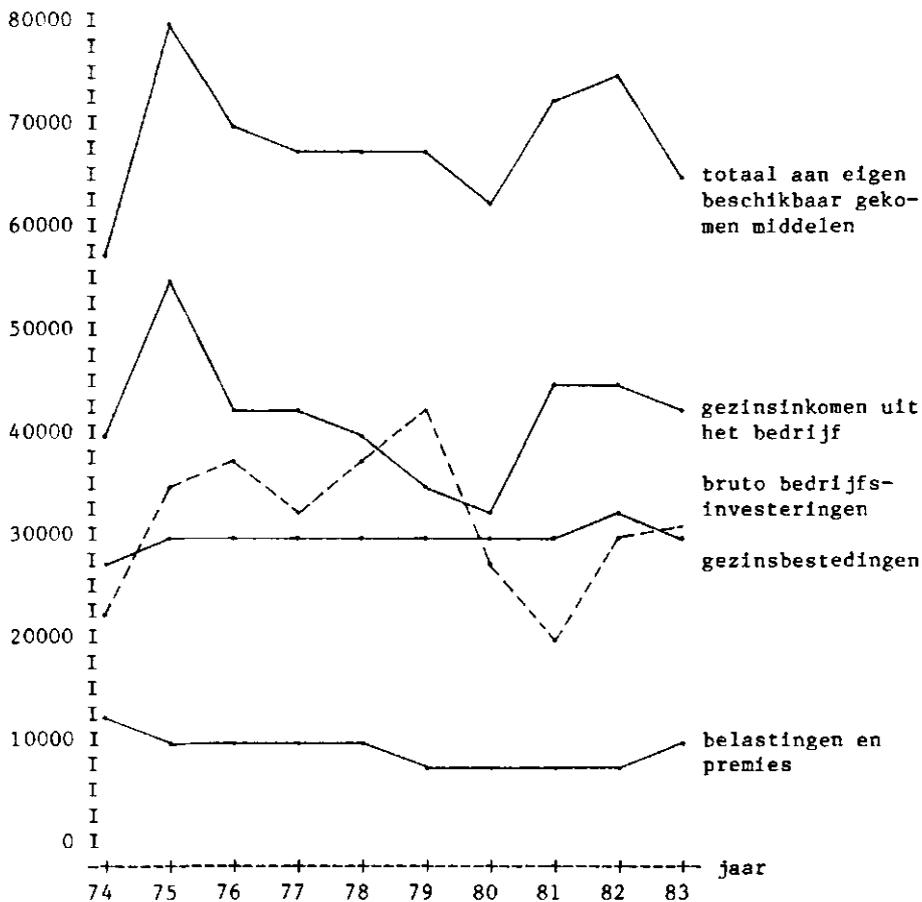
In dit hoofdstuk worden een aantal kenmerken besproken van landbouwbedrijven, die van belang kunnen zijn bij de verklaring van het investeringsgedrag en de vermogensvoorziening. Paragraaf 2 staat stil bij de ontwikkeling van het inkomen en de investeringen. Paragraaf 3 is gewijd aan de vermogensvoorziening.

### 2.2 Kenmerken van het inkomen en de investeringen

Een beeld van de inkomensontwikkeling alsmede de uitgaven op een gezinsbedrijf, waaronder de bruto-investeringen, kan men verkrijgen uit figuur 2.1. De bedragen, die luiden in guldens van 1975, gelden voor een doorsnee landbouwbedrijf.

Het gezinsinkomen uit het bedrijf is het inkomen dat de ondernemer met zijn gezin via de inzet van eigen vermogen, eigen arbeid en arbeid verricht door de gezinsleden heeft kunnen realiseren. Dit inkomen wordt gekenmerkt door een vrij onregelmatig verloop (zie figuur 2.1). Het vormt namelijk een afspiegeling van het bedrijfsresultaat, het verschil tussen de opbrengsten en de betaalde kosten op het bedrijf, waartoe ook de rentebetalingen op vreemd vermogen worden gerekend. Het is dit inkomen dat de basis vormt voor de gezinsbestedingen, de verplichtingen ten aanzien van belastingen en volksverzekeringpremies, en de bruto-investeringen. Het is echter niet alleen het gezinsinkomen uit het be-

Figuur 2.1 Ontwikkeling van inkomens en uitgaven op het doorsnee landbouwbedrijf (prijzen 1975)



drijf dat als financieringsmiddel kan dienen. Tevens spelen een rol het inkomen verkregen van buiten het bedrijf, de afschrijvingsbedragen, de erfenissen en schenkingen alsmede vermogensmutaties zoals schadevergoedingen, winsten op verkochte grond en aanspraken op WIR-premies. Tezamen met het inkomen uit het bedrijf vormen zij het totaal aan eigen beschikbaar gekomen middelen.

Dat de afschrijvingen als kosten in rekening zijn gebracht bij de bepaling van het bedrijfsresultaat komt doordat zij geen inkomen vormen voor de ondernemer en zijn gezin, maar bedragen zijn die moeten dienen om de in het bedrijf aangewende duurzame produktiemiddelen na afloop van de gebruiksduur te vervangen. De afschrijvingen zijn echter geen uitgaven, waardoor zij een stabiel onderdeel vormen van de financieringsmiddelen die jaarlijks uit het bedrijf beschikbaar komen.

Uit figuur 2.1 blijkt dat een zeker verband bestaat tussen het totaal aan eigen middelen en het gezinsinkomen uit het bedrijf, maar dat het absoluut verschil dat bestaat tussen de twee grootheden niet mag worden verwaarloosd. Het is dit totaal aan eigen middelen dat door het gezin wordt verdeeld over de consumptiehuishouding en de productiehuishouding. Dit zijn enerzijds de gezinsbestedingen en anderzijds de bedrijfsinvesteringen en de aflossingen op leningen. Voorts worden nog middelen aangewend voor de belasting en premies alsmede voor belegging buiten het bedrijf, waaronder ook de eigen woning en de personenauto zijn begrepen. Het is duidelijk dat de eigen middelen verminderd met de gezinsbestedingen, de belastingen en de premies het bedrijf voldoende ruimte moeten bieden om het - technisch, economisch en financieel - op peil te houden en te continueren.

Uit figuur 2.1 kan men aflezen dat de gezinsbestedingen niet of nauwelijks worden beïnvloed door de eigen beschikbaar gekomen middelen. Bovendien blijkt dat de verplichtingen ten aanzien van belastingen en premies zich vrij onafhankelijk gedragen. Alleen in het jaar 1983 is duidelijk sprake van een toename ten opzichte van de voorgaande jaren als gevolg van een hoger inkomen in de jaren 1981 en 1982.

De door landbouwers betaalde belastingen en premies lijken relatief laag als men ze vergelijkt met de tarieven die gelden voor de belastingen en de volksverzekeringpremies. De verklaring hiervoor is dat de belastingen en premies worden gebaseerd op een ander lager inkomen dan het totale gezinsinkomen (het inkomen uit het bedrijf vermeerderd met het inkomen van buiten het bedrijf). Op het fiscale inkomen zijn namelijk diverse aftrekposten, zoals de zelfstandigenaftrek en de fiscale oudedagsreserve, van toepassing. Voorts wordt vaak een deel van het inkomen toegerekend aan de meewerkende vrouw en is de algemene vrije voet van invloed. Daardoor heeft vooral het grote aantal landbouwers met een laag inkomen betrekkelijk weinig belasting te betalen.

Zo stabiel als de gezinsbestedingen, de belastingen en de premies verlopen, zo fluctuerend verlopen de bruto-bedrijfsinves-

teringen. Het hoogtepunt ligt in het jaar 1979 met 43030 en het dieptepunt in het jaar 1981 met 20030 gulden aan investeringen. Het bruto-begrip wil zeggen dat het niet alleen gaat om vergroting van de kapitaalgoederenvoorraad, maar ook om vervanging van versleten en verouderde produktiemiddelen en om herfinanciering van bestaande kapitaalgoederen. Hierbij kan worden opgemerkt dat het vaak moeilijk is om een grens te trekken tussen vervanging en uitbreiding, vooral wanneer een bestaand produktiemiddel door een technisch verbeterd produktiemiddel wordt vervangen (bijvoorbeeld vervanging van een grupstal door een ligboxenstal), en dat de herfinanciering van kapitaalgoederen noodzakelijk wordt als vermogen uit de landbouw afvloeit. Deze vermogensafvloeiing, die een belangrijk onderdeel vormt van de investeringen in de landbouw, ontstaat:

- bij bedrijfsopvolging in de vorm van erfenissen en schenkingen aan mede-erfgenamen;
- door afnemende geneigdheid om grond te verpachten, zodat de pachters de grond in eigendom moeten overnemen;
- door bedrijfsbeëindiging, via het in de beëindigende bedrijven geïnvesteerde vermogen dat aan andere bedrijven wordt toegevoegd, voornamelijk grond.

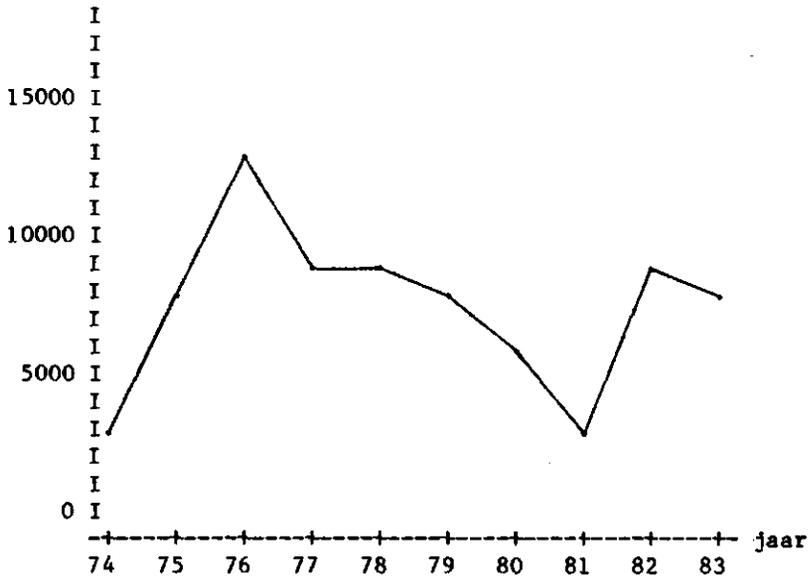
Het fluctuerend verloop van de bruto-bedrijfsinvesteringen zoals hierboven is geconstateerd komt nog sterker naar voren als men de investeringen opsplitst in de investeringen in grond, gebouwen, werktuigen en vee (zie figuur 2.2.1 t/m 2.2.4). Dan blijkt dat het hoogtepunt in het jaar 1979 voornamelijk wordt veroorzaakt door de investeringen in gebouwen en werktuigen en het dieptepunt in 1981 voornamelijk door de investeringen in grond en gebouwen. Dit zou verband kunnen houden met respectievelijk de invoering van de WIR in 1979 en de ontwikkeling van de rentestand, die omstreeks 1981 haar hoogtepunt bereikt.

### 2.3 Kenmerken van de vermogensvoorziening

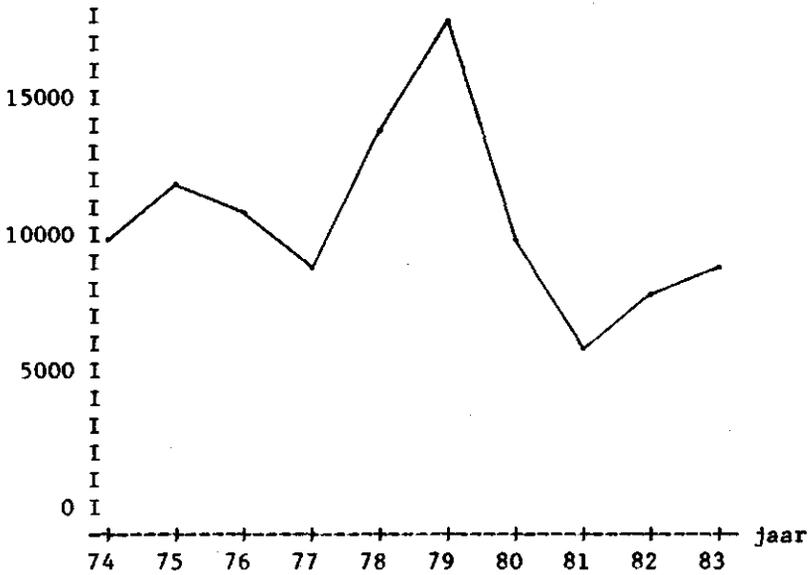
Kenmerkend voor landbouwbedrijven is de vermogensbehoefte die voortvloeit uit grond. In de landbouw vervult grond niet alleen de rol van vestigingsplaatsfactor zoals in de industrie, maar is zij in de eerste plaats een onmisbare produktiefactor. Dit geldt met name voor de akkerbouw en de rundveehouderij. Alleen bij de moderne intensieve veehouderijbedrijven, die op industriële bedrijven lijken, is de rol van grond in dat opzicht meer beperkt tot vestigingsplaatsfactor.

In afwijking van alle andere kapitaalgoederen slijt de grond niet. Weliswaar moet de grond onderhouden worden (bemesting, beheersing waterpeil) om als produktiefactor te kunnen blijven functioneren, maar de grond verdwijnt niet tijdens het produktieproces. Voor grond is derhalve een permanente vermogensbehoefte aanwezig.

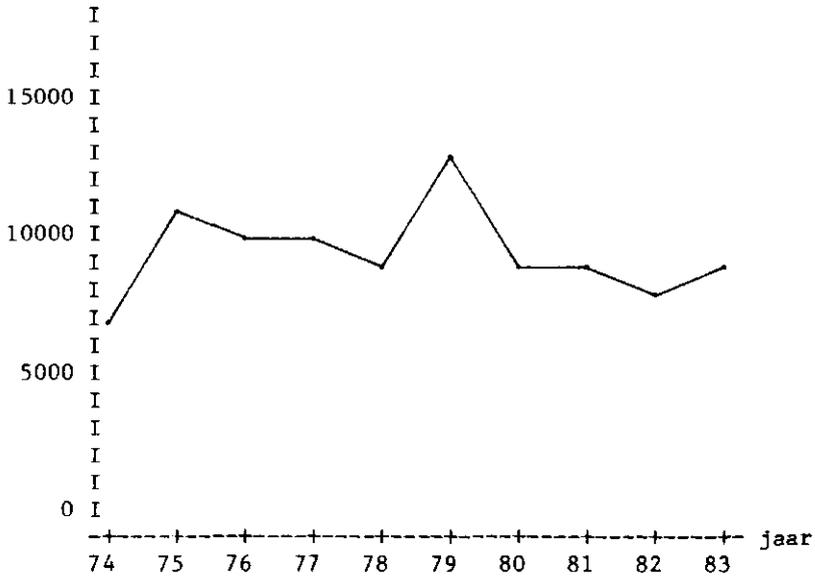
Figuur 2.2.1 Investerings in grond op het doorsnee landbouwbedrijf (prijzen 1975)



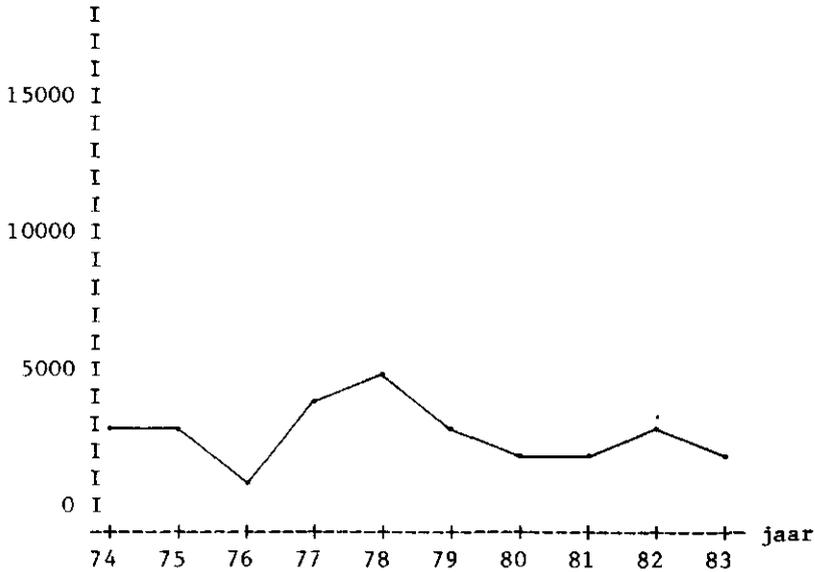
Figuur 2.2.2 Investerings in gebouwen op het doorsnee landbouwbedrijf (prijzen 1975)



Figuur 2.2.3 Investerings in werktuigen op het doorsnee landbouwbedrijf (prijzen 1975)



Figuur 2.2.4 Investerings in vee op het doorsnee landbouwbedrijf (prijzen 1975)



De financiering van de landbouwbedrijven geschiedt met eigen vermogen, vreemd vermogen en verpachtersvermogen. Verpachtersvermogen is specifiek voor de landbouw; het vertegenwoordigt de waarde van de gepachte grond en gebouwen en is dus geen vreemd vermogen dat de boeren moeten opnemen om hun bedrijf te financieren. Aangezien de factor grond in het verpachtersvermogen de overhand heeft en bij de bepaling van de vermogensbehoefte wordt gewaardeerd tegen de verkoopprijs als pachtvrij object, is het vooral de grondprijs die de ontwikkeling van het verpachtersvermogen bepaald. Figuur 2.3 toont onder meer de ontwikkeling van het verpachtersvermogen op een doorsnee gezinsbedrijf. Wij zien overeenkomstig de ontwikkeling van de grondprijs een stijging van het verpachtersvermogen tot het jaar 1978 en een kentering in het jaar 1979.

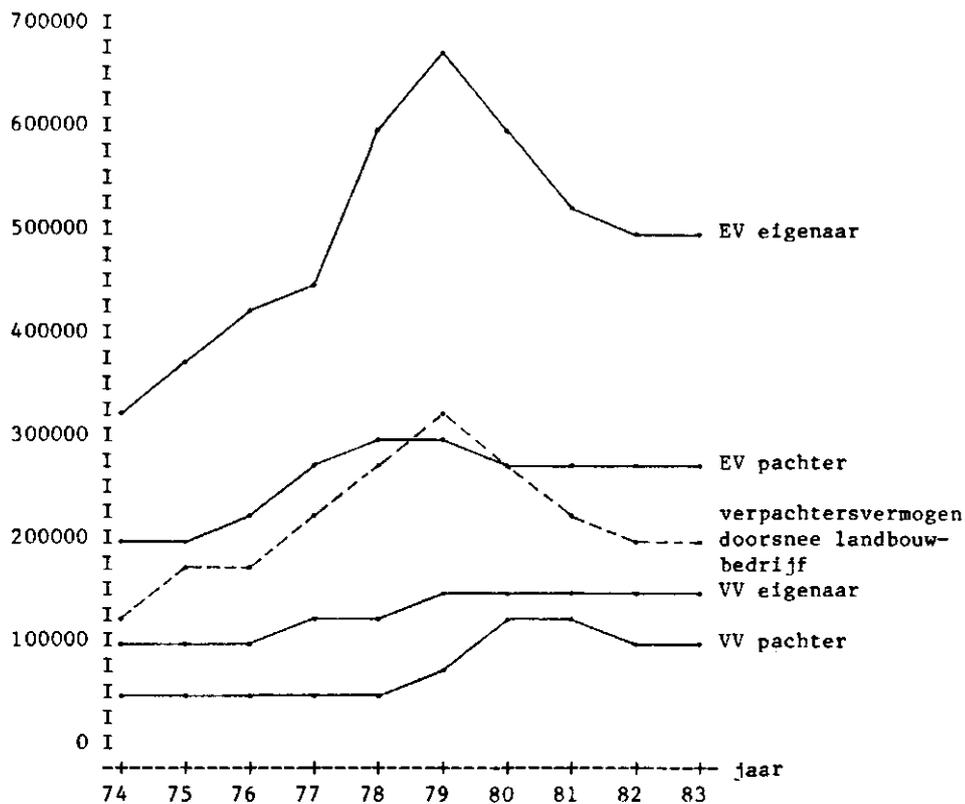
Daar voor eigen grond en gebouwen wel financieringsmiddelen moeten worden aangetrokken, is de vermogensbehoefte op een eigendomsbedrijf groter dan op een pachtbedrijf. Hoe de situatie verschilt tussen eigenaar en pachter is eveneens geïllustreerd in figuur 2.3. In 1974 bedroeg het verschil in vermogensbehoefte (eigen + vreemd vermogen) tussen eigenaar en pachter nog 160180 gulden. In 1983 is dit opgelopen tot 513960 gulden.

Het eigen vermogen is als financieringsmiddel van veel betekenis. De omvang van het eigen vermogen is een belangrijke factor voor de weerstandskracht van een bedrijf. Hoe groter dit vermogen, hoe gemakkelijker een bedrijf tegenslagen kan opvangen zonder de continuïteit van de produktie aan te tasten. Bovendien is de grootte van het eigen vermogen algemeen gesproken medebepalend voor de mate waarin en de voorwaarden waartegen men erin zal slagen vreemd vermogen aan te trekken. Het vervult ten opzichte van de vreemde vermogensverschaffers een functie als garantiefonds voor nakoming van de financiële verplichtingen. In de regel moeten de landbouwbedrijven over veel eigen vermogen beschikken in verhouding tot het vreemd vermogen, omdat het rendement van het geïnvesteerde vermogen laag is.

De directe financieringsfunctie van het eigen vermogen houdt verband met het kenmerk - aantasting van het vermogen door privé-opnamen of verliezen daar gelaten - dat het onvoorwaardelijk en voor onbepaalde duur ter beschikking staat. Het is hierdoor bij uitstek geschikt voor dekking van de permanente vermogensbehoefte van een bedrijf. Een belangrijke omstandigheid is voorts, dat aan financiering met eigen vermogen geen vaste rente- en aflossingslast is verbonden, zodat in tijden van dalende bedrijfsuitkomsten gemakkelijker spanningen in de financiering kunnen worden ontgaan naarmate het aandeel van het eigen vermogen groter is.

Als het verpachtersvermogen buiten beschouwing wordt gelaten, dan is tussen de 70 à 80% van de vermogensbehoefte gefinancierd met eigen vermogen (eigenaar: 77.7% in 1974, 75.6% in 1983 en pachter: 79.8% in 1974, 72.6% in 1983). Ondanks de in de loop der jaren sterk toegenomen vermogensbehoefte is dit percentage niet echt veel veranderd. Zeker als men kijkt naar de eigendoms-

Figuur 2.3 De vermogenspositie op het doorsnee eigendoms- en pachtbedrijf (prijzen 1975)



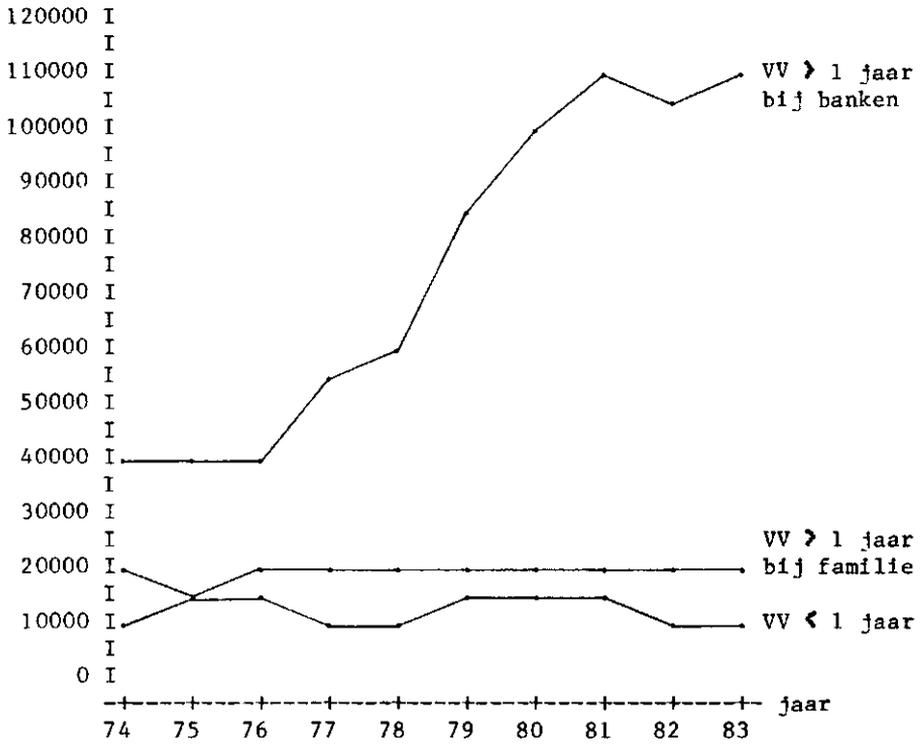
bedrijven. Gebleken is dat de toename van het eigen vermogen in de jaren zeventig vooral tot stand is gekomen door het gestegen prijsniveau van de produktiemiddelen, in het bijzonder de factor grond. Een en ander in overeenstemming met de ontwikkeling van het verpachtersvermogen. Na 1980 zijn het vooral de bedrijfsbesparingen voortkomend uit het totaal aan eigen middelen die tot de vorming van het eigen vermogen hebben bijgedragen. De teruggang die zich vanaf 1979 voordoet in het eigen vermogen van eigendomsbedrijven kan voor een belangrijk deel worden toegeschreven aan een verandering in de waardering van activa. Met ingang van 1979 is namelijk besloten de WIR-premie op de kapitaalgoederen gebouwen en werktuigen in mindering te brengen op de boekwaarde.

In tegenstelling tot het eigen vermogen is aan het vreemd vermogen steeds een terugbetalingsplicht verbonden, waardoor de vreemde vermogensbestanddelen elk voor zich tijdelijk ter beschikking staan. De mate waarin men bereid is investeringen tot stand te brengen door middel van opneming van vreemd vermogen is van ondernemer tot ondernemer verschillend. Het kan namelijk niet worden ontkend dat aan financiering met vreemd vermogen altijd risico is verbonden. Het is immers onzeker of de economische omstandigheden het in de toekomst mogelijk zullen maken de kredieten af te lossen, de vaste rentelasten te dragen en eventueel te zijner tijd nieuwe kredieten op te nemen. De gesignaleerde gevaren mogen echter niet tot de opvatting leiden, dat men kredietneming daarom beter geheel achterwege zou kunnen laten. Aan het ondernemen is nu eenmaal altijd risico verbonden, ook al financiert men geheel met eigen vermogen. Men zal wel steeds het risico, dat aan de aantrekking van vreemd vermogen is verbonden, moeten afwegen tegen de verwachte toeneming van de rentabiliteit, waarop kredietfinanciering het uitzicht kan openen. Kredietneming kan verantwoord zijn, indien hierdoor investeringen tot stand kunnen worden gebracht, die de rentabiliteit van het eigen vermogen gunstig zullen beïnvloeden.

Een belangrijk kenmerk van het vreemd vermogen is het aandeel van de familieleningen. Deze leningen worden meestal verkregen op onderhandse schuldbekentenis en zonder zekerheidsstelling door de kredietnemer. De voorwaarden met betrekking tot rente en aflossing zijn doorgaans soepel en worden vaak niet schriftelijk vastgelegd. Familieleningen zijn daarom tot op zekere hoogte een aantrekkelijke vorm van vermogensverkrijging voor de landbouw, indien althans de familiebetrekkingen van dien aard zijn, dat een onverwachte terugvraging niet behoeft te worden gevreesd.

Figuur 2.4 toont de ontwikkeling van het vreemd vermogen met een looptijd korter dan en langer dan een jaar, waarbij het langlopend vreemd vermogen nader is opgesplitst in leningen bij banken, leningen van familieleden en overige leningen. Het blijkt dat de groei van het vreemd vermogen vooral afkomstig is van banken; in de periode 1974-1983 nam het aandeel van de langlopende leningen bij banken in het totaal van het vreemd vermogen toe van

Figuur 2.4 De ontwikkeling van het vreemd vermogen op het doorsnee landbouwbedrijf (prijzen 1975)



52.2 tot 75.5%. Het aandeel van de familieleningen in het totaal van het vreemd vermogen nam sterk af (25.0% in 1974 tot 13.5% in 1983). Een en ander betekent dat de kosten van het vreemd vermogen de afgelopen jaren sterk zijn gestegen. Niet alleen de rentestand is aan het einde van de jaren zeventig en aan het begin van de jaren tachtig hoog geweest, er is tevens een verschuiving opgetreden van familieleningen naar bankleningen.

Een nog niet genoemd aspect dat bijzonder veel invloed heeft op de omvang en de samenstelling van het vermogen is de ondernemercyclus. Hieronder wordt verstaan het moment van bedrijfsaanvaarding tot het moment van terugtrekken uit het bedrijf. In de loop van de ondernemercyclus komt het vaak voor dat de verhouding tussen gepachte grond en eigen grond verandert. Zo is er een verschuiving van gepachte grond naar grond in eigendom, doordat de verpachters de neiging hebben om de verpachte grond aan de pachter te verkopen vanwege het lage rendement van verpachte grond (pachtprijsbeheersing). Hierdoor worden de pachters gedwongen de gepachte grond in eigendom over te nemen (herfinanciering van bestaande kapitaalgoederen).

Verder komt het veel voor dat een eigendomsbedrijf in fasen wordt overgenomen. Aanvankelijk pacht de jonge boer de grond en gebouwen van zijn ouders, later neemt hij deze in eigendom over. Het is een methode die de financiering van de bedrijfsovername van eigendomsbedrijven aanzienlijk vergemakkelijkt. Bij de bedrijfsaanvaarding bestaat het eigen vermogen voornamelijk uit reserveringen van voor de bedrijfsovername. Deze zullen wanneer zij alleen uit looninkomen zijn gevormd gering zijn. Daarna is de jonge ondernemer aangewezen op de medewerking van ouders, broers en zusters die hem in staat moeten stellen de overname tegen redelijke voorwaarden te laten plaats hebben. Dit gebeurt dan ook in de praktijk. Bij de bedrijfsovername wordt vaak eigen vermogen door schenking verkregen, wanneer de grond, de gebouwen en eventueel de resterende produktiemiddelen beneden de marktwaarde kunnen worden overgenomen.

Toch blijkt, ondanks alle tegemoetkomingen van de zijde van de familie, dat de financiering van een bedrijfsovername op moeilijkheden stuit. Gezien de grote vermogensbehoefte die een bedrijfsovername met zich meebrengt, is het vrijwel onmogelijk de bedrijfsovername zonder aanvullende vreemde middelen te financieren, ook als de produktiemiddelen tegen lage prijzen kunnen worden overgenomen en grond en gebouwen eerst tijdelijk kunnen worden gepacht van de ouders die het familievermogen dan in het bedrijf laten.

## 2.4 Conclusies

Gebleken is dat de koppeling tussen de produktiehuishouding en de consumptiehuishouding op financieel terrein het hoofdkenmerk is van het gezinsbedrijf. De onverbrekelijke band tussen de

twee huishoudingen leidt tot twee centrale doelstellingen die op het gezinsbedrijf kunnen worden onderscheiden, namelijk de bestedingsmogelijkheden van het gezin en de continuïteit van het bedrijf. In de twee doelstellingen lijkt een potentiëel conflict besloten, want het gezin moet enerzijds in staat zijn om voor de inzet van het eigen vermogen en eigen arbeid een redelijke vergoeding te verkrijgen teneinde in de noodzakelijke geachte gezinsuitgaven, oudedagsvoorziening en dekking van de persoonlijke risico's te kunnen voorzien voor de consumptiehuishouding. Anderzijds dient ook de vermogensvoorziening van het bedrijf op peil gehouden te worden ten behoeve van de continuïteit.

Wil men de vraag beantwoorden welke factoren van invloed zijn op de investeringsbeslissing en het financieringsvraagstuk, dan is het noodzakelijk dat met dit hoofdkenmerk rekening wordt gehouden. Anders geformuleerd: wil men komen tot een theoretisch model van het producentengedrag in de landbouw, dat onder meer is opgebouwd uit de investeringsbeslissing en het financieringsvraagstuk, dan is het noodzakelijk dat de twee doelstellingen met elkaar in verband worden gebracht.

Meer kenmerken die van belang kunnen zijn betreffen de herfinanciering van kapitaalgoederen en de rol daarbij van schenkingen, het verschil in vermogensbehoefte tussen eigendoms- en pachtbedrijven en het aandeel van de familieleningen in het vreemd vermogen.

Tabel 2.1 Inkomen, bestedingen, investeringen en vermogensvoorziening op het gezinsbedrijf in guldens (nominaal)

	1974/75	1975/76	1976/77	1977/78	1978/79	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84
Inkomen uit het bedrijf	34600	54500	47000	49800	51600	46800	43200	64800	69100	71000
Totaal eigen beschikbaar gekomen middelen	51400	78800	78100	80800	85700	87400	86100	107900	118000	108500
Gezinsbestedingen	24300	29900	33200	35100	38400	41000	42300	45600	49500	48900
Belastingen en premies	10400	10100	10100	11700	12000	11000	11700	9800	11800	16300
Bruto bedrijfsinvesteringen waarvan grond	20400	33900	40400	39800	48800	56500	39000	29400	46400	49300
werktuigen	2900	7700	14800	11000	11000	9900	8500	4900	13400	13200
gebouwen	6400	11000	11300	12200	11300	16500	12800	13200	13300	14700
vee	8700	11900	11800	10600	18100	23000	13800	8100	13100	14100
	2400	3300	1600	5100	6700	4500	2700	2400	4800	3900
Eigen vermogen	242800	309500	397700	469000	621000	715600	692600	650200	687700	713900
Vreemd vermogen	67300	76400	89300	111500	128200	165100	192800	214400	215600	238300
Verpachtersvermogen	118900	170900	196900	235800	348900	416300	384500	335500	326000	341200
Vreemd vermogen lang waarvan bank	56200	63000	73800	96900	113500	147400	173200	192200	198300	219500
familie	35100	41500	46500	64400	78500	113100	138000	158500	162300	179900
rest	16800	17100	19600	22100	26200	26200	27700	26200	28600	32100
	4300	4400	7700	10400	8800	8100	7500	7500	7400	7500
Vreemd vermogen kort	11100	13400	15500	14600	14700	17700	19600	22200	17300	18800
Eigen vermogen (pachter)	179400	209000	262200	318600	365600	390000	393600	397000	443600	461300
Eigen vermogen (eigenaar)	285500	370300	463900	545000	745900	871300	828800	760200	790200	827400
Vreemd vermogen (pachter)	45300	51300	54600	60400	72000	114400	156800	167700	164200	174400
Vreemd vermogen (eigenaar)	82100	91700	106300	137600	153500	189100	209400	234700	237200	266800
Algemeen prijspeil 1)	12.1	10.6	7.9	5.8	4.0	4.8	6.7	6.8	4.7	3.0

1) Prijsindexcijfer voor de kosten van levensonderhoud (CBS)

bron : LEI

### 3. De modelformulering

#### 3.1 Inleiding

Te komen tot een theoretisch model van het producentengedrag, dat onder meer is opgebouwd uit de investeringsbeslissing en het financieringsvraagstuk, vergt een proces dat in drie delen uiteenvalt. De drie onderdelen zullen in dit hoofdstuk worden behandeld. In paragraaf 3.1 zal het theoretisch model dat is ontwikkeld door Epstein worden gepresenteerd. Het wordt aangevuld met een uiteenzetting over de vraag in welk opzicht het een generalisatie is van het theoretisch model behandeld in het PWK-verslag. Bovendien zal een aantal opmerkingen worden geplaatst afkomstig uit het PWK-verslag, die van belang zijn met het oog op de toepassingen. In paragraaf 3.2 volgt het theoretisch model toegesneden op de landbouw, hetgeen wil zeggen dat het theoretisch model van Epstein wordt vertaald naar de landbouw, rekening houdend met de kenmerken die besproken zijn in hoofdstuk 2. In paragraaf 3.3 zal worden stil gestaan bij de formulering van een algemeen schattingsmodel dat aansluit op de waarnemingspatronen zoals die worden aangetroffen bij de investeringen en de vraag naar financieringsmiddelen.

#### 3.2 De theorie van het producentengedrag algemeen (een theorie gebaseerd op Epstein)

Epstein (1981) veronderstelt een doelstellingsfunctie die ligt in het verlengde van het streven naar winstmaximalisatie door de ondernemer. De ondernemer opereert hierbij op markten, die worden gekenmerkt door volledige mededinging. Hetgeen betekent dat de prijzen van de eindprodukten en de prijzen van de produktiemiddelen zijn gegeven en niet beïnvloed kunnen worden door het individuele gedrag van de ondernemer. Hij kan alleen hoeveelheden variëren. Doelstellingsfunctie van de ondernemer is de oplossing van het probleem

$$J(p,w,v,Z,r) = \max_{X,\dot{Z}} \int_0^{\infty} e^{-rt} [ p'Y - w'X - v'Z ] dt \quad (1a)$$

$$F(Y,X,Z,\dot{Z}) = 0 \quad (1b)$$

$$Z(0) \geq 0 \quad (1c)$$

J : waardefunctie  
 F : produktiefunctie  
 Y = vector met produkten  
 X = vector met variabele produktiefactoren  
 Z = vector met vaste produktiefactoren  
 $\dot{Z}$  = mutatie in Z  
 p = opbrengstprijsspeil  
 w = vector met prijzen van de variabele produktiefactoren  
 v = vector met prijzen van de vaste produktiefactoren  
 r = discontovoet  
 t = tijd

De oplossing van dit probleem wordt in een drietal stappen bereikt:

1. Bepaal het winstniveau waarbij de winst is gedefinieerd als het verschil tussen de opbrengsten en de kosten. Daar de ondernemer alleen hoeveelheden kan variëren wordt dit niveau uitsluitend bepaald door de hoogte van X en de grootte van  $\dot{Z}$ . Laat men X of  $\dot{Z}$  toenemen dan stijgen de opbrengsten en de kosten. Laat men X of  $\dot{Z}$  afnemen dan dalen de opbrengsten en de kosten. De toe- of afname van de opbrengsten loopt hierbij via een verschuiving op de produktiefunctie.
2. Breng het winstniveau terug tot het tijdstip  $t=0$  door de winstbedragen die zich in de toekomst zullen voordoen te verdisconteren met de discontovoet r.
3. Bepaal tot slot het maximum over de mogelijke combinaties van X en  $\dot{Z}$ .

Zonder dat direct duidelijk is hoe de oplossing van dit probleem eruit ziet - van nu af aan zal de oplossing worden aangeduid met de letter J - kan worden gesteld dat zij een functie is van het opbrengstprijsspeil, de prijzen van de produktiefactoren, de discontovoet en de inzet van de vaste produktiefactoren.

Zonder dat de vorm van de functie J bekend is kunnen onder een aantal voorwaarden vergelijkingen worden afgeleid die het optimaal gedrag in (1) nader preciseren. Op de voorwaarden zal hier niet dieper worden ingegaan. Daarvoor wordt verwezen naar Benveniste en Scheinkman (1979) en naar het artikel van Epstein. De vergelijkingen, die kunnen worden afgeleid, omvatten een aanbodstelsel van produkten, een vraagstelsel naar variabele en een vraagstelsel naar vaste produktiefactoren. De afleiding, die uit een drietal stappen is opgebouwd, is net als bij het PWK-verslag gebaseerd op de dualiteitstheorie. De stappen zullen in het kort worden toegelicht:

- De functie J voldoet aan de Hamilton-Jacobi vergelijking

$$rJ(p, w, v, Z, r) = \max_{X, \dot{Z}} [ p'Y - w'X - v'Z ; F(Y, X, Z, \dot{Z}) = 0 ] \quad (2a)$$

De Hamilton-Jacobi vergelijking is een begrip afkomstig uit de natuurkunde en is een hulpmiddel bij het oplossen van (Riemann-)integralen met tijdsafhankelijke variabelen. Voor

een introductie op economisch gebied kan worden verwezen naar Takayama (1974).

- Tussen de functie J en de produktiefunctie F bestaat een dualiteitsrelatie die als volgt kan worden genoteerd

$$p'Y = \min_{w,v} [ rJ(p,w,v,Z,r) + w'X + v'Z ] \text{ met } f(Y,X,Z,\dot{Z})=0 \quad (2b)$$

De dualiteitsrelatie kan men opvatten als de "inverse" van de Hamilton-Jacobi vergelijking. De dualiteitsrelatie definieert een produktiefunctie gegeven de functie J.

- Uit de dualiteitsrelatie kunnen een aanbodstelsel en een totaal vraagstelsel naar produktiefactoren worden afgeleid door differentiatie. Het aanbodstelsel door differentiatie van p'Y naar p (de prijzen van de produkten), het vraagstelsel naar variabele produktiefactoren door differentiatie van p'Y naar w (de prijzen van de variabele produktiefactoren) en het vraagstelsel naar vaste produktiefactoren door differentiatie van p'Y naar v (de prijzen van de vaste produktiefactoren)

$$\frac{d p'Y}{dp} = r \frac{dJ}{dp} \quad \Rightarrow \quad \tilde{Y} = r \frac{dJ}{dp} \quad (2c)$$

$$\frac{d p'Y}{dw} = r \frac{dJ}{dw} + \tilde{X} = 0 \quad \Rightarrow \quad \tilde{X} = -r \frac{dJ}{dw} \quad (2d)$$

$$\frac{d p'Y}{dv} = r \frac{dJ}{dv} + \tilde{Z} = 0 \quad \Rightarrow \quad \tilde{Z} = -r \frac{dJ}{dv} \quad (2e)$$

Het artikel van Epstein dat uitsluitend theoretisch van aard is bevat een bewijs dat  $\tilde{Y}, \tilde{X}$  en  $\tilde{Z}$  kunnen worden opgevat als de doelfuncties van de ondernemer.

Thans kan worden duidelijk gemaakt waarom het artikel van Epstein een generalisatie bevat van de theorie die is gepresenteerd in het PWK-verslag. Het uitgangspunt, de veronderstelling van een produktiefunctie, is voor beide gelijk. Verschillen zijn echter dat het PWK-verslag een dualiteitsrelatie toont tussen produktiefunctie en winstfunctie en Epstein tussen produktiefunctie en waardefunctie, alsmede dat in het PWK-verslag een vraagstelsel wordt afgeleid naar produktiefactoren die variabel zijn, terwijl Epstein een vraagstelsel afleidt naar variabele en vaste produktiefactoren.

De voordelen verbonden aan het werken met een waardefunctie in plaats van de produktiefunctie - voordelen die wij eerder zijn tegengekomen in het PWK-verslag - zijn:

- Vergelijking (2c) t/m (2e) bieden de mogelijkheid om direct het aanbodstelsel en het vraagstelsel naar produktiefactoren af te leiden, zonder dat de produktiefunctie behoeft te worden gespecificeerd.
- Via de dualiteitstheorie is verzekerd dat het hanteren van een waardefunctie als startpunt van de analyse een aanbodstelsel en een vraagstelsel naar produktiefactoren oplevert, die tevens verkregen kunnen worden uit een produktiefunctie onder het probleem in (1). Bovendien wordt hierdoor de mogelijkheid geschapen om de doelfuncties  $\tilde{Y}$ ,  $\tilde{X}$  en  $\tilde{Z}$  als afgeleid uitgangspunt te hanteren, omdat zij evenals in (1) het optimaal gedrag beschrijven. Dit is een belangrijk punt, omdat het betekent dat de keuze voor de specificatie van de waardefunctie onafhankelijk kan worden genomen van de produktiefunctie. Bovendien kunnen, als men de keuze eenmaal heeft gemaakt, direct het aanbodstelsel en het vraagstelsel naar produktiefactoren worden afgeleid, hetgeen van pas komt met het oog op de toepassingen.

Tenslotte kan worden opgemerkt dat tevens een dualiteitsrelatie kan worden aangetoond tussen de produktiefunctie en een waardefunctie in het verlengde van kostenminimalisatie. Hiervoor wordt echter verwezen naar Epstein en Denny (1983).

### 3.3 De theorie van het producentengedrag toegesneden op de landbouw

Het is niet zonder meer mogelijk om het theoretisch model van Epstein toe te passen op de landbouw. Daarvoor schiet de doelstellingsfunctie op een aantal punten tekort. Wil men komen tot een toepassing die relevant is dan dienen een aantal elementen in de doelstellingsfunctie te worden ingebracht, die besproken zijn in hoofdstuk 2.

Het hoofdkenmerk dat naar voren is gekomen betreft de koppeling tussen de produktiehuishouding en de consumptiehuishouding. Om de koppeling in het theoretisch model in te brengen wordt verondersteld dat de doelstellingsfunctie niet zozeer ligt in het verlengde van het streven naar winstmaximalisatie, maar in het streven naar een zo groot mogelijk verschil tussen ontvangsten en uitgaven. Dit verschil is namelijk het bedrag dat het gezin na aftrek van belastingen en premies naar eigen inzicht kan besteden en hoe groter dit bedrag, hoe beter het is. Een alternatief zou zijn de veronderstelling van een nutsfunctie afhankelijk van consumptie en eigen tijd, die de ondernemer maximaliseert onder de voorwaarde van een inkomensrestrictie en een produktiefunctie. Voor een voorbeeld - echter zonder de mogelijkheid tot

investerings in kapitaalgoederen - zie Barnum en Squire (1979).

Voor een goed begrip is het noodzakelijk dat de termen ontvangsten en uitgaven alsmede de bestedingsmogelijkheden van het gezin nader worden toegelicht. Tot de ontvangsten worden uitsluitend ontvangsten gerekend die voortkomen uit het bedrijf. Hiertoe behoren de verkoop van eindprodukten, zoals gewassen, melk en eieren, en de verkoop van vee. Aangenomen is dat de tijdsperiode die verstrekt tussen het gereedkomen van het eindprodukt, de levering van het eindprodukt en het moment waarop het eindprodukt wordt betaald zo klein is dat zij niet van invloed is op het producentengedrag. Zeker niet als men bedenkt dat het producentengedrag zal worden geanalyseerd met data op jaarbasis. Derhalve kunnen de ontvangsten uit de verkoop van eindprodukten worden gelijk gesteld aan de opbrengsten. Deze aanname geldt niet voor de veestapel, waar de opbrengst normaal gesproken wordt berekend als de omzet en aanwas van vee. Het begrip omzet en aanwas laat zich niet verenigen met het begrip ontvangsten verkregen door de verkoop van vee, waardoor de veestapel is afgezonderd van de eindprodukten. Wij komen hier later op terug.

Tot de uitgaven worden gerekend de uitgaven die verband houden met de inzet van variabele produktiefactoren. Verondersteld is dat zij gelijk zijn aan de kosten. De tijdsperiode die verstrekt tussen het moment van levering, verbruik en betaling is wederom zo klein, dat de invloed hiervan mag worden verwaarloosd. Aldus resulteert een bedrag dat gelijk is aan

- + opbrengst eindprodukten
- + verkoop van vee
- kosten van variabele produktiefactoren.

Dit bedrag kan worden aangewend voor consumptiedoelinden, voor investeringsdoelinden en voor sparen. Hoe dit bedrag wordt verdeeld is afhankelijk van de aantrekkelijkheid van de drie mogelijkheden. Het gezin heeft echter niet alleen de keuze tussen consumeren, investeren en sparen, maar tevens tussen consumeren, investeren en sparen op dit moment of in de toekomst. Zo kan het gezin besluiten om op dit moment te investeren om in de toekomst een inkomstenstroom te verwerven die meer consumptiemogelijkheden biedt. In het algemeen kan worden gesteld dat het gezin tot investeren overgaat indien de contante waarde van de verwachte netto opbrengsten groter is dan het bedrag dat wordt geïnvesteerd. Dit kan gezien worden als de minimumvoorwaarde waaraan een investeringsbeslissing moet voldoen. Dit kan ook worden geschreven in een vorm die aansluit op het theoretisch model van Epstein

$$J(p, w, v, Z, r) = \max_{X, \dot{Z}} \int_0^T e^{-rt} [ p'Y - w'X - q'Z ] dt \quad (3)$$

T = tijdshorizon

q = aanschafprijzen van vaste produktiefactoren

Er wordt tot investeren overgegaan indien tenminste één waarde van  $\dot{Z} > 0$  bestaat, waarvoor het maximum van de integraal groter is dan het maximum van de integraal bij  $\dot{Z} = 0$ . Houdt men de koppeling met de consumptiehuishouding in het oog, dan zou men ook kunnen zeggen dat tot een investering wordt overgegaan indien de constante waarde van de geldstroom die deze investering oplevert en die in de toekomst beschikbaar komt voor de consumptiehuishouding groter is dan het bedrag dat wordt geïnvesteerd. De geldstroom die beschikbaar komt voor de consumptiehuishouding is gelijk aan

- + opbrengst eindprodukten
- + verkoop van vee
- kosten van variabele produktiefactoren
- investeringen in kapitaalgoederen
- aankoop van vee.

Men kan hieruit afleiden dat een doelstellingsfunctie die ligt in het streven naar een zo groot mogelijk bedrag beschikbaar voor de consumptiehuishouding een verband aanbrengt tussen enerzijds de bestedingsmogelijkheden van het gezin en anderzijds de continuïteit van het bedrijf. Als het gezin namelijk onvoldoende investeert en hierdoor de continuïteit van het bedrijf in gevaar brengt, dan is het niet uitgesloten dat het ook haar bestedingsmogelijkheden verliest. Mocht dit het geval zijn dan is het gezin alsnog genoodzaakt het bedrijf te verkopen of op te heffen.

Tot nu toe is gesproken over de koppeling tussen de consumptiehuishouding en de produktiehuishouding, maar is de rol van de financieringsmiddelen onderbelicht. Financiering van de investeringsuitgaven kan langs twee wegen geschieden: financiering met eigen middelen die in het verleden zijn opgebouwd - dit is de liquiditeitsmassa in de vorm van kasmiddelen, giro'saldi, spaar-goeden en effecten op tijdstip  $t=0$  - en financiering door de opname van kredieten. Door investeringen te financieren met eigen middelen onttrekt men geld aan de consumptiehuishouding en derft men inkomsten in de vorm van rente. Door investeringen te financieren uit de opname van kredieten betaalt men rentekosten over het opgenomen bedrag. Vertaalt men dit naar de geldstroom die beschikbaar komt voor de consumptiehuishouding, dan zou men kunnen zeggen dat deze stroom met inbegrip van de financieringsmiddelen gelijk is aan

- + opbrengst eindprodukten
- + verkoop van vee
- kosten van variabele produktiefactoren
- investeringen in kapitaalgoederen
- aankoop van vee
- rentekosten over vreemd vermogen
- + opbrengst over liquiditeiten.

Het onderscheid tussen financiering met eigen middelen en vreemd vermogen opent de mogelijkheid dat investeringen achterwege blijven, omdat zij niet met eigen middelen gefinancierd kunnen worden. Zou men namelijk een beroep doen op vreemd vermogen dan stijgen de kosten - rentekosten over vreemd vermogen overtreffen in het algemeen de rentekostenderving door onttrekking van middelen aan de consumptiehuishouding - waardoor de investeringen minder aantrekkelijk worden. Dit betekent echter niet dat een groot tekort aan eigen middelen automatisch leidt tot minder investeringen. Kredietfinanciering is verantwoord als de middelen die voortkomen uit de op deze wijze tot stand gekomen investeringen het bedrag van de investering en de rentekosten overtreffen.

Rekening houdend met de koppeling tussen de produktiehuishouding en de consumptiehuishouding alsmede met de rol van de financieringsmiddelen resulteert als doelstellingsfunctie van de ondernemer op een landbouwbedrijf de oplossing van het probleem

$$J(K, G, V, M, p, w, q, v_p, r_v, r_m, r, T) = \max_{L, I, \dot{V}, \dot{M}} \int_0^T e^{-rt} W(t) dt \quad (4a)$$

$$W(t) = p'Y - w'L - q'I - r_v(V + \dot{V}) + r_m(M + \dot{M}) - v_p \cdot G_p \quad (4b)$$

$$F(Y, L, K, G) = 0 \quad (4c)$$

$$K_t = H(K_{t-1}, I_t, \text{onderhoud tijdens jaar } t) \quad (4d)$$

Verklaring der tekens

J : waardefunctie.

W : geldstroom die wordt aangewend voor consumptie.

F : multiproduct-produktiefunctie.

H : functie voor de bepaling van de kapitaalinzet.

Y = vector met eindprodukten en vee.

L = vector met variabele produktiefactoren

- K = vector met kapitaalgoederen die is opgebouwd uit:
- grond in eigendom.
  - gebouwen.
  - werktuigen.
  - vee.
- G = vector met resterende produktiefactoren die is opgebouwd uit:
- gezinsarbeidskrachten.
  - grond gepacht ( $G_p$ ).
- V = vreemd vermogen.
- M = liquiditeitenmassa.
- I = vector met investeringen in kapitaalgoederen.
- p = vector met prijzen van eindprodukten en vee.
- w = vector met prijzen van variabele produktiefactoren.
- q = vector met prijzen van kapitaalgoederen en vee.
- $r_v$  = rentekosten over vreemd vermogen.
- $r_m$  = renteopbrengsten over liquiditeiten.
- vp = pachtprijs.
- r = discontovoet.
- T = tijdshorizon.

Analoog aan het theoretisch model van Epstein, maar thans toegesneden op de landbouw, kan de ondernemer alleen hoeveelheden variëren. Behalve de inzet van de variabele produktiefactoren, de omvang van de kapitaalgoederenvoorraad via de investeringen, is het nu echter ook mogelijk dat de ondernemer de omvang van het vreemd vermogen en de liquiditeitenmassa verandert.

Hieronder zal de doelstellingsfunctie nog nader worden toegelicht op de punten:

- a. de produktiefunctie.
- b. het onderscheid tussen vaste en variabele produktiefactoren en de rest-vector G.
- c. de tijdshorizon.
- d. de vooruitgang in techniek in combinatie met de functie H.

ad a.

Uitgangspunt is de veronderstelling van een multi-produkt- produktiefunctie. De produktiefunctie geeft een verband tussen enerzijds de inputs van capaciteitsbepalende en -benuttende produktiemiddelen en anderzijds de outputs van de produkten. Anders gezegd de produktiefunctie kan worden opgevat als een beschrijving van het produktieproces op een landbouwbedrijf met als invoer de produktiefactoren L, K en G en als uitvoer de eindprodukten of eenheden vee die het bedrijf zou kunnen produceren. p is de vector met prijzen van de eindprodukten of eenheden vee, waardoor  $p'Y$  de ontvangsten of de totaalopbrengst van het bedrijf representeert.

ad b.

Het onderscheid dat Epstein maakt tussen vaste en variabele produktiefactoren is niet toepasbaar op gezinsarbeid en grond. De produktiefactor gezinsarbeid kan men niet als variabel bestempen, terwijl in gezinsarbeid niet geïnvesteerd kan worden. De produktiefactor grond wordt gekenmerkt door weinig flexibiliteit waarover meer. Daar gebleken is dat de vermogensbehoefte van een pachtbedrijf kleiner is dan van een eigendomsbedrijf (zie hoofdstuk 2) is besloten een onderscheid te maken tussen grond in eigendom en grond in pacht. Tot zover niet bijzonder. Belangrijker is echter dat grond niet voldoet aan het criterium dat het onbeperkt op de markt verkrijgbaar is, waardoor de ondernemer bij het maximeren van de geldstroom  $W$  wordt beperkt in zijn aankoopmogelijkheden. Hier komt bij dat het pachten van grond een vorm van grondfinanciering is die veel goedkoper is dan de exploitatie van grond in eigendom. Het is daarom te verwachten dat de ondernemer zoveel mogelijk streeft naar het pachten van grond. Maar omdat de bereidheid tot het verpachten van grond steeds kleiner wordt is de mogelijkheid hiertoe zo mogelijk nog meer beperkt dan de aankoop van grond. Om dit fenomeen in de modelformulering onder te brengen is als volgt te werk gegaan. Verondersteld is dat de inzet van het aantal hectaren in pacht als een gegeven kan worden beschouwd. Niet alleen omdat de mogelijkheden tot het pachten van grond steeds kleiner worden, maar bovendien omdat de inzet is geregeld via pachtcontracten en de herziening van deze pachtcontracten - afgezien van veranderingen in de prijs - slechts zelden plaats heeft. Voorts is verondersteld dat de grenzen die zijn verbonden aan de inzet van grond in eigendom kunnen worden opgevat als een onderdeel van het waarnemingspatroon, dat tot uitdrukking zal moeten komen in de formulering van het schattingsmodel. Dit komt aan de orde in paragraaf 3.4.1.

Een en ander resulteert in een rest-vector  $G$  met de produktiefactoren gezinsarbeid en hectaren pacht, die beide als gegeven worden beschouwd.

ad c.

Voordat een contante waardeberekening kan worden gemaakt is het van belang dat de ondernemer zich realiseert hoe groot de periode is waarin zich opbrengsten en kosten kunnen voordoen en bovendien hoe groot de periode is waarover hij wil verdisconten. In dit verband is verondersteld dat de tijdshorizon niet oneindig doorloopt, maar doorloopt tot een tijdstip  $T$  dat van bedrijf tot bedrijf kan verschillen. Verschillen in tijdshorizon kunnen bijvoorbeeld ontstaan op bedrijven met en bedrijven zonder een opvolger.

ad d.

Een ondergewaardeerd aspect dat van invloed is op het producentgedrag en in het bijzonder op de investeringsbeslissing vormt de vooruitgang in techniek. De houding tegenover de vooruitgang in techniek is ondergebracht in de functie H die hieronder zal worden besproken.

De vooruitgang in techniek beïnvloedt de ligging van de produktiefunctie, waardoor het punt waarop zo efficiënt mogelijk wordt geproduceerd verschuift. De verschuiving voor zover betrekking hebbend op kapitaalgoederen treedt echter pas op als de ondernemer ook daadwerkelijk tot investeren overgaat. Wordt een ondernemer geconfronteerd met nieuwe technische mogelijkheden, dan moet hij de afweging maken of de te verwachten meeropbrengst van de nieuwe boven die van de bestaande kapitaalgoederen groot genoeg is om de restwaarde van de laatste goed te maken. Moet de ondernemer deze afweging vaak maken, bijvoorbeeld omdat zich voortdurend nieuwe ontwikkelingen voordoen, dan kan het voorkomen dat de ondernemer negatief beslist en niet tot investeren overgaat. Dit is vooral het geval, indien de restwaarde van de produktiemiddelen die door de investering overbodig worden, nog te groot is. Afstoting is in dat geval economisch niet verantwoord.

Dit brengt ons bij een ander aspect, dat zoals zal blijken, verwantschap vertoont met de technische ontwikkeling, namelijk de levensduur van een duurzaam produktiemiddel. Ofwel op welk moment wordt een produktiemiddel buiten bedrijf gesteld. Ten aanzien van de levensduur wordt een onderscheid gemaakt tussen de technische en de economische levensduur. De technische levensduur is het aantal jaren dat een produktiemiddel op grond van technische factoren zijn diensten aan het produktieproces kan verlenen. De technische levensduur is met name afhankelijk van de technische slijtage die op kan treden. Daarvoor zijn beslissend de mate en de wijze van gebruik en onderhoud, alsmede de inwerking van invloeden van buiten af (roest). De afstoting van een duurzaam produktiemiddel voor het verstrijken van de technische levensduur kan met name om economische redenen zinvol zijn: de onderhoudskosten kunnen zo hoog oplopen dat het goedkoper is om tot vervanging over te gaan.

Er zijn twee aspecten die bij de bepaling van de levensduur essentieel zijn. Ten eerste op welk moment wordt de levensduur vastgesteld en verder welke tijdshorizon wordt bij de besluitvorming in acht genomen. Een beslisser kan alleen dan de levensduur bepalen indien hij voldoende ver vooruit kijkt. Wanneer hij telkens een jaar vooruit kijkt, dan weet de beslisser alleen of hij in het komende jaar het produktiemiddel wil aanhouden of niet.

Ten einde te weten op welk moment de afstoting van een duurzaam produktiemiddel plaats zal vinden, is het nodig een tijdshorizon te kiezen die voldoende ruim is; het afstotingsmoment moet erin vallen. Ter illustratie van de wijze waarop op het aanschaf-

moment van een duurzaam produktiemiddel de bepaling van de economische levensduur zou kunnen plaats vinden hieronder een voorbeeld. In dit voorbeeld wordt uitgegaan van een duurzaam produktiemiddel waarvan de onderhoudskosten van jaar tot jaar steeds toenemen. Het produktiemiddel wordt aangeschaft tegen een bepaald bedrag (aanschafwaarde); bij afstoting van het produktiemiddel wordt op een tweedehandsmarkt voor duurzame produktiemiddelen een opbrengst verkregen of het wordt ingeruild tegen een nieuw produktiemiddel.

De prijs op tweedehandsmarkt of de inruilwaarde wordt in dit verband de directe opbrengstwaarde van het produktiemiddel genoemd. Deze waarde neemt af naarmate het produktiemiddel ouder is. De directe opbrengstwaarde op het moment van afstoten is de residu- of restwaarde. Verder wordt aangenomen dat de productieve prestaties van het produktiemiddel niet van jaar tot jaar in kwantitatieve of kwantitatieve zin verschillen. Ofwel het bedrijf kan tijdens de levensduur over de werkeenheden van het produktiemiddel beschikken, als tenminste de onderhoudskosten tijdens de levensduur worden betaald. Als doelfunctie voor de bepaling van de levensduur zal nu gelden dat het bedrijf door variatie van de levensduur het bedrag aan onderhoudskosten en de netto-aanschafwaarde (dit is de aanschafwaarde minus de directe opbrengstwaarde) per werkeenheden tracht te minimaliseren.

Om de invloed van de technische ontwikkeling in ons model in te brengen is een relatie gelegd tussen de doelstellingsfunctie van de ondernemer en de problematiek van de levensduur. Aangenomen is dat de onderhoudskosten aan werktuigen en gebouwen kunnen worden opgevat als variabele produktiekosten, die invloed uitoefenen op de ligging van multiprodukt-productiefunctie. Als onvoldoende geld wordt uitgetrokken voor onderhoudsdoeleinden dan zal de productieve prestatie van werktuigen en gebouwen afnemen. Hetgeen betekent dat de onderhoudskosten worden meegerekend bij de bepaling van de geldstroom  $W$  die voor de consumptiehuishouding beschikbaar komt.

Nemen wij aan dat de produktiefactoren werktuigen en gebouwen overeenkomen met het produktiemiddel uit het voorbeeld, dan mag gesteld worden dat werktuigen en gebouwen dichter zijn genaderd tot het punt van afstoten naarmate de onderhoudskosten hoger zijn. Doet zich op zo'n moment een confrontatie voor met een technologisch verbeterd produktiemiddel, dan is de kans dat een ondernemer besluit het produktiemiddel aan te schaffen aanzienlijk groter. Het wordt namelijk minder kostbaar om de werkeenheden af te stoten, die door de aanschaf van het nieuwe produktiemiddel overbodig worden. Het komt erop neer dat wij een positief verband veronderstellen tussen enerzijds de bereidheid om een technologisch verbeterd produktiemiddel aan te schaffen en anderzijds de onderhoudskosten per werkeenheden werktuigen of gebouwen.

Het voordeel van deze benadering is dat aan de doelstellingsfunctie niet de beperking behoeft te worden opgelegd

$$K_t = K_{t-1} + I_t - aK_{t-1}$$

Het is een beperking die men vaak - onder meer bij Epstein - tegenkomt. Het veronderstelt dat de productieve prestatie afneemt met het bedrag dat jaarlijks op de kapitaalgoederen wordt afgeschreven. Dit is een veronderstelling die naar ons idee te ver gaat en voorbij gaat aan de mogelijkheid dat de productieve prestatie van duurzame produktiemiddelen in kwalitatief en kwantitatief opzicht op peil kan worden gehouden, mits het voldoende wordt onderhouden. Thans veronderstellen wij dat  $K$  als onderdeel van de produktiefunctie kan worden geschreven als

$$K_t = H(K_{t-1}, I_t, \text{onderhoud tijdens jaar } t)$$

Tot zover de beschrijving van de doelstellingsfunctie middels de punten a t/m d. Hoe de oplossing van de doelstellingsfunctie eruit ziet is hier nog niet aan de orde, maar in ieder geval kan worden gesteld dat zij een functie is van de vaste produktiefactoren, het vreemd vermogen, de liquiditeitenmassa, de opbrengstprijzen, de prijzen van de variabele produktiefactoren, de rente over vreemd vermogen en liquiditeiten, de aanschafprijzen van kapitaalgoederen, de discontovoet en de tijdshorizon. Zonder dat de vorm van de functie  $J$  bekend is kunnen wederom een aantal vergelijkingen worden afgeleid die het optimaal gedrag in (4) nader preciseren. De stappen vinden plaats analoog aan het theoretisch model van Epstein:

- De functie  $J(K, G, V, M, p, w, q, v_p, r_p, r_m, r, T)$  van nu af aan geschreven als  $J$  voldoet aan de Hamilton-Jacobi vergelijking

$$rJ = \max_{L, I, \dot{V}, \dot{M}} [ p'Y - w'L - q'I - r_p(V + \dot{V}) + r_m(M + \dot{M}) - v_p \cdot G_p ]$$

- Tussen de functie  $J$  en de produktiefunctie  $F$  bestaat een dualiteitsrelatie. Dit is de "inverse" van de Hamilton-Jacobi vergelijking

$$p'Y = \min_{w, q, r_p, r_m} [ rJ + w'L + q'I + r_p(V + \dot{V}) - r_m(M + \dot{M}) + v_p \cdot G_p ]$$

- Uit de dualiteitsrelatie kunnen de aanbodvergelijkingen door differentiatie naar  $p$ , de vraagvergelijkingen naar variabele produktiefactoren door differentiatie naar  $w$ , de investeringsvergelijkingen door differentiatie naar  $q$ , de vraagvergelijking naar vreemd vermogen door differentiatie

naar  $r_v$  en de vraagvergelijking naar liquiditeiten door differentiatie naar  $r_m$  worden afgeleid:

Aanbodsvergelijkingen

$$\frac{d p'Y}{dp} = r \frac{dJ}{dp} \quad \Rightarrow \quad \tilde{Y} = r \frac{dJ}{dp} . \quad (5a)$$

Vraagvergelijkingen naar variabele produktiefactoren

$$\frac{d p'Y}{dw} = r \frac{dJ}{dw} + \tilde{L} = 0 \quad \Rightarrow \quad \tilde{L} = -r \frac{dJ}{dw} . \quad (5b)$$

Investeringsvergelijkingen in kapitaalgoederen

$$\frac{d p'Y}{dq} = r \frac{dJ}{dq} + \tilde{I} = 0 \quad \Rightarrow \quad \tilde{I} = -r \frac{dJ}{dq} . \quad (5c)$$

Vraag naar vreemd vermogen

$$\frac{d p'Y}{dr_v} = r \frac{dJ}{dr_v} + V + \tilde{V} = 0 \quad \Rightarrow \quad \tilde{V} = -r \frac{dJ}{dr_v} - V . \quad (5d)$$

Vraag naar liquiditeiten

$$\frac{d p'Y}{dr_m} = r \frac{dJ}{dr_m} - M - \tilde{M} = 0 \quad \Rightarrow \quad \tilde{M} = r \frac{dJ}{dr_m} - M . \quad (5e)$$

Een tweetal opmerkingen naar aanleiding van het probleem in (4) en het stelsel vergelijkingen in (5) is op zijn plaats. Men ziet dat het mogelijk is om allerlei aspecten die zijn verbonden aan het producentengedrag, zoals het aanbod van eindprodukten, het aan- of afstoten van vee, de inzet van produktiemiddelen, de investeringen, de vraag naar vreemd vermogen en liquiditeiten alsmede de reactie op de vooruitgang in techniek, in een model bijeen zijn te brengen. Het is een model waarin de aspecten elkaar wederzijds beïnvloeden. Zo blijkt dat enerzijds de omvang van het vreemd vermogen en de liquiditeitenmassa de investeringen beïnvloedt en anderzijds dat de omvang van de kapitaalgoederenvoorraad de mutatie in het vreemd vermogen en de liquiditeitenmassa bepaalt, dat de ondernemer als optimaal beschouwd. Zonder dat - en dit is een belangrijk punt - het vreemd vermogen en de liquiditeitenmassa als produktiefactoren worden beschouwd. Soms

komt men onderzoekingen tegen waarin wordt onderkend dat de omvang van het vreemd vermogen of het beschikbaar zijn van liquiditeiten van invloed is op de hoogte van de investeringen of de inzet van produktiemiddelen. Zo zou de agrariër bij voldoende liquiditeiten een kostenvoordeel kunnen behalen door over te gaan tot voorraadvorming op het moment dat de produktiemiddelen goedkoop zijn (bijvoorbeeld bij zaden en veevoer). Daar men echter niet weet hoe de beschikbaarheid van liquiditeiten in het model kan worden ingepast, verondersteld men vaak dat zij kan worden opgevat als een produktiefactor (Sinai en Stokes, 1972). Dit is een veronderstelling die wij resoluut van de hand wijzen, omdat het afbreuk doet aan de definitie van een produktiefunctie, die zegt dat het een technische input-output relatie is.

Een tweede opmerking betreft een tweetal eigenschappen van het stelsel vergelijkingen. Het zijn eigenschappen die als wenselijk omschreven kunnen worden en die overeenkomen met de voordelen die zijn genoemd bij het theoretisch model van Epstein. Eigenschap één is dat men zonder verlies van algemeenheid een keuze kan doen voor de specificatie van de waardefunctie  $J$ , dat wil zeggen zonder dat de produktiefunctie  $F$  zelf specificatie behoeft. Is de keuze eenmaal bepaald, dan kan direct begonnen worden met het afleiden en schatten van de onderdelen behorend tot het stelsel vergelijkingen dat het optimaal gedrag nader preciseert. Eigenschap twee is de verzekering dat de afleiding een stelsel oplevert dat tevens verkregen zou kunnen worden uit de specificatie van de produktiefunctie onder de veronderstelling van het probleem in (4). Dit is de produktiefunctie die wordt bepaald door de "inverse" van de Hamilton-Jacobi vergelijking. De eigenschappen kunnen als wenselijk worden omschreven, omdat wij ons hierdoor niet behoeven bezig te houden met de vorm van de multiproduct-produktiefunctie.

### 3.4 Het schattingsmodel

#### 3.4.1 Het nulprobleem en haar oplossing

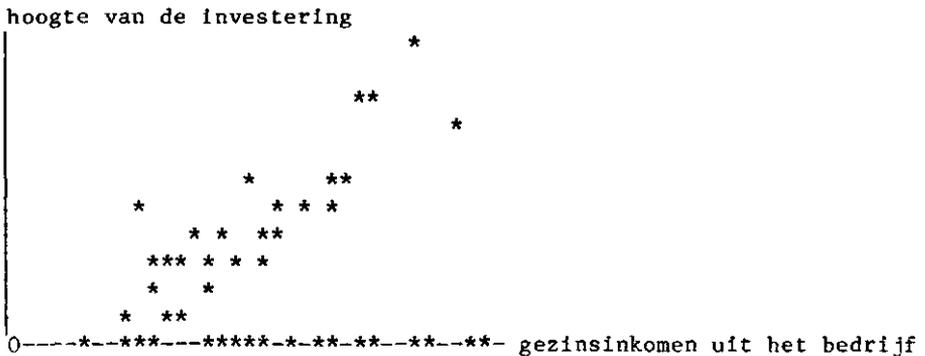
In aansluiting op de studie die is verricht naar de produktiefunctie en de winstfunctie in de Nederlandse landbouw (PWK-verslag), zal een investeringsfunctie worden geschat op basis van bedrijfsgegevens. Tal van onderzoekingen, waarin een investeringsfunctie is geschat op basis van bedrijfsgegevens, gebruiken echter een schattingsmodel dat niet aansluit op de complexiteit van de investeringsbeslissing. Volgt men namelijk de investeringsactiviteit van een individueel landbouwbedrijf in de tijd, dan blijkt dat de agrariër in slechts een beperkt aantal jaren in de kapitaalkomponenten grond, gebouwen en/of werktuigen investeert. In de rest van de jaren wordt niet geïnvesteerd en zijn de investeringen gelijk aan nul. Tabel 3.1 laat zien dat de beslissing om niet te investeren een wezenlijk onderdeel vormt van het waarnemingspatroon.

Tabel 3.1 Het percentage bedrijven naar aantal jaren waarin wordt geïnvesteerd in kapitaalgoederen

aantal jaren (1980-1983)	kapitaalgoederen		
	grond	gebouwen+grondverbetering	werktuigen
0 jaar	60	19	1
1 jaar	30	24	2
2 jaar	9	23	10
3 jaar	1	23	21
4 jaar	0	11	66

De vraag is nu wat voor gevolgen dit heeft voor het op te stellen schattingsmodel? De beantwoording van deze vraag geschiedt aan de hand van een voorbeeld. Veronderstel men zet de investeringen in één van de kapitaalgoederen af tegen het gezinsinkomen uit het bedrijf. Men verkrijgt dan een spreidingsdiagram zoals in figuur 3.1, waarbij een ster staat voor een waarneming op een individueel landbouwbedrijf.

Figuur 3.1 De investeringen in een kapitaalgoed afgezet tegen het gezinsinkomen uit het bedrijf



Duidelijk is dat de lineairiteitsveronderstelling ongeschikt is om dit waarnemingspatroon te verklaren. Hetgeen betekent dat de OLS-schattingsmethode niet mag worden toegepast en dat naar een oplossing gezocht moet worden.

Eén van de oplossingen die men kan aandragen is het elimineren van nulwaarnemingen. Dit is echter niet juist, omdat bij eliminatie van nulwaarnemingen informatie verloren gaat. Dat achteraf gezien de vraag naar een kapitaalgoed gelijk is aan nul, betekent nog niet dat de vraag vooraf gezien gelijk is aan nul.

Zo is het bijvoorbeeld mogelijk dat de financieringsmiddelen die de ondernemer ter beschikking staan tekort schieten bij de investering die hij in gedachten heeft, waardoor hij min of meer verplicht is om van de investering af te zien.

Het is ook mogelijk om een model te schatten waarbij de investeringsbeslissing is gespecificeerd in een binary vorm (1 als wordt geïnvesteerd en 0 als niet wordt geïnvesteerd). Maar ook in een dergelijk schattingsmodel gaat informatie verloren, namelijk informatie over de intensiteit van de investeringen. Investerders worden in een groep ingedeeld ongeacht de hoogte van de investeringen.

Een laatste mogelijkheid die vaak wordt gehanteerd is het schatten van relaties met gemiddelden per groep van bedrijven. Het nadeel hiervan is echter dat de herkenbaarheid van ieder afzonderlijk bedrijf in de relaties verloren gaat. Schat namelijk met gemiddelden, dan wordt een aggregatiefout geïntroduceerd, die voortkomt uit het ten onrechte als volkomen identiek beschouwen van bedrijven die aan het gemiddelde bedrijf ten grondslag liggen.

Wil men rekening houden met de complexiteit van de investeringsbeslissing, dan dient men een schattingsmodel te ontwikkelen, dat enerzijds rekening houdt met nulwaarnemingen en anderzijds met de intensiteit van de investeringen als eenmaal besloten is om tot een investering over te gaan. Pionier op het terrein van schattingsmodellen waarin waarnemingspatronen voorkomen met nulwaarden was J. Tobin. Tobin presenteerde in 1958 (zie Amemiya, 1984) een regressiemodel waarin de afhankelijke variabele (in zijn geval de uitgaven aan luxe goederen) niet negatief kan zijn en gaf zijn model de toepasselijke naam het model van de "limited dependent variables". De overeenkomst die het vertoont met de probit-analyse - de probit-analyse is toegerust voor het analyseren van waarnemingen in binary vorm - heeft de econometrist Goldberger later geïnspireerd tot de (bij-)naam Tobit-model, een naam die wij in het vervolg zullen hanteren. Het Tobit-model is als volgt gedefinieerd

$$\left\{ \begin{array}{l}
 * \\
 y_i = b_i' X_i + u_i, \quad i=1, \dots, n, \quad u_i \sim N(0, \sigma^2), \\
 * \\
 y_i = y_i^* - y_i^0 \quad \text{als } y_i^* > y_i^0, \\
 * \\
 y_i = 0 \quad \text{als } y_i^* \leq y_i^0,
 \end{array} \right.$$

waarbij  $b$  een  $(k*1)$ -vector van onbekende parameters is en  $X$  een  $(k*1)$ -vector met onafhankelijke variabelen.  $n$  is het aantal

waarnemingen. Als  $y^* > y_0$  dan wordt  $y^*$  waargenomen als de intensiteit van de investering, als  $y^* \leq y_0$  dan wordt  $y^*$  niet waargenomen, maar registreren wij slechts dat  $y=0$ .

Om de theorie, die aan het Tobit-model ten grondslag ligt, enigszins te verduidelijken gaat men in de literatuur vaak over tot het introduceren van het begrip grenswaarde (threshold concept of break point). De theorie is hierbij als volgt. Men heeft eerst de keuze tussen investeren of niet investeren. Als de invloed van de variabelen die het investeringsgedrag bepalen ( $b'X$ ) boven een bepaalde grenswaarde uitkomt ( $y_0$ ), dan is de stimulans om te investeren voldoende groot om ook daadwerkelijk tot investeren over te gaan. Heeft men eenmaal besloten tot investeren dan staat men voor de tweede keuze namelijk de hoogte van de investering. Opnieuw zal dit afhangen van de invloed van de variabelen ( $b'X$ ). Ligt de invloed echter beneden de grenswaarde, dan is de stimulans om te investeren te klein en blijft de investering uit.

Ondanks dat het hierboven gepresenteerde schattingsmodel een waarnemingspatroon aankan met nulwaarnemingen is het nog steeds ongeschikt om de investeringen te verklaren. Onder de waarnemingen waarover wij beschikken komen namelijk ook waarden voor die kleiner zijn dan nul. Dit is het geval als de ondernemer besluit om grond te verkopen of werktuigen af te stoten. Alleen het afstoten van gebouwen komt zo sporadisch voor - eigenlijk alleen als de ondernemer besluit om het bedrijf te beëindigen - dat kan worden volstaan met waarnemingen groter gelijk nul.

Wil men het schattingsmodel tevens geschikt maken voor waarnemingen die negatief zijn, dan zal men het model moeten generaliseren. De ondernemer kent dan niet alleen een grenswaarde om tot investeren over te gaan, hij kent ook een grenswaarde om tot desinvesteren over te gaan. Een dergelijk schattingsmodel is besproken door Maddala (1983) en staat bekend onder de naam frictie-model. Het is een model dat bijvoorbeeld wordt gebruikt bij de analyse van het aandelenbezit. Wanneer besluit iemand tot de verkoop van aandelen en wanneer tot de aankoop van aandelen? Normaal gesproken zal men aandelen willen verkopen als de rente stijgt en aandelen willen aankopen als de rente daalt. Bij kleine veranderingen van de rentestand echter zal men afzien van de aankoop of verkoop van aandelen, omdat men dan te kampen heeft met transactiekosten. In dat geval zal men pas tot actie overgaan, indien een bepaalde grenswaarde is overschreden, waarbij de bovenste en de onderste grenswaarde niet noodzakelijkerwijs gelijk behoeven te zijn. Dit is de theorie van het frictie-model dat als volgt kan worden gespecificeerd

$$\left. \begin{array}{l}
 * \\
 y_i = b_i' X_i + u_i, \quad i=1, \dots, n, \quad u_i \sim N(0, \sigma^2) \\
 \\
 * \\
 y_i = y_i^* - a_1 \quad \text{als } y_i^* \leq a_1 \\
 \\
 * \\
 y_i = 0 \quad \text{als } a_1 \leq y_i^* \leq a_2 \\
 \\
 * \\
 y_i = y_i^* - a_2 \quad \text{als } y_i^* > a_2
 \end{array} \right\}$$

Als  $y_i^* < a_1$  of  $y_i^* > a_2$ , dan wordt  $y_i^*$  waargenomen als respectievelijk de intensiteit van de desinvestering of als de intensiteit van de investering. Als  $a_1 \leq y_i^* \leq a_2$ , dan wordt  $y_i^*$  niet waargenomen, maar registreren wij slechts dat  $y_i = 0$ . Het frictie-model is een generalisatie van het Tobit-model, omdat het in het Tobit-model overgaat als  $-a_1$  nadert tot oneindig. Merk op dat in de regressievergelijking geen intercept voorkomt. Het is mogelijk om een intercept in de regressievergelijking op te nemen, als men of  $a_1$  of  $a_2$  gelijk stelt aan nul. Doet men dit niet dan zijn de coëfficiënten  $b_0, a_1$  en  $a_2$  niet geïdentificeerd.

Het frictie-model is bedoeld voor waarnemingspatronen, waarin waarden voorkomen die kleiner, gelijk of groter zijn dan nul, waarbij de waarden gelijk aan nul worden gekenmerkt door een structureel karakter. Heeft men alleen te maken met waarnemingen die niet negatief (of niet positief) kunnen zijn, dan kan worden volstaan met het Tobit-model.

Een apart verhaal vormt het model dat zal worden gebruikt voor de verklaring van de investeringen in grond. Eerder is uiteengezet dat de ondernemer niet vrij is in de keuze om grond in het productieproces in te zetten. Als de factor grond in overvloed op het bedrijf aanwezig is, dan bestaan voor de ondernemer geen beperkingen om grond af te stoten, maar als dit niet het geval is en de ondernemer wenst grond aan te kopen, dan is de kans aanwezig dat geen grond in de directe omgeving te koop is. Dit stelt ons voor problemen bij het schatten van een investeringsrelatie met betrekking tot grond. Normaal gesproken zou het frictie-model zich lenen voor het verklaren van de investeringen in grond. Nu men echter bij de nulwaarnemingen niet weet wat hiervan de oorzaak is - wordt de nulwaarneming veroorzaakt doordat de vraag onvoldoende groot is en zodoende niet boven de grenswaarde uitkomt of wordt de nulwaarneming veroorzaakt doordat in de directe omgeving geen grond te koop is - kan men dit model niet zonder meer toepassen. Om tot een oplossing te komen is het nuttig om de klasse van modellen met "limited dependent

variables" te onderscheiden in censored en truncated regressiemodellen. Censored wil zeggen dat waarnemingen bestaan waarbij de te verklaren variabele niet waarneembaar is. Dit is het geval voor gebouwen en werktuigen bij de registratie  $y=0$ . Truncated wil zeggen dat binnen bepaalde grenzen de te verklaren noch de verklarende (of één van de verklarende) variabelen waarneembaar zijn. Dit is het geval voor grond. Zouden wij het frictie-model toepassen op de investeringen in grond, dan kunnen wij indien wordt geregistreerd dat  $y=0$

- a) niet waarnemen hoe groot de vraag is naar grond en;
- b) niet waarnemen of grond te koop is.

waarbij a) staat voor de te verklaren variabele en b) voor één van de verklarende variabelen. Dit is echter binnen bepaalde grenzen, omdat bij de registratie van  $y>0$  de zekerheid bestaat dat grond te koop was en bij  $y<0$  de vraag of grond te koop was niet van toepassing is.

Men spreekt nu van een truncated schattingsmodel, als de waarnemingen met registratie  $y=0$  niet bij de schatting worden gebruikt. Dit heeft twee implicaties voor het te schatten model, in dit geval het frictie-model. Ten eerste kan het model alleen worden geschat over waarnemingen ongelijk nul en ten tweede zal het model worden geschat uitgaande van de dichtheidsfunctie

$$l(y_i | y_i \neq 0),$$

dat wil zeggen gegeven de kans op een waarneming ongelijk nul. Dit model, dat voortaan zal worden aangeduid als het truncated frictie-model, wordt gebruikt voor de verklaring van de investeringen in grond. Belangrijk hierbij is op te merken dat het model impliciet veronderstelt dat de kans om grond aan te kopen zich niet wijzigt in de loop van de tijd.

#### 3.4.2 De schattingsmethode

Hierboven is gesteld dat de OLS-schattingsmethode niet mag worden toegepast. Wil men een schatting maken van de coëfficiënten van het Tobit-model  $(b, \sigma)$  of van het (truncated) frictie-model  $(b, \sigma, a_1, a_2)$ , dan is dus men genoodzaakt om te veranderen van schattingsmethode.

De methode die in dit onderzoek is gebruikt en bekend staat als de maximum-likelihood methode is één uit een veelheid van methoden. Een bespreking van de methoden die ter beschikking staan is uitgevoerd door Amemiya (1984) en Maddala (1983). De keuze voor de maximum-likelihood methode heeft drie redenen:

- De maximum-likelihood methode kan worden toegepast op zowel het Tobit-model als het (truncated) frictie-model. Tal van methoden die zijn besproken door Amemiya en Maddala zijn alleen geschikt voor het Tobit-model.

- Voor de maximum-likelihood methode is fortran-programmatuur aanwezig (Koolhaas, 1985).
- Dit programma genereert niet alleen een schatting voor de coëfficiënten, maar tevens een variantie-covariantie matrix (numeriek) benodigd voor de berekening van de T-waarden. Dit is vrij essentieel als men bedenkt dat de variantie-covariantie matrix van het Tobit-model bijzonder gecompliceerd is en de variantie-covariantie matrix van het (truncated) frictie-model niet in de literatuur is terug te vinden.

Een bespreking van de maximum-likelihood methode in zijn algemeenheid, alsmede de toepassing ervan op het Tobit-model en het (truncated) frictie-model is opgenomen in bijlage 1.

## 4. De data en een bespreking van de variabelen

### 4.1 Inleiding

Hierboven is een theorie ontwikkeld toegesneden op het producentengedrag in de landbouw. Thans zal de aandacht worden gericht op twee onderdelen van het producentengedrag, namelijk de investeringen in kapitaalgoederen en de vraag naar financieringsmiddelen.

De investeringsvergelijkingen in kapitaalgoederen, die werden verkregen door differentiatie van de dualiteitsrelatie naar de prijzen van de kapitaalgoederen, luiden

$$\tilde{I} = -r \, d J(K,G,V,M,p,w,q,vp,r_v,r_m,r,T) / dq.$$

De vraag naar vreemd vermogen, die werd verkregen door differentiatie van de dualiteitsrelatie naar de prijs van vreemd vermogen, luidt

$$\tilde{V} = -r \, d J(K,G,V,M,p,w,q,vp,r_v,r_m,r,T) / dr_v - V.$$

De vraag naar liquiditeiten, die werd verkregen door differentiatie van de dualiteitsrelatie naar de prijs van liquiditeiten, luidt

$$\tilde{M} = r \, d J(K,G,V,M,p,w,q,vp,r_v,r_m,r,T) / dr_m - M.$$

Op basis van deze specificatie streven wij naar investerings- en financieringsvergelijkingen als functie van:

- A. de startpositie van de ondernemer opgebouwd uit de kapitaalgoederenvoorraad, het vreemd vermogen, de liquiditeitenmassa en het aantal gezinsarbeidskrachten;
- B. prijzen onderverdeeld naar opbrengstprijzen van eindproducten en vee, prijzen van variabele produktiefactoren, aanschafprijzen van kapitaalgoederen en vee, de rente over vreemd vermogen alsmede liquiditeiten en de pacht prijs;
- C. de discontovoet;
- D. de tijdshorizon;
- E. de vooruitgang in techniek.

Met opzet is gesproken over een streven, want de mogelijkheden die wij daartoe hebben worden bepaald door de beschikbaarheid van data.

De data, die in dit onderzoek zijn gebruikt, zijn afkomstig van bedrijven die het LEI gebruikt voor het opstellen van de financiële positie van de landbouw (FIP). Zij bestaan uit de bedrijfseconomische administratie van bedrijfsgegevens over de periode 1977/78 t/m 1984/85. Bedrijven die voor speciale onder-

zoeksdoeleinden door het LEI in administratie zijn genomen of bedrijven die worden gebruikt voor het opstellen van de Bedrijfsuitkomsten in de landbouw (BUL), maar waar een administratie van de vermogens- en inkomenspositie ontbreekt, zijn hier niet in begrepen.

Hieronder volgt een bespreking van de variabelen die corresponderen met de factoren genoemd onder A t/m E alsmede de mogelijkheden aanwezig om de variabelen daadwerkelijk uit de data te destilleren. Opgemerkt kan worden dat de bespreking van de variabelen zich uit praktisch oogpunt zal richten op de relatie die zij onderhouden met het investeringsgedrag.

#### 4.2 De startpositie van de ondernemer (A)

Het streven van de ondernemer zal steeds gericht zijn op het zo efficiënt mogelijk realiseren van de produktie door de verhouding waarin de produktiefactoren worden aangewend te optimaliseren. Om de inzet van de produktiefactoren met elkaar in overeenstemming te brengen is echter tijd benodigd. De hoeveelheden produktiemiddelen, zoals zaaigoederen en veevoer, die één produktieperiode meegaan kunnen in een kort tijdsbestek worden aangepast. De hoeveelheden produktiemiddelen, zoals kapitaalgoederen, die meer produktieperioden meegaan kunnen minder gemakkelijk worden aangepast. Hoe groot de aanpassingsmogelijkheden zijn, bijvoorbeeld bij de omschakeling op een ander produktieproces, hangt onder meer af van de uitgangssituatie op tijdstip  $t=0$ . Een ondernemer die in het afgelopen jaar heeft geïnvesteerd in een aardappelbewaarpplaats of een ligboxenstal is in dit verband veel meer gebonden aan een bepaald produktieproces, dan een ondernemer die hier nog niet in heeft geïnvesteerd. Het wekt dan ook geen verwondering dat de kapitaalgoederenvoorraad op het tijdstip  $t=0$  onderdeel is van de investeringsvergelijkingen.

Tot de kapitaalgoederenvoorraad wordt gerekend grond in eigendom, grond in pacht, vee, gebouwen (inclusief grondverbetering) en werktuigen. De splitsing van grond in eigendom en pacht is toegelicht in 3.3. Het kapitaalgoed vee zal hieronder worden besproken. Onder gebouwen en grondverbetering wordt niet alleen verstaan het kapitaalbezit op eigen grond maar tevens de pachtersinvesteringen. Pachtersinvesteringen zijn investeringen in gebouwen en grondverbetering verricht door de pachter zelf. Onder werktuigen wordt verstaan machines, werktuigen en installaties.

Analoog aan de kapitaalgoederenvoorraad is ook het aantal gezinsarbeidskrachten, het vreemd vermogen en de liquiditeitsmassa op tijdstip  $t=0$  bepalend voor de investeringsmogelijkheden. Onder vreemd vermogen wordt verstaan rekening-courant krediet en leningen bij banken, familie en overige instellingen en particulieren. Onder liquiditeiten wordt verstaan kasmiddelen, giro-saldi, spaartegoeden, rekening-courant tegoeden bij banken en effecten.

Voor het aantal gezinsarbeidskrachten alsmede het aantal hectaren in pacht is de gemiddelde waarde in het lopend boekjaar genomen. Voor het vreemd vermogen en de liquiditeitsmassa alsmede het aantal hectaren in eigendom, gebouwen en werktuigen is de beginbalanswaarde genomen. Gebouwen en werktuigen zijn hierbij uitgedrukt in guldens.

Een bijzonder gecompliceerd kapitaalgoed vormt de omvang van de veestapel. In 1957 verscheen op het LEI al een rapport (de Regt) waarin het verschil tussen de produktiemiddelen dieren en werktuigen helder werd uiteengezet:

- Dieren bezitten een zelfstandige produktieve kracht, doordat zij in fysieke zin eindprodukt worden en bovendien doordat zij zich kunnen reproduceren. Daartegenover bezitten werktuigen dit zelfstandige produktieve vermogen niet, doch dienen zij als hulpmiddel bij de menselijke arbeid.
- Het vermogensbeslag in werktuigen neemt als regel af van het moment van aanschaffing tot het einde van de economische levensduur. Als gevolg van het groeiproces heeft bij het afzonderlijke dier daarentegen aanvankelijk altijd eerst een bijschrijving plaats, terwijl pas later waardevermindering optreedt.
- De eindwaarde van dieren is aanzienlijk groter dan die van werktuigen. De eindwaarde kan zelfs doel van het produktieproces zijn, hetgeen een gevolg is van de verschillende aanwendingsmogelijkheden.
- Werktuigen zijn vrijwel altijd aan economische slijtage onderhevig. Zich allengs verbeterende technische procedes hebben de neiging de economische levensduur van werktuigen te bekorten. Economische veroudering heeft bij dieren uitsluitend plaats, indien bijvoorbeeld door middel van kruising produktievere soorten worden verkregen. Dit is een proces, dat doorgaans geleidelijk plaats heeft. Het risico van economische veroudering is derhalve in het algemeen bij werktuigen groter dan bij gebruiksdieren.
- Het technische risico betrekking hebbend op het voortbestaan en de produktiviteit is bij vee veelal groter dan bij werktuigen. Laatstgenoemde kunnen teniet gaan door brand en overstroming, doch bij vee kan ook ziekte een oorzaak zijn van het te loor gaan van produktiecapaciteit.

Bovendien werd opgemerkt: "bij de analyse van de vermogensbehoefte voor de veehouderij stuit men op de moeilijkheid, dat het niet mogelijk is een onderscheid te maken tussen de behoeften die met de produktiemiddelen zelf verband houden - de investeringen ter verkrijging van een kapitaalgoed, dat op volle capaciteit de dierlijke produkten levert, en de investeringen in het moederdier ter verwerving van dieren die nog geboren moeten worden - en de vermogensbehoefte, bijvoorbeeld voor veevoeder, die samenhangt met het produktieproces der dieren".

Wij komen tot de conclusie dat het bijzonder moeilijk is om een investeringsbegrip op te stellen voor de factor vee. Men zou

alleen van een investering willen spreken als het gaat om de vermogensbehoefte, die met het produktiemiddel zelf verband houdt. Dit onderscheid blijkt echter niet mogelijk. Bovendien kan men niet spreken van een produktiemiddel als de eindwaarde doel is van het produktieproces. Omdat het kunnen spreken van een produktiemiddel sterk verschilt per produktieproces - denk hierbij aan melkvee, mestkalveren, meststieren, fokvarkens, mestvarkens, leg-hennen en slachtpluimvee - is besloten de investeringen in vee pas te behandelen als wij over stappen van het nationaal investeringsmodel naar de bedrijfstakken. Om bij de investeringen in grond, gebouwen en werktuigen op nationaal niveau toch rekening te houden met de invloed van de veestapel is besloten de beginbalanswaarde van de veestapel met een duurzaam karakter, dat wil zeggen exclusief mestkalveren, meststieren, biggen, mestvarkens en slachtkuikens, in de vergelijkingen op te nemen. Op bedrijfs-takniveau echter zal een opsplitsing van de veestapel plaats vinden.

#### 4.3 Prijzen (B)

Een belangrijk onderdeel bij de verklaring van het investeringsgedrag zijn de opbrengstprijzen en de prijzen van de produktiemiddelen. De opbrengstprijzen bepalen hoe groot de inkomstenstroom zal zijn die wordt verkregen uit het aanbod van eindprodukten en het afstoten van vee, de prijzen van de produktiemiddelen bepalen hoe groot de uitgavenstroom zal zijn benodigd voor de inzet of aanschaf van produktiemiddelen. Voor het opnemen van prijzen in het investeringsmodel heeft men een groot aantal mogelijkheden. Voorbeelden hiervan zijn:

- prijzen op een zeker aggregatieniveau, dat wil zeggen voor groepen van bedrijven of voor de landbouw in zijn geheel.
- prijzen op bedrijfsniveau voor groepen van produkten en produktiemiddelen.
- prijzen op bedrijfsniveau per eenheid produkt en produktiemiddel.

Hoe de keuze tussen de mogelijkheden uitvalt wordt bepaald door de voor- en nadelen die aan de mogelijkheden zijn verbonden en door de beschikbaarheid van data.

Prijzen op een zeker aggregatieniveau kunnen gemakkelijk worden verkregen uit de statistieken. Als illustratie vermeld tabel 4.1 prijzen van een aantal produktiemiddelen in de landbouw.

Deze mogelijkheid kan echter direct worden uitgesloten, omdat wij geïnteresseerd zijn in een analyse van de investeringen op bedrijfsniveau. Bovendien komt de betrouwbaarheid van de te schatten parameters in het geding als men gebruik maakt van data, die voor alle of voor grote groepen van bedrijven gelijk zijn.

Tabel 4.1 Pijnsindices (1975=100) van produktiemiddelen in de landbouw en de rente op le hypotheken

Produktiemiddel	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
loonwerk									
akkerbouw	108.1	114.9	121.6	125.7	135.1	140.5	147.3	151.4	154.1
veehouderij	109.7	116.7	122.2	126.4	138.9	145.8	155.6	163.9	168.1
energie									
trekkracht	108	109	114	140	188	226	235	229	245
smeermiddelen	103	105	117	122	140	163	171	174	192
elektriciteit	102.6	119.8	126.8	130.9	162.2	191.1	193.4	188.0	221.9
verwarming	116	132	143	167	216	275	337	365	409
zaden	130	122	114	119	122	133	144	153	172
meststoffen									
stikstof	109	113	115	116	129	146	155	126	129
fosfaat	92	71	71	68	87	94	101	92	101
kali	104	104	107	109	120	133	145	150	153
veevoer									
rundvee									
krachtvoer	110	114	100	111	119	126	126	132	133
ruwvoer	131	101	90	109	116	116	119	133	132
melkprodukten	108	115	113	117	120	123	136	135	142
varkens	111	115	103	111	118	128	127	132	135
legghennen	111	119	114	118	122	133	135	140	146
slachtkuikens	111	120	115	120	123	135	136	140	150
bestrijdingsmiddelen	102	101	100	103	110	115	124	116	135
arbeid	107.3	114.6	120.4	126.2	133.2	141.8	154.9	161.0	167.1
werktuigen	109.5	116.2	122.1	128.2	136.8	144.1	154.9	?	?
gebouwen	109	119	130	142	154	158	154	154	?
rente	8.76	8.58	8.58	9.46	10.41	10.60	9.42	8.33	8.14

bron: CBS, LEI, Foeken (1984)

Maakt men namelijk een schatting voor een beperkt aantal jaren en treedt onvoldoende variatie op in de prijsvariabelen, hierbij aanteknend dat de kans daarop groter wordt naarmate het aggregatieniveau toeneemt, dan is het niet goed mogelijk de parameters met voldoende precisie te schatten. Neemt men bijvoorbeeld de prijzen van werktuigen, gebouwen en arbeid in ogenschouw, dan blijken de verschillen dermate klein dat men niet mag verwachten dat de prijzen in een te schatten investeringsvergelijking van elkaar zijn te onderscheiden (multicollineariteitsprobleem).

Voor wij ons richten op het berekenen van prijzen op bedrijfsniveau is het belangrijk ons eerst bezig te houden met verwachtingen. Tot nu toe is namelijk aangenomen dat de ondernemer bekend is met de prijsontwikkeling zoals die zich in de toekomst zal voordoen, maar in werkelijkheid is dit natuurlijk niet zo en wordt de investeringsbeslissing genomen op basis van verwachtingen

\*

$I = f(p)$  met  $p = (p, w, q, r_v, r_m, v_p)$  en \* het verwachtingsteken.

De introductie van verwachtingen brengt met zich mee dat de investeringsbeslissing mede wordt bepaald door de persoonlijke visie van de beslisser op de toekomst. Deze persoonlijke visie wordt veelal sterk beïnvloedt door recente prijsontwikkelingen en het algemeen economisch klimaat.

Wil men komen tot een investeringsmodel, dat geschat kan worden, dan is het noodzakelijk dat een specificatie wordt gegeven voor de prijsverwachtingen. Een veronderstelling die niet ongebruikelijk is in de (landbouw-)economie, zeker niet als men werkt met gegevens op jaarbasis, is

\*

$$p_t = E p_t = p_{t-1}$$

Het nadeel van deze veronderstelling is echter dat men geen prijsverwachting kan opstellen voor een produkt dat in het afgelopen jaar niet is geproduceerd of een produktiemiddel dat in het afgelopen jaar niet is gebruikt.  $p_{t-1}$  is dan immers onbekend. Uit een oogpunt van beschikbaarheid betekent dit dat hoe lager het aggregatieniveau, met als minimumniveau de prijzen per produkt en per produktiemiddel, hoe groter de kans dat een bedrijf in het afgelopen jaar één van de produkten niet heeft geproduceerd of één van de produktiemiddelen niet heeft gebruikt, en dus hoe vaker geen prijsverwachting kan worden opgesteld. Hetgeen betekent dat de waarde van één van de regressoren ontbreekt ( $p_{t-1}$ ) en het schatten van de regressievergelijkingen ernstig wordt bemoeilijkt.

Een oplossing die men hiervoor zou kunnen bedenken is om de verwachting gelijk te stellen aan het prijsniveau van het afgelopen jaar gemiddeld over de ondernemers die het produkt wel hebben geproduceerd of het produktiemiddel wel hebben gebruikt. Deze

oplossing, die vrij aantrekkelijk lijkt, roept echter een aantal vraagtekens op. Beperken wij ons tot de opbrengstprijis, dan kan men zich bijvoorbeeld afvragen of men niet te maken heeft met introductiekosten, die ertoe leiden dat de prijsverwachting naar beneden moet worden bijgesteld. Of dat men onvoldoende inzicht heeft in de markt, waardoor men niet die prijs kan vangen die gebruikelijk is. Bovendien kan men zich afvragen of het betreffend produkt überhaupt in overweging wordt genomen. Anders gezegd men heeft geen prijsverwachting voor het betreffend produkt, eenvoudig omdat men het produkt niet ziet als een alternatief.

Zoals eerder gesteld zal een keuze worden bepaald door de voor- en nadelen die aan de mogelijkheden zijn verbonden en door de beschikbaarheid van data. Mede gelet op de overwegingen hierboven hebben wij besloten tot de nu volgende constructie. Verondersteld is dat de prijsverwachting wordt opgesteld uit ervaringen van de afgelopen drie jaar

$$p_t = E p_t = 1(p_{t-1}, p_{t-2}, p_{t-3}).$$

Een cyclus van drie jaar lijkt voor dit onderzoek voldoende om te komen tot een evenwichtige prijsverwachting. Eindprodukten en de afstoot van vee worden beschouwd als één produktgroep, produktiefactoren met een variabel karakter en de aankoop van vee worden beschouwd als één groep van produktiemiddelen. De aanschafprijzen van kapitaalgoederen, de rente over vreemd vermogen alsmede liquiditeiten en de pachtprijs zullen apart worden besproken. Voor de produktgroep en de groep van produktiemiddelen zijn ieder drie prijsindices berekend. Hierbij is gekozen voor een vorm die bekend staat als de Tornqvist prijsindex (zie Caves et al., 1982). De Tornqvist prijsindex is volgens Caves et al. namelijk bij uitstek geschikt voor het vergelijken van panel data. De berekening van de drie prijsindices opgebouwd uit n onderdelen is als volgt:

$$\ln(\text{PT1})_k = \sum_{i=1}^n \left( 1/2 S_{ik}^{t-1} + 1/2 \bar{S}_i^{t-1} \right) * \left( \ln P_{ik}^{t-1} - \ln \bar{P}_i^{t-1} \right),$$

$$\ln(\text{PT12})_k = \sum_{i=1}^n \left( 1/2 S_{ik}^{t-1} + 1/2 \bar{S}_i^{t-2} \right) * \left( \ln \bar{P}_i^{t-1} - \ln \bar{P}_i^{t-2} \right),$$

$$\ln(\text{PT23})_k = \sum_{i=1}^n \left( 1/2 S_{ik}^{t-1} + 1/2 \bar{S}_i^{t-3} \right) * \left( \ln \bar{P}_i^{t-2} - \ln \bar{P}_i^{t-3} \right),$$

waarbij,

k = bedrijf,  
i = produkt of produktiemiddel,  
t = jaar,

$S_{ik}^t$  = het aandeel van onderdeel i in de totaalopbrengst of de  
totaalkosten op bedrijf k in jaar t,

$\bar{S}_i^t$  = het aandeel van onderdeel i in de totaalopbrengst of de  
totaalkosten op het doorsnee landbouwbedrijf in jaar t,

$P_{ik}^t$  = de prijs van onderdeel i op bedrijf k in jaar t,

$\bar{P}_i^t$  = de gemiddelde prijs op het doorsnee landbouwbedrijf van  
onderdeel i in jaar t,

PT1 kan men opvatten als het prijspeil op bedrijfsniveau in verhouding tot het doorsnee landbouwbedrijf in jaar t-1. De gemiddelde waarde van dit prijspeil is gelijk aan 1. PT12 kan men opvatten als de prijsstijging tussen periode t-1 en t-2 gewogen naar de onderdelen op tijdstip t-1 relevant voor het individuele bedrijf. PT23 analoog aan PT12, maar dan tussen periode t-2 en t-3.

Voor de berekening van deze indices is begonnen met de opstelling van een lijst van eindprodukten en de afstoot van vee aan de opbrengstzijde en van produktiefactoren en de aankoop van vee aan de kostenzijde - zie tabel 4.2 en 4.3 - alsmede met de berekening van aandelen en prijzen op het doorsnee landbouwbedrijf. Als illustratie vermelden tabel 4.2 en 4.3 tevens de uitkomsten van deze berekening in het jaar 1980. Vervolgens zijn de indices berekend op bedrijfsniveau. In tabel 4.3 staan geen prijzen vermeld van produktiefactoren, omdat zij - op een uitzondering na - niet beschikbaar zijn op bedrijfsniveau. Om toch indices op bedrijfsniveau te kunnen berekenen is verondersteld dat

$$P_{ik}^{t-1} = \bar{P}_i^{t-1},$$

waarbij voor de waarde op een doorsnee landbouwbedrijf is uitgegaan van tabel 4.1.

Voor een goed begrip vermelden wij tot slot een drietal eigenschappen van de zo verkregen indices:

- Over de Tornqvist prijsindex schrijven McKay et al. (1982)

"The Tornqvist index is quite flexible as it is based on a

homogeneous translog production function which provides a second-order approximation to an arbitrary production function at any given point. It can precisely reflect an arbitrary set of substitution possibilities at any given feasible point".

- Als een onderdeel i in het afgelopen jaar niet op het bedrijf is voorgekomen levert het geen bijdrage in de sommatie. Hetgeen betekent dat onderdeel i op bedrijf k geen afwijking ten opzichte van de gemiddelde waarde veroorzaakt.
- De prijsindices PT12 en PT23 zijn zo geconstrueerd dat op bedrijfsniveau alleen het aandeel van onderdeel i in jaar t-1 is benodigd. Dit impliceert dat prijsindices over een achterliggende periode van drie jaar kunnen worden berekend, ook als het bedrijf slechts één jaar in administratie is.

Tabel 4.2 Eindprodukten en de afstoot van vee aan de opbrengstzijde alsmede hun aandeel en prijs op het doorsnee landbouwbedrijf in 1980

Eindprodukten en vee aan de opbrengstzijde	aandeel(%)	prijs
1. wintertarwe	1.82	.49 /kg
2. zomertarwe	.10	.49 /kg
3. wintergerst	.15	.46 /kg
4. zomergerst	.31	.46 /kg
5. haver	.17	.47 /kg
6. rogge	.06	.46 /kg
7. pootaardappelen	2.25	.39 /kg
8. consumptieaardappelen	1.96	.19 /kg
9. fabrieksaardappelen	1.44	.12 /kg
10. suikerbieten	3.76	.12 /kg
11. uien	.62	.27 /kg
12. erwten	.07	.81 /kg
13. bonen	.08	1.75 /kg
14. conservengroenten	.15	.43 /kg
15. graszaad	.34	2.83 /kg
16. restant zaden	.14	1.40 /kg
17. melk	38.90	.63 /kg
18. kalveren	2.26	308.-- /st
19. koeien	6.75	1598.-- /st
20. biggen	7.59	100.-- /st
21. mestvarkens	18.42	3.54 /kg
22. zeugen	1.39	358.-- /st
23. eieren	5.79	.16 /st
24. leghennen	.75	4.46 /st
25. slachtkuikens	4.76	2.16 /kg

Noot: de aandelen tellen behoudens afrondingsverschillen op tot 100%.

Tabel 4.3 Produktiefactoren en de aankoop van vee aan de kosten-  
zijde alsmede hun aandeel en prijs op het doorsnee  
landbouwbedrijf in 1980

Produktiefactoren en vee aan de kostenzijde	aandeel(%)	prijs
1. loonwerk akkerbouw	2.23	
2. ,, veehouderij	2.44	
3. energie trekkracht	1.21	
4. ,, smeermiddelen	.15	
5. ,, elektriciteit	2.07	
6. ,, verwarming	1.17	
7. zaden	2.39	
8. meststoffen stikstof	4.77	
9. ,, fosfaat	.64	
10. ,, kali	.41	
11. veevoer rundvee krachtvoer	18.99	
12. ,, ,, ruwvoer	4.80	
13. ,, ,, melkprodukten	1.29	
14. ,, varkens	24.94	
15. ,, leghennen	6.48	
16. ,, slachtkuikens	4.88	
17. bestrijdingsmiddelen	1.72	
18. betaald personeel	2.25	
19. kalveren	.19	381.-- /st
20. koeien	3.45	2147.-- /st
21. zeugen	.65	345.-- /st
22. mestvarkens begin mestperiode	9.64	101.-- /st
23. leghennen begin legperiode	2.03	6.87 /st
24. slachtkuikens begin mestperiode	1.21	.51 /st

Noot: de aandelen tellen behoudens afrondingsverschillen op tot 100%.

#### Aanschafprijzen van kapitaalgoederen

Het schatten van een investeringsmodel op basis van micro-data, waarbij rekening wordt gehouden met de aanschafprijzen van kapitaalgoederen is zo gecompliceerd, dat zij niet in ons model zijn opgenomen. Het opnemen van de aanschafprijzen is praktisch gezien alleen mogelijk als men jaarprijzen gebruikt voor de landbouw in zijn geheel. Eerder is echter betoogd dat het gebruik van jaarprijzen moet worden afgeraden wegens multicollineariteitsproblemen.

Een tweede reden om niet de jaarprijzen, in het bijzonder de jaarprijzen die staan vermeld in tabel 4.1, te gebruiken is dat op de prijzen geen correctie is toegepast voor allerlei maatregelen die de overheid in het verleden heeft genomen om de hoogte

van de investeringen te beïnvloeden. Wij denken hierbij in het bijzonder aan de Wet op de Investeringsrekening (WIR) die op 24 mei 1978 werd ingevoerd.

Om rekening te houden met de invloed die uitgaat van deze overheidsmaatregel is gebruik gemaakt van een studie van Burger (1983). Deze studie komt hier op neer dat de geldbedragen die de ondernemer in een later stadium zal terugontvangen, of die in mindering worden gebracht op de belastingaanslag, kunnen worden opgevat als baten, die van de oorspronkelijke prijs van het kapitaalgoed kunnen worden afgetrokken. Gebleken is dat deze baten gelijk zijn aan het tarief van de WIR in procenten per gulden aan investering. Naar aanleiding hiervan zijn twee variabelen geconstrueerd. Eén voor de premie op gebouwen, die in beginsel zal worden opgenomen in de investeringsvergelijking voor gebouwen, en één voor de premie op werktuigen, die in beginsel zal worden opgenomen in de investeringsvergelijking voor werktuigen.

#### Rente

De rentestand wordt behandeld onder de discontovoet.

#### De pachtprijs

Aangezien geen pachtprijs kan worden bepaald op bedrijfsniveau - zo is het bijvoorbeeld niet mogelijk om een pachtprijs per hectare te berekenen, omdat a) de pacht som sterk afhankelijk is van de kwaliteit van de objecten die zijn gepacht en b) het niet mogelijk is de pacht som, die wordt betaald over een combinatie van grond en onroerend bedrijfsgoed, te verdelen over de twee kapitaalcomponenten - en de ondernemer niet vrij is in de keuze tussen grond in eigendom en grond in pacht (zie hoofdstuk 3) is besloten de pachtprijs niet in het investeringsmodel op te nemen.

#### Schenking in natura

In hoofdstuk 2 is aandacht geschonken aan de ondernemercyclus, de problematiek van de opvolging en de rol daarbij van schenkingen in natura. Schenkingen in natura komen onder andere voor bij de overdracht van grond en gebouwen door familieleden tegen prijzen die beneden de verkoopwaarde van grond en gebouwen liggen, waarbij de hoogte van de schenking is bepaald als het verschil tussen de twee. De bruto-investering is in dat geval bepaald als het bedrag dat daadwerkelijk is betaald.

De vraag is hoe men deze investeringen moet behandelen. Men kan ervoor pleiten om de investeringen, die voortkomen uit een schenking in natura, niet in de analyse te betrekken. Het nadeel hiervan is echter dat ook dat deel van de investering wordt verwaarloosd dat niet betrekking heeft op de schenking in natura. Zo zou men zich voor kunnen stellen dat de overname van grond en

gebouwen tevens investeringen oproept die betrekking hebben op het werktuigenpark en die zonder de schenking niet plaats zouden vinden. Hetgeen betekent dat men ten onrechte een gedeelte van de investeringsactiviteit teniet doet. Veel beter is het daarom om de schenking in natura te zien als een vorm van investeringsplanning. Met de familie wordt namelijk een overeenkomst of een contract gesloten over de manier waarop het eigen vermogen van de ouders wordt doorgeschoven naar de zoon-opvolger. Het is een contract waarin kan worden vastgelegd in welk tempo het eigen vermogen wordt doorgeschoven en ook hoe hoog de prijs is die de opvolger voor de goederen zal betalen.

Hanteert men deze opvatting, dan is het mogelijk om de schenking in natura onder te brengen bij de prijs van kapitaalgoederen, omdat een schenking niets anders is dan een vorm van prijsverlaging. Nu echter de prijzen van kapitaalgoederen niet in het investeringsmodel zijn opgenomen is besloten een dummy te creëren die aangeeft of de ondernemer in een bepaald jaar een schenking in natura heeft verkregen.

#### 4.4 De discontovoet (C)

Een ander belangrijk maar tegelijkertijd onbekend aspect in het investeringsgedrag vormt de discontovoet. Een onbekend aspect, omdat niet te bepalen is hoe groot de waarde is die de ondernemer bij zijn beslissingen hanteert. Wel is het mogelijk om een aantal factoren te onderscheiden die de discontovoet vergroten of verkleinen.

De rentabiliteit die een ondernemer van een investering verlangt bestaat uit drie onderdelen, namelijk:

- een vergoeding voor het 'onderdrukken' van de tijdvoorkeur, die tot uitdrukking komt in de reële rentevoet die min of meer overeenkomt met de rente van risicovrije beleggingen onder afwezigheid van geldontwaarding.
- een vergoeding voor de verwachte geldontwaarding, dit is de inflatievoet.
- een vergoeding voor het dragen van het risico dat verband houdt met de wisselvalligheden en de onzekerheden van de uitkomsten van het betrokken project. De verwachte winstgevendheid van een project is geen vaststaande grootheid, maar een waarde waaromheen de mogelijke uitkomsten meer of minder ruim zijn gespreid.

Een indicatie voor de som van de reële rentevoet en de inflatieverwachting wordt gevonden door de ontwikkeling van de rente op de hypotheek. Naast de ontwikkeling van de rentestand is echter van belang de rente die wordt betaald over leningen die in het verleden zijn afgesloten en de rente die wordt ontvangen over liquiditeiten die in het verleden zijn opgebouwd. Een bekend theorema, bekend als het Modigliani-Miller theorema, zegt dat onder de veronderstelling van volledige concurrentie, toegang tot

de kapitaalmarkten alsmede de mogelijkheid om aan zijn verplichtingen te blijven voldoen men slechts één rentevoet hoeft te beschouwen (zie bijvoorbeeld Hampton, 1982). De rentevoeten zijn namelijk onderling gecorreleerd en voegen aan elkaar geen extra informatie toe. Van dit theorema is gebruik gemaakt door slechts één rentevoet naast het nominale renteniveau te onderscheiden. Dit is de rente die wordt betaald over leningen die in het verleden zijn afgesloten, omdat een flink rentevoordeel kan worden verkregen als men de mogelijkheid heeft om bij familie te lenen (zie hoofdstuk 2).

Tot slot zal de discontovoet worden verhoogd of verlaagd door risico- en onzekerheidsfactoren. De informatie waarover de ondernemer bij zijn investeringsbeslissingen beschikt zal vrijwel altijd onvolledig zijn, waardoor hij beslissingen moet nemen in situaties die worden gekenmerkt door risico en onzekerheid over het toekomstige gebeuren. Het zijn zaken die er toe leiden dat de discontovoet persoons- of bedrijfsgebonden is, omdat de houding tegenover risico en onzekerheid van ondernemer tot ondernemer verschillend is. Risico wordt hierbij gedefinieerd als onzekerheid waarvan waarschijnlijkheidsverdeling berekenbaar is. Bijvoorbeeld de kg-opbrengsten per ha of de prijsontwikkeling van akkerbouwprodukten. Factoren met meer spreiding houden dan meer risico in. Van onzekerheid is sprake indien de beslisser geen kans ziet de waarschijnlijkheid van allerlei condities te bepalen (wisselkoersen) of zelfs niet bekend is met de condities (oliecrises of kernstraling). Hoe de investeringsbeslissing uiteindelijk uitvalt zal afhangen van de risico-preferenties van de ondernemer - risico-avers, risico-neutraal of risico-voorkeur - en de houding tegenover onzekerheid (voorzichtig of gedurfd).

Daar wij risicopreferenties en de houding tegenover onzekerheid niet kunnen meten, veronderstellen wij een aantal exogenen die corresponderen met de beide grootheden. De exogenen die worden verondersteld zijn gedeeltelijk ontleend aan de literatuur (Nerlove en Busom, 1985). Gegeven de informatie die is vastgelegd in de bedrijfseconomische administratie onderscheiden wij 5 groepen van variabelen:

- de opleiding van de bedrijfsleider. Drie dummy-variabelen zijn gecreeerd. Eén voor een bedrijfsleider met hoger of middelbaar land- of tuinbouwonderwijs, één voor lager land- of tuinbouwonderwijs en één voor algemeen vormend voortgezet dagonderwijs. Zij worden bekeken ten opzichte van de bedrijfsleider zonder voortgezet dagonderwijs.
- een dummy voor vennoot- en maatschappen. De gedachte hierbij is dat zij minder voorzichtig behoeven te opereren dan gezinsbedrijven, omdat (een deel van) de privé-bezittingen niet op het spel staan, bijvoorbeeld de bezittingen van de echtgenote.
- het aantal personen dat moet leven van het gezinsbudget. Een ondernemer met een gezin dat meer leden moet voeden zal voorzichtiger opereren om in ieder geval een minimumniveau aan consumptiegoederen te kunnen realiseren.

- de solvabiliteitspositie van het bedrijf berekend als de verhouding tussen het eigen vermogen en het totaal vermogen. Bedrijven met een sterk eigen vermogen kunnen spanningen in de bedrijfsresultaten beter doorstaan. Daarnaast maakt een sterk eigen vermogen het mogelijk om een eigen beleid, onafhankelijk van banken of andere vreemd vermogenverschaffers, te voeren.
- een dummy voor zandgronden ten opzichte van klei- en veengronden op akkerbouwbedrijven en een dummy voor het bezit van een ligboxenstal op melkveebedrijven. Een dummy voor de grondsoort kan vooral van belang zijn als het gaat om de keuze voor een bepaald gewas (met de daaraan verbonden mechanisatie) op basis van de spreiding in kg-opbrengsten per ha.

Een aspect waaraan gedacht is om het op te nemen in het investeringsmodel, is de informatie die de ondernemer ter beschikking staat bij het nemen van zijn investeringsbeslissing. Hoe meer informatie de ondernemer ter beschikking staat hoe meer risicofactoren kunnen worden bepaald en hoe minder groot de onzekerheid is. Informatie kan van allerlei instanties, die ieder hun eigen terrein bestrijken, afkomstig zijn (Aukema en Overgaauw, 1982):

- de boekhouder c.q. accountant; met name wat betreft de algemene financiële positie van het bedrijf en speciaal gelet op de investeringsruimte in samenhang met fiscale aangelegenheden.
- de sociaal-economische voorlichters van de standsorganisaties; met name ten aanzien van sociaal-economische vraagstukken die samenhangen met het agrarische bedrijf.
- de bedrijfsvoorlichters van de consultantschappen; met name voor adviezen op technisch en bedrijfseconomisch gebied.
- de districtsbureauhouders van de Stichting tot Uitvoering van Landbouwmaatregelen; met name voor diverse overheids- en subsidiemaatregelen.
- de krediet- c.q. financieringsadviseurs van de banken; met name ten aanzien van het meest passende financieringsplan.

Over de informatie die de ondernemer ter beschikking staat bij het plannen van investeringen zijn echter geen gegevens vastgelegd. Variabelen als het aantal bezoeken van bedrijfsvoorlichters, die men in de literatuur regelmatig aantreft als indicatie voor het beschikbaar zijn van informatie, kunnen daarom niet worden meegenomen.

#### 4.5 De tijdshorizon (D)

Hierboven hebben wij gezien dat een contante waarde berekening pas kan worden gemaakt als een ondernemer zich realiseert hoe groot de periode is waarin zich netto-opbrengsten kunnen voordoen en hoe groot de periode is waarover hij wil verdisconteren. Een melkveehouder van 55 jaar zonder opvolger zal zich in

dit verband niet laten verleiden tot de investering in een ligboxenstal, terwijl zijn bedrijf niet hoeft te verschillen met dat van een ander. Een indicatie voor de tijdsperiode waarover de ondernemer netto-opbrengsten wil verdisconteren vormt zijn leeftijd en de aan- of afwezigheid van een opvolger. Dit is in een drietal dummy-variabelen ondergebracht. Eén voor ondernemers jonger dan 35 jaar, één voor ondernemers ouder dan 55 jaar zonder opvolger en één voor ondernemers ouder dan 55 jaar met opvolger. Zij worden bekeken ten opzichte van de ondernemers met een leeftijd tussen de 35 en 55 jaar.

#### 4.6 Technische ontwikkeling (E)

Dit onderwerp is uitgebreid besproken in hoofdstuk 3.

Een lijst van de in dit hoofdstuk besproken variabelen met naam en toelichting is opgenomen in bijlage 2. De variabelen die luiden in guldens zijn gedefleerd met het prijsindexcijfer voor de kosten van levensonderhoud met als basisjaar 1975.

## 5. Schattingsresultaten op nationaal niveau

### 5.1 Inleiding

Bij de bespreking van de waardefunctie J en het stelsel vergelijkingen, dat uit de waardefunctie kan worden afgeleid, is naar voren gekomen dat zonder verlies van algemeenheid een keuze kan worden gedaan voor de specificatie van de waardefunctie J en dat direct kan worden begonnen met het afleiden en schatten van de onderdelen die behoren tot het stelsel. Thans zullen wij van deze eigenschap gebruik maken door een functioneel verband voor J te veronderstellen.

$$J(K,G,V,M,p,w,q,vp,r_v,r_m,r,T) = (a_0 + a_1 z + 1/2 z'Az) / r$$

met  $z = \begin{bmatrix} K \\ G \\ V \\ M \\ p \\ w \\ q \\ vp \\ r_v \\ r_m \\ r \\ T \end{bmatrix}$

De basisgedachte bij de 2e orde benadering, die thans is voorgesteld, is dat de functie zoveel parameters bevat dat het beschouwd kan worden als een benadering voor de werkelijke doch onbekende waardefunctie. Opgemerkt kan worden dat de grootheden genoemd onder z zijn opgebouwd uit de variabelen die eerder zijn besproken in hoofdstuk 4. G bijvoorbeeld bestaat uit de variabelen gezinsarbeid en het aantal hectaren in pacht. De vector a, en de matrix A zijn dienovereenkomstig opgebouwd. Onderscheiden wij k variabelen, dan is het aantal onbekende parameters - onder de veronderstelling dat de matrix A symmetrisch is - gelijk aan

$$1 + k + 1/2 k (k + 1).$$

De stap die hier op volgt is het afleiden van de investeringsvergelijkingen en de vraag naar financieringsmiddelen

$$\tilde{I} = -r dJ / dq, \quad \tilde{V} = -r dJ / dr_v - V \quad \text{en} \quad \tilde{M} = r dJ / dr_m - M.$$

Hiertoe partitioneren wij de vector  $a$ , in 12 groepen en de matrix  $A$  in  $12 \times 12$  groepen overeenkomstig de grootheden genoemd onder  $z$ . Dit resulteert in de vergelijkingen

$$\tilde{I} = -A \begin{matrix} ' \\ 7 \end{matrix} z,$$

$$\tilde{V} = -A \begin{matrix} ' \\ 8 \end{matrix} z - V = -\bar{A} \begin{matrix} ' \\ 8 \end{matrix} z,$$

$$\tilde{M} = -A \begin{matrix} ' \\ 9 \end{matrix} z - M = -\bar{A} \begin{matrix} ' \\ 9 \end{matrix} z.$$

Het zijn de vergelijkingen die in dit onderzoek worden geschat. Een voordeel van de 2e orde benadering is dat de schattingsvergelijkingen lineair zijn in de parameters, hetgeen betekent dat de toepassing van het Tobit-model of het (truncated) frictie-model geen extra problemen oproept.

Achtereenvolgens worden geschat de investeringen in gebouwen en grondverbetering, de investeringen in werktuigen, de investeringen in grond, de mutatie in het vreemd vermogen en de mutatie in de liquiditeitsmassa. De te verklaren grootheden zijn allen uitgedrukt in guldens met uitzondering van grond, die is uitgedrukt in hectaren. De schattingsmodellen, die gehanteerd zijn, zijn of het Tobit-model of het (truncated) frictie-model. Het Tobit-model is gebruikt voor gebouwen, omdat waarnemingen voorkomen die groter of gelijk zijn aan nul. Het frictie-model is gebruikt voor werktuigen, het vreemd vermogen en de liquiditeitsmassa, omdat waarnemingen voorkomen die kleiner, gelijk of groter zijn dan nul. Het truncated frictie-model is gebruikt voor grond, omdat waarnemingen voorkomen die kleiner, gelijk of groter zijn dan nul en de waarnemingen gelijk aan nul zijn geëlimineerd.

Om aan te tonen dat schattingsmodellen, die rekening houden met de invloed van nulwaarnemingen, beter voldoen dan het lineair regressiemodel (OLS) inclusief of exclusief de nulwaarnemingen worden de uitkomsten van de drie modellen met elkaar vergeleken. De resultaten staan vermeld in tabel 5.1 t/m 5.6. Tabel 5.1 bevat informatie over de gemiddelde waarden van de variabelen. Een lijst van de variabelen met naam en toelichting is opgenomen in bijlage 2. Tabel 5.2 t/m tabel 5.6 bevatten de schattingsresultaten en informatie over de verdeling van de waarnemingen. Is de vergelijking geschat met het Tobit-model, dan is  $N_0$  het aantal waarnemingen gelijk en  $N_1$  het aantal waarnemingen groter dan nul. Is de vergelijking geschat met het (truncated) frictie-model, dan is  $N_1$  het aantal waarnemingen kleiner,  $N_2$  het aantal waarnemingen gelijk en  $N_3$  het aantal waarnemingen groter dan nul.

Bij het schatten van de coëfficiënten is afgezien van restricties die volgen uit de veronderstelling dat de matrix  $A$  symmetrisch is. De reden hiervoor is dat niet de prijzen van kapi-

taalgoederen en financieringsmiddelen in de schattingsvergelijkingen voorkomen, maar variabelen die corresponderen met deze prijzen. Daarnaast is afgezien van het toetsen van voorwaarden waaraan de coëfficiënten dienen te voldoen voor het bestaan van de dualiteitsrelatie tussen de waardefunctie en de produktiefunctie. De reden hiervoor is tweërlei. Enerzijds is het inzicht dat tot nu toe is verworven in de investeringsbeslissing en het financieringsvraagstuk onvoldoende om een toetsing van de theorie die aan dit onderzoek ten grondslag ligt te rechtvaardigen. Anderzijds kan pas tot een toetsing van de voorwaarden worden overgegaan als de waardefunctie J in zijn totaliteit is geschat, dat wil zeggen inclusief het aanbodstelsel en het vraagstelsel naar variabele produktiefactoren. Dit onderzoek verkeert echter in een stadium dat het zover nog niet kan en niet wil gaan.

Tabel 5.1 Overzicht van de gemiddelde waarden van de variabelen in guldens van 1975, tenzij anders vermeld

Variabele	Waarde
IGEB	13312
IWERK	11713
IGROND	.44 ha
MVV	8630
MLIQ	3472
HAEIG	14.50 ha
HAPACHT	15.03 ha
GEB	143323
WERK	72123
VEE	78553
VV	169402
LIQ	36744
GEZVAK	1.45 (aantal)
SCHENK	in 1.25% van de waarnemingen
PHA	30087
OPT12	2.58 in procenten
OPT23	2.03 in procenten
IPT12	2.60 in procenten
IPT23	3.47 in procenten
PGEB	1.31 in procenten
PWERK	5.03 in procenten
PVV	7.25 in procenten
BV	in 6.02% van de waarnemingen
SOLV	.76
J35	in 15.92% van de waarnemingen
J55	in 13.45% van de waarnemingen
J550PV	in 12.16% van de waarnemingen
RHYP	9.30 in procenten
WIRG	16.93 in procenten
WIRW	10.66 in procenten

Tabel 5.2 Investerings in gebouwen en grondverbetering (in guldens van 1975)

Verklarende variabelen	Tobit-model		Lineair regressiemodel		Lineair regressiemodel excl. nulwaarnemingen	
	b	T-waarde	b	T-waarde	b	T-waarde
CONSTANTE	-49894	-3.32	-10615	-1.34	-15008	-.90
HAEIG	-156	-1.67	-131	-2.64	-214	-2.09
HAPACHT	-108	-1.62	-65	-1.81	-90	-1.27
GEB/1000	20	1.53	-18	-2.56	-56	-4.28
WERK/1000	57	2.16	38	2.66	59	2.09
VEE/1000	88	5.19	41	4.37	44	2.48
VV/1000	33	2.76	26	4.11	42	3.09
LIQ/1000	41	2.06	30	2.99	66	3.02
GEZVAK	10159	4.42	5260	4.22	8895	3.66
SCHENK	37188	4.50	21238	4.45	23888	2.87
OPT12	537	3.52	103	1.27	-14	-.09
OPT23	739	3.54	232	2.12	214	.93
IPT12	-962	-2.77	-614	-3.24	-919	-2.55
IPT23	-1183	-3.74	-650	-3.85	-1123	-3.32
PGEB	0	.00	184	.89	771	1.53
PVV	882	2.77	273	1.65	99	.29
SOLV	18289	1.86	9712	1.93	10688	.93
J35	9289	3.31	2828	1.83	1010	.35
J55	-31332	-8.78	-7704	-4.60	-14632	-3.35
J55OPV	-6149	-1.89	-2963	-1.69	-4691	-1.34
RHYP	-4604	-3.21	-631	-.83	810	.53
WIRG	1566	4.39	609	3.17	874	2.31
$R^2$			.05		.06	
(N = 5578 verdeeld over N : 3007, N : 2571)			0	1		

Tabel 5.3 Investerings in werktuigen (in guldens van 1975)

Verklarende variabelen	Fricctie-model		Lineair regressiemodel		Lineair regressiemodel excl. nulwaarnemingen	
	b	T-waarde	b	T-waarde	b	T-waarde
CONSTANTE	-314	-.08	2629	.79	5805	1.52
HAEIG	97	4.16	71	3.36	57	2.41
HAPACHT	94	5.52	76	4.99	50	2.93
GEB/1000	9	2.72	7	2.27	5	1.49
WERK/1000	108	15.24	101	15.89	110	15.35
VEE/1000	5	1.08	1	.15	0	.04
VV/1000	-4	-1.28	-1	-.43	-2	-.51
LIQ/1000	15	3.08	13	2.86	15	2.98
GEZVAK	2786	4.76	2158	4.09	1970	3.36
SCHENK	1679	.75	1857	.92	1782	.78
OPT12	74	1.91	65	1.87	45	1.16
OPT23	77	1.49	59	1.27	45	.84
IPT12	-326	-3.64	-308	-3.84	-327	-3.62
IPT23	-220	-2.77	-248	-3.47	-293	-3.61
PWERK	100	1.22	118	1.62	130	1.47
PVV	213	2.74	190	2.72	169	2.10
SOLV	3483	1.46	4285	2.01	3248	1.31
J35	3239	4.46	2658	4.05	2370	3.28
J55	-4855	-6.06	-2515	-3.55	-2156	-2.48
J550PV	-675	-.82	-693	-.93	-654	-.79
RHYP	-1311	-3.63	-1221	-3.77	-1275	-3.47
WIRG	172	1.87	160	1.94	163	1.74
a <sub>1</sub>	-28888	-28.99				
R <sup>2</sup>			.19		.17	
(N = 5578 verdeeld over N : 78, N : 749, N : 4751)			1	2	3	

Tabel 5.4 Investerings in grond (ha)

Verklarende variabelen	Truncated frictie-model		Lineair regressiemodel		Lineair regressiemodel excl. nulwaarnemingen	
	b	T-waarde	b	T-waarde	b	T-waarde
CONSTANTE	-39.2608	-4.61	.3907		2.9961	
HAEIG	-.1065	-5.28	-.0024	-.85	-.0597	-3.05
HAPACHT	.0337	1.65	.0006	.31	.0303	1.91
GEB/1000	-.0015	~.50	.0008	-2.13	-.0039	-1.39
WERK/1000	.0103	1.55	.0037	4.49	.0182	3.19
VEE/1000	.0054	1.55	.0006	1.17	-.0022	-.64
VV/1000	.0029	1.15	.0004	1.17	.6052	2.39
LIQ/1000	.0080	1.52	.0002	.27	.0013	.30
GEZVAK	.7887	1.46	.1740	2.44	1.3563	2.73
SCHENK	36.5028	6.76	9.5342	34.94	7.6320	10.26
PHA/1000	-.0551	-3.43			-.0696	-3.99
OPT12	-.0249	~.74	-.0011	-.24	-.0139	-.42
OPT23	-.0167	~.41	.0046	.76	.0025	.06
IPT12	.0961	1.54	.0188	1.90	.1210	1.87
IPT23	.0065	.10	-.0134	-1.41	-.0219	-.35
PVV	.1150	1.74	.0054	.57	-.0199	-.31
SOLV	5.8824	2.59	.7342	2.58	6.2440	2.81
J35	.1221	.22	-.0492	-.56	-.6366	-1.19
J55	-3.0972	-4.92	-.3089	-3.23	-2.5960	-3.65
J550PV	-1.3911	-2.07	-.1909	-1.90	-.8186	-1.18
RHYP	-.7338	-2.70	-.1188	-2.98	-.6833	-2.58
a <sub>1</sub>	-87.9843	-5.59				
$R^2$			.19		.26	
(N = 5578 verdeeld over N : 128, N : 4846, N : 604)			1		2	
			2		3	

Tabel 5.5 Mutatie in het vreemd vermogen van beginbalans naar eindbalans (in guldens van 1975)

Verklarende variabelen	Fricctie-model		Lineair regressiemodel		Lineair regressiemodel excl. nulwaarden	
	b	T-waarde	b	T-waarde	b	T-waarde
CONSTANTE	94556	4.80	84464	4.83	93975	4.76
HAEIG	-53	-0.58	-9	-0.11	-62	-0.67
HAPACHT	-224	-3.26	-184	-3.03	-212	-3.06
GEB/1000	-58	-4.53	-53	-4.60	-59	-4.57
WERK/1000	172	6.27	144	5.93	156	5.61
VEE/1000	41	2.33	52	3.30	51	2.92
VV/1000	-28	-2.38	-27	-2.60	-24	-1.99
LIQ/1000	-76	-3.97	-60	-3.55	-69	-3.31
GEZVAK	8348	3.59	7396	3.58	8144	3.42
SCHENK	74829	8.63	62154	8.08	67865	7.92
OPT12	58	0.39	58	0.44	70	0.45
OPT23	681	3.30	577	3.15	673	3.17
IPT12	360	0.79	190	0.47	251	0.55
IPT23	-816	-1.98	-669	-1.83	-700	-1.69
PGEB	275	0.72	149	0.44	344	0.80
PWERK	707	2.25	508	1.82	655	1.98
PVV	266	0.88	492	1.83	288	0.84
BV	-6827	-1.48	-6418	-1.57	-6564	-1.35
SOLV	1468	0.16	4601	0.57	10289	1.11
J35	1032	0.37	1660	0.67	1628	0.59
J55	-9360	-3.07	-7679	-2.84	-9852	-2.95
J55OPV	-4502	-1.41	-4636	-1.63	-4635	-1.41
RHYP	-12308	-5.53	-9525	-4.83	-10856	-4.86
WIRG	2053	4.53	1622	4.03	1894	4.12
WIRW	-4005	-6.98	-3189	-6.27	-3649	-6.28
a <sub>1</sub>	-31620	-27.34				
R <sup>2</sup>			.06		.07	
(N = 5578 verdeeld over N : 3097, N : 708, N : 1773)						
	1		2		3	

Tabel 5.6 Mutatie in de liquiditeitenmassa van beginbalans naar  
eindbalans (in guldens van 1975)

Verklarende variabelen	Frictie-model		Lineair regressiemodel		Lineair regres- siemodel excl. nulwaarnemingen	
	b	T-waarde	b	T-waarde	b	T-waarde
CONSTANTE	-38994	-4.47	-36671	-4.26	-36978	-4.21
HAEIG	114	2.84	113	2.85	115	2.84
HAPACHT	80	2.62	77	2.56	78	2.56
GEB/1000	22	3.84	22	3.89	22	3.88
WERK/1000	22	1.79	22	1.86	23	1.87
VEE/1000	7	.89	7	.87	6	.78
VV/1000	-24	-4.61	-24	-4.68	-24	-4.61
LIQ/1000	-106	-12.59	-105	-12.60	-106	-12.56
GEZVAK	356	.35	331	.33	347	.34
SCHENK	-11638	-3.03	-11351	-3.00	-11485	-2.97
OPT12	-22	-.33	-18	-.27	-12	-.19
OPT23	-214	-2.33	-201	-2.23	-200	-2.18
IPT12	-54	-.27	-53	-.27	-60	-.29
IPT23	469	2.57	459	2.56	461	2.52
PGEB	-305	-1.82	-294	-1.78	-298	-1.78
PWERK	-295	-2.12	-290	-2.12	-292	-2.10
PVV	-719	-5.37	-704	-5.34	-705	-5.27
BV	-7840	-3.85	-7678	-3.82	-7855	-3.81
SOLV	10879	2.69	10468	2.63	10535	2.57
J35	-39	-.03	51	.04	40	.03
J55	2639	1.96	2572	1.93	2556	1.90
J550PV	3153	2.23	3122	2.24	3160	2.23
RHYP	4165	4.23	4030	4.16	4062	4.11
WIRG	-399	-1.99	-373	-1.89	-375	-1.87
WIRW	665	2.62	629	2.51	629	2.48
a <sub>1</sub>	-2173	-9.99				
R <sup>2</sup>			.05		.05	
(N = 5578 verdeeld over N : 2370, N : 97, N : 3111)			1	2	3	

## 5.2 Resultaten algemeen

Als eerste blijkt dat de nulwaarnemingen een wezenlijk onderdeel vormen van de waarnemingspatronen. Bij gebouwen is 53.9% gelijk aan nul, bij werktuigen 13.4%, bij grond 86.9%, bij vreemd vermogen 12.7% en bij de liquiditeitenmassa 1.7%. Het geen aandacht schenken aan de nulwaarnemingen, bijvoorbeeld middels het lineair regressiemodel, moet daarom worden verworpen.

Als tweede blijkt dat de determinatiecoëfficiënt van de investeringen in gebouwen, de mutatie in het vreemd vermogen en de mutatie in de liquiditeitenmassa laag is, alsmede dat de determinatiecoëfficiënt van de investeringen in werktuigen en grond redelijk genoemd mag worden. Dat de determinatiecoëfficiënt in een aantal gevallen laag is heeft te maken met de aard van de data. In de regel geeft regressieanalyse op basis van cross-sectie data een determinatiecoëfficiënt die lager ligt dan bij een analyse op basis van tijdreeksen. Dit omdat de omvang van het databestand bij cross-sectie analyse ertoe bijdraagt dat de verscheidenheid en zodoende de te verklaren variantie groot is. Een determinatiecoëfficiënt voor het Tobit-model of het (truncated) frictie-model is niet vermeld, omdat onduidelijk is hoe deze berekend zou moeten worden. Voor een discussie over de determinatiecoëfficiënt in schattingsmodellen met een variantie-covariantie matrix  $E(ee') \neq I$  zij verwezen naar Judge et al. (1980, blz 251-257). Als indicatie kan echter dienen de determinatiecoëfficiënt die is verkregen met het schattingsmodel in- of exclusief de nulwaarnemingen.

Als derde blijkt dat alleen de dummy voor vennoot- en maatschappen - beperkt tot de financieringsvergelijkingen - en de solvabiliteitspositie, beide als maatstaf voor de risicopreferenties van de ondernemer en de houding tegenover onzekerheid, in de schattingsvergelijkingen zijn opgenomen. Geen significant verschil werd gevonden met betrekking tot de opleiding van de bedrijfsleider, de dummy voor vennoot- en maatschappen - beperkt tot de investeringsvergelijkingen - en het aantal personen dat moet leven van het gezinsbudget. Resultaten die voor ons aanleiding waren om tabel 5.1 t/m 5.6 naar deze bevinding aan te passen.

Als vierde blijkt dat van de variabelen die corresponderen met het opbrengst- en kostenprijsspeil OPT1 en IPT1 in de vergelijkingen ontbreken. De reden hiervoor is dat zij, net als de hierboven besproken variabelen, niet significant van nul verschillend waren.

Als vijfde blijkt dat de invloed die uitgaat van de variabelen in het lineair regressiemodel - inclusief of exclusief de nulwaarnemingen en gemeten aan de absolute waarde van de coëfficiënten - veelal wordt onderschat. Tellen wij de constante(n) niet mee, dan worden bij gebouwen 15 van de 21 coëfficiënten onderschat, bij werktuigen 14 van de 21, bij grond 11 van de 20, bij vreemd vermogen 14 van de 24 en bij de liquiditeitenmassa 16 van de 24. Het is dit verband niet onverdienlijk om te kijken

naar de rol van de rentestand. In elk van de vergelijkingen wordt de rol van de rentestand onderschat en in de investeringsvergelijking voor gebouwen treft men zelfs een positief teken aan als de nulwaarnemingen van het lineair regressiemodel worden uitgesloten. De ontwikkeling van de rentestand tijdens de periode 1978-1984 heeft er blijkbaar toe bijgedragen dat veel bedrijven hun investeringsplannen lieten varen en totaal afzagen van het doen van investeringen. Een ontwikkeling die, als men de nulwaarnemingen die hier uit voortkomen niet die rol toedicht zoals in het Tobit- of het (truncated) frictie-model, onvoldoende tot uitdrukking komt.

Naast onderschattingen is het ook mogelijk dat coëfficiënten worden overschat of dat coëfficiënten precies tussen de waarden van het lineair regressiemodel inclusief of exclusief de nulwaarnemingen in liggen. Dit aantal is echter minder talrijk. Als laatste kan het voorkomen dat de coëfficiënten wisselen van teken. Bij gebouwen komt dit drie keer voor, bij werktuigen nul keer, bij grond vijf keer, bij vreemd vermogen nul keer en bij de liquiditeitsmassa één keer. Vooral het aantal tekenwisselingen bij grond is opvallend groot, waaruit men kan afleiden dat het schatten van een investeringsvergelijking voor grond veel zorgvuldigheid vereist en dat niet zonder meer mag worden volstaan met het lineair regressiemodel.

Tot slot een opmerking over de interpretatie van de coëfficiënten in het Tobit-model en het (truncated) frictie-model. Anders gezegd hoe groot is de invloed op  $y$  (de afhankelijke variabele) die uitgaat van een verandering in één van de exogenen  $X$ . Dit is hieronder uitgeschreven voor het Tobit-model. Neemt men de verwachting van  $y$  dan kan men afleiden dat geldt

$$E(y) = P(y > 0) E(y | y > 0) + P(y = 0) E(y | y = 0) = P(y > 0) E(y | y > 0),$$

omdat  $E(y | y = 0)$  gelijk is aan nul. De invloed van een verschuiving in één van de exogenen is dan

$$\frac{d E(y)}{d X_j} = \frac{d P(y > 0)}{d X_j} E(y | y > 0) + P(y > 0) \frac{d E(y | y > 0)}{d X_j}. \quad (6)$$

Hier staat dat de verschuiving die optreedt in  $y$  bestaat uit twee delen. Enerzijds de toename in de kans dat de ondernemer, die tot nu toe had besloten om niet te investeren, besluit alsnog te investeren vermenigvuldigt met het dan te verwachten bedrag. Anderzijds de toename in de investeringen onder de ondernemers die ook zonder de verandering in  $X_j$  investeerden. Uitschrijving van de formulering in (6) met behulp van de notatie in bijlage 1 leert dat dit gelijk is aan

$$\frac{d E(y)}{dX_j} = P(y > 0) b_j,$$

hetgeen kan worden benaderd door

$$\frac{d E(y)}{dX_j} = \frac{N}{N + N_0} b_j.$$

Analoog kan men afleiden dat voor het (truncated) frictie-model geldt dat

$$\frac{d E(y)}{dX_j} = \frac{N + N_1 + N_2 + N_3}{N + N_1 + N_2 + N_3} b_j.$$

De te verwachten ontwikkeling van de investeringen bij een toename van het aantal hectaren grond in eigendom met 1 ha is bijvoorbeeld -72 gulden met betrekking tot gebouwen en +84 gulden met betrekking tot werktuigen.

### 5.3 Investerings in gebouwen, werktuigen en grond

#### - De kapitaalgoederenvoorraad in eigendom

De kapitaalgoederenvoorraad in de vorm van het aantal hectaren grond in eigendom, gebouwen, werktuigen en vee is een belangrijk aspect bij de verklaring van de investeringen. Het gaat hier niet alleen om de omvang van de kapitaalgoederenvoorraad, maar tevens om de samenstelling daarvan. De grootte van de coëfficiënt per component kan namelijk sterk verschillen en de componenten afzonderlijk kunnen negatief of positief inwerken op de hoogte van de investeringen. Hanteren wij voor grond in eigendom een waarderingsprijs van 30087 gulden, dan is voor de investeringen in gebouwen de coëfficiënt van de component vee het grootst, hetgeen vermoedelijk verband houdt met de vraag naar stalruimte, voor werktuigen de component werktuigen en voor grond wederom de component werktuigen, echter met in haar kielzog de component vee.

Het positief teken van de component werktuigen in de investeringsvergelijking voor werktuigen en de component gebouwen in de investeringsvergelijking voor gebouwen wordt gedeeltelijk veroorzaakt door de vervangingsinvesteringen. Stelt men de levensduur van werktuigen op globaal 10 jaar, dan zal gemiddeld 1/10

deel van de werktuigen per jaar moeten worden vervangen, hetgeen resulteert in een coëfficiënt met de waarde 100 ( $1/10 \cdot 1000$ ); een waarde die dicht in de buurt van de geschatte coëfficiënt ligt. Evenzo voor gebouwen waar, als men veronderstelt dat de levensduur 25 jaar is, gemiddeld  $1/25$  deel van de gebouwen per jaar moet worden vervangen, hetgeen resulteert in een coëfficiënt met een waarde van 40 ( $1/25 \cdot 1000$ ). Dat de geschatte coëfficiënt bij gebouwen toch kleiner is en zodoende slechts voor een deel wordt veroorzaakt door de vervangingsinvesteringen komt doordat ook het moment van vervanging een rol speelt (denk bijvoorbeeld aan de onderhoudskosten), het vervangingsaspect ligt opgesloten in meer variabelen en de gebouwen, die reeds op het bedrijf aanwezig zijn, remmend kunnen werken. Het remmend werken van de eigen kapitaalgoederenvoorraad ziet men bijvoorbeeld bij grond. Hoe groter het bezit van grond hoe minder de bereidheid tot uitbreiding van dit bezit.

De twee componenten belangrijk voor de vraag naar grond, namelijk werktuigen en vee, passen bij de ontwikkeling die men op veel landbouwbedrijven aantreft. Na de bedrijfsovername komt meestal de fase van de bedrijfsgroei, waarin het bedrijf wordt geïntensiveerd. Eerst ziet men een toename van de veedichtheid en vinden bedrijfsaanpassingen plaats door de overschakeling op moderne technieken. Pas dan wordt het aantal hectaren grond beschikbaar voor produktie als een beperking ervaren en neemt de vraag naar grond c.q. de bereidheid om te investeren in grond toe.

#### - Verpachtersvermogen

De rol van het verpachtersvermogen verschilt aanzienlijk bij de investeringen in gebouwen, werktuigen en grond. Wij vinden een negatief teken voor hectaren in pacht bij gebouwen en een positief teken voor hectaren in pacht bij werktuigen en grond. Het positief teken in de investeringsvergelijking voor grond wordt verklaard door de verminderde bereidheid om grond te verpachten, waardoor men min of meer verplicht wordt om de grond in eigendom over te nemen.

Ten aanzien van het investeringsgedrag in werktuigen maakt het bijna geen verschil of de grond nu gepacht of in eigendom is. Dit is vrij logisch als men bedenkt dat het aantal werktuigen sterk is gekoppeld aan de bedrijfsvoering en het voor de bedrijfsvoering niet uitmaakt wie de eigenaar is van de grond.

#### - Vreemd vermogen en solvabiliteitspositie

De rol van het vreemd vermogen is bijzonder gecompliceerd. Wij zien een positief verband met de omvang van het vreemd vermogen (uitgezonderd de investeringen in werktuigen), een positief verband met de rente die wordt betaald over leningen die in het verleden zijn afgesloten, maar een negatief verband met de verhouding tussen het vreemd vermogen en het totaal vermogen. De

verhouding tussen het vreemd vermogen en het totaal vermogen is hierbij bepaald als het complement van de solvabiliteitspositie. Hoe groot de invloed is van het vreemd vermogen en in welke richting het de investeringen beïnvloedt valt daarom niet eenvoudig af te leiden en zal van bedrijf tot bedrijf verschillen.

Dat de omvang van het vreemd vermogen een positief verband vertoont met de investeringen in gebouwen en grond en een negatief verband met de investeringen in werktuigen kan veroorzaakt worden door het verschil in vermogensbehoefte tussen pachtbedrijven en eigendomsbedrijven. Pachtbedrijven hebben niet alleen minder behoefte aan vreemd vermogen, zij behoeven ook minder te investeren in gebouwen en grond juist omdat zij die in pacht hebben. Iets wat niet geldt voor werktuigen. Dat de rente over de in het verleden afgesloten leningen een positief verband vertoont met de investeringen is opvallend. Blijkbaar investeren juist die bedrijven die veel rente betalen over het vreemd vermogen. Dat de verhouding tussen het vreemd vermogen en het totaal vermogen een negatief, ofwel dat de solvabiliteitspositie een positief verband vertoont met de investeringen bevestigt de eerder ingenomen stellingname dat een sterk eigen vermogen de mogelijkheid biedt om een eigen beleid, onafhankelijk van banken en andere vreemd vermogensverschaffers, te voeren.

#### - Liquiditeiten

Een gedachtengang die men vaak aantreft is dat het behaalde economische rendement (beschikbaarheid van liquiditeiten) bepaald is voor de hoogte van de investeringen. In het Landbouw-Economisch Bericht 1983 (van Bruchem, 1983, blz 143) bijvoorbeeld valt te lezen dat de terugval in de investeringen in 81/82 vooral valt toe te schrijven aan de slechte bedrijfsresultaten in voorgaande jaren. Daarnaast werd genoemd de "natuurlijke" reactie op de mede door de WIR veroorzaakte hausse in 78/79 en 79/80.

Ondanks dat de beschikbaarheid van liquiditeiten leidt tot een toename in de bereidheid om te investeren - significant voor gebouwen en werktuigen en niet significant voor grond - willen wij deze gedachtengang toch verwerpen. Gebleken is namelijk dat de beschikbaarheid van liquiditeiten geen voorwaarde hoeft te zijn voor het doen van investeringen en andersom dat de beschikbaarheid van liquiditeiten niet die aanzet geeft tot de investeringen, welke haar in het algemeen wordt toegedicht. Dat de beschikbaarheid van liquiditeiten geen voorwaarde hoeft te zijn komt doordat de ondernemer tevens aanspraak kan doen op vreemd vermogen. Een ondernemer doet aanspraak op vreemd vermogen als hierdoor investeringen tot stand kunnen worden gebracht die de rentabiliteit van het eigen vermogen gunstig zullen beïnvloeden. In hetzelfde Landbouw-Economisch Bericht (blz 141) bijvoorbeeld valt te lezen: "In de jaren voor 80/81 werden de sterk toenemende investeringen voor een steeds kleiner deel gefinancierd met eigen middelen. In het topjaar van de investeringsgolf (1979/1980) werd

zelfs circa 40% van de investeringen gefinancierd met eigen middelen". Hetgeen betekent dat maar liefst circa 60% werd gefinancierd met vreemd vermogen.

Dat andersom de beschikbaarheid van liquiditeiten niet die aanzet geeft tot de investeringen, welke haar in het algemeen wordt toegedicht, blijkt duidelijk uit de resultaten. Men kan afleiden dat een toename van de liquiditeiten met 1000 gulden leidt tot 19 gulden meer investeringen in gebouwen, 13 gulden meer investeringen in werktuigen en 32 gulden meer investeringen in grond (bij een grondprijs van 30087). Bij een gemiddeld liquiditeitsbezit van 36744 gulden is dit een totaalbedrag van 2352 gulden: beduidend minder dan het gemiddelde investeringsbedrag in gebouwen, werktuigen en grond te zamen van 38263 gulden. Dat de aanzet minder groot is dan vaak wordt gedacht is niet zo verwonderlijk als men bedenkt dat een ondernemer alleen dan investeert als de investeringen rendabel zijn. In woorden van de macro-econoom Driehuis (1985): "De aanwezigheid van voldoende financieringsmiddelen betekent niet automatisch dat er ook geïnvesteerd zal worden. Daarvoor is de verwachting van rendabele afzetverwachtingen een vereiste", de bedrijfs-econoom Bouma (1985): "De relatie tussen de gerealiseerde winst volgens boekhoudkundige inzichten en de investeringsbeslissing is een indirecte. Deze winst indiceert een toeneming van het eigen vermogen op basis van de intrinsieke waarde. Zij bepaalt mede de beschikbaarheid van vermogen dat benodigd is voor de uitvoering van eventuele investeringsplannen. Gerealiseerde winst heeft in relatie tot investeringsactiviteiten 'slechts' een financieringsfunctie, in die zin dat het investeringen die op grond van verwachtingen als acceptabel worden aangemerkt, mede mogelijk maakt", en de bankier Batenburg (1985): "Doet een ondernemer beroep op de bank, dan moet er een aanvaardbare winstprognose kunnen worden gegeven. Mijn pragmatische visie leidt dus niet tot de conclusie: als er winst is dan zal worden geïnvesteerd, maar wel: er kan alleen worden geïnvesteerd indien er winst is, tenminste in die gevallen waarin voor deze investeringen externe financiering noodzakelijk is".

#### - Gezinsarbeidskrachten

Het aantal gezinsarbeidskrachten werkt positief op de bereidheid om te investeren in gebouwen, werktuigen en grond. Bij gebouwen en werktuigen is dit significant. Deels komt dit omdat men met meer arbeidskrachten een groter opgezet bedrijf kan runnen. Deels komt dit omdat men met meer gezinsarbeidskrachten minder risico loopt. Het bedrijfsresultaat wordt immers niet direct beïnvloed door de volle prijs van arbeid, waardoor één van de risicofactoren is uitgeschakeld. Wellicht is dit de reden dat een aantal variabelen die hierboven zijn onderzocht als maatstaf voor de risicopreferenties van de ondernemer en de houding tegenover onzekerheid niet significant waren. In dit verband kan worden opgemerkt dat de correlatiecoëfficiënt met de dummy voor vennoot-

en maatschappen en het aantal personen dat moet leven van het gezinsbudget respectievelijk gelijk waren aan .29 en .33.

- Schenking in natura

Schenken in natura kunnen worden gezien als een vorm van investeringsplanning. Het is dan ook niet verwonderlijk dat de coëfficiënten positief en in het algemeen significant zijn. Het bevestigt bovendien de stellingname dat de herfinanciering van kapitaalgoederen een belangrijk onderdeel vormt van de investeringen in de landbouw. Bij de investeringen in grond bijvoorbeeld komt 8.6% van de transacties voort uit schenkingen in natura.

Opvallend groot is de coëfficiënt van SCHENK in de investeringsvergelijking voor grond. Vermenigvuldigt men deze echter met de kans dat in grond geïnvesteerd wordt of geïnvesteerd kan worden dan rest een coëfficiënt van slechts 4.7903.

- Opbrengst- en kostenprijsspeil

Het opbrengst- en kostenprijsspeil in de investeringsvergelijking voor gebouwen en werktuigen hebben het teken zoals dat werd verwacht. Als de opbrengstprijzen stijgen, dan gaat de waarde van het marginaal produkt omhoog en neemt de bereidheid om te investeren toe. Als de kostprijzen stijgen, dan gaat de waarde van het marginaal produkt omlaag en neemt de bereidheid om te investeren af. Uit de coëfficiënten blijkt dat de ondernemer niet direct reageert op prijzen, maar dat prijsmutaties vertraagd doorwerken in de verwachtingen en dat mutaties in de opbrengstprijzen minder invloed hebben dan mutaties in de kostprijzen. Hoe groot de elasticiteiten zijn staat vermeld in tabel 5.8.

Tabel 5.8 Prijselasticiteiten met betrekking tot de investeringen

Investeringen	Opbrengstprijsspeil		Kostenprijsspeil	
	korte termijn	lange termijn	korte termijn	lange termijn
gebouwen	1.86	4.42	-3.33	-7.43
werktuigen	.54	1.10	-2.37	-3.97
grond	-.74	-1.24	2.87	3.06

Het opbrengst- en kostenprijsspeil in de investeringsvergelijking voor grond hebben niet het teken zoals dat werd verwacht, waarbij echter direct kan worden opgemerkt dat geen van de varia-

belen significant is. Als de opbrengstprijzen stijgen dan neemt de bereidheid om te investeren af als de kostprijzen stijgen dan neemt de bereidheid om te investeren toe. Redenen hiervoor kunnen zijn dat men niet vrij is in de keuze van het tijdstip waarop grond wordt aangekocht en dat de toename (afname) in de bereidheid om te investeren in gebouwen en werktuigen automatisch betekent dat minder (meer) ruimte overblijft voor investeringen in grond.

#### - Onderhoudskosten

De onderhoudskosten aan werktuigen hebben een positief teken in de investeringsvergelijking voor werktuigen, hetgeen overeenkomt met het theoretisch concept in hoofdstuk 3. Als de onderhoudskosten toenemen dan is het einde van de economische levensduur van werktuigen in aantocht en komt het moment van vervanging daar. De bereidheid om te investeren neemt hierdoor toe, zeker als zich op zo'n moment mogelijkheden voordoen om werktuigen aan te schaffen die technisch beter zijn uitgerust.

Analoog hebben de onderhoudskosten aan gebouwen een positief teken in de investeringsvergelijking voor gebouwen; de invloed echter is nihil. Dit is opvallend vooral als men de waarde in het Tobit-model vergelijkt met de waarden in het lineair regressiemodel. Blijkbaar bestaan er veel agrariërs met relatief hoge onderhoudskosten aan gebouwen die niet investeren.

Wellicht is dit de verklaring dat zoveel agrariërs over gebouwen beschikken die ouder zijn dan 25 jaar. Bij akkerbouwbedrijven, rundveehouderijbedrijven dateert, bij een indeling van de boekwaarde van onroerend bedrijfsgoed op de eindbalans 81/82 naar ouderdom, respectievelijk 47%, 29% en 21% van voor 1963 (BEF 1983, blz. 62-69). Blijkbaar zijn de onderhoudskosten bij deze agrariërs nog niet hoog genoeg opgelopen om een investering in een nieuw gebouw, dat technisch gezien beter zal zijn uitgerust, te rechtvaardigen.

#### - Tijdshorizon

De tijdshorizon waarover men opbrengsten kan verdisconteren blijkt van wezenlijk belang voor de hoogte van de investeringen. Hoe ouder de agrariër, hoe korter de periode waarover hij opbrengsten wil verdisconteren en hoe meer investeringsprojecten niet rendabel kunnen worden uitgevoerd. Men ziet dan ook dat de bereidheid om te investeren afneemt als de agrariër ouder wordt. Agrariërs jonger dan 35 jaar investeren meer in gebouwen, werktuigen en grond dan agrariërs tussen de 35 en 55 jaar, die op hun beurt meer investeren dan agrariërs ouder dan 55 jaar zonder opvolger. Hiertussen bevindt zich dan de groep ouder dan 55 jaar met opvolger. De aanwezigheid van een opvolger doet de tijdshorizon waarover men opbrengsten wil verdisconteren weer toenemen, hetgeen tot gevolg heeft dat agrariërs ouder dan 55 jaar met

opvolger meer investeren dan agrariers ouder dan 55 jaar zonder opvolger.

- Rentestand

Een indicatie voor de renteontwikkeling en de inflatieverwachting is het nominaal renteniveau weergegeven door de rente op de hypotheek. Bij een stijging van de rentestand met 1%-punt is de verwachting dat de investeringen in gebouwen afnemen met gemiddeld 2122 gulden per bedrijf, de investeringen in werktuigen met 1135 gulden per bedrijf en de investeringen in grond met .096 ha, hetgeen overeenkomt met 21.9% van de gemiddelde investering per bedrijf.

- WIR-premie

De invloed die de WIR uitoefent op de investeringen is gecompliceerd. In beginsel vonden wij een positief teken voor de WIR-premie op gebouwen in de investeringsvergelijking voor gebouwen en een negatief teken voor de WIR-premie op werktuigen in de investeringsvergelijking voor werktuigen. Bovendien waren beide significant. Een resultaat waaruit kan worden afgeleid dat de WIR-premie op werktuigen niet die invloed heeft als vaak wordt gedacht.

Een alternatief, dat is onderzocht en dat is opgenomen in de eindresultaten, betreft de invloed van de WIR-premie op gebouwen in de investeringsvergelijking voor werktuigen. Het valt namelijk niet te ontkennen dat de investeringen op veehouderijbedrijven - in het bijzonder de investeringen in gebouwen en installaties - tot op zekere hoogte complementair zijn. Investeringsvergelijking die niet los van elkaar kunnen worden gezien zijn bijvoorbeeld investeringen in stalruimten en investeringen in krachtvoersilo's, meet- en regelapparatuur, waarschuwinginstallaties, batterijen, kooien, hokken, verwarmingsapparatuur, stalreinigingsinstallaties, en andere. Een gedachtengang die blijkens de coëfficiënt van WIRG in de investeringsvergelijking voor werktuigen wordt onderstreept. Als totaalresultaat blijkt dat een verhoging van de WIR-premie op gebouwen met 1%-punt de investeringen in gebouwen en werktuigen doet toenemen met respectievelijk 722 en 148 gulden per bedrijf.

- Prijs van grond

De prijs van grond is niet opgenomen in het lineair regressiemodel inclusief de nulwaarnemingen, omdat niet kan worden nagegaan hoe hoog de prijs is die de agrariër ervaart, als niet wordt geïnvesteerd in grond. Het is een problematiek die eerder is besproken in hoofdstuk 4 bij de creatie van prijsvariabelen.

Uit het truncated frictie-model volgt dat bij een prijsstijging van grond met 1% de vraag naar grond afneemt met 3.77%, ter-

wijl de investeringen in grond dalen met .49%. Tussen de stijging van de vraag naar grond en hetgeen waarin daadwerkelijk wordt geïnvesteerd bestaat een discrepantie, die enerzijds wordt veroorzaakt door de mogelijkheid dat geen grond in de directe omgeving te koop is, waardoor de aankoop van grond geen doorgang kan vinden, en anderzijds door de mogelijkheid dat de transactie die men zou willen uitvoeren te klein is en daarom niet boven een bepaald minimumniveau (grenswaarde) uitkomt.

#### 5.4 De mutatie in het vreemd vermogen en de liquiditeitenmassa

De koppeling die bestaat tussen de investeringen en de vraag naar financieringsmiddelen komt in de resultaten duidelijk naar voren. Tellen wij de constante(n) niet mee, dan komen 17 van de 21 variabelen in de investeringsvergelijking voor gebouwen in teken overeen met de vergelijking voor vreemd vermogen, 16 van de 21 variabelen in de investeringsvergelijking voor werktuigen en 13 van de 19 variabelen in de investeringsvergelijking voor grond. Met betrekking tot de liquiditeitenmassa - dat wil zeggen als de mutatie in de liquiditeitenmassa negatief is - betreft dit 15 van de 21 variabelen in de investeringsvergelijking voor gebouwen, 12 van de 21 variabelen in de investeringsvergelijking voor werktuigen en 11 van de 19 variabelen in de investeringsvergelijking voor grond. Daarnaast bestaat er een parallel tussen de vergelijking voor vreemd vermogen en liquiditeiten: 17 van de 24 variabelen zijn tegengesteld van teken.

Naast overeenkomsten bestaan er verschillen waarvan de produktiefactoren met een duurzaam karakter, de omvang van het vreemd vermogen, de liquiditeitenmassa en de solvabiliteitspositie het meest in het oog springen. Deze zullen, samen met de rest van de variabelen, hieronder worden besproken.

##### - Produktiefactoren met duurzaam karakter

Produktiefactoren met een duurzaam karakter, dat wil zeggen hectaren in eigendom of in pacht, gebouwen, werktuigen, vee en gezinsarbeidskrachten hebben allen een positief teken in de vergelijking voor liquiditeiten. Dit is vrij logisch als men bedenkt dat produktiefactoren indirect zijn bedoeld om een bijdrage te leveren aan de opbouw van het eigen vermogen.

In de vergelijking voor het vreemd vermogen kunnen de componenten van teken verschillen. Dit wordt onder meer bepaald door de grootte van de coëfficiënten in de drie investeringsvergelijkingen. Zo blijkt dat als de tekens in de investeringsvergelijkingen allen positief zijn - dit is het geval voor WERK, VEE en GEZVAK - dat ook het teken in de vergelijking voor het vreemd vermogen positief is.

- Vreemd vermogen en liquiditeiten

Het blijkt dat men enerzijds minder leent of meer aflost en anderzijds dat men minder liquiditeiten opbouwt of meer uitgaven financiert met eigen middelen als de omvang van het vreemd vermogen of de beschikbaarheid van liquiditeiten toeneemt. Het is een bevestiging van wat iedereen eigenlijk al wist, namelijk dat de voorkeur van de ondernemer uitgaat naar het financieren van investeringen met eigen middelen.

- Solvabiliteitspositie

De solvabiliteitspositie heeft een positief teken in de vergelijking voor vreemd vermogen. Dit zou er op kunnen wijzen dat bedrijven met een sterk eigen vermogen makkelijker geld kunnen lenen. Wij moeten echter voorzichtig zijn met deze constatering, omdat het teken niet significant is. Wel significant is het teken in de vergelijking voor liquiditeiten. Dit duidt er op dat bedrijven met een sterk eigen vermogen ook beter in staat zijn om hun eigen vermogen verder op te bouwen.

- Schenking in natura

Hoe moeilijk een bedrijfsovername is blijkt uit de coëfficiënt van de schenking in natura. Ook als de produktiemiddelen tegen lage prijzen kunnen worden overgenomen en de familie zoveel als mogelijk tegemoet komt aan de wensen van de zoon-opvolger, dan nog is het onmogelijk om de bedrijfsovername zonder aanvullende vreemde middelen te financieren. De verwachting is namelijk dat de behoefte aan vreemd vermogen bij een bedrijfsovername stijgt met 65331 gulden.

- Opbrengst- en kostenprijsspeil

Elasticiteiten met betrekking tot de vraag naar financieringsmiddelen staan vermeld in tabel 5.9. Hierbij is de mutatie in het vreemd vermogen opgesplitst in aflossingen en leningen.

Opmerkelijk is dat prijsmutaties maar langzaam doorwerken in de vraag naar financieringsmiddelen. Pas na twee jaar begint de invloed toe te nemen en is zij significant. Wij stuiten hier op het probleem dat de beschikbaarheid van liquiditeiten en prijsmutaties soms moeilijk van elkaar zijn te onderscheiden. Als tussen periode  $t-1$  en  $t-2$  een verschuiving optreedt in de prijzen heeft dit direct zijn weerslag in de liquiditeitenmassa aan het begin van periode  $t$ , hetgeen leidt tot een significant teken van LIQ, maar een insignificant teken van OPT12 en IPT12. Als tussen periode  $t-2$  en  $t-3$  echter een verschuiving optreedt in de prijzen heeft dit maar weinig invloed op de liquiditeiten aan het begin van periode  $t$ , omdat tussentijds nog allerlei aanpassingen kunnen plaatsvinden. Met als gevolg dat de variabelen OPT23 en IPT23 in parallel met de investeringsvergelijkingen wel significant zijn.

Tabel 5.9 Prijselasticiteiten met betrekking tot de vraag naar financieringsmiddelen

	Opbrengstprijspeil		Kostenprijspeil	
	korte termijn	lange termijn	korte termijn	lange termijn
Bereidheid tot aflossen	-.17	-2.21	-1.08	1.36
Bereidheid tot lenen	.03	.39	.19	-.25
Bereidheid tot het onttrekken Van geldmiddelen aan de Consumptiehuishouding	.06	.69	.16	-1.21

Tabel 5.10 Invloed van de tijdshorizon op het investeringsniveau en de vraag naar financieringsmiddelen. De getallen geven aan hoe groot het verschil is met de referentie-groep, in dit geval de ondernemer tot 35 jaar

	Leeftijd van de ondernemer			
	tot 35	35 tot 60	55 en ouder	
			opvolger	geen opvolger
Gebouwen (gld)	-	* -4281	-7115 *	-18722
Werktuigen (gld)	-	* -2804	-3388 *	-7007
Grond (ha)	-	-.016	* -.199 *	-.422
Mutatie vreemd Vermogen (gld)	-	-901	-4832 *	-9072
Mutatie liqui- Teiten (gld)	-	38	* 3136	2631

\* = Het verschil tussen twee opeenvolgende leeftijdsgroeperingen is significant bij een betrouwbaarheidsdrempel van 95%. Vergelijking was als volgt mogelijk. Zij  $X_1$  een dummy t.o.v.  $X$  met coëfficiënt  $b_1$ . Zij  $X_2$  een dummy t.o.v.  $X$  met coëfficiënt  $b_2$ . Het verschil in gedrag van de groeperingen met kenmerk  $X_1$  en  $X_2$  is dan  $b_1 - b_2$  met standaardfout  $\sqrt{\text{var}(b_1) + \text{var}(b_2) - 2 \cdot \text{covar}(b_1, b_2)}$ .

- Rentestand

Het blijkt dat de rente waarmee men wordt geconfronteerd op de markt de bereidheid tot het aangaan van leningen doet afnemen c.q. de bereidheid tot aflossen doet toenemen. Een stijging van de rentevoet met 1%-punt doet de mutatie in het vreemd vermogen dalen met 10746 gulden. Tegelijkertijd zien wij dat men meer liquiditeiten wenst op te bouwen c.q. minder liquiditeiten aan de consumptiehuishouding wenst te onttrekken. Een stijging van de rentevoet met 1%-punt doet de mutatie in de liquiditeitenmassa stijgen met 4093 gulden.

- Tijdshorizon

De afname in de bereidheid tot investeren die is geconstateerd als de agrariër ouder wordt vertaald zich in de behoefte aan financieringsmiddelen: de vraag naar vreemd vermogen en liquiditeiten beweegt zich overeenkomstig de hoogte van de investeringen. De verschillen in investeringsniveau en vraag naar financieringsmiddelen tussen de leeftijdsgroeperingen zijn zelfs zo groot, dat het mogelijk is om ketens te construeren waarbij, als de ondernemer ouder wordt en zich in de keten van links naar rechts begeeft, het investeringsniveau en het beroep op financieringsmiddelen afneemt. De ketens staan vermeld in tabel 5.10.

- WIR-premie

Wederom is de invloed die uitgaat van de WIR gecompliceerd. Oorspronkelijk vonden wij een negatief teken voor de WIR-premie op gebouwen en werktuigen in de vergelijking voor vreemd vermogen, en een positief teken in de vergelijking voor liquiditeiten. Omdat dit resultaat doet vermoeden dat de WIR-premie leidt tot een versterking van de financiële positie van de ondernemer en omdat vorderingen op WIR-gelden met vertraging worden terugbetaald is besloten niet het tarief van de WIR-premie in jaar t maar in jaar t-1 in de financieringsvergelijkingen op te nemen. Een en ander heeft geleid tot de resultaten zoals thans in de tabellen staat vermeld. Het blijkt dat de tekens van de WIR-premie op gebouwen en werktuigen overeenstemmen met de resultaten zoals die in beginsel werden verkregen in de investeringsvergelijkingen: een positief teken voor de premie op gebouwen in de investeringsvergelijking voor een gebouwen en een negatief teken voor de WIR-premie op werktuigen in de investeringsvergelijking voor werktuigen. Waaruit men wederom kan afleiden dat de WIR-premie op werktuigen niet die invloed heeft als vaak wordt gedacht.

Lopen wij de resultaten nogmaals door, dan blijkt dat de WIR-premie op gebouwen de investeringen in gebouwen en werktuigen positief beïnvloedt, waarbij een beroep op vreemd vermogen en eigen middelen onvermijdelijk is, en tegelijkertijd dat een

positief verband tussen de WIR-premie op werktuigen en de investeringen in werktuigen niet is aangetoond. Wel is het zo dat de WIR-premie op werktuigen kan leiden tot een versterking van het eigen vermogen. De terug te ontvangen WIR-gelden hebben namelijk tot gevolg dat het beroep op vreemd vermogen kan afnemen en bovendien dat meer liquiditeiten kunnen worden opgebouwd. Hoe belangrijk de WIR-premie is voor de financiële positie van de ondernemer blijkt ook uit een onderzoek naar de investeringen op land- en tuinbouwbedrijven door het CBS (1986). Uit dit onderzoek is op te maken dat in de jaren 80/81, 81/82, 82/83 het aandeel van de WIR-premie op gebouwen in de investeringen in gebouwen respectievelijk 17.9%, 19.0% en 17.1% bedroeg, en het aandeel van de WIR-premie op werktuigen in de investeringen in werktuigen respectievelijk 15.4%, 17.5% en 17.6%.

## 6. Schattingsresultaten op bedrijfstakniveau

### 6.1 Indeling van de bedrijfstakken

Als men schattingsresultaten wil presenteren op bedrijfstakniveau dan is het noodzakelijk dat begonnen wordt met het maken van een indeling. Twee indelingen gangbaar op het LEI zijn (zuiverheidsgrenzen, die worden genoemd en die zijn uitgedrukt in procenten, zijn berekend op basis van SBE en hebben betrekking op het aandeel van een betrokken bedrijfsrichting in het totaal van een bedrijf):

- A. Akkerbouw, rundveehouderij, gemengd met overwegend akkerbouw, gemengd met overwegend rundveehouderij en gemengd met intensieve veehouderij. Het is een indeling die de grens van zuiverheid voor een akkerbouwbedrijf en een rundveehouderijbedrijf legt bij 80% en die onder meer wordt gebruikt bij de presentatie van de Bedrijfsuitkomsten in de landbouw (BUL).
- B. Akkerbouw, rundveehouderij, varkenshouderij, pluimveehouderij, gemengd akkerbouw, gemengd rundveehouderij/akkerbouw, gemengd rundveehouderij/intensief, en gemengd intensief. Het is een indeling die de grens van zuiverheid voor een akkerbouwbedrijf, een rundveehouderij, een varkenshouderij en een pluimveehouderij legt bij 66 2/3% en die onder meer wordt gebruikt bij de stratificatie van de steekproef van landbouwbedrijven (Lodder, 1983) en het Intermodelproject (Wynands, 1983).

Beide indelingen zullen door ons niet worden gebruikt, omdat zij naar ons idee niet voldoen. De indeling in A voldoet niet, omdat de bedrijven die als gemengd worden aangemerkt zeer typisch verdeeld worden. Als voorbeeld geven wij drie bedrijven met de volgende verdelingen:

1. 60% akkerbouw en 40% intensief.
2. 60% rundvee en 40% intensief.
3. 45% akkerbouw en 55% rundvee.

Het systeem dat bij de indeling in A wordt gebruikt en dat is terug te vinden in de BUL noemt bedrijf 1 en bedrijf 2 een gemengd bedrijf met intensieve veehouderij en bedrijf 3 een gemengd bedrijf met overwegend akkerbouw. Zonder dat tot nu toe tegen de vijf bedrijfstakken op zich bezwaar is aangetekend moeten de afgrenzingen op grond van dit beeld worden verworpen. Maar de definities van de bedrijfstakken kennen ook gebreken. Zo is de intensieve veehouderij een opeenhoping van productieprocessen - fokvarkens, mestvarkens, leghennen, slachtkuikens, meststieren en mestkalveren, eenden en kalkoenen - die meer of minder van elkaar verschillend zijn en bestaat de rundveehouderij uit een optelsom van melkvee, paarden en schapen. Deze opeenhoping of optelsom lijkt onterecht vooral nu men ziet dat steeds meer bedrijven zich gaan specialiseren.

De indeling in B, die een stap in de goede richting genoemd mag worden, omdat aan het intensief bedrijf meer aandacht is geschonken middels de opsplitsing varkenshouderij en pluimveehouderij, voldoet niet omdat zij onvoldoende zuiver is. Een bewering die is ontleend aan het PWK-verslag en in het kort zal worden toegelicht. Bij de bedrijfstakken varkenshouderij en pluimveehouderij zou men verwachten dat de factor grond in het produktieproces van ondergeschikt belang is. Dit omdat een dergelijk bedrijf overeenkomsten vertoont met een industrieel bedrijf, waar de factor grond uitsluitend de functie heeft als vestigingsplaatsfactor en waar haar invloed in het produktieproces nihil genoemd mag worden. Het tegendeel werd echter bewezen door schattingen van de produktiefunctie voor de varkenshouderij en de pluimveehouderij; de factor grond bleek als produktiefactor wel degelijk invloed te hebben. Hieruit werd afgeleid dat de twee bedrijfstakken onvoldoende zuiver zijn, omdat toch nog invloeden van landbouwactiviteiten merkbaar zijn, die moeten worden gerekend tot de akkerbouw of de rundveehouderij.

Wil men komen tot een analyse van de factoren die de investeringen en de vraag naar financieringsmiddelen per bedrijfstak verklaren, dan is het noodzakelijk dat de verschillen die tussen de produktieprocessen bestaan worden erkend en dat wordt gekozen voor een indeling die hier zo goed mogelijk op aansluit. Een voorwaarde hierbij is echter dat voor de te onderscheiden bedrijfstakken voldoende waarnemingen bestaan. Het heeft namelijk weinig zin om een bedrijfstak te onderscheiden als onvoldoende gegevens zijn opgeslagen. Daar het echter ook niet de bedoeling is om langdurig bij de bedrijfsindeling stil te staan is als volgt te werk gegaan.

Besloten is om zoveel als mogelijk aan te sluiten bij de publikatie van de BEF (Poppe, 1986) en haar aanverwante publikaties (LEI, 1980; Verduyn et al., 1983; Prins en Scheer, 1984; Verduyn, 1985), waarin per bedrijfstak een onderzoek wordt gedaan naar de hoogte van de kostprijzen c.q. bedrijfsuitkomsten onder genormaliseerde omstandigheden. Deze laatste publikaties zijn gebaseerd op meerjarige analyses en verschijnen om de vijf jaar. De produktieprocessen die in de aanverwante publikaties worden onderscheiden zijn akkerbouw, melkkoeien, varkens (uitgesplitst naar fokvarkens en mestvarkens), legkippen en slachtkuikens. In de BEF wordt bovendien aandacht besteedt aan de stierenmesterij, de kalvermesterij en de schapehouderij. Zover zal bij ons de aandacht niet reiken, eenvoudig omdat het aantal waarnemingen voor een dergelijk onderscheid onvoldoende is. Dit houdt verband met de opzet van de steekproef, die in eerste instantie is gericht op het verstrekken van data voor de Nederlandse landbouw in zijn geheel en pas in tweede instantie op het verstrekken van data voor onderdelen van de Nederlandse landbouw, bijvoorbeeld voor bedrijfstakken of regio's. Dat de publikaties die om de vijf jaar verschijnen toch mogelijk zijn komt omdat zij naast gegevens uit de steekproef gebruik maken van deeladministraties, die speciaal

voor dit doel worden bijgehouden. Omdat in de deeladministraties geen registratie plaats vindt van grootheden zoals de investeringen of de vraag naar financieringsmiddelen zijn zij in dit onderzoek niet bruikbaar.

De indeling, die uiteindelijk is gebruikt en die staat vermeld in figuur 6.1, zal hieronder in het kort worden toegelicht. Om bedrijfstakken te creëren die voldoende zuiver zijn is de grens van zuiverheid gelegd bij 80% en zijn sbe-groepen onderscheiden die alleen betrekking hebben op het betreffend productieproces, dat wil zeggen akkerbouwactiviteiten bij akkerbouw t/m slachtkuikenactiviteiten bij slachtkuijens. De activiteiten die niet zijn onderverdeeld zijn bijeen gebracht in een rest-groep. Vervolgens zijn bedrijfstakken geselecteerd afhankelijk van het aantal waarnemingen. Het aantal waarnemingen beschikbaar voor slachtkuijens en de rest-groep - dus zeker voor meststieren, mestkalveren en schapen - is dermate klein dat geen bedrijfstakken kunnen worden gecreëerd die als overwegend zijn aangemerkt. Om überhaupt schattingen te kunnen verrichten met  $\pm 20$  variabelen is namelijk een minimum aantal van 20-25 waarnemingen vereist.

Voor de groep fokvarkens, mestvarkens en leghennen is het aantal waarnemingen te klein om bedrijfstakken te creëren die zuiver zijn. Dit omdat het productieproces veelal wordt gecombineerd met akkerbouw- en/of melkveeactiviteiten. Van de fokvarkensbedrijven heeft 56% tevens inkomsten uit akkerbouw en 34% uit melkvee, van de mestvarkensbedrijven is dit 59% uit akkerbouw en 23% uit melkvee en van de leghennenbedrijven heeft 38% tevens inkomsten uit akkerbouw en 29% uit melkvee. De combinatie met akkerbouw-en/of melkveeactiviteiten heeft tot gevolg dat de grens van 80% door te weinig bedrijven wordt gehaald, zodat het niet zinvol is om bedrijfstakken te onderscheiden die als zuiver worden gekenmerkt. Opgemerkt kan worden dat in dit geval onder te weinig niet wordt verstaan het minimumniveau van 20-25 waarnemingen, maar een niveau van tenminste 100 waarnemingen.

Voor de akkerbouw en de melkveehouderij is het aantal waarnemingen voldoende groot om zowel de classificatie zuiver als de classificatie overwegend te onderscheiden. Echter om de omvang van de te presenteren schattingsresultaten enigszins te beperken is besloten geen schattingen te verrichten voor de bedrijfstakken overwegend akkerbouw en overwegend melkveehouderij.

Achteraf blijkt dat de zo verkregen indeling veel overeenkomsten vertoont met de indeling zoals die wordt gebruikt in de BUL. Dat is ook niet zo verwonderlijk, omdat bij de presentatie van de bedrijfsuitkomsten in de landbouw ook het beginsel wordt gehanteerd dat het aantal waarnemingen voldoende groot moet zijn om uitkomsten te kunnen presenteren die betrouwbaar zijn. De verschillen die bestaan hebben dan ook alleen betrekking op de afgrenzingen - de grenzen zijn logischer opgebouwd en de sbe-groepen zijn herzien - en op de plaats van het intensief bedrijf.

## Figuur 6.1 Indeling in bedrijfstakken

---

### Basisbeginsel

---

- 1 SBE akkerbouw + tuinakkergewassen
- 2 SBE melkvee (fokkalveren, jongvee, melkkoeien, stieren, grasland en voedergewassen)
- 3 SBE fokvarkens
- 4 SBE mestvarkens
- 5 SBE leghennen
- 6 SBE slachtkuikens
- 7 SBE rest-groep (fruit open grond, tuinbouw, mestkalveren, werk door derden, ov. grootvee zoals paarden en schapen, ov. kleinvee zoals eenden en kalkoenen)

Een bedrijf is zuiver in een productieproces als  
le activiteit  $\geq 80\%$  van het totaal aantal sbe.

Een bedrijf beweegt zich overwegend in een productieproces als  
le activiteit  $\leq 80\%$  van het totaal aantal sbe en  
le activiteit + 2e activiteit  $\geq 80\%$  van het totaal aantal sbe.

---

### Resultaat afhankelijk van het aantal waarnemingen

---

1. Akkerbouw
  2. Melkvee
  3. Overwegend fokvarkens
  4. Overwegend mestvarkens
  5. Overwegend leghennen
- 

## 6.2 Schattingsresultaten

### 6.2.1 Inleiding

Analoog aan de schattingen op nationaal niveau wordt uitgegaan van een waardefunctie J, waaruit de investeringsvergelijkingen en de financieringsvergelijkingen kunnen worden afgeleid. Verschillen bestaan thans hierin, dat de variabelen die worden gebruikt ter verklaring van de investeringen en de vraag naar financieringsmiddelen kunnen veranderen. Variabelen die in oogenschouw zijn genomen betreffen de grondsoort in de akkerbouw, het bezit van een ligboxenstal op een melkveebedrijf, een opsplitsing van de veestapel in kalveren, koeien en restvee in de melkveehouderij, zeugen en restvee in de fokvarkenshouderij alsmede leghennen en restvee in de leghennenhouderij. Een tweede verschil is dat nu ook de investeringen in vee zullen worden verklaard.

De eindresultaten van de schattingen die zijn verricht staan vermeld in tabel 6.1 t/m 6.6. Een lijst van de variabelen met

naam en toelichting is opgenomen in bijlage 2. Bij de presentatie van de resultaten is als volgt te werk gegaan. De resultaten per bedrijfstak zijn gezet naast de schattingsvergelijking zoals die is verkregen op nationaal niveau, waarbij de coëfficiënten zijn voorzien van een \*, indien zij significant van nul verschillend zijn bij een betrouwbaarheidsdrempel van 90%, en van \*\*, indien zij significant van nul verschillend zijn bij een betrouwbaarheidsdrempel van 95%. Vervolgens is een vergelijking getrokken tussen het resultaat op bedrijfstakniveau en het resultaat op nationaal niveau door een coëfficiënt op bedrijfstakniveau te voorzien van een !, indien deze van teken verschilt met de coëfficiënt op nationaal niveau. Een en ander betekent dat een coëfficiënt voorzien van een \*! of \*\*! niet alleen verschilt van teken, maar bovendien dat deze significant van nul verschillend is. Daarnaast is een  $R^2$  en een F-ratio geïndiceerd door de vergelijkingen ook een keer te schatten met behulp van het lineair regressiemodel (OLS). Tot slot kan worden opgemerkt dat geen schattingen zijn verricht voor de investeringen in grond op fokvarkens-, mestvarkens- en leghennenbedrijven, omdat is verondersteld dat de factor grond in deze bedrijfstakken alleen de rol van vestigingsplaatsfactor vervult.

Tabel 6.1 Investerings in gebouwen en grondverbetering nationaal en per bedrijfstak (in guldens van 1975)

Verklarende variabelen	Nationaal	Akkerbouw	Melkvee	Overwegend fokvarkens	Overwegend mestvarkens	Overwegend leghennen
CONSTANTE	-49894 **	-19574	-117204 **	-114706 **	5399 !	-256518
HAEIG	-156 *	32 !	660 **!	1254 !	419 !	690 !
HAPACHT	-108	109 !	561 **!	3273 **!	-1668	-2387
GEB/1000	20	-14 !	-142 **!	-22 !	-119 !	202 *
LIGBOX			44182 **			
WERK/1000	57 **	83 **	110 *	3	356	-182 !
NKALF			797 **			
NKOE			-361 **			
NZEUG				-25		
NHEN/100						-72
RESTVEE/1000	88 **	212	232	-393 **!	-164 !	-185 !
VV/1000	33 **	20	54 **	112 **	173	218 *
LIQ/1000	41 **	7	26	87	290	-104 !
GEZVAK	10159 **	-3134 !	10809 **	24813 **	20432	38986 *
SCHENK	37188 **	12370	47557 **			
OPT12	537 **	361 *	518	591	1196	6913 **
OPT23	739 **	409	474	952	6687 **	149
IPT12	-962 **	1077 !	-2037 **	-391	-4569 *	3599 !
IPT23	-1183 **	-412	-950	-832	-9952 **	9437 !
PGEB	0	468	333	170	8220	23064 **
PVV	882 **	380	203	675	-1962 !	922
SOLV	18289 *	31016 **	21739	51172	17764	151793 *
J35	9289 **	15011 **	8349 *	23611 **	34070	28934
J55	-31332 **	-21290 **	-30074 **	-34699 **	-33959	-75293 **
J550PV	-6149 *	-8391	409 !	15182 !		-14118
RHYP	-4604 **	-5671	1342 !	-4235	-10038	-18335
WIRG	1566 **	620	1647 **	2963 **	2673	7142 **
ind. R <sup>2</sup>	.05	.04	.12	.14	.24	.16
ind. F-ratio	14.35 **	2.48 **	12.22 **	3.10 **	1.48	2.00 **
N <sub>0</sub>	3007	732	1129	187	57	84
N <sub>1</sub>	2571	412	1119	229	56	63

\* = Significant bij een betrouwbaarheidsdrempel van 90%.

\*\* = Significant bij een betrouwbaarheidsdrempel van 95%.

! = De coëfficiënt op bedrijfstakniveau en nationaal niveau zijn tegengesteld van teken.

Tabel 6.2 Investerings in werktuigen nationaal en per bedrijfstak (in gulden van 1975)

Verklarende variabelen	Nationaal	Akkerbouw	Melkvee	Overwegend fokvarkens	Overwegend mestvarkens	Overwegend leghennen
CONSTANTE	-314	20180 !	-9596 *	-29959 **	476 !	-165284
HAEIG	97 **	161 **	0	385 *	667 **	-1357 !
HAPACHT	94 **	160 **	27	286	550	-2655 !
GEB/1000	9 **	21 **	-11 **!	-11 !	-15 !	-11 !
LIGBOX			6175 **			
WERK/1000	108 **	73 **	30 **	17	74	-187 !
NKALF			181 **			
NKOE			24			
NZEUG				20		
NHEN/100						173 **
RESTVEE/1000	5	-197 *!	68	-84 **!	-175 **!	142
VV/1000	-4	-2	5 !	19 !	20 !	143 *!
LIQ/1000	15 **	16 **	12	5	46	-201 *!
GEZVAK	2786 **	1194	1379 *	7767 **	1378	31402 **
SCHENK	1679	5617	1331			
OPT12	74 *	-26 !	-27 !	162	474	6053 **
OPT23	77	-39 !	28	279	381	3026
IPT12	-326 **	158 !	-246	-570 *	-303	-1104
IPT23	-220 **	-471	-239 **	-305	-464	4486 !
PWERK	100	1211 **	16	-479 **!	39	-470 !
PVV	213 **	-147 !	273 **	19	239	-185 !
SOLV	3483	-1485 !	10402 **	10558	-2737 !	179306 **
J35	3239 **	761	2804 **	2509	-914 !	35695 **
J55	-4855 **	-5369 **	-3886 **	-6219 **	-4216	-36071 *
J55OPV	-675	-880	684 !	1820 !		-11652
RHYP	-1311 **	-3580 **	-1050 **	741 !	-1732	-10442
WIRG	172 *		428 **	417	647	3704
WIRW		774 *				
a <sub>1</sub>	-28888 **	-23158 **	-19427 **	-27521 **	-16830 **	
ind. R <sup>2</sup>	.19	.32	.21	.15	.52	.22
ind. F-ratio	62.28 **	24.98 **	24.00 **	3.38 **	5.27 **	1.64 *
N <sub>1</sub>	78	21	31	6	3	0
N <sub>2</sub>	749	137	244	89	23	44
N <sub>3</sub>	4751	986	1973	321	87	103

\* = Significant bij een betrouwbaarheidsdrempel van 90%.

\*\* = Significant bij een betrouwbaarheidsdrempel van 95%.

! = De coëfficiënt op bedrijfstakniveau en nationaal niveau zijn tegengesteld van teken.

Tabel 6.3 Investerings in grond nationaal en per bedrijfstak  
(in guldens van 1975)

Verklarende variabelen	Nationaal	Akkerbouw	Melkvee
CONSTANTE	-39.2608 **	-28.0518	-34.4625
HAEIG	-.1065 **	-.2333 **	-.1693 **
HAPACHT	.0337 *	.1070	-.0372 !
GEB/1000	-.0015	.0052 !	-.0072
LIGBOX			.5097
WERK/1000	.0103	-.0056 !	-.0022 !
NKALF			.0208
NKOE			.0453 *
RESTVEE/1000	.0054	.0021	.2656 **
VV/1000	.0029	.0202 *	.0005
LIQ/1000	.0080	-.0142 !	.0183 *
GEZVAK	.7887	2.7646	.6611
SCHENK	36.5028 **	17.1149 *	43.9605 **
PHA/1000	-.0551 **	-.1431	-.0749 **
OPT12	-.0249	-.0733	-.0937
OPT23	-.0167	-.1757	-.0406
IPT12	.0961	1.7019 **	.0590
IPT23	.0065	-.4331 !	-.0552 !
PVV	.1150 *	-.2280 !	.0780
SOLV	5.8824 **	19.9908 **	.4237
J35	.1221	-.9636 !	-.0021 !
J55	-3.0972 **	-8.0646 **	-3.7609 **
J550PV	-1.3911 **	-3.8315	-1.3706
RHYP	-.7338 **	-2.2996	-1.0650 **
a <sub>t</sub>	-87.9843 **	-78.0983	-95.0472 *
ind. R <sup>2</sup>	.26	.33	.35
ind. F-ratio	12.66 **	2.36 **	7.60 **
N <sub>1</sub>	128	29	56
N <sub>2</sub>	4846	1027	1903
N <sub>3</sub>	604	88	289

\* = Significant bij een betrouwbaarheidsdrempel van 90%.

\*\* = Significant bij een betrouwbaarheidsdrempel van 95%.

! = De coëfficiënt op bedrijfstakniveau en nationaal niveau zijn tegengesteld van teken.

Tabel 6.4 Mutatie in het vreemd vermogen van beginbalans naar eindbalans  
nationaal en per bedrijfstak (in guldens van 1975)

Verklarende variabelen	Nationaal	Akkerbouw	Melkvee	Overwegend fokvarkens	Overwegend mestvarkens	Overwegend leghennen
CONSTANTE	94556 **	-75038 !	109406 **	256536 **	196608	-52617 !
HAETG	-53	458 **!	-135	1168 !	1837 !	-1199
HAPACHT	-224 **	95 !	-363 *	2410 **!	-2678	-1224
GEB/1000	-58 **	-51 **	-183 **	-11	-61	-408 **
LIGBOX			18496 **			
WERK/1000	172 **	171 **	139 *	-320 **!	121	36
NKALF			531 **			
NKOE			-29			
NZEUG				-10		
NHEN/100						4
RESTVEE/1000	41 **	-32 !	777 **	-273 **!	370	427
VV/1000	-28 **	-99 **	37 *!	3 !	-53	136 !
LIQ/1000	-76 **	-68 **	-155 **	-80	286 !	491 **!
GEZVAK	8348 **	8075 *	3813	20328 **	19778	19586
SCHENK	74829 **	60777 **	98562 **			
OPT12	58	-179 !	-284 !	663	-360 !	7026 **
OPT23	681 **	-320 !	-95 !	3418 **	5988 **	-5042 !
IPT12	360	-2112 !	1461	3144 *	-10098 **!	6956
IPT23	-816 **	2070 !	1474 !	-1176	-18045 **	18054 **!
PGEB	275	252	735	-24 !	20086	-12240 !
PWERK	707 **	1707 *	919 *	-1495 *!	-888 !	226
PVV	266	-747 !	-271 !	1159	2569	10249 **
BV	-6827	-18646 **	-424	-24749	-44673	299438 **!
SOLV	1468	-25690 *!	35320 **	-7551 !	-2764 !	139607 *
J35	1032	2352	-247 !	-2890 !	13618	21578
J55	-9360 **	-6336	-12280 **	-13450	-28041	-53130 *
J550PV	-4502	-8669	4508 !	5921 !		-37290
RHYP	-12308 **	6903 !	-18809 **	-30144 **	-15887	-14259
WIRG	2053 **	250	4549 **	5870 **	-5656 !	-245 !
WIRW	-4005 **	-1174	-6572 **	-9697 **	7249 !	-6869
a <sub>1</sub>	-31620 **	-39605 **	-32229 **	-10342 **	-6026	-42022 **
ind. R <sup>2</sup>	.06	.08	.11	.15	.25	.30
ind. F-ratio	14.86 **	3.94 **	10.18 **	2.85 **	1.38	2.20 **
N <sub>1</sub>	3097	596	1311	237	60	73
N <sub>2</sub>	708	213	269	19	2	18
N <sub>3</sub>	1773	335	668	160	51	56

\* = Significant bij een betrouwbaarheidsdrempel van 90%.

\*\* = Significant bij een betrouwbaarheidsdrempel van 95%.

! = De coëfficiënt op bedrijfstakniveau en nationaal niveau zijn tegengesteld van teken.

Tabel 6.5 Mutatie in de liquiditeitsmassa van beginbalans naar eindbalans  
nationaal en per bedrijfstak (in gulden van 1975)

Verklarende variabelen	Nationaal	Akkerbouw	Melkvee	Overwegend fokvarkens	Overwegend mestvarkens	Overwegend leghennen
CONSTANTE	-38994 **	64116 **!	-75564 **	-87466 **	-34195	42724 !
HAEIG	114 **	-83 !	44	567	-1027 *!	-634 !
HAPACHT	80 **	-123 *!	188 **	-807 *!	787	1317
GEB/1000	22 **	33 **	18 *	53 **	-30 !	20 **
LIGBOX			-2235			
WERK/1000	22 *	37	-45 !	18 **	17	-6 !
NKALF			-31			
NKOE			48			
NZEUG				48 *		
NHEN/100						108 *
RESTVEE/1000	7	64	-143 !	119 *	-152 !	-11 !
VV/1000	-24 **	-17	-1	-128 **	49 !	-7
LIQ/1000	-106 **	-54 **	-179 **	-266 **	-76	-43 **
GEZVAK	356	5032 *	1928	1693	5426	2249
SCHENK	-11638 **	-16881	-7667			
OPT12	-22	160 !	605 **!	-232	-229	-1621
OPT23	-214 **	230 !	161	-1320 **	-120	1021 !
IPT12	-54	3623 **!	-1271 **	-2231 **	-250	-2324
IPT23	469 **	-1890 **!	-470 !	574	-272 !	-4252 !
PGEB	-305 *	-89	-489 **	1516 !	-2179	-1427
PWERK	-295 **	-730	-474 **	314 !	-73	-51
PVV	-719 **	-450	-781 **	-1301 **	-1224	-683
BV	-7840 **	-8853 *	-8052 **	-15322	10477 !	-92971 **
SOLV	10879 **	7199	25744 **	-23183 !	41587	29057
J35	-39	4184 !	-1548	-3590	5195 !	7753 !
J55	2639 **	6876 **	440	1646	-1862 !	-6331 !
J550PV	3153 **	4064	-250 !	-7782 !		6891
RHYP	4165 **	-7084 **!	8687 **	12032 **	2785	-5801 !
WIRG	-399 **	557 !	-1411 **	-2082 **	-1173	-622
WIRW	665 **	-1007 !	1203 **	4305 **	1376	1106
a <sub>1</sub>	-2173 **	-4434 **	-16791 **	-1667 **	-3471 **	
ind. R <sup>2</sup>	.05	.06	.09	.26	.12	.38
ind. F-ratio	13.26 **	3.16 **	8.03 **	5.60 **	.55	3.17 **
N <sub>1</sub>	2370	448	944	190	49	75
N <sub>2</sub>	97	37	32	5	4	1
N <sub>3</sub>	3111	659	1272	221	60	71

\* = Significant bij een betrouwbaarheidsdrempel van 90%.

\*\* = Significant bij een betrouwbaarheidsdrempel van 95%.

! = De coëfficiënt op bedrijfstakniveau en nationaal niveau zijn tegengesteld van teken.

Tabel 6.6 Investerings in vee (aantallen)

Verklarende variabelen	Melkvee	Overwegend fokvarkens	Overwegend leghennen
CONSTANTE	.6731 **	33.5771	3735
HAEIG	.0384 **	.2885	-141
HAPACHT	.0682 **	.8546 **	-220 **
GEB/1000	-.0011	.0328 **	-3
LIGBOX	2.1499 **		
WERK/1000	.0191 **	.0426	37 **
NKALF	.1264 **		
NKOE	-.1143 **		
NZEUG		-.0461 **	
NHEN/100			-15 **
RESTVEE/1000	.0455 *	-.0175	-8
VV/1000	.0124 **	-.0050	7 *
LIQ/1000	-.0029	-.0334 *	-18 **
GEZVAK	1.1890 **	3.7448	567
SCHENK	.1674		
OPT12	.4181 **	-.0783	205 **
OPT23	.2907 **	-.1029	122
IPT12	-.4461 **	-.1037	-206
IPT23	-.7220 **	-.2789	-137
PVV	.0282	.2161	-147
SOLV	3.6520 **	1.6224	6778 **
J35	.0621	-.3157	173
J55	-1.0564 **	-5.7720 *	-1712 *
J55OPV	.3769	-2.6424	-500
RHYP	-.4371	-3.7887 **	-642
HEF	-6.0254 **		
R <sup>2</sup>	.25	.16	.41
F-ratio	31.42 **	3.88 **	3.17 **
N	2248	416	147

\* = Significant bij een betrouwbaarheidsdrempel van 90%.

\*\* = Significant bij een betrouwbaarheidsdrempel van 95%.

### 6.2.2 Resultaten algemeen

Als eerste blijkt dat de dummy voor de schenking in natura en de ondernemer ouder dan 55 jaar met opvolger maar in een beperkt aantal vergelijkingen is opgenomen. Een dummy is niet opgenomen als waarnemingen in de betrokken bedrijfstak ontbreken.

Als tweede blijkt dat het bezit van een ligboxenstal van wezenlijk belang is in de melkveehouderij en dat de dummy voor de grondsoort niet is opgenomen in de schattingsvergelijkingen voor de akkerbouw. De twee variabelen behoren tot de variabelen waar-

van werd verondersteld dat zij via de discontovoet van invloed zijn op de investeringsbeslissing en de vraag naar financieringsmiddelen. De dummy voor zand- en dalgronden gaf een positief teken in de vergelijkingen voor gebouwen, werktuigen, grond en vreemd vermogen en een negatief teken in de vergelijking voor liquiditeiten. De coëfficiënt was echter in geen van de gevallen significant. Het bezit van een ligboxenstal gaf een analoog verband en was significant voor gebouwen, werktuigen en vreemd vermogen.

Als derde blijkt dat het aantal variabelen dat significant van nul verschillend is afneemt als wordt overgegaan van nationaal niveau op bedrijfstakniveau. Daarnaast blijkt dat ten opzichte van de vergelijking op nationaal niveau gemiddeld 7 - met een minimum van 4 en een maximum van 11 - coëfficiënten verwisselen van teken. Bij de investeringen in gebouwen is dit aantal het kleinst, bij de mutatie in het vreemd vermogen is dit aantal het grootst. Als sprake is van een tekenwisseling en een van beide coëfficiënten op of bedrijfstakniveau of nationaal niveau is niet significant, dan behoeft hier niet veel waarde aan te worden gehecht. Het gaat hierbij om 89% van de gevallen. Komt het daarentegen voor dat beide coëfficiënten significant zijn, dan is sprake van een verschuiving in de schattingsresultaten waar terdege rekening mee moet worden gehouden. Treedt zo'n verschuiving op, dan betekent dit dat de conclusie die is getrokken naar aanleiding van de schattingsresultaten op nationaal niveau voor de betrokken bedrijfstak moet worden verworpen. Om de tekenwisselingen en het significant zijn van de coëfficiënten te kunnen begrijpen is inzicht in de bedrijfstakken noodzakelijk. Voldoende is dit echter allerminst, omdat de interpretatie van de coëfficiënten wordt bemoeilijkt door een drietal factoren dat hier doorheen speelt:

- A. De sommatie van produktieprocessen.
- B. De correlatie tussen variabelen of coëfficiënten.
- C. Het aantal waarnemingen.

ad A. Tot nu toe hebben wij ons niet bezig gehouden met de vorm van de multiprodukt-produktiefunctie. Thans lijkt het echter tijd om een opmerking te maken over de verbondenheid in produktieprocessen en de implicaties die dit heeft voor de dualiteitsrelatie tussen de produktiefunctie en de waardefunctie en het stelsel vergelijkingen dat is afgeleid uit de waardefunctie. Een groot probleem waar men bij de specificatie van een produktiefunctie of de specificatie van systemen, die zijn afgeleid van een produktiefunctie, mee heeft te kampen is het geval als meer dan één produkt wordt voortgebracht. Kan men van de produktieprocessen mestvarkens en slachtkuikens nog stellen dat slechts één produkt wordt voortgebracht, in de akkerbouw, in de melkveehouderij, in de fokvarkenshouderij en de leghennenhouderij is dit aantal groter dan één. Het probleem is dat geen produkt-specifieke produktiefuncties kunnen worden geschat, omdat als regel niet kan wor-

den waargenomen hoeveel van een bepaald produktiemiddel wordt gebruikt voor de voortbrenging van diverse produkten afzonderlijk. Meestal kan men slechts waarnemen dat een bepaalde combinatie van produkten wordt voortgebracht met een bepaald pakket aan produktiemiddelen.

Maar ook als men mocht waarnemen hoe de produktiemiddelen over de produkten afzonderlijk zijn verdeeld, dan nog is het niet uitgesloten dat er verbondenheid bestaat in de produktie. Verbondenheid doet namelijk zijn intrede als wordt verondersteld dat produktiefactoren bestaan, die als gegeven kunnen worden beschouwd. In ons geval het aantal gezinsarbeidskrachten en het aantal hectaren in pacht, terwijl eerder is beargumenteerd dat ook aan het aantal hectaren in eigendom grenzen zijn gesteld. Ondanks dat produkten onafhankelijk van elkaar kunnen worden geproduceerd ontstaat verbondenheid in de produktie, omdat de inzet van grond en gezinsarbeidskrachten voldoet aan het adding-up criterium. De som van het aantal hectaren bestemd voor ieder van de gewassen telt op tot het totaal aantal hectaren en de inzet van gezinsarbeidskrachten is niet onbeperkt, maar moet verdeeld worden over de produkten afzonderlijk.

De kwestie van verbondenheid (jointness) in de produktie veroorzaakt door produktiefactoren die als gegeven kunnen worden beschouwd is behandeld door Shumway et al. (1984). Veronderstel een inputfactor  $X$  en twee eindprodukten  $y_1$  en  $y_2$ . Men kan dan spreken van non-jointness in de produktie als de vraag naar  $X$  behorend bij de produktie van  $y_1$  zich niet wijzigt bij een verandering in de produktie van  $y_2$ . Algebraïsch kan men dit noteren als

$$\frac{\frac{\partial^2}{\partial X^2}}{\frac{\partial^2}{\partial X \partial y_1}} = 0.$$

Over het algemeen kan worden gesteld dat hier niet aan is voldaan. Dit zal worden toegelicht aan de hand van een voorbeeld. Veronderstel een agrariër bezit een stuk grond dat enerzijds kan worden aangewend voor de verbouw van graan en anderzijds voor de verbouw van aardappelen. Als de prijs van graan stijgt dan zal de agrariër een groter areaal willen aanwenden voor graan, waardoor automatisch minder ruimte overblijft voor aardappelen. Dit heeft een aantal gevolgen onder meer voor de vraag naar arbeid. De vraag naar arbeid stijgt enerzijds door een toename van het areaal graan en daalt anderzijds door een afname van het areaal aardappelen. Maar als dat zo is dat is niet voldaan aan de non-jointness conditie; de vraag naar arbeid veroorzaakt door de verbouw van aardappelen ondergaat een verandering door een verschuiving in de verbouw van graan. Anders gezegd: de vraag naar arbeid per produkt hangt tevens af van de verdeling van het beschikbaar areaal.

De vraag is nu wat voor implicaties dit heeft voor het stelsel vergelijkingen. Hiervoor citeren wij Shumway et al., echter niet zonder vooraf te vermelden dat hun citaat alleen betrekking heeft op de drie functies die eerder zijn genoemd in het hoofdstuk over de modelformulering, namelijk de produktiefunctie, de winstfunctie en de kostenfunctie. Het is echter vrij eenvoudig om het te vertalen naar het stelsel vergelijkingen dat is afgeleid van de waardefunctie. "Jointness has different implications both for model and for identification of input allocations.

#### Model specification

If a firm produces a single product or if its production of multiple products is nonjoint in inputs, a separate production function, cost function and profit function can be written for each product. The quantities of other products can be excluded a priori in the specification of cost functions and the prices of other products can be excluded in the profit functions. Product supply and demand for inputs used in the production of each product can be modelled independent of other product prices. If production is joint, then separate cost or profit functions for individual products cannot be written. However, a supply function can still be formulated for each product, and a total demand function can be specified for each input. Each input demand and output supply equation is a function of all product prices, variable input prices, and fixed input quantities. For coherent estimation, product supplies and/or input demands must be derived explicitly or implicitly from a multiple-product structure because of cross-equation restrictions and correlations.

#### Identification problem with dual models

There is a potential problem in identifying allocations of inputs among outputs using dual models. For example, one cannot measure how labor is allocated among corn and potato production using the 'whole farm' profit function. The reason is that if the two labor allocations have the same price, the effect on profit by a change in the wage rate, with first-order conditions satisfied, is given by total labor use and not the individual allocations. This not only implies that the profit function cannot identify allocations of labor to various crops, but that duality can only recover a production function in the sum of labor uses. A production function in the sum of labor uses is clearly restrictive."

Het blijkt dat als men beschikt over waarnemingen die aangeven hoe de produktiemiddelen zijn verdeeld over de produkten afzonderlijk, men in staat is om een produktiefunctie te schatten voor ieder produkt. Dit is vrij logisch als men bedenkt dat een produktiefunctie niets anders is dan een technische relatie tussen enerzijds de hoeveelheid produktiemiddelen die in het produk-

tieproces zijn ingezet en anderzijds de daarmee verkregen hoeveelheid produkt. Kostenfuncties en winstfuncties per produkt daarentegen kan men alleen schatten als de onderneming één produkt produceert of meer produkten produceert die niet verbonden zijn in de produktiemiddelen. Is de produktie verbonden in de produktiemiddelen, dan kan men alleen een kostenfunctie en een winstfunctie schatten voor de onderneming in zijn geheel.

Neemt men slechts waar dat een bepaalde combinatie van produkten wordt voortgebracht door een bepaald pakket aan produktiemiddelen, dan is het niet alleen onmogelijk om produkt-specifieke produktiefuncties te schatten, het is ook onmogelijk om ze uit de kostenfunctie of de winstfunctie af te leiden. Dit omdat de kostenfunctie en de winstfunctie door identificatieproblemen niet naar de produkten afzonderlijk kunnen worden uitgesplitst.

Vertalen wij thans het citaat naar de investerings- en de financieringsvergelijkingen, die zijn afgeleid uit de waardefunctie, dan blijkt dat zij alleen gelden voor de onderneming in zijn geheel. Anders gezegd de vergelijkingen kunnen alleen worden afgeleid gezien vanuit de som van de produktieprocessen, tezamen vormend het totaal van de onderneming. De betekenis van deze zin kan worden verduidelijkt aan de hand van een voorbeeld. Veronderstel een bedrijf wordt gekenmerkt door twee produktieprocessen, één arbeidsintensief en kapitaalextensief en één arbeidsextensief en kapitaalintensief. Men mag dan verwachten dat het teken van arbeid beschikbaar op het bedrijf negatief uitwerkt op de investeringen als het produktieproces kapitaalextensief is, en positief uitwerkt op de investeringen als het produktieproces kapitaalintensief is. Telt men nu de twee produktieprocessen bij elkaar op en verklaart men de som van de investeringen uit de som van arbeid beschikbaar op het bedrijf, dan kan het - door het elkaar tegenwerken van de produktieprocessen - voorkomen dat een coëfficiënt resulteert, die niet significant van nul verschillend is.

Een soortgelijk probleem doet zich voor als men bedrijfsrichtingen gaat sommeren tot nationaal niveau. Deze sommatie leidt namelijk tot coëfficiënten die een gemiddelde representeren van de bedrijfsrichtingen. Bekijken wij bijvoorbeeld de coëfficiënt van GEZVAK in de investeringvergelijking voor gebouwen, dan blijkt dat het negatieve teken in de akkerbouw wordt overtroffen door het positieve teken in de bedrijfsrichtingen met veehouderij.

ad B. Een probleem bij de interpretatie van de coëfficiënten is de multicollineariteit die bestaat tussen de variabelen en de correlatie die dit veroorzaakt tussen de coëfficiënten. Onder multicollineariteit verstaat men het verschijnsel dat de kolommen met waarnemingen van de onafhankelijke variabelen niet orthogonaal zijn maar gecorreleerd. Multicollineariteit is een probleem, omdat het leidt tot een vergroting van de standaardfouten en omdat het moeilijker wordt om de invloed van de variabelen los van

elkaar te bepalen. Een dergelijk probleem doet zich bijvoorbeeld voor tussen WIRG en WIRW. Omdat beide zijn berekend op jaarbasis is de variatie klein en resulteert een correlatiecoëfficiënt met een absolute waarde van .90. Uit de schattingsresultaten voor het vreemd vermogen en de liquiditeitsmassa komt de invloed hiervan duidelijk naar voren. Het blijkt dat als de absolute waarde van de coëfficiënt WIRG toeneemt dat ook de absolute waarde van de coëfficiënt WIRW toeneemt.

ad C. Gebleken is dat het aantal variabelen dat significant van nul verschillend is afneemt als wordt overgegaan van nationaal naar bedrijfstakniveau. Vergelijken wij per bedrijfstak het aantal variabelen dat significant van nul verschillend is met het aantal waarnemingen, dan komt het verband dat tussen beide bestaat duidelijk naar voren. Voor de melkveehouderij is het aantal waarnemingen groot, hetgeen resulteert in veel variabelen significant van nul verschillend, voor de bedrijfstak overwegend mestvarkens is het aantal waarnemingen klein, hetgeen resulteert in weinig variabelen significant van nul verschillend, terwijl men voor de resterende bedrijfstakken in beide opzichten kan spreken van een middenpositie.

Hoe belangrijk het is om over voldoende waarnemingen te beschikken blijkt tevens uit de F-ratio toets voor de bedrijfstak overwegend mestvarkens. Het aantal waarnemingen is hier zo klein dat de vergelijkingen voor de investeringen in gebouwen, de mutatie in het vreemd vermogen en de mutatie in de liquiditeitsmassa in hun totaliteit niet significant zijn.

Het is duidelijk dat de drie besproken factoren hun beslag leggen op de uitkomsten van de schattingen. Tevens is duidelijk dat men zich bij de interpretatie van de coëfficiënten tot voorzichtigheid moet manen, daar een tekenwisseling of het niet significant zijn van een coëfficiënt door een van deze factoren kan zijn veroorzaakt. Dit is ook de reden dat de coëfficiënten die niet significant zijn in de schattingsvergelijking zijn gehandhaafd. Als een coëfficiënt niet significant is betekent dit immers nog niet dat deze theoretisch gezien niet in de vergelijking thuishoort. Bovendien kan de coëfficiënt niet zonder meer gelijk worden gesteld aan nul, omdat de meest waarschijnlijke waarde toch altijd de uitkomst blijft die is vermeld in de tabel.

### 6.2.3 Verschillen met de schattingsresultaten op nationaal niveau

Het voert te ver om de schattingsresultaten voor elk van de bedrijfstakken opnieuw te bespreken. Bovendien komt een groot deel van de resultaten overeen met de conclusies die zij getrokken op nationaal niveau. Wij zullen ons daarom alleen beperken tot de verschillen.

Verschillen met betrekking tot de investeringsvergelijkingen:

- De kapitaalgoederenvoorraad in eigendom

Analoog aan de schattingsresultaten op nationaal niveau kan de grootte van de coëfficiënt per component verschillen - nu niet alleen tussen de componenten onderling, maar ook tussen de bedrijfstakken - en kunnen de componenten positief of negatief inwerken op de hoogte van de investeringen. Opvallend is de verschuiving die optreedt in het aantal hectaren in eigendom en pacht in de investeringsvergelijking voor gebouwen. In tegenstelling tot de resultaten op nationaal niveau blijkt thans dat de aanwezigheid van grondgebonden activiteiten de investeringen in gebouwen op akkerbouw-, melkvee- en varkenshouderijbedrijven doet toenemen.

Bijkomende factoren belangrijk voor het totaal van de investeringen op een melkveebedrijf - naast de produktiefactoren die zijn onderscheiden op nationaal niveau - zijn het bezit van een ligboxenstal en het aantal kalveren en koeien. Een toename van de investeringen in gebouwen en werktuigen en een afname in de investeringen in grond is te verwachten bij het bezit van een ligboxenstal. Vermenigvuldigen wij de coëfficiënt voor het bezit van een ligboxenstal met de kans dat geïnvesteerd wordt en voeren wij een correctie uit voor de waarde van een ligboxenstal (hierbij is uitgegaan van een waarde van 185000 in gulden van 1975), dan is de verwachting dat de investeringen in gebouwen stijgen met 8916 gulden, de investeringen in werktuigen stijgen met 3691 gulden en de investeringen in grond dalen met .13 ha, hetgeen overeenkomt met een bedrag van 3797 gulden per bedrijf. Een toename van de investeringen mag men ook verwachten als het aantal kalveren en koeien groter is met uitzondering van de investeringen in gebouwen waar het aantal koeien negatief inwerkt op de hoogte van de investeringen.

- Opbrengst- en kostenprijsspeel

Opvallend is de grootte van de coëfficiënten in de intensieve veehouderij. Wij moeten voorzichtig zijn met het trekken van conclusies, omdat een groot aantal coëfficiënten niet significant is en wisselt van teken, maar in het algemeen blijkt dat de reactie op prijsmutaties in de intensieve veehouderij groter is. Daarnaast valt op dat prijsmutaties in de akkerbouw, in het bijzonder in de investeringsvergelijking voor werktuigen, niet het teken hebben zoals men dat mag verwachten. Dit kan twee oorzaken hebben. Of de investeringen in werktuigen gedragen zich onafhankelijk van prijsmutaties of de periode van drie jaar waarop de verwachtingen zijn gebaseerd is te kort.

- Onderhoudskosten

Analoog aan de schattingsresultaten op nationaal niveau is het teken van PGEB positief. Een verschil is echter dat de

invloed in de bedrijfstakken nu merkbaar aanwezig is, zij het niet significant (met uitzondering van de leghennenhouderij). Voorts is opvallend de coëfficiënt van PWERK. Thans blijkt dat de investeringen in werktuigen op een akkerbouwbedrijf toenemen met 1066 gulden, als de onderhoudskosten in het afgelopen jaar met 1%-punt zijn gestegen. Bovendien blijkt dat PWERK significant is uitgerekend in de bedrijfstak waar werktuigen een belangrijk onderdeel van het productieproces vormen. Dit is een positief punt, omdat het een bevestiging is van het theoretisch concept zoals beschreven in hoofdstuk 3.

- WIR-premie

De conclusies die zijn getrokken op nationaal niveau worden bevestigd door de resultaten op bedrijfstakniveau. Door de complementariteit die bestaat tussen de investeringen in stalruimten en tal van installaties op veehouderijbedrijven beïnvloedt de WIR-premie op gebouwen niet alleen de investeringen in gebouwen positief, maar ook de investeringen in werktuigen. Een verschil is thans - een verschil dat men logischerwijs zou mogen verwachten - dat deze conclusie niet geldt voor de akkerbouw. In deze bedrijfstak verschilt het karakter van de werktuigen dermate met veehouderijbedrijven, dat de WIR-premie op werktuigen de investeringen in werktuigen wel positief beïnvloedt.

Verschillen met betrekking tot de financieringsvergelijkingen:

- Produktiefactoren met een duurzaam karakter

Het is niet langer zo dat de produktiefactoren met een duurzaam karakter een positief teken hebben in de vergelijking voor liquiditeiten. HAPACHT in de akkerbouw en de fokvarkenshouderij en HAEIG in de mestvarkenshouderij bijvoorbeeld zijn tegengesteld van teken en bovendien significant bij een betrouwbaarheidsdrempel van 90%. Blijkbaar is het zo dat de bijdrage die deze variabelen leveren aan de opbouw van het eigen vermogen wordt overtroffen door de investeringen die zij oproepen. Een constatering die wordt bevestigd door de tekens van de coëfficiënten in de investeringsvergelijkingen voor de betrokken bedrijfstakken.

- Solvabiliteitspositie

Op nationaal niveau is de stelling onderzocht of bedrijven met een sterk eigen vermogen makkelijker geld kunnen lenen. Ondanks dat het teken van de solvabiliteitspositie positief was kon dit niet worden bevestigd, omdat het teken niet significant was. Thans blijkt dat deze stelling wel kan worden bevestigd voor de melkvee- en leghennenhouderij. In de melkveehouderij bijvoorbeeld neemt het beroep op vreemd vermogen toe met 311 gulden als de solvabiliteitspositie wordt verbeterd met 1%-punt.

## - Opbrengst- en kostenprijspeil

Opvallend veel en daarom moeilijk te verklaren is het aantal tekenwisselingen in het opbrengst- en kostenprijspeil. Een belangrijk element in de verklaring kan echter zijn dat een deel van de agrariërs investeringen minder waardeert dan het aflossen van leningen of het opbouwen van liquiditeiten. Bijvoorbeeld op bedrijven waar de financiële positie nijpend is, dat wil zeggen waar de last van het vreemd vermogen in verhouding tot de vrijkomende middelen te zwaar is en waar aan de opbouw van het eigen vermogen niet wordt toegekomen. Op een dergelijk bedrijf zullen opbrengstprijsstijgingen of kostprijsdalingen volledig worden gebruikt voor het verbeteren van de financiële positie, waardoor het opbrengst- en kostenprijspeil niet het teken heeft zoals men zou mogen verwachten.

### 6.2.4 Investeringen in vee

Onder investeringen verstaan wij het vastleggen van vermogen in goederen-activa met een duurzaam karakter. Hiertoe behoren naast de aan- en verkopen van investeringsgoederen ook de door het bedrijf zelf vervaardigde investeringsgoederen ten behoeve van het eigen produktieproces. Dat wil zeggen ook de investeringen ter verkrijging van een kapitaalgoed, dat op volle capaciteit de dierlijke produkten levert, en de investeringen in het moederdier ter verwerving van dieren die nog geboren moeten worden. Om dit investeringsbegrip zo goed mogelijk te benaderen is het noodzakelijk om een onderscheid te maken tussen vee dat wordt aangewend als produktiemiddel en vee dat dient als doel van het produktieproces. Kan men van kalveren, koeien, zeugen en leghennen spreken van produktiemiddelen, mestkalveren, meststieren, biggen, mestvarkens en slachtkuikens hebben meer het karakter van eindprodukten en kunnen beter op de produktenlijst worden gezet. Besloten is daarom ons alleen bezig te houden met de investeringen in kalveren en koeien in de melkveehouderij, zeugen in de fokvarkenshouderij en leghennen in de leghennenhouderij.

Een tweede stap betreft de hoogte van de investeringen. Deze is bepaald als de gemiddelde omvang van de veestapel in jaar  $t$  verminderd met de gemiddelde omvang van de veestapel in jaar  $t-1$  uitgedrukt in aantallen en rekening houdend met de leeftijdsopbouw. De invloed van de leeftijdsopbouw is bepaald door gewichten toe te kennen aan onderdelen van de veestapel. Hoe een en ander heeft plaatsgevonden staat vermeld in bijlage 2. Ondanks dat dit begrip niet het vermogen aangeeft dat is geïnvesteerd in het produktiemiddel vee, kan wel gesteld worden dat zij het aantal eenheden vee waarin jaarlijks wordt geïnvesteerd zo goed mogelijk benaderd. De schattingsresultaten met betrekking tot de investeringen in vee staan vermeld in tabel 6.6. Omdat onder de investeringen in vee geen nulwaarnemingen voorkomen is gebruik gemaakt van het lineair regressiemodel. Op een aantal punten verschillen

de schattingsresultaten niet wezenlijk van de investeringen in gebouwen, werktuigen en grond:

- Een belangrijk aspect bij de verklaring van de investeringen is de omvang en de samenstelling van de kapitaalgoederen-voorraad in eigendom. Vermeldenswaard is dat het bezit van een ligboxenstal (inclusief de correctie voor de waarde van een ligboxenstal) de investeringen op melkveebedrijven doet toenemen met 1.95 stuks melkvee en dat het aantal koeien op melkvee-, het aantal zeugen op fokvarkens- en het aantal leghennen op leghennenbedrijven remmend werkt in de eigen investeringsvergelijking.
- Het aantal gezinsarbeidskrachten werkt positief op de bereidheid om te investeren. Met meer gezinsarbeidskrachten kan men een groter opgezet bedrijf runnen, dat wil zeggen kan men meer koeien, zeugen of leghennen houden.
- Het teken van de solvabiliteitspositie is positief.
- De bereidheid om te investeren neemt af als de agrariër ouder wordt. Vooral agrariërs ouder dan 55 jaar en die geen opvolger hebben investeren significant minder in vee. Blijkbaar doet men het dan wat rustiger aan en begint men langzaam maar zeker het bedrijf af te bouwen.
- De rentestand werkt negatief op de hoogte van de investeringen. Als de rente stijgt met 1%-punt dalen de investeringen met .44 melkkoeien op melkveebedrijven, 3.79 zeugen op fokvarkensbedrijven en 642 leghennen op leghennenbedrijven.

Verschillen die bestaan hebben betrekking op de liquiditeiten-massa en de toevoeging van de dummy HEF:

- Een opvallend verschil is dat de beschikbaarheid van liquiditeiten niet leidt tot een toename - significant voor de fokvarkenshouderij en de leghennenhouderij - van de investeringen in vee. Wederom een bevestiging van de stellingname dat de beschikbaarheid van liquiditeiten niet die aanzet geeft tot de investeringen, welke haar in het algemeen wordt toegedicht.
- De dummy HEF in de investeringsvergelijking voor melkvee is toegevoegd om een correctie te bewerkstelligen voor de afstoot van vee die is voortgekomen uit de superheffing. Uit deze coëfficiënt kan men afleiden dat de gemiddelde omvang van de melkveestapel in 84/85, dat wil zeggen 1 jaar nadat de heffing is ingevoerd en gegeven dat deze omvang 88.8 bedroeg, 6.4% beneden zijn optimum lag.

## 7. Slotbeschouwing

Het doel van dit onderzoek was om meer kwantitatief inzicht te verschaffen in de factoren, die van invloed zijn op de investeringsbeslissing en het financieringsvraagstuk in de Nederlandse landbouw. Factoren die van wezenlijk belang kunnen worden geacht zijn de startpositie van de ondernemer, de prijzen van produkten en produktiemiddelen, de tijdshorizon, de discontovoet en de technische ontwikkeling. De startpositie van de ondernemer is hierbij verder onder te verdelen in de kapitaalgoederenvoorraad in eigendom, het verpachtersvermogen, de omvang van het vreemd vermogen alsmede de rente die over het vreemd vermogen wordt betaald, de liquiditeitenmassa alsmede de rente die over de liquiditeitenmassa wordt ontvangen en het aantal gezinsarbeidskrachten. Om de invloed van deze factoren te bepalen zijn variabelen gecreëerd die corresponderen met deze factoren en zijn schattingen verricht op nationaal niveau en op bedrijfstakniveau. Bovendien is aandacht besteed aan het te formuleren schattingsmodel, daar onder de investeringen veel nulwaarnemingen voorkomen.

Gebleken is dat het schatten van investerings- en financieringsvergelijkingen zonder rekening te houden met deze nulwaarnemingen leidt tot onjuiste resultaten. Het merendeel van de coëfficiënten zal bij toepassing van het lineair regressiemodel inclusief of exclusief de nulwaarnemingen worden onderschat, terwijl een kleiner aantal zal worden gekenmerkt door een verkeerd teken. Een goed voorbeeld hiervan was de invloed van de rentestand. Schattingsmodellen die geen rekening houden met nulwaarnemingen moeten daarom worden verworpen.

Een ander belangrijk punt betreft de hardheid van de conclusies op nationaal niveau. Ondanks dat een groot deel van de resultaten overeenkomt met de resultaten op bedrijfstakniveau, en dat conclusies die zijn getrokken op nationaal niveau niet kunnen worden verworpen op bedrijfstakniveau, rijzen hier en daar toch twijfels omtrent de hardheid van de conclusies. Dit wordt veroorzaakt door de tekenwisselingen, die zijn gebleken bij een vergelijking van de resultaten op bedrijfstakniveau met de resultaten op nationaal niveau, en de daling van het aantal coëfficiënten dat significant is. Echt makkelijk is deze vergelijking echter niet, want de interpretatie van de coëfficiënten wordt bemoeilijkt door een drietal factoren dat hier doorheen speelt:

- De vergelijkingen kunnen alleen worden gezien vanuit de som van productieprocessen, tezamen vormend het totaal van de onderneming. Door het elkaar tegenwerken van productieprocessen kan het voorkomen dat een coëfficiënt resulteert, die niet significant van nul verschillend is. Daarnaast leidt de sommatie over bedrijfsrichtingen tot coëfficiënten die slechts een gemiddelde representeren.

- Door multicollineariteit treedt een vergroting op van de standaardfouten en wordt het moeilijker om de invloed van de variabelen los van elkaar te bepalen.
- Een aantal bedrijfstakken kan niet worden onderscheiden of de resultaten zijn slecht door een tekort aan waarnemingen. Dit door het verband dat bestaat tussen het aantal waarnemingen en het aantal variabelen dat significant van nul verschillend is.

Daarnaast is van belang het specifieke karakter van de bedrijfstakken en het inzicht daarin. Een goed voorbeeld hiervan is het verschil in karakter van werktuigen op akkerbouw- en veehouderijbedrijven. Dat men met dit verschil terdege rekening moet houden en dat het invloed heeft op de uitkomsten is duidelijk gebleken met betrekking tot de WIR-premie op gebouwen en werktuigen alsmede met betrekking tot de onderhoudskosten aan werktuigen. Tevens is duidelijk dat op dit terrein nog veel winst is te boeken. Als men het inzicht in de bedrijfstakken verder kan uitbouwen en vertalen in de creatie van variabelen, dan kunnen de resultaten nog aanzienlijk verbeteren. Tenzij - waarvan voorbeelden in dit verslag te over - men aanloopt tegen de grenzen van het databestand of het aantal waarnemingen dat ter beschikking staat.

## Literatuur

- Akinola, A.A. en T. Young,  
"An application of the Tobit-model in the analysis of agricultural innovation adoption processes".  
Oxford agrarian studies (1985) 26-51.
- Amemiya, T. (ed.),  
"Censored or truncated regression models".  
Journal of econometrics 24 (1984) no. 1/2.
- Auerbach, J.A.,  
"Taxation, corporate financial policy and the cost of capital".  
Journal of economic literature 21 (1983) 905-940.
- Aukema, S.,  
De financiering van de Nederlandse landbouw.  
Den Haag, LEI, 1979, Mededelingen no. 216.
- Aukema, S. en J.G.A. Overgaauw,  
De financiële positie van de landbouw (FIP),  
Den Haag, LEI, diverse jaargangen.
- Aukema, S. en J.G.A. Overgaauw,  
Investeringsbeslissingen in land- en tuinbouw.  
Den Haag, LEI, 1982, Mededelingen no. 272.
- Barnum, H.M. en L. Squire,  
"An econometric application of the theory of the farm-household".  
Journal of development economics 6 (1979) 79-102.
- Batenburg, A.,  
Visie van een bankier. Zie van der Zwan.
- Benveniste, L.M. en J.A. Scheinkman,  
"On the differentiability of the value function in dynamic models of economics".  
Econometrica 47 (1979) no. 3.
- Bouma, J.L.,  
De theorie van de financiering van ondernemingen.  
Wassenaar (v/h G. Delwel) 1971, Leerboek der bedrijfseconomie deel 2.
- Bouma, J.L.,  
Een bedrijfseconomisch-theoretische visie. Zie van der Zwan.

LITERATUUR (1e vervolg)

Bruchem, C. van (red.),  
Landbouw-economisch bericht (LEB).  
Den Haag, LEI, diverse jaargangen.

Burger, C.P.J.,  
De invloed van fiscale maatregelen op investeringen in machines  
en gebouwen.  
Den Haag, LEI, 1983. Interne nota.

Burger, C.P.J.,  
Investerings in akker- en weidebedrijven.  
Den Haag, LEI, 1984. Interne nota.

Caves, D.W. et al.,  
"Multilateral comparisons of outputs, inputs and productivity  
using superlative index numbers".  
The economic journal 92 (1982) no. 1.

CBS, Investerings in land- en tuinbouw.  
Voorburg, 1986.

CBS, Statistiek voor de land- en tuinbouw.  
Voorburg, diverse jaargangen.

Driehuis, W.,  
Een keynesiaanse visie op investeren en werkgelegenheid. Zie van  
der Zwan.

Elhorst, J.P.,  
Een schatting van de produktiefunctie en de winstfunctie voor de  
landbouw in Nederland.  
Den Haag, LEI, 1986. Onderzoekverslag 25.

Epstein, L.G.,  
"Duality theory and functional forms for dynamic factor demands".  
Review of economic studies 48 (1981) 81-95.

Epstein, L.G. en M.G.S. Denny,  
"The multivariate flexible accelerator model: its empirical  
restrictions and an application to U.S. manufacturing".  
Econometrica 51 (1983) no. 3.

Foeken, P.,  
"Prijsstijgingen van landbouwwerktuigen".  
Landbouwmecanisatie 35 (1984) no. 6.

LITERATUUR (2e vervolg)

Hampton, J.J.,  
Modern financial theory: perfect and imperfect markets.  
Virginia (Reston publishing company) 1982.

Hochman, E. et al.,  
"Demand for investment in productive and financial capital".  
European economic review 4 (1973) 67-83.

Judge, G.G. et al.,  
The theory and practice of econometrics.  
New York (John Wiley and Sons) 1980.

Koolhaas, M.P.,  
Maxlik: een algemeen maximum-likelihood programma.  
Den Haag, LEI, 1985. Interne nota.

LeBlanc, M. en J. Hrubovcak,  
"The effects of interest rates on agricultural machinery  
investment".  
Agricultural economics research 37 (1985) no. 3.

LEI, Akkerbouw 1980,  
Den Haag, 1981.

LEI, Bedrijfsuitkomsten in de landbouw (BUL).  
Den Haag, diverse jaargangen.

LEI, Melkkoeien 1980.  
Den Haag, 1981.

LEI/CBS, Landbouwcijfers.  
Den Haag en Voorburg, diverse jaargangen.

LEI/Rabobank, De financiering van de Nederlandse landbouw.  
Den Haag, 1982.

Lodder, K.,  
Het boekhoudnet landbouwbedrijven.  
Den Haag, LEI, 1983. Interne nota.

Loon, P. van,  
A dynamic theory of the firm: production, finance and invest-  
ment.  
Berlijn (Springer-Verlag) 1983.

LITERATUUR (3e vervolg)

- Lopez, R.F.,  
"Supply response and investment in the Canadian food processing industry".  
American journal of agricultural economics 67 (1985) no. 1.
- Maddala, G.S.,  
Limited-dependent and quantitative variables in econometrics.  
Cambridge (University Press) 1983.
- McKay, L. et al.,  
"Production flexibility and technical change  
in Australia's wheat-sheep zone".  
Review of marketing and agricultural economics 50 (1982) no. 1.
- Mortenson, D.T.,  
"Generalized costs of adjustment and dynamic factor demand theory".  
Econometrica 41 (1973) no. 4.
- Nerlove, M. en I. Busom,  
Determinants of the use of modern inputs. Malaga, Spain, 1985.  
Paper presented at the XIX International Conference of Agricultural Economists.
- Poppe, K.J. (red.),  
Van bedrijfsuitkomsten tot financiële positie (BEF).  
Den Haag, LEI, diverse jaargangen.
- Prins, H. en G. Scheer,  
Legkippen 1984.  
Den Haag, LEI, 1984.
- Regt, J.T.P. de,  
Het financieringsvraagstuk in de Nederlandse landbouw.  
Den Haag, LEI, 1957. Rapport no. 269.
- Oskam, A.J. en G.J. Thijssen,  
Kapitaal in de landbouw.  
Wageningen, Landbouwhogeschool, 1985.
- Senchak, A.J.,  
"The firm's optimal financial policies: solution, equilibrium, and stability".  
Journal of financial and quantitative analysis 10 (1975) 543-555.

LITERATUUR (4e vervolg)

Sinai, A. en H. Stokes,  
"Real money balances: An omitted variable from the production function?".  
Review of economics and statistics 54 (1972) 290-296.

Shumway, C.R. et al.,  
"Allocatable fixed inputs and jointness in agricultural production: Implications for economic modeling".  
American journal of agricultural economics 66 (1984) 72-79.

Takayama, A.,  
Mathematical economics.  
Hinsdale (The Dryden Press) 1974.

Treadway, A.B.,  
"The rational multivariate flexible accelerator".  
Econometrica 39 (1971) no. 5.

Veer, J. de,  
Probleme der kapitalinvesteringen in die landwirtschaft.  
Den Haag, LEI, 1977. Mededelingen no. 181.

Veer, J. de,  
Inkomen en vermogensvorming op het gezinsbedrijf.  
Den Haag, LEI, 1982. Mededelingen no. 279.

Verduyn, J.J. et al.,  
Varkens-1982.  
Den Haag, LEI, 1983.

Verduyn, J.J.,  
Slachtkuikens-1984.  
Den Haag, LEI, 1985.

Wartna, J.A.,  
Bouw en gebruik van econometrische modellen.  
Rotterdam (Universitaire Pers) 1974.

Wynands, J.,  
Een model voor de Nederlandse landbouw.  
Den Haag, LEI, 1983. Interne nota.

Zwan, A. van der (red.),  
Nederland in zaken: investeren, winst en werkgelegenheid.  
Utrecht/Antwerpen (Veen, uitgevers) 1985.

## Bijlagen

### Bijlage 1. De maximum-likelihood schattingsmethode

#### Theorie

De specificatie van een econometrisch schattingsmodel houdt in dat een waargenomen  $y$  wordt opgevat als de realisatie van de stochast  $y$  met dichtheidsfunctie

$$P_y(\omega, \theta^0, X) \quad (1)$$

De gedaante van deze dichtheidsfunctie - over het algemeen een normale verdeling - wordt in de specificatie gegeven.  $w$  is het argument van de dichtheid, en heeft dezelfde dimensies als  $y$ .  $X$  staat voor bekende, niet-stochastische constanten, de "verklarende" variabelen van het model; deze zijn uit waarneming verkregen of door de onderzoeker bedacht (constante, trend).  $\theta^0$  is een vector van  $k$  parameters die onbekend zijn.  $\theta^0$  behoort tot de vectoren uit de parameter ruimte  $\Omega$ , die in de specificatie nader wordt omschreven. Dit is de verzameling van toegelaten  $\theta$ . Bij de verdeling  $P_y$  behoort een aannemelijkheidsfunctie (likelihood functie)  $L$  die uit (1) wordt verkregen door de waargenomen realisatie van  $y$  voor  $w$  te substitueren

$$L = L(\theta, y, X) = P(\theta, y, X) \quad (2)$$

$y$  is nu evenals  $x$  niet-stochastisch en constant en niet  $y$  maar  $w$  is nu het argument van de functie. In het algemeen kan worden opgemerkt dat men vaak werkt met  $\log L$  (de loglikelihood), de logarithme van  $L$ , in plaats van  $L$ . De maximum-likelihood schatting  $\hat{\theta}$  voor  $\theta^0$  wordt gedefinieerd als de oplossing van

$$\text{Max } \text{Log } L(\theta, y, X) \text{ voor } \theta \in \Omega$$

Een oplossing die in het algemeen wordt verkregen door de 1e en de 2e orde voorwaarden voor het maximum in beschouwing te nemen

$$\left\{ \frac{d \text{Log } L}{d\theta} \right\}_{\hat{\theta}} = 0$$

$$\left\{ \frac{d^2 \text{Log } L}{d\theta_j d\theta_k} \right\}_{\hat{\theta}} \text{ is negatief definitief.}$$

#### Oplossingsmethode

Afgezien van een enkel triviaal geval kan men het probleem in (3) niet expliciet oplossen zodanig dat  $\hat{\theta}$  kan worden geschreven als een functie van  $(y, X)$ ; ook leent de functie  $\log L$ , die een som is van  $n$  termen, zich niet gemakkelijk tot een analytisch onderzoek van zijn eigenschappen. Als deze twee mogelijkheden zijn uitgesloten blijft niets anders over dan  $\hat{\theta}$  numeriek te benaderen. Dit is een wiskundig en rekentechnisch probleem, waarvoor allerlei technieken bedacht zijn. Op het LEI biedt het programma MAXLIK de mogelijkheid om numeriek ML-schattingen voor  $\hat{\theta}$  te bepalen. MAXLIK is een algemeen maximum likelihood programma. Dat houdt in dat aan MAXLIK een aannemelijkheidsfunctie kan worden gekoppeld, die door MAXLIK wordt gemaximaliseerd. De oplossingsmethode is daarbij als volgt. Als  $\theta_0$  het startpunt is volgt een punt  $\theta_1$  uit

BIJLAGE 1 (1e vervolg)

$$\theta_1 = \theta_0 - \left\{ \frac{d^2 L}{d\theta d\theta'} (\theta_0) \right\}^{-1} \frac{dL}{d\theta} (\theta_0).$$

Het is een vergelijking die kan worden afgeleid uit de Taylor-benadering van L. De wijze waarop deze  $\theta_1$  wordt berekend hangt af van de beschikbaarheid van analytische 1e en 2e orde afgeleiden. Deze beschikbaarheid zal worden bepaald door de complexiteit van het model dat men hanteert. Zijn de afgeleiden niet beschikbaar, dan zullen zij numeriek worden benaderd. Aanbevolen wordt echter om, indien mogelijk, analytische afgeleiden bij de optimalisering te gebruiken, omdat dit aanzienlijk minder rekentijd kost. Vervolgens wordt een tweede punt  $\theta_2$  bepaald uit  $\theta_1$ . Dit iteratieproces wordt afgebroken als het verschil tussen  $\theta_n$  en  $\theta_{n+1}$  binnen een opgegeven convergentie-criterium komt te liggen.

Tobit-model

Als wij nu over n waarnemingen  $(y_i, X_i)$  beschikken, dan wordt de aannemelijkheidsfunctie L behorend bij het Tobit-model gegeven door

$$L = \prod_{i \in \omega_0} \left( 1 - F\left(\frac{\beta' X_i}{\sigma}\right) \right) \cdot \prod_{i \in \omega_1} f\left(\frac{y_i - \beta' X_i}{\sigma}\right)$$

met  $\omega_j = [1 \mid j=0 \text{ als wordt waargenomen dat } y_i = 0 \text{ en}$   
 $j=1 \text{ als wordt waargenomen dat } y_i > 0]$ ,

$N_0$  is het aantal waarnemingen met  $y_i = 0$ ,

$N_1$  is het aantal waarnemingen met  $y_i > 0$ ,

$$F = F(S) = \int_{-\infty}^S \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}t^2} dt, \quad f = f(S) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \sigma^2} e^{-\frac{1}{2}S^2}.$$

De bepaling van de loglikelihood en de 1e afgeleiden wordt overgelaten aan de lezer. De 2e afgeleiden zijn niet gebruikt, omdat ze te complex zijn. Dat geldt tevens voor het hieronder uit te schrijven frictie-model en het truncated frictie-model.

Frictie-model

De aannemelijkheidsfunctie L behorend bij het frictie-model wordt gegeven door

$$L = \prod_{i \in \omega_1} f\left(\frac{y_i + \alpha_2 - \beta' X_i}{\sigma}\right) \cdot \prod_{i \in \omega_2} \left\{ F\left(\frac{\beta' X_i - \alpha_1}{\sigma}\right) - F\left(\frac{\beta' X_i - \alpha_2}{\sigma}\right) \right\} \cdot \prod_{i \in \omega_3} f\left(\frac{y_i + \alpha_2 - \beta' X_i}{\sigma}\right)$$

BIJLAGE 1 (2e vervolg)

met  $\omega_j = \{ i \mid \begin{array}{l} j=1 \text{ als wordt waargenomen dat } y_i < 0, \\ j=2 \text{ als wordt waargenomen dat } y_i = 0, \\ j=3 \text{ als wordt waargenomen dat } y_i > 0 \} \},$   
 $N_1$  is het aantal waarnemingen met  $y_i < 0$ ,  
 $N_2$  met  $y_i = 0$  en  
 $N_3$  met  $y_i > 0$ .

In plaats van de coëfficiënt  $\alpha_1 - \alpha_2$  is gelijk aan nul gesteld - is een constante opgenomen onder de  $\beta$ . Dit geldt tevens voor het hieronder uit te schrijven truncated frictie-model.

Truncated frictie-model

De aannemelijkheidsfunctie L behorend bij het truncated frictie-model wordt gegeven door

$$L = \frac{\prod_{i \in \omega_1} f\left(\frac{y_i + \alpha_1 - \beta'x_i}{\sigma}\right) \cdot \prod_{i \in \omega_3} f\left(\frac{y_i + \alpha_2 - \beta'x_i}{\sigma}\right)}{1 - F\left(\frac{\beta'x_i - \alpha_1}{\sigma}\right) + F\left(\frac{\beta'x_i - \alpha_2}{\sigma}\right)}$$

met  $\omega_j = \{ i \mid \begin{array}{l} j=1 \text{ als wordt waargenomen dat } y_i < 0, \\ j=3 \text{ als wordt waargenomen dat } y_i > 0 \} \},$   
 $N_1$  is het aantal waarnemingen met  $y_i < 0$  en  $N_3$  met  $y_i > 0$ . Waarnemingen met  $y_i = 0$  zijn geëlimineerd.

## Bijlage 2. Lijst van variabelen met naam en toelichting

### Te verklaren variabelen:

- IGEB - bruto-investeringen in gebouwen en grondverbetering inclusief pachtersinvesteringen (gld).
- IWERK - bruto-investeringen in werktuigen, machines en installaties (gld).
- IGROND - investeringen in grond in eigendom (ha).
- IMELKVEE- Investeringen in nuchtere kalveren, koekalveren, vrouwelijk jongvee en melkkoeien bepaald als het verschil in de gemiddelde omvang van de melkveestapel tussen twee opeenvolgende jaren (aantallen). De onderdelen zijn gemeten met het aantal grootvee-eenheden: nuchtere kalveren en koekalveren tellen voor 0.3, vrouwelijk jongvee van 1-2 jaar telt voor 0.5, vrouwelijk jongvee  $\geq$  2 jaar telt voor 0.7 en melkkoeien tellen voor 1.0.
- IZEUG - investeringen in opfokzeugen, fokzeugen en mestzeugen bepaald als het verschil in de gemiddelde omvang van de varkenstapel tussen twee opeenvolgende jaren (aantallen). De onderdelen zijn gemeten met het aantal omgerekende fokzeugen: opfokzeugen tellen voor 0.5, fok- en mestzeugen tellen voor 1.0. Mestzeugen moeten niet worden verward met mestvarkens.
- IHEN - investeringen in leghennen bepaald als het verschil in de gemiddelde omvang van de leghennenstapel tussen twee opeenvolgende jaren (aantallen).
- MVV - de mutatie in het vreemd vermogen van beginbalans naar eindbalans (gld). Onder vreemd vermogen wordt verstaan rekening-courant krediet en leningen bij banken, familie en overige instellingen en particulieren.
- MLIQ - de mutatie in de liquiditeitenmassa van beginbalans naar eindbalans (gld). Onder liquiditeiten wordt verstaan kasmiddelen, giroaldi, spaartegoeden, rekening-courant tegoeden bij banken en effecten.

### Verklarende variabelen op tijdstip t, tenzij anders vermeld:

- HAËIG - aantal hectaren grond in eigendom op de beginbalans (kadastraal).
- HAPACHT - aantal hectaren grond in pacht gemiddeld over het boekjaar (kadastraal).
- GEB - beginbalanswaarde van gebouwen en grondverbeteringen.
- WERK - beginbalanswaarde van werktuigen, machines en installaties.
- VEE - beginbalanswaarde van de veestapel met een duurzaam karakter, dat wil zeggen exclusief mestkalveren, meststieren, biggen, mestvarkens en slachtkuikens.
- VV - beginbalanswaarde van het vreemd vermogen aanwezig op het bedrijf. Zie ook MVV.
- LIQ - beginbalanswaarde van de liquiditeitenmassa aanwezig op het bedrijf. Zie ook MLIQ.
- NKALF - aantal nuchtere kalveren en koekalveren gemiddeld in jaar t-1.
- NKOE - vrouwelijk jongvee en aantal melkkoeien gemiddeld in jaar t-1. Voor meting zie IMELKVEE.
- NZEUG - aantal opfokzeugen, fokzeugen en mestzeugen gemiddeld in jaar t-1. Voor meting zie IZEUG.
- NHEN - aantal leghennen gemiddeld in jaar t-1.
- RESTVEE - de beginbalanswaarde van de veestapel met een duurzaam karakter dat niet specifiek betrekking heeft op het productieproces, dat wil zeggen exclusief kalveren en koeien in de melkveehouderij, exclusief zeugen in de fokvarkenshouderij en exclusief leghennen in de leghennenhouderij.

BIJLAGE 2 (le vervolg)

- GEZVAK - aantal gezinsarbeidskrachten gemiddeld over het boekjaar.  
 LIGBOX - dummy die gelijk is aan 1 als het bedrijf een ligboxenstal bezit.  
 SCHENK - dummy die gelijk is aan 1 als in het betreffend jaar een schenking in natura is verkregen.  
 PHA - prijs van een hectare grond kadastraal bij aan- of verkoop.  
 OPT12 - Tornqvist index voor de mutatie in de opbrengstprijzen tussen jaar t-1 en t-2 gewogen naar de opbrengstaandelen van ieder afzonderlijk bedrijf in jaar t-1 (%).  
 OPT23 - Tornqvist index voor de mutatie in de opbrengstprijzen tussen jaar t-2 en t-3 gewogen naar de opbrengstaandelen van ieder afzonderlijk bedrijf in jaar t-1 (%).  
 IPT12 - Tornqvist index voor de mutatie in de inputprijzen tussen jaar t-1 en t-2 gewogen naar de kostenaandelen van ieder afzonderlijk bedrijf in jaar t-1 (%).  
 IPT23 - Tornqvist index voor de mutatie in de inputprijzen tussen jaar t-2 en t-3 gewogen naar de kostenaandelen van ieder afzonderlijk bedrijf in jaar t-1 (%).  
 PGEB - onderhoudskosten in jaar t-1 aan gebouwen en grondverbetering in verhouding tot de waarde (%).  
 PWERK - onderhoudskosten in jaar t-1 aan werktuigen (werktuigen ,machines en installaties) in verhouding tot de waarde (%).  
 PVV - rente betaald over vreemd vermogen in jaar t-1. Deze is op twee manieren berekend afhankelijk of is bijgeleend of afgelost. Indien is afgelost is de rentesom gedeeld door het vreemd vermogen op de beginbalans. Indien is bijgeleend is de rentesom gedeeld door de gemiddelde omvang van het vreemd vermogen op begin- en eindbalans. PVV is uitgedrukt in procenten.  
 J35 - dummy die gelijk is aan 1 als de ondernemer jonger is dan 35 jaar.  
 J55 - dummy die gelijk is aan 1 als de ondernemer ouder is dan 55 jaar en indien hij geen opvolger heeft.  
 J550PV - dummy die gelijk is aan 1 als de ondernemer ouder is dan 55 jaar en indien hij een opvolger heeft.  
 RHYP - rente op le hypotheke in jaar t-1 uitgedrukt in procenten.  
 WIRW - WIR-premie op werktuigen uitgedrukt in procenten.  
 WIRG - WIR-premie op gebouwen uitgedrukt in procenten.  
 SOLV - de solvabiliteit van het bedrijf berekend als de verhouding tussen het eigen vermogen en het totaal vermogen op de beginbalans.  
 BV - dummy die gelijk is aan 1 als het bedrijf een N.V., B.V., vennootschap onder firma of maatschap tussen meer dan twee personen is, en niet het karakter heeft van een gezinsbedrijf.  
 HEF - dummy die gelijk is aan 1 vanaf het boekjaar 84/85, het jaar waarin de superheffing van kracht werd.

Verklarende variabelen die niet in de eindresultaten zijn opgenomen:

- OPT1 - Tornqvist index voor het opbrengstprijspeil op een individueel bedrijf in verhouding tot het doorsnee bedrijf in jaar t-1.  
 IPT1 - Tornqvist index voor het inputprijspeil op een individueel bedrijf in verhouding tot het doorsnee bedrijf in jaar t-1.  
 OPLH - dummy die gelijk is aan 1 als de bedrijfsleider hoger of middelbaar land- of tuinbouwonderwijs heeft gevolgd.  
 OPLL - dummy die gelijk is aan 1 als de bedrijfsleider lager land- of tuinbouwonderwijs heeft gevolgd.

BIJLAGE 2 (2e vervolg)

- OPLAV - dummy die gelijk is aan 1 als de bedrijfsleider algemeen vormend voortgezet onderwijs heeft gevolgd.
- PERS - aantal personen dat moet leven van het gezinsbudget.
- GS - dummy die gelijk is aan 1 voor bedrijven gevestigd op zand- en dalgronden.