

Dr. Th. Bakker

Publ. No. 1.19

GEËNSCENEERDE LANDBOUW

BOUWEN AAN EN SPELEN MET EEN MODEL VAN
DE NEDERLANDSE LANDBOUW



SIGN: L26-1.19
EX. NO: c
MLV:

Mei 1986

Landbouw-Economisch Instituut

Stafafdeling

247404

REFERAAT

GEENSCENEERDE LANDBOUW; Bouwen aan en spelen met een model van de nederlandse landbouw

Bakker, Th. M.

Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut, 1985

88 p., tab., fig. en bijl.

In oktober 1984 werd door de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid een studie gepubliceerd onder de titel "Bouwstenen voor een geïntegreerde landbouw". In die studie - die onlangs nog een vervolg kreeg in "Speelruimte voor een geïntegreerde landbouw" - heeft ook het LEI inbreng gehad door het toeleveren van een model, waarmee het concept van een geïntegreerde landbouw kwantitatief kon worden onderbouwd.

Deze publikatie geeft een gedetailleerde beschrijving van het onderhavige model en plaatst een aantal elementen daarvan tegen de achtergrond van de economische theorie. Het model is in een z.g. nulrun met succes getest op de plausibiliteit van de uitkomsten.

De uitkomsten van het model geven niet alleen zicht op de techniek en economie van de landbouwsector in relatie tot het natuurlijk milieu, maar ook - dankzij een speciale vorm van input-output-analyse - op de relaties tussen landbouwproductie, nationaal inkomen, nationale werkgelegenheid en betalingsbalans.

Economie en techniek van agrarische voortbrenging/lineaire programmering op sectorniveau/input-output analyse/Nederland

Overname van de inhoud toegestaan, mits met duidelijke bronvermelding.

Inhoud

	Blz.
WOORD VOORAF	5
SAMENVATTING	7
1. INLEIDING	8
1.1 Achtergronden	8
1.2 Pretenties van de geïntegreerde landbouw	10
1.3 De fundering: het autarkie-model	11
1.4 Aanpassing, uitbreiding en gebruik van het model	13
2. HET MODEL	15
2.1 Statische setting	15
2.2 Contourschets van het model	16
2.3 Landbouwtechniek in het model	18
2.3.1 Plantenteeltactiviteiten	19
2.3.2 Veehouderijactiviteiten	20
2.3.3 Transportactiviteiten	23
2.4 Kosten van aangekochte grondstoffen en produktiemiddelen	23
2.4.1 Grondstoffen	24
2.4.2 Overige produktiemiddelen	25
2.5 Opbrengsten van voortgebrachte eindprodukten	26
2.5.1 De prijsvorming bij "vrije" produkten	26
2.5.2 De prijsvorming bij marktordeningsprodukten	28
2.6 Aanbodgedrag en prijsvorming in recursief verband	31
3. DE NULRUN	35
3.1 Op zoek naar isomorfie tussen model en werkelijkheid	35
3.2 Grondgebruik, bouwplan en stikstofdosering	37
3.3 Veehouderij en voederrantsoenen	39
3.4 De mestoverschotproblematiek	42
3.5 Resultatenrekening, inkomensvorming en werkgelegenheid	44
4. VERRUIMING VAN PERSPECTIEF	48
4.1 Voorbij de poort van de nationale boerderij	48
4.2 Het agribusiness-complex in input-output verband	49
4.3 Indirect inkomen en indirecte werkgelegenheid bij andere produktiestructuren in de landbouw	54
4.4 Betalingsbalanseffecten	57

INHOUD (vervolg)

	blz.
5. DE GEINTEGREERDE WEG: MOEIZAAM MAAR AVONTUURLIJK	59
5.1 De mise-en-scène van het onderzoek	59
5.2 Visie door fictie	62
5.3 Tenslotte	63
6. NABESCHOUWING	64
LITERATUUR	66
BIJLAGE 1: DE WISKUNDIGE FORMULERING EN HET DATABESTAND VAN HET MODEL	68
BIJLAGE 2: TABELLARISCH OVERZICHT VAN DE UITKOMSTEN VAN DE NULRUN	80

Samenvatting

Ter voorbereiding op de "Beleidsgerichte Toekomstverkenning-deel 2: een verruiming van perspectief" heeft de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid een samenwerkingsverband van onderzoekers van verschillende disciplines een studie laten verrichten naar de mogelijkheden van een z.g. "geïntegreerde landbouw": Een vorm van landbouw waarin zowel recht wordt gedaan aan de economische belangen van de agrarische sector, als aan de doelstellingen die vanuit het behoud van natuur en milieu kunnen worden gesteld.

De taak van de LEI-onderzoekers in dit samenwerkingsverband was toegesneden op het ontwikkelen van een instrumentarium, waarmee zo'n geïntegreerde landbouw kan worden getoetst - dan wel geplaatst - in het licht van deze belangen en doelstellingen en in het licht van de gevolgen voor het nationaal inkomen, de nationale werkgelegenheid en de betalingsbalans. Aanhakend aan een voor een eerder onderzoek ontwikkeld model, waarin de technische samenwerking tussen de verschillende landbouwproductieprocessen wordt geschetst, is daartoe een nieuw model ontwikkeld, waarin ook economische gegevens en economisch gedrag van boeren is geïncorporeerd.

In deze publikatie wordt dit nieuwe model gepresenteerd en verantwoord tegen de achtergrond van de economische theorie. O.a. komt daarbij aan de orde, op welke grondslagen kosten zijn toegerekend aan het gebruik van grondstoffen en andere produktiemiddelen en hoe de prijsvorming van eindprodukten van de landbouwsector plaatsvindt. Het model is getest aan de hand van een vergelijking van de uitkomsten van de z.g. nulrun met de werkelijke situatie in het referentiejaar 1975. Daarbij bleek, dat het gekozen concept tot een produktieplan leidt, dat - in zijn belangrijkste trekken - grote overeenkomst laat zien met die werkelijke situatie.

Voor een verdere interpretatie van de modeluitkomsten naar de aandachtsgebieden op macro-niveau: nationaal inkomen, nationale werkgelegenheid en betalingsbalans, is gebruik gemaakt van een input-output-analyse van het naar landbouwsubsectoren gedetailleerde input-output-tableau 1975. De bij die analyse gevolgde methodiek wijkt - noodgedwongen - enigszins af van de gangbare, maar levert toch redelijk betrouwbare "sleutels" voor zo'n interpretatie.

Hoewel het model een grote rol heeft gespeeld in het berekenen van de resultaten zoals die in de WRR-publikaties "Bouwstenen voor een geïntegreerde landbouw" en "Speelruimte voor een geïntegreerde landbouw" naar voren komen, heeft het deze niet zonder meer gedicteerd. Zonodig werd het (databestand van het) model interactief aangepast aan nieuwe ideeën zodat ook mede daardoor het uiteindelijke resultaat uitdrukkelijk voor discussie vatbaar blijft.

1. Inleiding

"The object of our analysis is not to provide a machine or method of blind manipulation, which will furnish an infallible answer, but to provide ourselves with an orderly method of thinking out particular problems... This is the nature of economic thinking."

J.M. Keynes

1.1 Achtergronden

In 1977 bracht de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid het rapport "De komende vijftientig jaar" uit, waarin door middel van extrapolatie van in gang zijnde ontwikkelingen een schets werd gegeven van wat het jaar 2000 voor de Nederlandse economie zou kunnen brengen. Die studie gaf stof tot een brede discussie over de vraag wat dit soort (economisch-technische) toekomstverkenningen waard is, als daarin niet ook expliciet rekening wordt gehouden met het gewicht van de verschillende normatieve opvattingen die in de maatschappij leven. Die opvattingen zijn immers in belangrijke mate van invloed op het al dan niet doorgaan van de tot nog toe geconstateerde ontwikkelingen.

Naar aanleiding van deze discussie besloot de Raad in de volgend op deze studie uit te brengen "Beleidsgerichte Toekomstverkenningen" juist die normatieve opvattingen een meer centrale plaats te geven. Daartoe definieerde men vanuit een tweetal verschillende invalshoeken over de rol van de overheid: technocratisch sturend dan wel sociocratisch volgend, en een drietal politiek-ideologische stromingen: liberaal, confessioneel en socialistisch, een zestal zogenaamde "karakteristieke visies". In elk van die visies wordt in zoverre anders tegen de maatschappij van de toekomst aangekeken, dat er andere impulsen aan economische ontwikkelingen worden meegegeven en dat er ook andere randvoorwaarden (op te vatten als doelstellingen) aan die ontwikkelingen worden opgelegd.

Ten behoeve van een op deze filosofie aansluitende werkwijze werd in de voorstudie "Grenzen en mogelijkheden van het economisch stelsel in Nederland" 1) een model ontwikkeld, waarmee drie van zulke karakteristieke visies op hun consequenties voor de nationale economie konden worden doorgerekend: de "economie

1) G.J. van Driel c.s., Grenzen en mogelijkheden van het economisch stelsel in Nederland, Voorstudies en achtergronden V40 1983, WRR, Den Haag, Staatsuitgeverij.

van het genoeg", de "export-gestuwde groei" respectievelijk de "evenwichtige groei". Het desbetreffende model geeft een technische beschrijving van de ruimte die de economische structuur - beschreven als een stelsel input-output-relaties - voor ontwikkelingen open laat, en is opgezet langs de lijnen van de lineaire programmering. Via de techniek van de zogenaamde interactieve doelprogrammering - volgens welke aanvankelijk meegegeven impulsen en randvoorwaarden tussentijds kunnen worden bijgesteld om tot een evenwichtiger eindoplossing te komen - is voor elk van die visies naar een eindplaatje toegewerkt, dat ook door de toeleverancier van de betreffende visie kon worden geaccepteerd.

Behalve voor de totale nationale economie wilde de Raad ook voor één enkele sector uitwerking geven aan het concept van de karakteristieke visies. De keuze viel daarbij op de landbouwsector, geplaatst tegen de achtergrond van de wisselwerking tussen landbouw en natuur en milieu. Voor de duiding van de karakteristieke visies werden uit de publieke discussie over dit onderwerp twee mogelijke beleidslijnen naar voren gehaald, die werden aangemerkt als het perspectief van scheiding van functies respectievelijk het perspectief van verweving van functies.

Het uitgangspunt van de eerstgenoemde visie is, dat landbouw en natuur/milieu-belangen door ruimtelijke scheiding het beste zijn gediend, omdat ze dan beide op eigen terrein en met eigen middelen kunnen worden nagestreefd zonder elkaar te hinderen. Bij het perspectief van verweving van functies is het uitgangspunt daarentegen, dat de landbouw naast inkomen en werkgelegenheid voor boeren tot voor kort ook altijd een positief stempel op natuur en milieu heeft gedrukt en dat zo'n ruimtelijke "joint production" ook in de toekomst moet en kan worden behouden. Scheiding van functies wordt in - bepaalde - landbouwkringen gezien als de enige mogelijkheid om, in het verlengde van de bestaande praktijk van landbouwspecialisatie aan de ene kant en reservaatvorming aan de andere kant, de weg naar nieuwe ontwikkelingen voor de landbouw open te houden. Het perspectief van verweving van functies stamt daarentegen meer uit de koker van een aantal natuur/milieu-organisaties en wordt van daaruit gepropageerd onder de noemer "Geïntegreerde Landbouw".

Voor een nadere invulling van de ideeën over juist de geïntegreerde landbouw heeft de Raad een aantal voorstanders, gesitueerd rond de vakgroep Milieubiologie van de Rijksuniversiteit te Leiden, uitgenodigd deze eens verder uit te werken aan de hand van een soortgelijke werkwijze als bij de studie "Grenzen en mogelijkheden etc." werd toegepast. In dat kader werd ook een beroep gedaan op het LEI, waar voor eerder onderzoek een model ontwikkeld was dat de technische input-output-relaties voor de belangrijkste productieprocessen in de landbouw gedetailleerd beschrijft 1). De vraag aan het LEI, was, of dit model zodanig

1) Th. Bakker, Eten van eigen bodem - een modelstudie, proefschriften uit het LEI no. 1, 1985, LEI, Den Haag.

kon worden uitgebouwd, dat behalve de techniek ook de economie van het produktieproces van de landbouw daarmee kon worden beschreven - voor zover althans nodig en nuttig voor de vraagstelling omtrent de geïntegreerde landbouw.

1.2 Pretenties van de geïntegreerde landbouw

De zeer intensieve en gespecialiseerde wijze waarop de landbouw in Nederland vandaag de dag wordt bedreven, heeft geleid tot een aanzienlijke druk op het natuurlijk milieu en een merkbare teruggang in het soortenaantal van wilde flora en fauna. Dat is, volgens velen, de prijs die we wel moeten betalen, als we inkomen en werkgelegenheid van de boerenstand op peil en de kosten van ons voedselpakket laag willen houden. Het alternatief: een flinke reductie van die produktie en daarmee van inkomen en werkgelegenheid voor agrariërs is, tot nu toe althans, veel minder aantrekkelijk.

De toegenomen druk van de landbouwsector op het natuurlijk milieu wordt door de voorstanders van geïntegreerde landbouw toegeschreven aan het te ver doorgeschoten gebruik van "vreemde" grond- en hulpstoffen: kunstmest, uit het buitenland aangekochte voedermiddelen en energie. Dat verbruik is zo hoog, omdat de kostprijs van deze middelen in relatie tot de kostprijs van de "eigen" produktiemiddelen - waarbij vooral aan arbeid wordt gedacht - laag is. Zouden die gewichten in de kostenverhouding tussen grond- en hulpstoffen enerzijds en arbeid anderzijds worden "omgedraaid", dan zou - aldus de proponenten van geïntegreerde landbouw - de produktie vanzelf een kant uitgaan die beter past in het natuurlijk milieu. Niet alleen wordt de voortbrenging dan minder specifiek gericht op melk, vlees en hun kwalijke bijprodukt: mestoverschotten, ook de intensiteit van de produktie: krachtvoer per dier, bemesting per hectare, zou zich ten gunste van het natuurlijk milieu wijzigen. Bovendien zou de besparing op aankopen van "vreemde" hulpmiddelen en de vergrote aantrekkelijkheid van arbeidsintensieve produkties, impulsen geven voor zowel een inkomensverbetering als een vergroting van de werkgelegenheid voor boeren.

Als het beleid er in zou slagen naast een aantal flankerende milieumaatregelen, zo'n verschuiving in de kostenverhouding te bewerkstelligen, dan staat de weg open naar een gelijktijdige realisatie van o.a. de volgende doelstellingen:

- behoud van agrarische werkgelegenheid;
- een inkomensniveau voor boeren, dat gelijkwaardig is aan dat elders in de samenleving;
- meer evenwicht op de EG-landbouwmarkten, c.q. lagere budgetlasten;
- verbetering van de kwaliteit van bodem, grond- en oppervlakte-water;

- zuiniger gebruik van uitputbare grondstoffen, vooral energie;
- grotere verscheidenheid van natuurlijke systemen en soorten;
- handhaving van een gevarieerd landschap.

Tegen de achtergrond van deze nogal optimistische boodschap werd het LEI gevraagd om, voortbouwend het op bestaande landbouwmodel en in samenspraak met de patres intellectuales van deze ideeën een instrument te ontwikkelen waarmee op hoofdlijnen kon worden nagegaan:

- of al die doeleinden inderdaad simultaan zijn te realiseren, dan wel in welke mate realisatie van de ene doelstelling die van andere in de weg staat;
- hoe bij een op deze ideeën aansluitende produktiestructuur van de landbouw, de effecten zullen zijn op het nationaal inkomen, de totale nationale werkgelegenheid, de betalingsbalans en de overheidsuitgaven (op EG dan wel nationaal niveau).

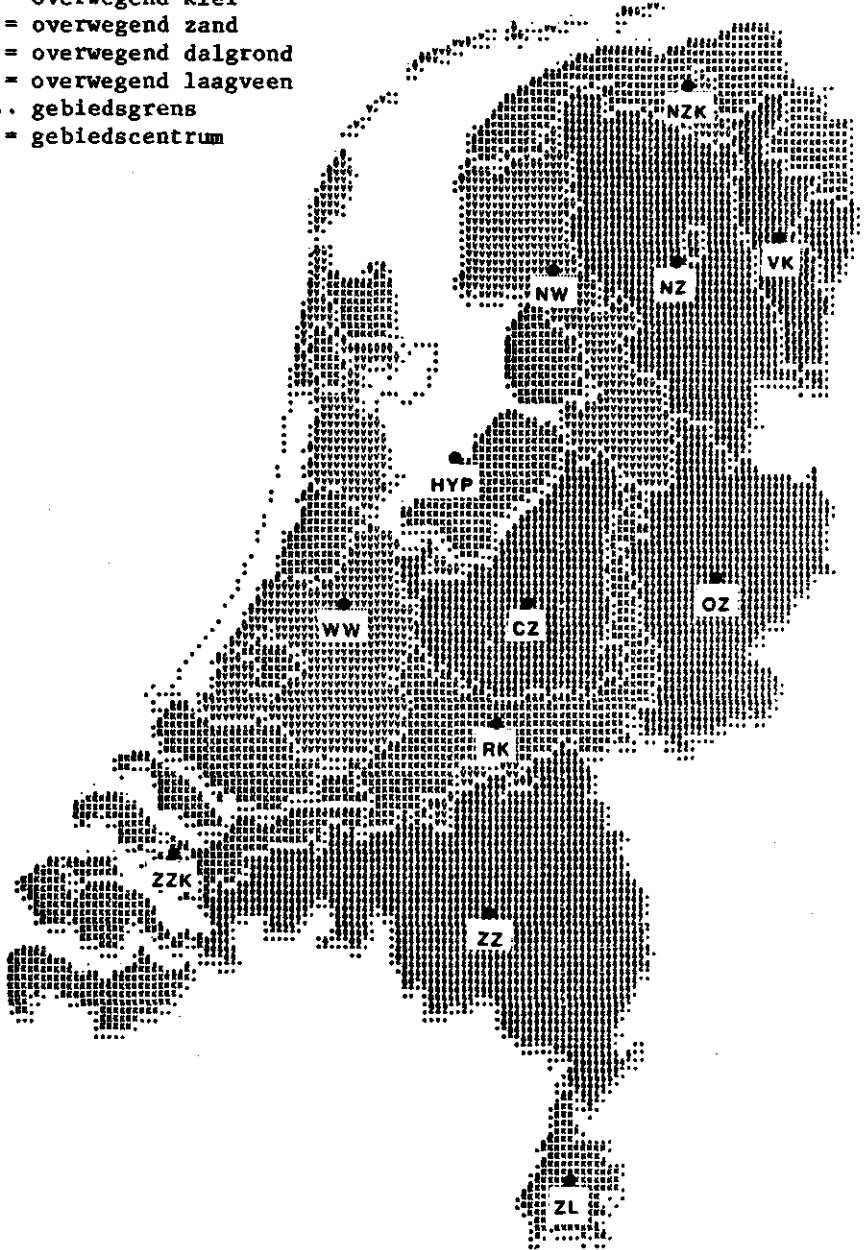
1.3 De fundering: het autarkiemodel

Ten behoeve van een eerder onderzoek naar "De mogelijkheden voor de voedselvoorziening van Nederland in autarkische omstandigheden" was, zoals gezegd, op het LEI een model ontwikkeld, waarin een uitvoerige beschrijving wordt gegeven van de technische relaties tussen de verschillende fasen van de voedselproductie. Met behulp van dit model is een aantal verschillende strategieën voor de opzet van een autarkische voedselvoorziening uitgewerkt naar een drietal aspecten: WAT moet - gegeven de gekozen strategie - worden voortgebracht, HOE intensief zou die productie moeten zijn opgezet en WAAR kunnen de verschillende onderdelen van de voortbrenging het beste worden uitgevoerd.

Evenals de activiteiten in de verdere fasen van de voedselketen, wordt de landbouw - opgedeeld naar de onderdelen Plantenteelt en Veehouderij - in het model beschreven aan de hand van een reeks van op deze drie aspecten toegesneden activiteiten. Zo omvat het Plantenteeltblok behalve de keuze uit verschillende gewassen (het WAT), ook de keuze tussen verschillende niveaus van bemesting (het HOE) en die van het landbouwgebied (zie figuur 1.1) waar zo'n gewas kan worden geteeld (het WAAR). Analoog zijn de activiteiten in het Veehouderijblok naar keuze (van het model) in te vullen aan de hand van meerdere vormen van veehouderij (het WAT), die bij de verschillende manieren waarop het voederregime naar inhoud en niveau kan zijn samengesteld (het HOE) in één of meer van die gebieden (het WAAR) tot productie kunnen leiden. De onderlinge banden tussen plantenteelt en veehouderij-activiteiten, c.q. de levering van dierlijke meststoffen ten behoeve van de gewassen en van inlands voortgebrachte voedermiddelen voor het vee, wordt daarbij gereguleerd vanuit een apart blok van transportactiviteiten.

Figuur 1.1 Cartografie van de landbouwgebieden in het autarkie-model

- K = overwegend klei
- Z = overwegend zand
- E = overwegend dalgrond
- V = overwegend laagveen
- ... gebiedsgrens
- 0 = gebiedscentrum



Deze korte schets van het autarkiemodel - voor een uitgebreidere beschrijving wordt verwezen naar de LEI-publikatie "Eten van eigen bodem" - zal duidelijk maken, dat het desbetreffende model al veel elementen in zich bergt die voor de beantwoording van de aandachtspunten met betrekking tot de geïntegreerde landbouw van belang zijn. Maar het zijn nog wel uitsluitend de technische kanten van de landbouwproductie waarover met dit modelinstrument uitspraken zijn te doen. Bovendien gaat het autarkiemodel - de naam zegt het al - uit van een gesloten systeem van voedselproductie: er wordt geen rekening gehouden met de mogelijkheid dat grond- en hulpstoffen worden geïmporteerd en eindproducten geëxporteerd. De met de productie, invoer en uitvoer samenhangende economische aspecten blijven buiten schot. Het model kent nog geen relaties waarin kosten, marktprocessen en opbrengsten meelopen en wordt dan ook niet gestuurd door een doelfunctie die is gebaseerd op (de theorie over) het economisch gedrag van producenten en consumenten, maar door een technische doelfunctie: minimalisatie van energieverbruik of maximalisatie van de voedselproductie.

1.4 Aanpassing, uitbreiding en gebruik van het model

Al met al betekende dat, dat er nog heel wat water naar de zee moest stromen voordat het model geschikt was om de vragen over de haalbaarheid van geïntegreerde landbouw te kunnen beantwoorden. Hoeveel precies wordt in de volgende hoofdstukken uit de doeken gedaan.

Na een kort resumé van de structuur van het landbouwtechnische gedeelte, wordt in hoofdstuk 2 aangegeven hoe het nieuwe model zijn economische dimensie kreeg door het inbrengen van kosten, opbrengsten, marktprocessen en gedrag. Vervolgens wordt - in hoofdstuk 3 - een beschrijving gegeven van de zogenaamde nulrun die met het model is uitgevoerd en die was bedoeld om na te gaan of het gekozen modelconcept tot resultaten leidt die plausibel genoeg zijn om er mee te mogen verder werken.

In hoofdstuk 4 wordt een presentatie gegeven van de methoden die zijn gehanteerd om de door het model geleverde uitkomsten verder te kunnen interpreteren naar hun effecten buiten de landbouwsector zelf. De nadruk ligt daarbij vooral op de effecten in de sfeer van het nationaal inkomen, de nationale werkgelegenheid en de betalingsbalans. De vertaling van de modeluitkomsten naar hun effecten op natuur en milieu is overgelaten aan de andere - op dat terrein meer deskundige - onderzoekers in het samenwerkingsverband.

Tenslotte zal, in hoofdstuk 5, kort worden ingegaan op de wijze waarop na het slagen van de nulrun, met het model verder is gewerkt om te komen tot een beeldvorming over de geïntegreerde landbouw aan de hand van een aantal volgende runs. Het gaat daarbij vooral om het weergeven van de wijze waarop het model quasi-

interactief werd ingezet en niet zozeer om de uitkomsten zèlf. Die immers staan al uitgebreid beschreven in de WRR-studies "Bouwstenen voor een geïntegreerde landbouw" en (onlangs verschenen) "Speelruimte voor een geïntegreerde landbouw".

2. Het model

"We fix our minds on some central point: we suppose it for the time to be reduced to a stationary state; and we then study in relation to it the forces that affect the things by which it is surrounded, and any tendency there may be to equilibrium of these forces".

A. Marshall

2.1 Statische setting

Voordat we hierna zullen overgaan tot de behandeling van de diverse technische en economische relaties die in het nieuwe model zijn samengebracht, lijkt het nuttig vooraf enige verduidelijking te geven over de statische omgeving waarbinnen deze modelrelaties zijn geplaatst.

De statische analyse is - als denktechniek - zo oud als de economische wetenschap zelf, juist omdat zij de mogelijkheid biedt fundamentele problemen min of meer "storingsvrij" te bestuderen. Men denkt zich daarbij een toestand van de zogenaamde "steady-state", die door Marshall is beschreven als "a state in which the general conditions of production and consumption, of distribution and exchange remain motionless; but yet it is full of movement; for it is a mode of life. The average age of the population may be stationary; though each individual is growing up from youth towards his prime, or downwards to old age... Firms rise and fall, but the representative firm remains ... as does the representative tree of a virgin forest" 1).

Het analyseren van problemen binnen zo'n denkkader houdt in, dat we kunnen afzien van invloeden die samenhangen met het verstrijken van de factor tijd. Niet alleen betekent dat, dat we in ons model abstraheren van zaken als een verdere ontwikkeling van de technologie van voortbrenging, van verschuivingen binnen behoeftepatronen van consumenten e.d. - maar ook van frictieproblemen die kunnen optreden bij de aanpassing van productie en consumptie aan de inducties die de wèl variabele elementen van de modelomgeving worden meegegeven: milieuhygiënische eisen, kosten van grondstoffen en arbeid, etc. Het model stevent rechtstreeks af op een eindplaatje waarin die aanpassing volledig is uitgewerkt en er een nieuw evenwicht is ontstaan tussen de variabelen in het systeem.

1) A. Marshall, Principles of economics, 1890, London

Zo'n evenwicht wordt in werkelijkheid nooit bereikt, maar er is wél altijd een tendens naar evenwicht - ook al wordt die tendens telkens weer verstoord door nieuwe, aan de tijd gebonden, ontwikkelingen.

De ervaring leert dat waar de statische analyse ook tot kwantitatieve uitspraken leidt over een voor het beleid relevant probleem, de druk zeer groot is om die uitkomsten tóch een tijdsdimensie aan te meten. Men spreekt al gauw van de "uitkomsten op lange termijn", met in het achterhoofd "rond 2000", onder het motto dat dan alle fricties als gevolg van de aanpassingsprocessen wel zullen zijn overwonnen. Dat is, zoals uit het bovenstaande valt af te leiden, alleen juist onder de veronderstelling dat de toekomst geen nieuwe ontwikkelingen in petto heeft ten aanzien van de bij de analyse als "vast" aangenomen omgevingsfactoren. Zeker voor de landbouwsector is deze aanname nogal discutabel.

Beter is het de uitkomsten van het model te duiden als de richting die, geredeneerd vanuit de kennis van de bestaande technologie en behoeftenpatronen, zal worden ingeslagen als de eerdergenoemde inducties worden doorgevoerd. Vanuit die optiek is het model bij gebruik voor toekomstverkenningen dan ook eerder een indicatief-schetsend dan een positief beschrijvend hulpmiddel.

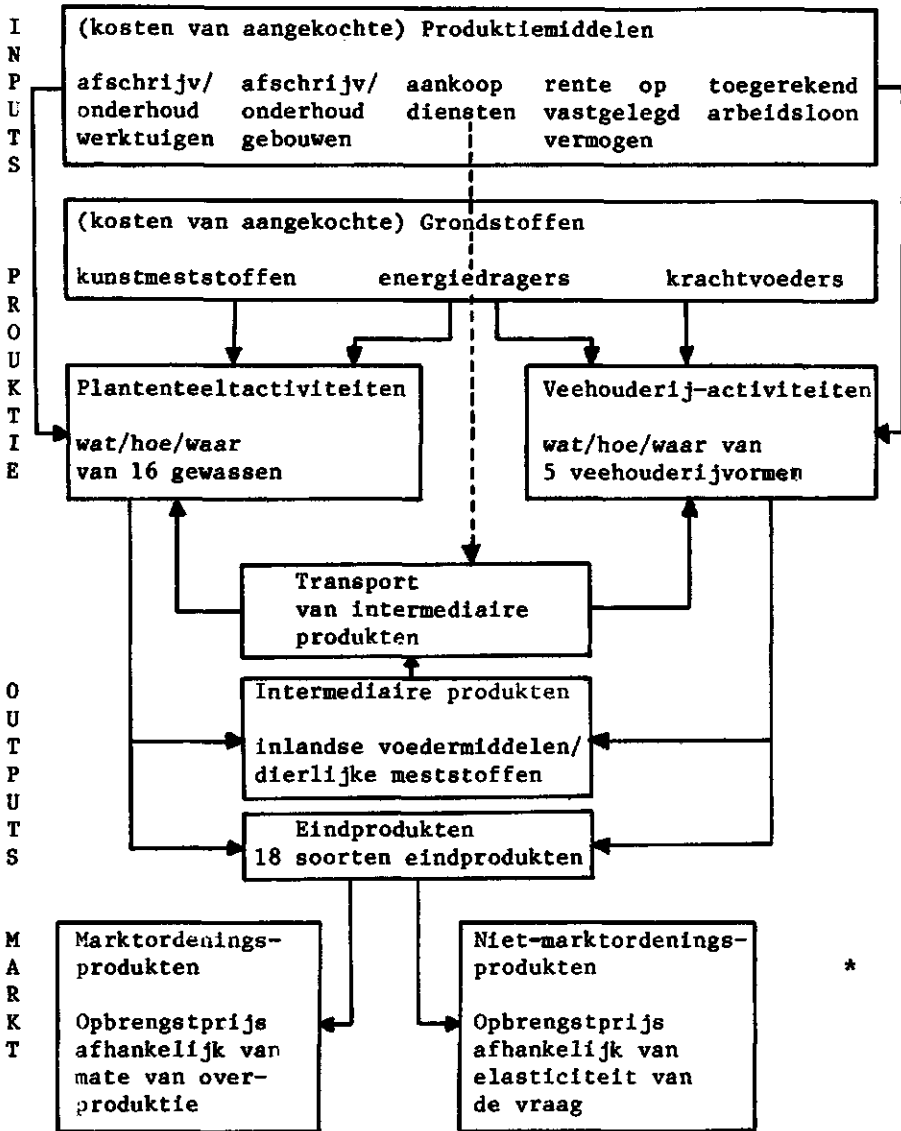
2.2 Contourschets van het model

Het autarkie-model omvatte, zoals gezegd, een aantal technische relaties die behalve op de landbouw ook betrekking hadden op de wijze van en mogelijkheden tot voortbrenging in de andere schakels van de (binnenlandse) voedselketen. In het nieuwe model is het gezichtsveld ingeperkt tot alléén de landbouw, welke weer gedacht wordt te bestaan uit de activiteitenblokken Plantenteelt en Veehouderij. De wat-hoe-waar dimensies van die activiteiten zijn - enige uitzonderingen daargelaten - dezelfde als in het autarkiemodel.

De technische relaties zijn nu aangevuld met en gekoppeld aan gegevens ten aanzien van de kosten die gemoeid zijn met de aanvoer van grondstoffen en het gebruik van produktiemiddelen, voor zover deze niet op de eigen landbouwgrond zijn voortgebracht. Wat betreft de grondstoffen wordt daarbij een onderscheid gemaakt tussen de categorieën kunstmest, energie en krachtvoerders. De overige produktiemiddelen zijn verbijszonderd naar de kostenposten vervangingsinvesteringen (c.q. afschrijving en onderhoud van werktuigen en gebouwen), aankoop van diensten, rentekosten en toegerekende kosten van arbeid.

Nieuw is ook de geldelijke waardering van de door de landbouwactiviteiten voortgebrachte eindprodukten. Die waardering is niet alleen afhankelijk van de soort produkten die worden afgezet, maar ook van het volume waarmee die produkten door de land-

Figuur 2.1 Contourschets van het geïntegreerde landbouwmodel



DOEL = maximaal verschil tussen opbrengsten en kosten

* voor een beperkt aantal "kleinere" produkten wordt gerekend met een vaste opbrengstprijz per eenheid produkt

bouw op de markt worden aangeboden. Voor zover de afzet niet institutioneel wordt ondersteund - en dat is het geval bij niet-marktordeningssystemen - is de elasticiteit van de vraag medebepalend voor de uitkomst van het markt- en prijsvormingsproces van het desbetreffende produkt. Overigens is ook voor marktordeningssystemen in het model een relatie gelegd tussen het volume van het aanbod door de Nederlandse landbouw en de prijs die uiteindelijk per eenheid eindprodukt kan worden gerealiseerd dan wel door "Brussel" is gegarandeerd.

De elasticiteit van de vraag en het garantieklimaat in "Brussel" zijn intussen niet de enige onderdelen waar het economisch gedrag in het model kan doorklinken. Ook het aanbod wordt gestuurd door een aantal gedragsfactoren, waarvan er één is verheven tot doelfunctie. Deze voert het in figuur 2.1 geschetste modelstelsel in de richting van een voor de landbouw maximaal verschil tussen de opbrengsten uit de verkoop van eindprodukten en de kosten die voortvloeien uit het gebruik van de eerdergenoemde grondstoffen en produktiemiddelen 1).

Al met al kan gesteld worden, dat het oorspronkelijk technische model door deze aanvullingen is uitgegroeid tot een instrument waarmee voorziene of bepleite veranderingen in één van de onderdelen van het complex techniek-omgeving-economisch gedrag, kunnen worden doorgerekend op hun consequenties voor de aard en omvang van de Nederlandse landbouwproductie.

Voordat we, in het volgende hoofdstuk, deze stelling trachten te onderbouwen aan de hand van de bereikte overeenstemming tussen de uitkomsten van de zogenaamde referentierun van het model en de werkelijke structuur van de landbouwproductie in het referentiejaar 1975, zullen we eerst overgaan tot een wat gedetailleerder presentatie en verantwoording van de in figuur 2.1 genoemde modelonderdelen. De wiskundige structuur van het model en de in de referentierun gebruikte data voor zover die niet reeds in "Eten van eigen bodem" staan beschreven, worden verder in een aparte bijlage bij deze publikatie uit de doeken gedaan.

2.3 Landbouwtechniek in het model

Niettegenstaande het feit dat het landbouwtechnische gedeelte van het model in opzet gelijk is aan dat betreffende gedeelte in het autarkie-model, lijkt het nuttig de belangrijkste elementen hier nog eens op een rijtje te zetten. Enerzijds omdat er toch op enkele punten nog veranderingen zijn aangebracht op grond van nieuwe inzichten. Anderzijds ook vanwege het streven

- 1) Onder de veronderstelling dat een "steady state"-economie geen structureel arbeidsoverschot kent, worden ook de kosten van de gebruikte arbeid volledig ingerekend.

naar een zelfstandige publikatie, waaruit de lezer een totaal-beeld van het nieuwe model moet kunnen vormen. Waar de relaties tussen economie en techniek zeer nauw zijn verknoopt en daardoor vaak over en door elkaar heen lopen, is een korte uitweiding over het technische gedeelte van het model voor het verkrijgen van zo'n totaal-beeld niet echt overbodig.

2.3.1 Plantenteeltactiviteiten

Uit het zeer omvangrijke scala van gewassen die in Nederland kunnen worden geteeld, is een zestiental teelten in het model ingebracht. Het betreft dan de landbouwgewassen (tuinbouwcultures blijven buiten beschouwing) die ook nu nadrukkelijk in het bouwplan aanwezig zijn, dan wel - volgens de aanhangers van de geïntegreerde landbouw - van belang kunnen worden bij het voldoen aan nieuwe milieuhygiënische eisen of bij de door hen bepleite verandering van kostenverhoudingen. Tussen deze representatieve gewassen kan nog onderscheid gemaakt worden naar

- teelten die produkten leveren die als landbouweindprodukt kunnen worden afgezet: tarwe, haver, gerst, rogge, (groene) erwten, bonen, consumptie-aardappelen, fabrieksaardappelen, suikerbieten, koolzaad en zaai-uien;
- teelten die alleen tussenprodukten leveren: gras, snijmais, klaver en (als representant van de nagewassen:) stoppelknollen.

Deze gewassen kunnen door het model worden toegewezen aan één of meer van de in figuur 1.1 aangeduide landbouwgebieden, afhankelijk van de grondsoort waardoor het gebied is getypeerd. Zo zijn gebieden met kleigronden in principe inzetbaar voor de teelt van alle gewassen; uitzonderingen als "katteklei"-gronden e.d. daargelaten. Zand- en dalgrondgebieden zijn daarentegen minder geschikt voor de teelt van wintergranen, erwten, koolzaad en uien, terwijl laagveengronden zelfs helemaal geen akkerbouw toelaten: alleen weidebouw is daar mogelijk.

De grondsoort die het gebied typeert is niet alleen bepalend voor het al dan niet toelaten van specifieke gewassen, maar ook voor de kg-opbrengsten die met die gewassen kunnen worden bereikt. Verschillen in kg-opbrengsten tussen (geschikte) gebieden doen zich vooral voor als er weinig gebruik wordt gemaakt van opbrengstverhogende meststoffen. Als dat gebruik groter wordt zijn de verschillen kleiner.

De invloed die successievelijke verhoging van de gift van vooral N-meststoffen 1) op de gewasopbrengst in een bepaald gebied heeft, krijgt in het model gestalte door de opdeling van teeltactiviteiten (uitgedrukt in betaalde hectares) in subactivi-

- 1) voor de overige (hoofd)meststoffen is een vaste gift per gewas en grondsoort ingerekend, omdat die doorgaans worden verstrekt in zogenaamde onderhoudsdoses

telten, elk gekarakteriseerd door een eigen vraag naar N-meststoffen en een daarbij behorend opbrengstniveau. Voor de invulling van een en ander werd gebruik gemaakt van relaties die o.a. op proefvelden van het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid tussen N-gift en gewasopbrengst werden vastgesteld. De bij de gebruikelijke N-verstrekking rond het midden van de jaren zeventig gerealiseerde opbrengsten werden vervolgens als richtsnoer gebruikt, waarlangs die proefveldgegevens naar gegevens op "werklijkheidsbasis" (die doorgaans wat lager uitvallen) zijn vertaald.

Behalve van grond en meststoffen wordt bij de teelt van gewassen nog van andere grondstoffen en produktiemiddelen gebruik gemaakt: energie (dieselolie voor veldwerkzaamheden vooral), werktuigen en machines, gebouwen, diensten door derden (waaronder ook de levering van biociden) en arbeid. Over hoe het verbruik van die middelen in kostenposten is vertaald, komen we straks te spreken. Hier kan worden volstaan met de opmerking dat - conform het uitgangspunt dat de in het midden van de jaren zeventig gemiddeld gangbare technologie model staat voor de technische mogelijkheden - dat verbruik per eenheid teeltactiviteit als een vast gegeven wordt beschouwd. Variatie in dat verbruik hangt dus alleen samen met veranderingen in de aard, c.q. de wat-dimensie, van de plantenteeltactiviteiten.

Als teelten door het model worden geactiveerd, leidt dat tot voortbrenging van hoofdprodukten en soms ook van bijprodukten. Wanneer daar in het Veehouderijblok nuttig gebruik van kan worden gemaakt, worden die bijprodukten door het model verder gestuurd naar het blok met Transportactiviteiten, om via deze een uiteindelijke voederbestemming te krijgen. Ook hoofdprodukten kunnen die weg gaan, maar waarschijnlijker is het dat ze als eindprodukten op de diverse landbouwmarkten worden aangeboden en zo uit het technische circuit verdwijnen: ze gaan over in geldelijke opbrengsten.

De omvang tot welke de diverse teeltactiviteiten technisch kunnen uitgroeien, wordt bepaald door de per landbouwgebied aanwezige teeltruimte, de geschiktheid van de daarin voorkomende gronden om het betreffende gewas te dragen en de mate waarin die ruimte reeds in beslag is genomen door in de vruchtwisseling concurrerende cultures. Deze beperkingen spelen als technische randvoorwaarden in het model mee.

2.3.2 Veehouderij-activiteiten

De veehouderij wordt in het model gerepresenteerd door de ook nu meest gangbare vormen: melkvee-, mestrundvee-, varkens-, slachtpluimvee- en legpluimveehouderij. Vanzelfsprekend voert deze keuze terug op het feit dat juist voor die vormen de benodigde technische en economische informatie ruim voorhanden was. Daarnaast speelde echter ook, dat in de visie van de aanhangers van geïntegreerde landbouw aan andere vormen van veehouderij

- schapen, eenden, nertsen, konijnen, etc. - niet uitdrukkelijk betere perspectieven werden toegedicht dan ze op dit moment hebben - ook niet bij andere kostenverhoudingen.

Elk van de in het model meegenomen veehouderij-vormen is gedefinieerd in activiteit-eenheden van een aantal produktiedieren met een zodanige aanhang, dat de regeneratie daardoor gewaarborgd is. We spreken in dat verband dan ook van "aangeklede" koeien, "aangeklede" mestvarkens, etc. De enige uitzondering hierop is de categorie mestrundvee, waarvan de regeneratie niet door de eigen stapel, maar door de melkveestapel wordt verzorgd: die activiteit bestaat dus alleen uit produktiedieren.

Formeel is de veehouderij in het model niet aan een bepaalde lokatie gebonden. Alles wat voor de produktie van de plantenteeltactiviteiten moet worden betrokken, wordt aangeleverd via het eerdergenoemde Transportblok. Toch is ook aan de veehouderij-activiteiten een ruimtelijke dimensie toegekend: die activiteiten kunnen voorkomen in één of meer van de in figuur 1.1 aangeduide landbouwgebieden. Als er immers vanuit het Plantenteeltblok voedermiddelen moeten worden aangevoerd, dan is het aantrekkelijk om dat te doen over een zo kort mogelijke afstand. Met andere woorden: het vee zou bij voorkeur moeten zijn gelokaliseerd in of nabij het landbouwgebied waar het voederareaal ligt. Anderzijds geldt ook, dat de dierlijke mest het best kan worden voortgebracht op een zo kort mogelijke afstand van het gewas dat die mest nuttig kan gebruiken, waardoor wordt bespaard op aankoop van kunstmest. Al met al is het gevaar dat het model de totale Nederlandse melkveehouderij en masse Amsterdam-drie-hoog-achter projecteert, dus niet echt aanwezig.

Het voederrantsoen per eenheid veehouderij-activiteit is in het model geen vast gegeven, maar kan bestaan uit allerlei combinaties van voedermiddelen. Die kunnen afkomstig zijn van de akker- en weidebouw in hetzelfde of een wat verderweg gelegen landbouwgebied; maar ze kunnen ook van buiten de landbouw zijn betrokken. In het laatste geval spreken we van aangekocht krachtvoer.

Hoewel de combinatie van voedermiddelen in het rantsoen geen vast gegeven is, worden er natuurlijk wel stringente eisen aan gesteld. Zo is een van de eerste vereisten, dat het rantsoen minstens zowel kwantitatief: qua energie-inhoud, als kwalitatief: wat betreft eiwitinhoud, tegemoet komt aan de per eenheid van de desbetreffende veehouderijvormen (uit dierproeven bekende) nodige hoeveelheden. Naast deze algemene eis ten aanzien van de totale nutriënt-inhoud, worden ook eisen gesteld aan de concentratie van nutriënten in het totale drogestof-volume van het voederpakket. Zulke eisen worden juist gesteld voor het voederrantsoen van rundvee, dat immers kan bestaan uit voedermiddelen met een zeer lage nutriënt-concentratie (stro bijvoorbeeld), tot en met voedermiddelen met een heel hoog nutriënt-gehalte (oliezaden, granen, aangekocht krachtvoer). Enerzijds speelt daarbij, dat de capaciteit om ruwvoerders op te nemen beperkt is. Anderzijds moet

het rantsoen ook een zekere "vulling" geven: er moet genoeg zogenaamd structuurhoudend materiaal (c.q. ruwe celstof) in voorkomen en dat laatste legt weer beperkingen op aan het gebruik van (van buiten de Nederlandse landbouw aangekocht) krachtvoer, granen, oliezaden, e.d. Binnen dat kader van de fysiologische wisselwerking tussen de opname van ruwvoerders en krachtvoerders, spelen ook de zogenaamde verdringingseffecten: de opnamecapaciteit voor ruwvoerders wordt als zodanig kleiner, naarmate het verbruik van krachtvoer, granen e.d. groter wordt. Tenslotte mogen bepaalde voedermiddelen om nog andere redenen maar beperkt in het rantsoen voorkomen. Zo kan - om in de sfeer van de rundveehouderij te blijven - een teveel aan rogge branderigheid veroorzaken, een teveel aan klaver windzucht, etc.

Al deze uit bovengenoemde overwegingen naar voren komende eisen zijn in het model weer ondergebracht in de vorm van randvoorwaarden die, bij dreigende overschrijding (of onderschrijding), een halt kunnen toeroepen aan invulling van veehouderijactiviteiten boven deze (biologisch-)technische mogelijkheden.

De beperkte opnamecapaciteit van ruwvoerders door rundvee komt in het model niet alleen tot uitdrukking in de technische randvoorwaarden, maar ook in de melkveehouderij-activiteiten als zodanig. Als tegen zo'n beperking wordt opgelopen zal dat immers ook zijn weerslag hebben op het niveau van de melkproductie per koe: die zal bij een rantsoen met veel ruwvoerders lager zijn dan bij een rantsoen waarin ook krachtvoerders, granen e.d. voorkomen. Vandaar dat binnen de melkveehouderij nog een aantal subactiviteiten is onderscheiden, elk met een eigen niveau van melkproductie en een daarop aansluitende vraag naar voederwaarden. Aldus kan het model kiezen tussen koeien die respectievelijk 4,0 ton, 4,5 ton en 5,0 ton melk per jaar voortbrengen. Om een analoge reden is ook de rundveemesterij in het model opgedeeld in een drietal subactiviteiten: Het uit de melkveehouderij betrokken uitgangsmateriaal kan direct worden geslacht, in de kalvermesterij terecht komen - dat levert kalfsvlees op -, dan wel worden gebruikt om via vetweiderij (500 mestdagen) aan de rundvleesproductie bij te dragen.

Behalve van inlands voortgebrachte dan wel van buiten de landbouw aangekochte voedermiddelen, wordt ook door de veehouderij-activiteiten gebruik gemaakt van energie (electra vooral), werktuigen en machines, gebouwen, diensten en arbeid. Dat verbruik is, net als bij de plantenteeltactiviteiten, per eenheid veehouderij-activiteit als een vast gegeven opgevoerd. Een en ander weer conform de gekozen footing van het model, waarbij wordt uitgegaan van de gemiddeld gangbare technologie rond het midden van de zeventiger jaren. De met dat verbruik samenhangende kosten zullen in de volgende paragraaf wat nadrukkelijker worden belicht.

Wanneer het model de diverse veehouderijvormen, inclusief de bijbehorende voederregimes en lokaties, activeert, ontstaat er een stroom van produkten vanuit het Veehouderijblok naar andere

modelblokken. Waar het bijprodukten betreft kunnen die door het Transportblok worden teruggestuurd: dierlijke mest naar het Plantenteeltblok - waar zo bespaard kan worden op aankoop van kunstmest, of verder doorgestuurd: overtollige kalveren van de melkveehouderij naar de rundveemesterij, melk voor voederdoeleinden idem dito, etc. In een enkel geval, bijvoorbeeld de door uitstoot in de melkveehouderij ontstane vleesproduktie, volgt een bijprodukt de weg die ook de hoofdprodukten gaan: die van de afzet op de markt - waarmee ze ook uit het technische circuit verdwijnen: ze gaan over in geldelijke opbrengsten.

2.3.3 Transportactiviteiten

Ter afsluiting van de behandeling van het landbouwtechnische gedeelte van het model staan we hier nog even stil bij het Transportblok. Zoals eerder opgemerkt, zijn hierin de activiteiten gebundeld die zorgen voor de functionele en ruimtelijke verbinding van voortbrenging en verbruik van intermediaire produkten: inlands voortgebrachte voedermiddelen, dierlijke meststoffen, kalveren, etc. De transportactiviteiten zijn gedefinieerd als tonnages die kunnen worden vervoerd tussen de in figuur 1.1 aangegeven centra van de diverse landbouwgebieden.

Als zo'n vervoersbeweging tussen gebieden plaatsvindt, vloeien daaruit kosten voort. De hoogte van die kosten is afhankelijk van de feitelijk te overbruggen afstand tussen de centra, met inbegrip van de afstand bij voor- en natransport (verzamelen in de voortbrengende regio en distribueren in de verbruikende regio). Voor vervoersbewegingen die uitsluitend binnen een gebied plaatsvinden, worden geen kosten ingerekend. De desbetreffende kosten zijn afgeleid uit de tarieven voor bulkvervoer over de weg, zoals die door de Eigen Vervoerders Organisatie rond het midden van de jaren zeventig werden gehanteerd.

2.4 Kosten van aangekochte grondstoffen en produktiemiddelen

De toestroom van hulpmiddelen uit de buitenwereld naar de produktie-activiteiten in de landbouwsector, is in het model onderverdeeld naar de categorieën Grondstoffen en overige Produktiemiddelen. Dat onderscheid is daarom aangebracht, omdat de grondstoffen behalve als kostendragers ook in hun fysieke verschijningsvorm belangrijk zijn voor de inrichting van de bovenbeschreven technische modelrelaties - vooral met betrekking tot de invulling van de hoe-dimensie van de produktie-activiteiten. Dat geldt niet voor de overige produktiemiddelen die, opgehangen aan het uitgangspunt van de gemiddeld rond het midden van de jaren zeventig gangbare technologie, in vaste bedragen per eenheid produktie-activiteit worden ingerekend. Anders gezegd: de kostendragers zijn in het geval van de Grondstoffen verbijzonderd naar hun prijs- en volumecomponent en in het geval van de overige Produktiemiddelen alleen naar hun waardecomponent.

2.4.1 Grondstoffen

De door de landbouw aangekochte grondstoffen zijn in het model onderscheiden naar de groepen kunstmest, krachtvoerders en energiedragers (brandstoffen, electra). Hoewel die laatste groep in het technisch circuit niet meespeelt in de zin van: invulling geven aan de hoe-dimensie van produktie-activiteiten, is ook daarvoor een aparte prijs- en volumecomponent gespecificeerd, vanwege de bijzondere aandacht die de geïntegreerde landbouw aan energiebesparing wenst te geven.

De vele mogelijke artikelen binnen elk van de drie groepen zijn in het model vertegenwoordigd door een beperkt aantal zogenaamde pilots. Deze zijn zodanig gedefinieerd, dat de gebruikstechnisch meest belangrijke eigenschappen van de produkten in de groep hierin duidelijk naar voren komen. Zo is de groep kunstmest vertegenwoordigd in de pilots zuivere stikstof, zuivere fosfaat en zuivere kali. De groep energiedragers in de pilots aardgas-equivalent, c.q. de verbrandingswaarde die wordt betrokken. En de groep krachtvoerders in de pilots VEM en VRE. VEM staat daarbij voor de standaardeenheid voederenergie die door melkvee in melk wordt omgezet - via bepaalde sleutels is die standaard te vertalen naar de standaardeenheden die voor mestrundervee (VEVI), varkens (EW) en pluimvee (OE) worden gehanteerd. VRE is de standaardeenheid voederriwit welke bij de rundveeproduktie tot nut wordt gemaakt - eveneens via sleutels kan die standaard worden vertaald naar standaardeenheden die voor varkens (VRE-v) en pluimvee (RE) gelden 1).

De aankoop van elk van deze pilotartikelen wordt verondersteld tegen een gegeven prijs te geschieden. Aan deze veronderstelling ligt een tweetal werkhypothesen ten grondslag: In de eerste plaats deze, dat de prijs van de diverse artikelen binnen elke groep geheel afhangt van de gebruikstechnische waarde zoals die in de pilots tot uitdrukking is gebracht. In de tweede plaats, dat het aandeel van de Nederlandse landbouw in de totale groep van vragers op de wereld-markten waar de prijsvorming voor deze produkten plaatsvindt, zo gering is, dat veranderingen in het produktiepatroon hier niet noemenswaard van invloed zijn op die prijsvorming. Het hoeft geen betoog dat de laatstgenoemde aanname vooral ten aanzien van de post aangekocht krachtvoer enigszins discutabel is.

Voor de in het volgende hoofdstuk te behandelen referentierun zijn de desbetreffende prijzen afgeleid uit de prijsstatistiek van het LEI en van het Centraal Veevoederbureau.

- 1) Voor een nadere toelichting op deze standaards wordt verwezen naar de Veevoedertabel van het Centraal Veevoederbureau in Nederland.

2.4.2 Overige produktiemiddelen

De overige van buiten aangetrokken produktiemiddelen: machines, gebouwen, diensten, geldelijk vermogen en arbeid, zijn niet verder gespecificeerd naar aparte volume- en prijscomponenten, maar alleen naar waardebedragen per soort produktie-activiteit. Die zijn in feite echter synoniem met de erin besloten hoeveelheden, als we ook hier uitgaan van de werkhypothese, dat de invloed van de vraag ernaar vanuit de landbouw van slechts marginale betekenis is voor de prijsvorming op de open intersectorale markten voor deze produktiemiddelen. Als de prijsvorming inderdaad in zulke brede marktverbanden plaatsvindt, kunnen de kosten worden opgevat als "opportunity-costs": de beloning die de produktiemiddelen krijgen als ze niet in de landbouw maar in andere sectoren van de economie zouden worden aangewend.

In de bovenstaande opsomming van de produktiemiddelen die als kostendragers meelopen, valt op dat de landbouwgrond niet is genoemd. De reden daarvan is dat dit produktiemiddel in andere economische sectoren dan de landbouw als zodanig geen bijdrage van betekenis tot de produktie kan leveren en dus ook geen "opportunity-costs" vertegenwoordigt. Arbeid daarentegen doet dat wel, zeker als we er conform voetnoot 1 op bladzijde 18 van uitgaan, dat de "steady state" economie binnen welk concept het model is geplaatst, geen structurele werkloosheid kent - en de mogelijkheden voor arbeid om af te vloeien naar of toe te vloeien van andere economische sectoren open staan 1). Diezelfde keuzevrijheid geldt ook ten aanzien van het produktiemiddel geldelijk vermogen. Vanuit die overweging zijn de produktiemiddelen arbeid en geldelijk vermogen in het model dan ook opgevat als middelen die van buiten (kunnen) worden betrokken en waarover dus kosten moeten worden ingerekend. Wat overigens niet wegneemt dat diezelfde kosten ook deel uitmaken van de toegevoegde waarde, c.q. het inkomen, dat de landbouw via zijn produktie weet te realiseren.

De voor de overige produktiemiddelen in het model opgenomen kostenbedragen zijn als volgt te specificeren:

- kosten van afschrijving en onderhoud van machines en werktuigen in gebruik op landbouwbedrijven en loonwerkbedrijven;
- kosten van verzekeringen, lidmaatschappen, veearts en andere diensten (waaronder aankoop van bestrijdingsmiddelen);
- rente op het in werktuigen, machines, gebouwen, vee en gewassen geïnvesteerde vermogen, exclusief het vermogen geïnvesteerd in grond;
- kosten van arbeid op basis van de CAO-tarieven voor vaste vakarbeiders in de landbouw.

- 1) Verder in de tekst zal worden aangegeven hoe deze aanname is geactualiseerd door het toevoegen van restricties ten aanzien van de mogelijke uitstoot van arbeid uit de landbouw

De desbetreffende bedragen per eenheid landbouwactiviteit zijn afgeleid uit de normen die voor de baten/lasten-calculatie in het Landbouw-Economisch Bericht 1975, hoofdstuk 4: resultaten-rekeningen van land- en tuinbouw, op het LEI werden samengesteld.

2.5 Opbrengsten van voortgebrachte eindprodukten

De in de Plantenteelt en Veehouderij voortgebrachte produkten stromen - voor zover ze niet in de andere landbouwtak worden opgeëist om zo op aankopen van buiten te besparen - in de vorm van fysieke hoeveelheden eindprodukt toe naar de uitgang van het model: de markt voor eindprodukten. Wat er na het marktproces verder met deze produkten gebeurt valt buiten het gezichtsveld van het model.

In tegenstelling tot de situatie bij de aangekochte produktiemiddelen, wordt voor de verschillende eindprodukten verondersteld, dat het volume waarmee de Nederlandse landbouw met deze produkten op de desbetreffende markten komt, wel invloed heeft op het prijsvormingsproces daar: hoe groter het aanbod, des te groter ook de neerwaartse druk op de opbrengstprijzen per eenheid l). In dat verband wordt nog onderscheid gemaakt tussen de "zware" marktordeningsprodukten: granen, fabrieksaardappelen, suikerbieten, melk en rundvlees - en de zogenaamde "vrije" produkten, die niet (of in veel mindere mate) door het EG markt- en prijsbeleid in de prijsvorming worden gesteund: consumptie-aardappelen, uien, varkensvlees, pluimveevlees en eieren.

2.5.1 De prijsvorming bij "vrije" produkten

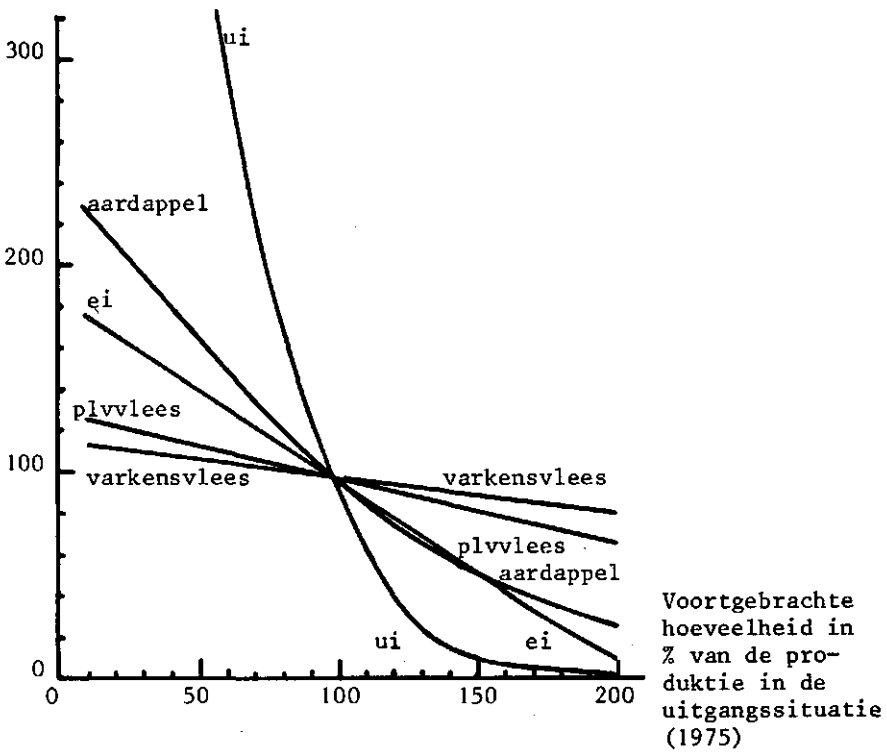
In het model wordt verondersteld, dat de genoemde "vrije" produkten vanaf het eerste moment dat het aanbod daarvan op de markt verschijnt, worden geconfronteerd met een dalende prijs. Hoe snel die prijs daalt bij het oplopen van het aanbod, hangt af van een tweetal factoren: het behoeftenpatroon van de consumenten, c.q. het verloop van de vraagfunctie in het marktgebied waar de Nederlandse landbouw zijn vrije produkten aan de man (of vrouw) brengt - en het marktaandeel dat Nederland daar ten opzichte van de concurrerende aanbieders heeft.

In de EG-studie Agricultural Forecasts 1985 van Boddez c.s., is voor de EG-9: het marktgebied waar de bulk van onze "vrije" produkten wordt afgezet, het verloop van de vraag naar elk van die produkten geschat in afhankelijkheid van prijs, inkomen en prijspeil van overige produkten. Referentiepunt voor die schatting was daarbij het jaar 1975. Bij het in dat jaar gegeven inkomen en prijsniveau van overige produkten, kon zo een direct

- 1) Dit geldt met uitzondering van een beperkt aantal "kleinere" produkten, waaraan een gegeven opbrengstprijs per eenheid wordt toegerekend

Figuur 2.2 De in het model aangenomen relaties tussen het totale produktievolume en de gemiddelde opbrengstprijs van "vrije" produkten

Prijs als % van de prijs in de uitgangssituatie (1975)



verband worden afgeleid tussen een gegeven niveau van aanbod - dat via de clearingsregel aanbod = vraag uiteindelijk ook zal worden afgezet - en de daarbij te verwachten prijs.

Dit verband wordt in de economie ook wel uitgedrukt in het kengetal flexibiliteit: de relatieve verandering van de prijs ten gevolge van een relatieve verandering van het afgezette volume. Een zeer grote flexibiliteit, zoals op grond van bovengenoemde schattingen voor consumptie-aardappelen, uien en eieren werd gevonden (-11.0, -11.0 en -10.9 bij de in 1975 geconsumeerde volumina) duidt er dan op, dat zelfs zeer kleine veranderingen in het ter markt gebrachte aanbod grote gevolgen kunnen hebben voor de prijs. Een wat kleinere flexibiliteit, zoals bij varkensvlees en slachtkuikens (-1.5 respectievelijk -2.9) zorgt daarentegen voor een veel gematigder prijsrespons op veranderingen van het aanbod.

Behalve het verloop van de vraagfunctie - tot uiting komend in de flexibiliteit - speelt ook de relatieve concurrentiepositie - c.q. het marktaandeel - van Nederland op de EG-markt een rol. Hanteren we de volgende werkhypothesen:

- per saldo betreft de EG-9 geen "vrije" produkten uit derde landen;
- het concurrerende aanbod blijft gelijk 1);
- de vraag naar overige produkten blijft gelijk.

Als uitgangspositie voor het Nederlandse marktaandeel kan dan worden uitgegaan van de procentuele bijdrage van de werkelijke Nederlandse produktie (in 1975) aan de totale voortbrenging van het desbetreffende "vrije" produkt in de EG-9. Naarmate dat marktaandeel in de uitgangspositie groter is, zullen procentuele veranderingen in (alleen) het Nederlandse aanbod ook grotere gevolgen hebben voor de opbrengstprijis op de markt.

In figuur 2.2 is aangegeven welke gevolgen de combinatie flexibiliteit - marktaandeel heeft met betrekking tot de respons van de marktprijs op veranderingen in het Nederlandse aanbod. Vooral de uien blijken er sterk uit te springen: er is sprake van zowel een grote flexibiliteit als een aanzienlijk marktaandeel van Nederland in de uitgangssituatie (30%). Voor consumptie-aardappelen, eieren, slachtkuikens en varkensvlees is het marktaandeel in de uitgangssituatie veel bescheidener (11, 8, 10 en 12% respectievelijk), zodat de prijsrespons alleen daardoor al een stuk gematigder is.

2.5.2 De prijsvorming bij marktordeningsprodukten

Voor de (zware) marktordeningsprodukten: granen, suikerbie-

- 1) Deze verwaarlozing van de aanbodsreactie van de buitenlandse concurrentie op de prijs betekent, dat de specifieke flexibiliteit van de vraag naar het Nederlandse produkt in beginsel iets is overschat.

ten, fabrieksaardappelen, melk en rundvlees, geldt in het model een andersoortig prijsregime dan voor de "vrije" produkten. Deze produkten worden - met uitzondering van de suiker(bieten), welk produkt reeds lang aan contingentering onderworpen is - in principe onbeperkt in hun prijsvorming gesteund. Dat wil zeggen: zolang althans de daaruit voortvloeiende budgettaire uitgaven niet hoger worden dan ze in de uitgangssituatie: 1975, al waren. Ontstaat er als gevolg van mogelijke méér-productie in Nederland (bij verondersteld gelijkblijvende productie in de rest van de EG) een verdere druk op die uitgaven, dan grijpt "Brussel" in door de prijssteun op één of andere wijze te verminderen.

In het model is dat als volgt uitgewerkt: Zolang het Nederlandse aanbod blijft onder het niveau dat in de uitgangssituatie reeds werd bereikt, wordt er gerekend met de werkelijk gerealiseerde prijs. Elk extra aanbod boven dat niveau wordt verondersteld te worden afgezet op de wereldmarkt tegen de dáár geldende - doorgaans fors lagere - prijs. In verband met de soms sterk fluctuerende prijsbeweging op die wereldmarkt zijn desbetreffende wereldmarktprijzen overigens berekend aan de hand van de langjarig gemiddelde verhouding ten opzichte van de prijzen binnen de EG 1).

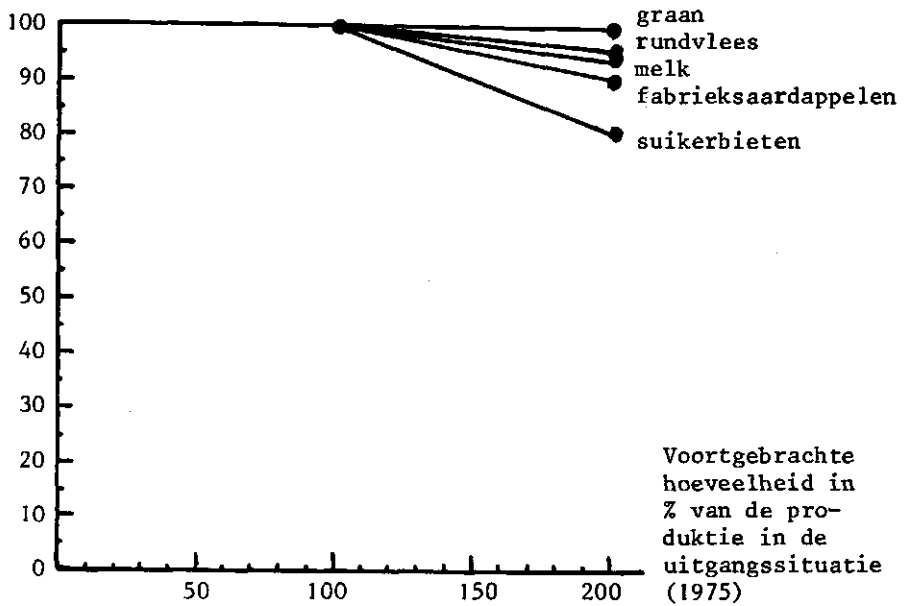
Het prijsverschil tussen binnen- en buitenmarkt wordt intussen niet volledig aan de veroorzakende Nederlandse landbouw in rekening gebracht, maar slechts voor dat deel dat overeenstemt met het groter geworden aandeel van de Nederlandse productie in de totale EG-productie. De rest wordt geacht te kunnen worden afgewenteld op de producenten in de overige lidstaten: die delen mee in de lagere prijs, zonder - zo wordt verondersteld - hun disposities als aanbieders ook te wijzigen. Alleen bij de suiker(bieten) wreekt een teveel-positie van de Nederlandse landbouw zich wél in een volledige doorrekening van de wereldmarktprijs voor deze zogenaamde C-suiker.

Dat laatste komt in figuur 2.3, waarin de prijsrespons is geschetst die conform het bovenstaande voortvloeit uit veranderingen in het Nederlandse produktieniveau, duidelijk naar voren in de diepe val van de gemiddelde opbrengstprijs bij méérproductie van suikerbieten. "Diep", althans, ten opzichte van de prijsdaling waaraan granen, rundvlees, melk en fabrieksaardappelen (zetmeel-marktordering) in zo'n geval onderhevig zijn. Het aandeel van Nederland in de totale EG-productie werkt daar duidelijk als een soort vangnet, dat des te hoger is opgetrokken naarmate dat aandeel minder voorstelt.

1) Bronnen voor die berekening vormden o.a. het "Landbouw-statistisch Jaarboek" van EUROSTAT (div. jaargangen) en "De toestand van de landbouw in de Gemeenschap" van de Commissie van de Europese Gemeenschappen (eveneens div. jaargangen)

Figuur 2.3 De in het model aangenomen relaties tussen het totale produktievolume en de opbrengstprijzen van marktordeningprodukten

Prijs als % van de prijs in de uitgangssituatie (1975)



2.6 Aanbodgedrag en prijsvorming in recursief verband

Met de boven beschreven technische relaties tussen produktiemiddelen en eindprodukten en de waardering daarvan in de vorm van kosten en opbrengsten die voortvloeien uit de produktie-activiteit van de sector landbouw, zijn we nu aanbeland bij het onderdeel "gedrag" van waaruit dit complexe geheel van technisch-economische modelgegevens wordt gestuurd. Daarvoor is aansluiting gezocht bij één van de centrale paradigma's uit de theorie over het producentengedrag: winstmaximalisatie. Het streven naar een maximale winst komt naar voren in de doelfunctie van het model, die de produktie-activiteiten zodanig op elkaar afstemt, dat er een zo groot mogelijk saldo tussen de opbrengsten van en de kosten voor de landbouwsector overblijft. Aangezien alleen voor het gebruik van de produktiefactor grond geen kosten in rekening worden gebracht, betekent dit feitelijk, dat de doelfunctie is ingericht op de maximalisatie van de grondrentesom, vanuit welk fonds dit - in het model enige - vaste produktiemiddel kan worden beloond.

Als we het micro-economisch streven naar winstmaximalisatie zo als het ware optillen naar het niveau van de landbouwsector in zijn totaliteit, gaan we echter voorbij aan het feit dat het uitgangspunt om op basis daarvan actie te ondernemen, c.q. produktie te activeren, op het micro-niveau van de individuele boeren anders is dan op het macro-niveau van de sector. De boeren immers rekenen met een vaste opbrengstprijs voor hun produkten, ongeacht de hoeveelheid die ze zelf voortbrengen, terwijl voor de sector uitdrukkelijk relaties gelden tussen het produktieniveau en de opbrengstprijs. Relaties die vooral met betrekking tot de zogenaamde "vrije" produkten een rol spelen.

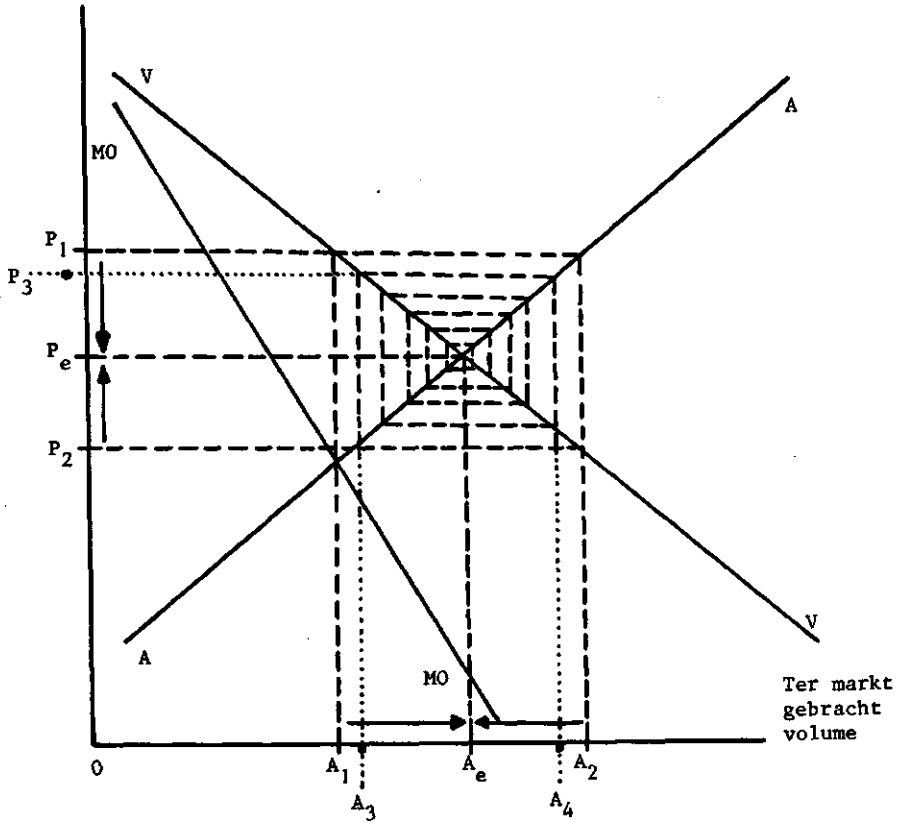
Wanneer nu in het model de landbouwsector wordt voorgesteld als één enkele aanbieder in plaats van - zoals in werkelijkheid - als collectief van vele onderling onafhankelijke kleine aanbieders, dan bestaat de kans dat op grond van dit andere uitgangspunt het streven naar maximale winst-annex-grondrentesom, tot een ander produktiepatroon leidt dan dat wat past bij die werkelijkheid van een atomistisch aanbod. Die kans is des te groter, naarmate de vraagcurve - zoals juist bij "vrije" produkten - een steiler verloop heeft.

Ter illustratie is in figuur 2.4 aangegeven tot welke verschillen een en ander kan leiden bij de prijsvorming van een produkt, waarvan de vraagcurve een verloop heeft langs de lijn V-V en de collectieve aanbod-annex- (marginale) kostencurve verloopt als de lijn A-A 1).

- 1) Het stijgende verloop van de aanbodcurve hangt samen met de afnemende meeropbrengsten die voortvloeien uit het intensiever gebruik van de vaste produktiemiddelen. In ons geval: grond.

Figuur 2.4 Het evenwichtsproces bij de prijsvorming

Prijs/kosten
per eenheid



Als het aanbod wordt verzorgd door één enkele actor, zal er een winstmaximum worden bereikt bij een produktieniveau O-A1. Bij dat niveau zijn de opbrengsten van de laatste eenheid ter markt gebracht produkt - zoals aangegeven in de uit de V-V-lijn afgeleide M(arginale) O(pbrengsten)-lijn - nog net gelijk aan de kosten daarvan. De bij dat niveau behorende gemiddelde opbrengst, c.q. de marktprijs, bedraagt O-P1.

Het in werkelijkheid atomistisch collectief van aanbieders ziet zo'n prijs, c.q. de daarbij te realiseren winst, echter als een uitdaging de produktie op te voeren tot het punt O-A2, niet wetende dat de markt daarop zal reageren met een verlaging van de opbrengstprijs tot O-P2. Bij die lagere prijs worden de kosten echter pas gedekt als de produktie is teruggeschroefd tot O-A3. Bij dat niveau zal de marktprijs weer stijgen tot O-P3, wat weer uitdaging is de produktie op te voeren tot O-A4, etc. etc. Dit recursieve proces van aanpassing van de produktie aan de door het behoeftenpatroon gedicteerde prijsvorming op de markt, leidt er uiteindelijk toe dat de marktprijs overgaat in de zogenaamde evenwichtsprijs O-Pe 1). Bij die prijs en het daarmee samenhangende aanbod O-Ae is er geen sprake meer van winst, maar ook niet van verlies 2).

Marshall omschrijft deze overgang van marktprijs naar evenwichtsprijs als "the real drift of that much quoted and much misunderstood doctrine of Adam Smith and other economists, that the normal or "natural" value of a commodity is that which economic forces tend to bring about IN THE LONG RUN. It is the average value which economic forces would bring about for a run of time long enough to enable them all to work out their full effect".

In het model is aan dit met het atomistisch karakter van het aanbod samenhangende recursieve prijsvormingsproces gestalte gegeven door het toevoegen van een aantal zogenaamde antimonopolierandvoorwaarden die het winstmaximalisatiegedrag op sectorniveau binnen de perken houden van de in werkelijkheid bestaande mogelijkheden. Die randvoorwaarden gelden specifiek voor de eerdergenoemde "vrije" produkties: geëist wordt dat als er produktie plaatsvindt, het niveau van die produktie zo ver moet wor-

- 1) Aangenomen wordt daarbij, dat de vraagcurve een elastischer verloop heeft dan de aanbodcurve. In het (overigens moeilijk voorstelbare) omgekeerde geval, leidt dit zogenaamde cobweb-theorema niet tot een oplossing.
- 2) Ervan uitgaande dat de produktie wordt voortgebracht door een groot aantal aanbieders die allen hebben te maken met eenzelfde produktiefunctie - wat synoniem is aan de in het model gemaakte veronderstelling dat wordt geproduceerd volgens het door de gemiddeld gangbare technologie gedicteerde patroon van mogelijkheden - zijn de marginale en gemiddelde kosten in dit evenwichtspunt aan elkaar gelijk.

den opgeschroefd, dat de daarmee samenhangende totale kosten nagenoeg gelijk zijn aan de totale opbrengsten - wat overeenkomt met het produktieniveau O-Ae van figuur 2.4 "Nagenoeg", want bij volledige gelijkheid van kosten en opbrengsten is er - althans in de optiek van het model - natuurlijk geen drijfveer meer om zulke produkties te activeren.

Vanwege deze antimonopolierandvoorwaarden kunnen de "vrije" produkties in feite geen of nauwelijks bijdrage leveren aan de vorming van de "winst" van de landbouwsector, maar alleen aan de werkgelegenheid en de inkomensvorming die buiten die winst omgaat (beloning van arbeid en geïnvesteerd vermogen). Alleen de grondgebonden "vrije" produkties: consumptie-aardappelen en uien, is nog enige "winst" toegestaan om daarmee een in de uitgangssituatie (1975) normale pachtopbrengst van f 200,- per hectare voor zand/dalgronden en f 250,- per hectare voor kleigronden te kunnen realiseren 1). Uiteindelijk zijn het dus vooral de marktordningsprodukties die - via de steun van "Brussel" - in het model de belangrijkste dragers zijn van de "winst" van de landbouwsector.

- 1) Deze constructie is niet geheel conform het uitgangspunt dat aan grondgebruik geen opportunity-costs worden toegerekend, maar was toch nodig omdat anders de desbetreffende antimonopolierandvoorwaarden te scherp zouden kunnen inwerken op de modeluitkomsten.

3. De nulrun

"Modellen zijn een geordender manier van denken dan het denken zonder modellen. Zij staan toe om meningsverschillen te lokaliseren door te zeggen in welke vergelijking een variabele ontbreekt of ten onrechte voorkomt en hoe groot een coëfficiënt is".

J. Tinbergen

3.1 Op zoek naar isomorfie tussen model en werkelijkheid

Voordat we met het hiervoor beschreven model zijn gaan rekenen aan het thema geïntegreerde landbouw, hebben we eerst geprobeerd langs empirische weg meer duidelijkheid te krijgen over de zeggingskracht van dit instrument. Het model werd daartoe in de zogenaamde nulrun gevuld met een serie van gegevens over de rond het midden van de jaren zeventig actuele aanschafprijzen van grondstoffen, kosten van overige produktiemiddelen en de in de figuren 2 en 3 geschetste verbanden tussen de vraag naar eindprodukten en de prijsvorming daarvan. Als dan bij het veronderstelde gedrag: maximalisatie van de grondrentesom onder antimonopolierandvoorwaarden, een produktieplan uit de bus rolt dat in grote lijnen overeenkomt met dat wat rond 1975 werkelijk actueel was, zouden we empirisch hebben vastgesteld dat het gekozen ontwerp inderdaad zeggingskracht heeft en uitkomsten geeft die aansluiten op wat in werkelijkheid te verwachten, c.q. gerealiseerd, is. Tevens zou dan de weg gebaad zijn voor het doorrekenen van de andere runs, waarin de in het kader van de geïntegreerde landbouw relevante wijzigingen ten aanzien van milieuhygiënische randvoorwaarden en kostenverhoudingen zijn verwerkt.

De resultaten van de nulrun - die in bijlage 2 meer in detail zijn weergegeven - bleken in eerste instantie vooral op nationaal niveau redelijk isomorf met de werkelijkheid van rond 1975. Op regionaal niveau was die isomorfie veel minder, met name omdat het model de intensieve veehouderij projecteerde in die gebieden, waar de voortgebrachte mest nog zoveel mogelijk kon worden aangewend ter besparing op de aankoop van kunstmest. In Noord-Nederland dus, terwijl in werkelijkheid juist Zuid-Nederland de thuisbasis is van de intensieve veehouderij.

De oorzaak daarvan ligt onder meer in wat we zouden kunnen noemen de sociaal-demografische verschillen tussen het Noorden en het Zuiden: het agrarische arbeidsaanbod is vanuit de "kleine-bedrijven"-historie in het Zuiden veel groter dan in het Noorden,

zodat daar de druk om naar niet-grondgebonden produkties uit te wijken ook aanmerkelijk - en structureel - groter is 1).

Om met deze buiten het sturingsmechanisme (prijzen en kosten) van het model werkzame structurele verschillen tussen regio's rekening te kunnen houden, moest een serie extra randvoorwaarden worden toegevoegd die deze verschillen - vertaald naar de wél in het model ingebouwde sturingsgrootheden - in zich sloten. Gekozen werd daarbij voor de volgende formule: de totale arbeids(kosten)inzet in een landbouwregio mag bij de programmering niet meer dan 10% beneden dan wel boven het niveau uitkomen, dat in het referentiejaar daadwerkelijk werd bereikt.

Deze kunstgreep zorgde er uiteindelijk voor, dat de resultaten van de programmering op ook het regionale niveau redelijk aansloten bij de werkelijkheid, zonder dat dat op nationaal niveau tot wezenlijk andere produktievolumina leidde dan bij de eerste opzet. De desbetreffende extra randvoorwaarden leverden, voor zover ze een bindend karakter hadden, dan ook nauwelijks schaduw-prijzen van enige betekenis op. Op een en ander zal verder in de tekst worden teruggekomen.

Modellen zijn naar hun aard niet meer dan abstracte voorstellingen van de werkelijkheid. Dat houdt in dat, als we de modeluitkomsten afmeten aan de werkelijke situatie, we nooit een echt volledige congruentie kunnen verwachten - maar hooguit een globale. De waardering van de zeggingskracht van een model blijft dan ook in laatste instantie een subjectieve zaak, zij het dat, naarmate de meningen daarover minder zijn verdeeld, van een bepaalde waardering toch gezegd kan worden dat er een zekere objectiviteit achter schuil gaat.

De hieronder te presenteren resultaten van de nulrun-exercitie gaven de onderzoekers in het samenwerkingsverband in ieder geval voldoende vertrouwen in de zeggingskracht van ons model, om daarmee ook andere - meer op de geïntegreerde landbouw toegesneden - scenario's door te rekenen. Wat natuurlijk niet wegneemt dat een aantal punten waarop nulrun en werkelijkheid uiteenliepen, door hen als storend werden ervaren. Pas veel later werd duidelijk dat de belangrijkste punten van die asymmetrie: het ruimer geprogrammeerde weide-areaal en de lagere krachtvoergift per koe dan in werkelijkheid, niet samenhangen met de gekozen modelstructuur, maar met een foutieve specificatie van één enkele technische randvoorwaarde - waarover straks meer.

- 1) Overigens is ook de gunstige geografische ligging ten opzichte van zowel het aanvoerpunt van grondstoffen als belangrijke consumptiegebieden, van invloed geweest op de sterke concentratie van de intensieve veehouderij in Zuid-Nederland.

3.2 Grondgebruik, bouwplan en stikstofdosering

Van het totale areaal aan beschikbare cultuurgrond zou, zo is het model voorgehouden, landbouwtechnisch best tot zo'n 2/3-e deel voor de akkerbouw kunnen worden gebruikt. De nulrun kiest echter - nog nadrukkelijker zelfs dan in werkelijkheid - voor een veel beperkter areaal van ruim 500.000 ha (680.000 ha in 1975). Combineren we de gegevens in figuur 3.1 met het gebiedsoverzicht in figuur 1.1, dan zien we dat het akkerbouwareaal, net als nu, vooral is geprojecteerd op de zeekleigronden en de gebieden die liggen rond de vestigingsplaats van de aardappelzetmeelindustrie.

Het bouwplan van de akkerbouw is tot bijna aan de rand van de vruchtwisselingsmogelijkheden gevuld met rooivruchten: consumptie-aardappelen (-10% t.o.v. 1975), fabrieksaardappelen (-11%), en suikerbieten (-15%) vooral 1). In totaal nemen zij 57% van de beschikbare akkerbouwoppervlakte in beslag. Ten opzichte van de werkelijke situatie betekent dat, dat vooral de lichtere vruchten in het bouwplan wat zijn weggedrukt. Met name het graan-areaal komt in de nulrun aanzienlijk lager uit (-32%), wat echter weer deels wordt gecompenseerd door een iets nadrukkelijker aanwezigheid van peulvruchten (+25%) en oliezaden (-18%).

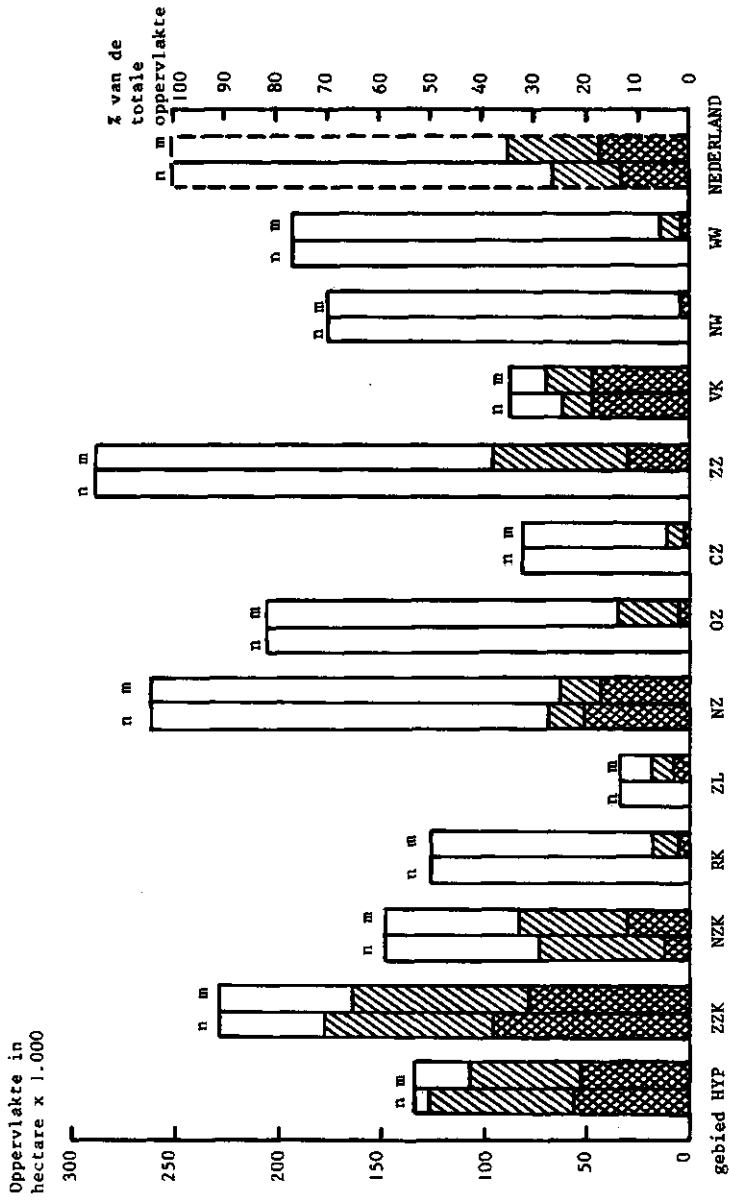
Wat betreft de hoe-danigheid van de teelt van deze akkerbouwgewassen, wordt in de nulrun gekozen voor een bemestingsintensiteit welke overeenstemt met de in werkelijkheid per gewas aangegeven adviezen. Althans, voor zover het de bemesting met stikstofhoudende meststoffen betreft. Omdat een deel van de stikstofbehoefte wordt gedekt via dierlijke mestprodukten (en uit de - overigens bescheiden - verbouw van leguminosen), sluit dat een bovenmatige beschikbaarheid van vooral fosfaat bepaald niet uit - waarover straks meer.

Intussen is het grasareaal in de nulrun met 1,4 mln ha 12% groter dan in werkelijkheid. Deze verruiming van weide-oppervlakte wordt niet geflankeerd door een proportionele vergroting van de melkveestapel. De extra beschikbare ruimte wordt gebruikt voor een besparing op grondstof-aankopen in de melkveehouderij. Dat betreft voornamelijk besparing op krachtvoer - waarvan de kostprijs rond 1975 in verband met de sojacrises relatief hoog lag - en op aankoop van stikstofkunstmest. In plaats van maximale grasproduktie die bij een niveau van 400 kg N per ha bereikt kan worden, kiest de nulrun voor een iets lagere produktie bij, gemiddeld, 355 kg N per ha.

Tenslotte moet worden vermeld dat bij de in de nulrun gekozen toedeling van de gewassen in het bouwplan, de schaduwprijs

- 1) De tussen haakjes genoteerde verschillen hebben betrekking op de vergelijking met het jaar 1975. Die verschillen kunnen iets minder of iets meer zijn als we - zoals verder in de tekst - refereren aan "de situatie rond 1975", waarbij ook de jaren 1974 en 1976 worden betrokken.

Figuur 3.1 Vergelijking van grondgebruik en bouwplan tussen nulruin en werkelijkheid



legenda: n = volgens nulruin

m = volgens meetelling

□ = weidebouw

▨ = overige akkerbouwgewassen

▩ = rooivruchten

van de landbouwgrond niet positief maar juist negatief uitvalt - met uitzondering dan van de grond in de Hollandse en IJsselmeerpolders. Zou er minder landbouwgrond - dat in het model als een vast produktiemiddel is aangemerkt - beschikbaar zijn geweest, dan was de sector "winst" dus hoger uitgevallen. Verdere berekeningen hebben uitgewezen dat bij een inkrimping van het nationale landbouwareaal met niet minder dan 33% uiteindelijk wel een positieve schaduwprijs voor grond te boeken valt.

3.3 Veehouderij en voederrantsoenen

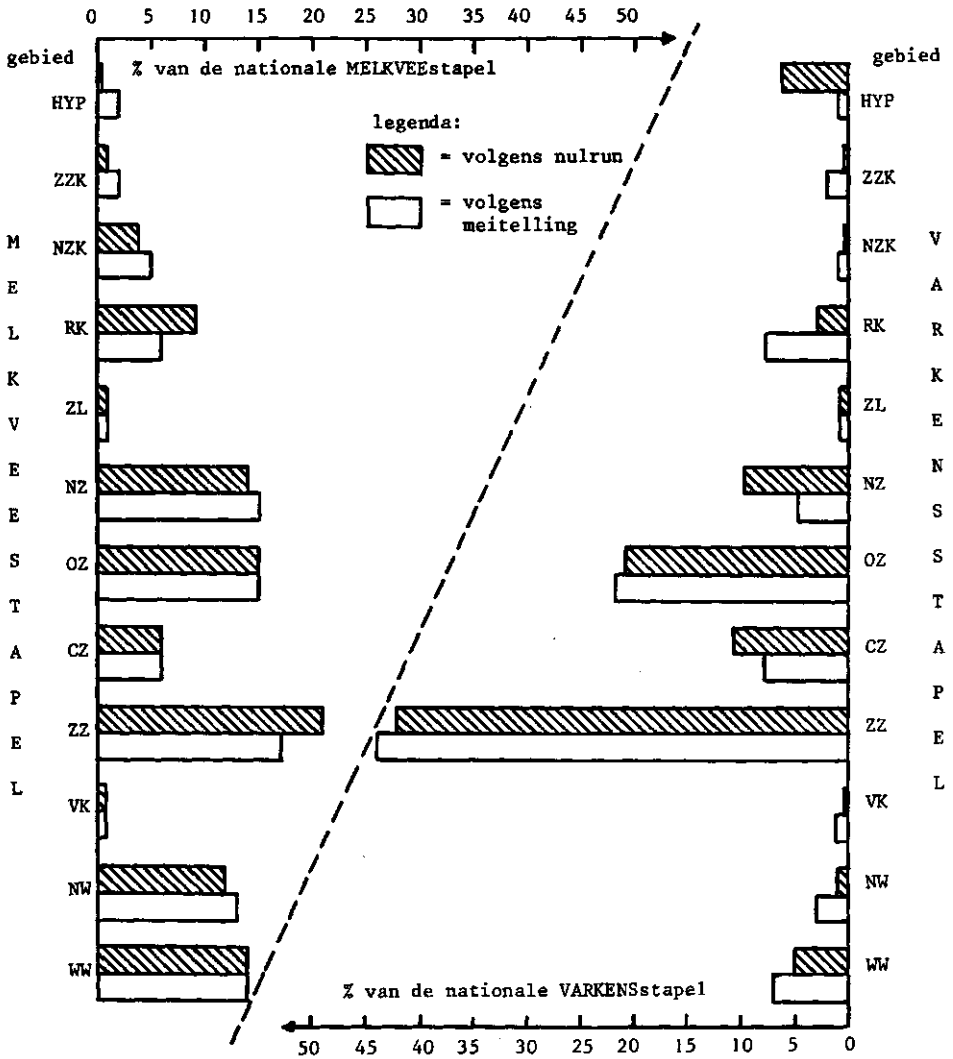
Met het 1,4 mln ha grote weideareaal kiest de nulrun voor een melkveestapel van ruim 2,1 mln koeien met aanhang (-4% ten opzichte van 1975), die samen goed zijn voor een netto produktie van 10,2 mrd kg melk per jaar (-1%). Het model heeft zo gekozen voor de hoogst mogelijke melkgift per koe: 5,0 ton per jaar.

De met deze produktie samenhangende VEM-behoeften worden daarbij voor niet minder dan 90% gedekt middels de produkten van de weidebouw. Bij een nog nadrukkelijker verbruik van gras(produkten) zou de oplossing van de nulrun in conflict zijn geraakt met de voor melkvee gestelde eis, dat de opname van droge stof uit ruwvoerders maar tot een maximum-grens mogelijk is. Die grens wordt lager bij een grotere krachtvoergift - men spreekt in dit opzicht van "verdringing" van ruwvoer door krachtvoer. Tegen de achtergrond van de ruim geprojecteerde groenvoederpositie, koos het model daarom voor een krachtvoerverbruik (c.q. aangekocht krachtvoer en intermediair geleverde granen en oliezaden) van slechts 400 kg per koe per jaar, zijnde 10% van het totale VEM-verbruik. In werkelijkheid werd in 1975 25% van de VEM-behoefte van de melkveestapel uit binnen- en buitenlandse krachtvoerprodukten gedekt.

Ten aanzien van dit punt scoort de nulrun dus slecht. De oorzaak daarvan ligt - naar pas later bleek - in de te ruim opgegeven maximum-grens met betrekking tot de opname-capaciteit van droge stof uit ruwvoerders. Was die grens correct opgegeven, dan zou zowel het krachtvoerverbruik als de omvang van het weideareaal meer hebben gespoord met de werkelijke situatie 1). Intussen betekent het 90% belang van gras in het voederrantsoen van de melkveestapel, dat de ruimtelijke lay-out van die stapel geheel wordt gestuurd door de verdeling van het weideareaal over de diverse landbouwgebieden. Uit figuur 3.2 blijkt dat die lay-out weinig afwijkt van de werkelijkheid.

- 1) De uitkomsten van volgende runs dienen daarom zeker ten aanzien van krachtvoerverbruik en weideareaal alleen te worden opgevat als indicatie van de richting waarin deze grootheden zich ontwikkelen; de absolute niveaus zijn daarbij dan van minder belang.

Figuur 3.2 Vergelijking van veehouderij-activiteiten tussen nulrun en werkelijkheid



Wat betreft de aan de melkveehouderij verwante veredelings-takken, komt de mestkalverhouderij met een berekend aantal afgeleverde dieren van 824.000 stuks per jaar, eveneens dicht in de buurt van het werkelijk aantal slachtingen van "vette" kalveren in 1975: dat waren er toen 934.000. De kalvermesterij is volgens de nulrun vooral geënt op graan-veredeling - dus op intermediaire toelevering uit de akkerbouw - wel echter met substantiële bijvoeding met aangekocht eiwitrijk krachtvoer. Vandaar dat het model de vestigingsplaatsen van deze (overigens relatief kleine) veehouderijtak niet projecteert in de gebieden waar melkvee rondloopt, maar in de akkerbouwgebieden.

De cijfers over de afleveringen van de stierenmesterij: volgens de nulrun gaat het om 515.000 dieren per jaar, zijn niet zonder meer te vergelijken met de statistiek van de slachtingen. Omdat het in het model in feite niet gaat om "stieren", maar om alle rundvee dat buiten de circuits van melkveehouderij en kalvermesterij blijft, lijkt de totale roodvleesproduktie - waarin ook de uitstoot uit de melkveehouderij is begrepen - een beter aangrijpingspunt voor de vergelijking. De volgens de nulrun jaarlijks voortgebrachte hoeveelheid van ruim 250.000 ton geslacht gewicht aan roodvlees, komt dan slechts 12% lager uit dan in 1975.

Ook de stierenmesterij is geprojecteerd in of nabij de belangrijkste akkerbouwgebieden. Dat komt omdat het rantsoen voor bijna 60% van de VEVI-inhoud bestaat uit hoofdprodukten: snijmais en klavers, dan wel bijprodukten: bietenkoppen, stro, van de akkerbouw. De rest van het rantsoen is opgevuld met gras-produkten.

Voor de tweede grote zijstam van de dierlijke sector: de intensieve veehouderij, komt de nulrun eveneens tot de conclusie dat de prijzen- en kostenverhoudingen rond 1975 aanleiding gaven tot de produktieniveaus die ook (om-en-nabij) werden gerealiseerd. Zo komt de varkensvleesproduktie volgens de programmering uit op bijna 940.000 ton geslacht gewicht (-6%), de slachtkuikenproduktie op rond 287.000 ton (+30%) en de produktie van eieren op 278.000 ton (-8%).

De voederregimes in de intensieve veehouderij zijn - als in werkelijkheid - vooral geënt op de van buiten de Nederlandse landbouw betrokken voedergrondstoffen. Dit maakt de intensieve veehouderij, in tegenstelling tot de rundveehouderij, nadrukkelijk niet-grondgebonden. Dat de geprojecteerde vestigingsplaatsen van althans de belangrijkste intensieve veehouderijvorm: de varkenshouderij, desondanks min of meer samenvallen met de echte concentratiegebieden - zoals figuur 3.2 laat zien - hangt samen met de werking van de eerder besproken sociaal-demografische randvoorwaarden. Alleen de pluimveehouderij wordt, volgens de nulrun, buiten de nu gangbare gebieden aangetroffen en wel in de traditionele akkerbouwstreken. Niet vanwege de binding met voederareaal, maar juist omdat de geproduceerde kippemest in de akkerbouw kan worden aangewend ter besparing op de aankoop van kunstmeststikstof.

3.4 De mestoverschotproblematiek

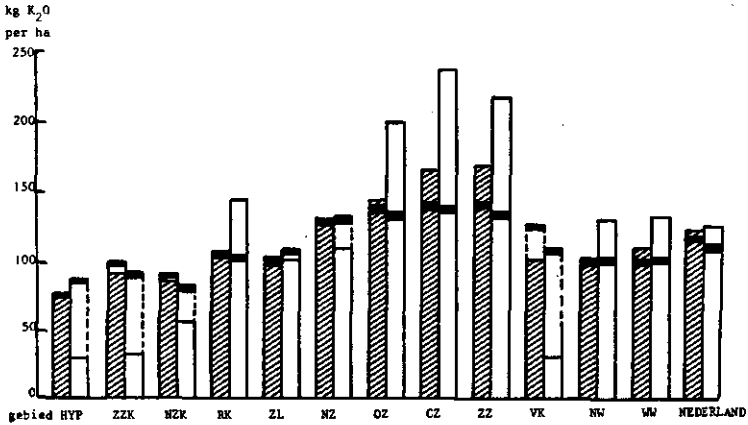
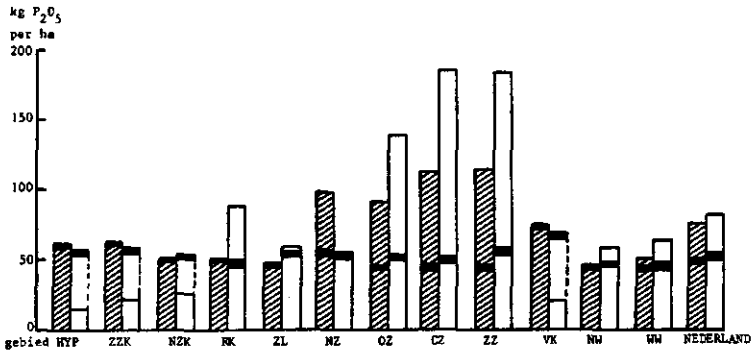
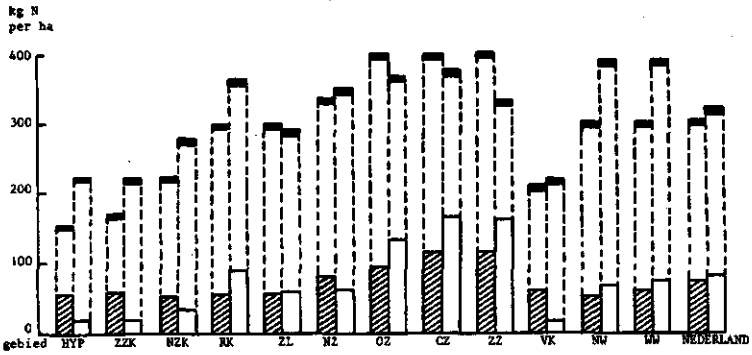
Ondanks die wat betere afstemming van voortbrenging en verbruik van de dierlijke mest, wordt in de nulrun toch nauwelijks minder kunstmeststikstof aangekocht dan in werkelijkheid: 433.000 ton zuivere N-equivalenten (-2%). Het lijkt er dan op dat die betere afstemming weinig besparing oplevert. Toch is daarvan wel degelijk sprake, gezien het feit dat het per hectare meest van N-bemesting gebruik makende gewas: gras, nadrukkelijker in het bouwplan naar voren komt.

Niet alleen stikstof, maar ook de andere hoofdmeststoffen worden bij de nulrun efficiënter aangewend dan in werkelijkheid. Tegen de achtergrond van de ruime beschikbaarheid van fosfaat en kali in de dierlijke mest, worden deze mineralen dan ook niet of nauwelijks bijgekocht. In 1975 was dat wél het geval, waarbij in totaal nog voor 87.000 ton (zuivere) fosfaat en 107.000 ton (zuivere) kali door de kunstmestindustrie aan de landbouw werd geleverd.

Met de iets betere afstemming van produktie en verbruik van dierlijke meststoffen - wat overigens niet gepaard gaat met interregionaal transport van mest - is de oplossing volgens de nulrun nog lang niet vrij van mestoverschotten. Die overschotten komen - zoals figuur 3.3 laat zien - alleen iets meer getemperd over. Het relatief grootste overschot doet zich, als in werkelijkheid, gelden ten aanzien van de fosfaatcomponent; het teveel aan kali is daarentegen veel bescheidener. De overschotten zijn vooral manifest in de zandgebieden, met name in die van midden- en zuid-Nederland. Daar immers wordt ook de grootste concentratie van de intensieve veehouderij-activiteiten aangetroffen.

Intussen spelen de mestoverschotten, voor zover bekend, de landbouw zèlf geen of nauwelijks parten - althans niet voor zover het het teveel aan mineralen betreft. In het model is dan ook verondersteld dat bovennormale mestgiftten geen negatieve invloed hebben op de niveaus van de kg-opbrengsten van de diverse teelten. Wél speelt de mestproblematiek - evenals trouwens de configuratie van het bouwplan en de veedichtheid - een belangrijke rol in de relatie tussen de landbouw en het natuurlijk milieu. Zo kan bijvoorbeeld een bovennormale beschikbaarheid van fosfaat tot sterke uitspoeling en daarmee tot explosieve algengroei in boezemwateren leiden, wat zonder tegenmaatregelen op den duur in eutrofiëring van deze open wateren zal uitmonden. Overigens kan ook de normale dosering van meststoffen buiten de landbouw problemen opleveren. In dat verband kan worden gewezen op het feit dat een stikstofdosering van méér dan 200 kg (zuivere) N op grasland tot een praktisch volledige verdringing van de wilde flora in de weide aanzet en dat in waterwingebieden gevaar bestaat voor een te hoog oplopen van het nitraatgehalte van het grondwater - een en ander mede afhankelijk van de grondsoort en de tijdsspanne waarop de gewassen te velde staan.

Figuur 3.3 Vergelijking van de mestoverschotten in sulrun en werkelijkheid



legenda:

- beschikbaar uit dierlijke mest in werkelijkheid (*)
- ▨ beschikbaar uit dierlijke mest volgens de nulrun
- berekende behoefte bij het geprogrammeerde/actuele bouwplan (landbouwkundige norm)
- ⋯ noodzakelijke bijkopen aan kunstmest

* bron: CBS De productie van dierlijke mest in 1978.

3.5 Resultatenrekening, inkomensvorming en werkgelegenheid

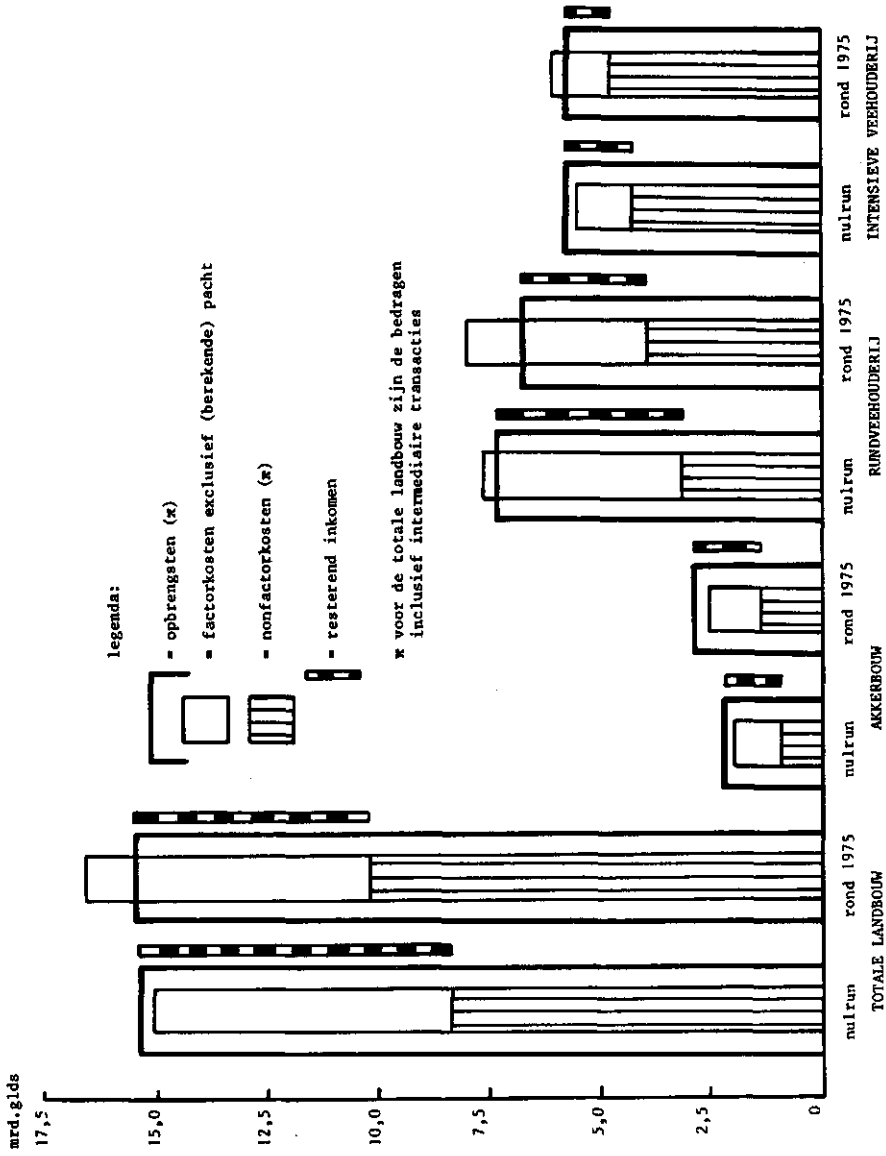
Het volgens de nulrun optimale productieplan levert uiteindelijk een grondrentesom op van f 188,- mln. Dat betekent dat wanneer alle leveranciers: van veevoer, van kunstmest, van brandstoffen en elektra, van werktuigen en gebouwen, van diensten, van vermogen en van arbeid - zijn betaald, per gemiddelde ha nog slechts f 98,- overblijft als beloning voor de produktiefactor grond. Dat is laag vergeleken bij de gemiddeld f 172,- pachtanspraken per hectare rond 1975 volgens de documentatie van het Landbouw-Economisch Bericht, maar toch aanzienlijk hoger dan de in werkelijkheid gerealiseerde negatieve grondrente van gemiddeld -f 650,- per hectare.

Al met al is daardoor het totale inkomen dat de landbouwsector volgens de nulrun kan realiseren, bepaald niet minder dan in werkelijkheid. Figuur 3.4 laat zien dat rond 1975 1) de aankopen buiten de sector van grondstoffen, werktuigen, gebouwen en diensten - de z.g. nonfactorkosten - en de beloningsaanspraken van het gebruikte geldelijk vermogen en van de ingezette arbeid - de factorkosten, exclusief pacht - samen zelfs hoger uitkwamen dan er aan opbrengsten binnenstroomde. In de nulrun zijn de totale kosten nog wel iets lager dan de opbrengsten, zodat het uit grondrente plus kapitaalrente plus loonaanspraken opgebouwde sectorinkomen uiteindelijk ruim een derde hoger uitkomt dan in werkelijkheid 2).

De verschillen tussen het sectorinkomen volgens de nulrun en de situatie rond 1975 schuilen - zo is uit figuur 3.4 af te lezen - vooral in de kostenkant van de produkties; de opbrengstenkant laat minder afwijkingen zien. Met name ten aanzien van de nonfactorkosten zijn de verschillen aanmerkelijk. Dat voert terug naar de besparing op krachtvoer welke volgens de programmering in de melkveehouderij mogelijk zou zijn en op de meer gerichte afstemming van voortbrenging en verbruik van dierlijke mestprodukten. Een en ander komt nadrukkelijk naar voren bij de vergelijking van de nonfactorkosten van de drie grote produktierichtingen in de landbouw: de akkerbouw, de melkveehouderij en de intensieve veehouderij (in figuur 3.4 inclusief de kalvermesterij). Per gulden opbrengstwaarde is de druk van de nonfactorkosten in de akkerbouw 12%, in de melkveehouderij 26% en in de intensieve veehouderij 11% minder dan in werkelijkheid rond 1975 werd gemeten. Gemiddeld over de hele landbouw is die druk in de oplossing van de nulrun 17% lager.

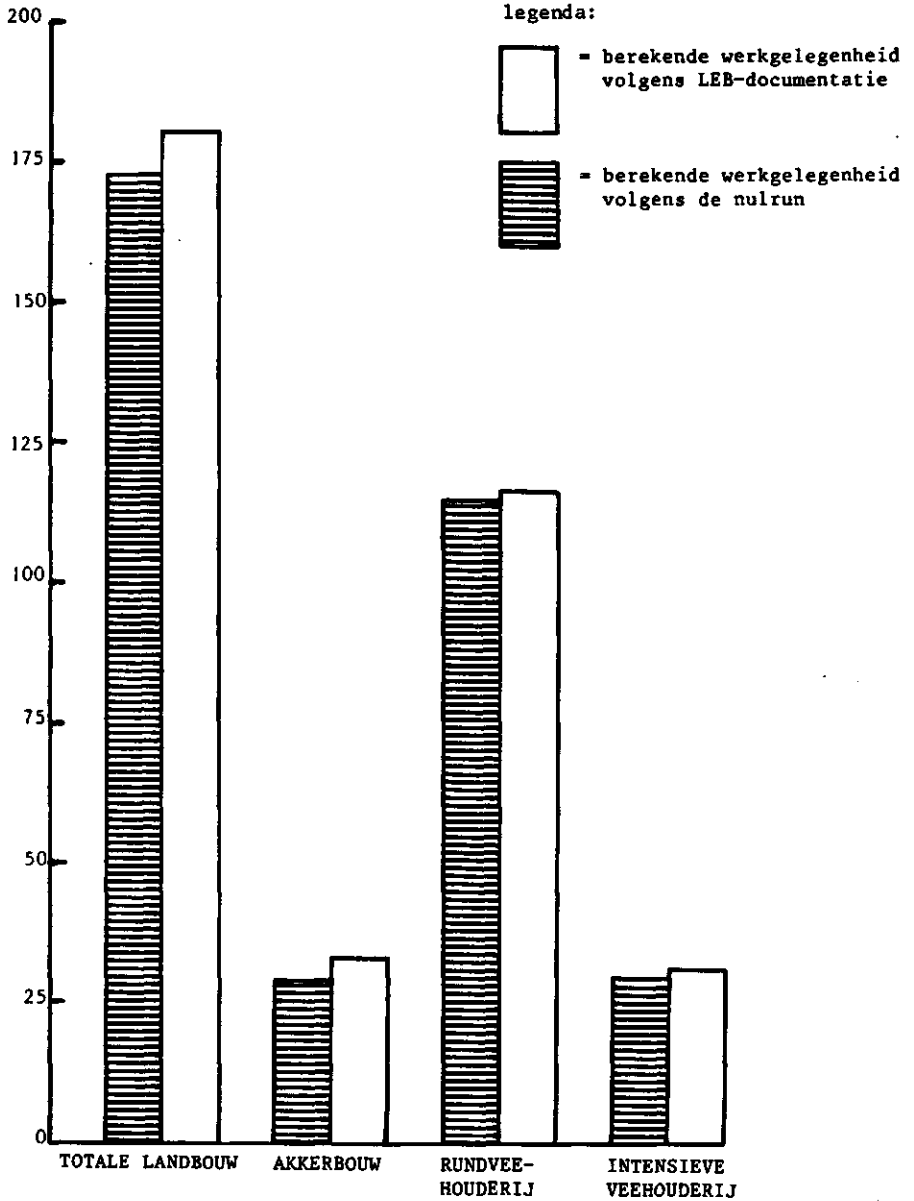
- 1) Omdat de opbrengsten en kosten - en daarmee het inkomen - van jaar tot jaar sterk schommelen, is de inkomenssituatie van rond 1975 ingerekend op basis van vierjarige gemiddelden van opbrengsten en kosten, zoals die in de LEB-documentatie zijn opgetekend.
- 2) Kijken we alleen naar het jaar 1975/1976, dan is het verschil ten opzichte van de werkelijkheid slechts 13%.

Figuur 3.4 Vergelijking van de resultatenrekening per subsector in nulrun en werkelijkheid



Figuur 3.5 Vergelijking van de landbouwwerkgelegenheid in nulrun en werkelijkheid

Aantal arbeids-
jaareenheden
x 1.000



Overigens moet bij figuur 3.4 worden aangetekend, dat de berekening van de opbrengsten en de nonfactorkosten voor de verschillende produktierichtingen van de landbouw, voorzover het om de uitkomsten van de nulrun gaat, enigszins arbitrair is. De intermediaire transacties - waarvan de kosten en opbrengsten voor de gehele landbouw tegen elkaar wegvallen en dus niet meespelen bij de berekening van het sectorinkomen - zijn bij de toedeling van de resultaten per produktierichting namelijk in rekening gebracht als gold het equivalente hoeveelheden nonfactormiddelen. Met andere woorden: toeleveringen van graan uit de akkerbouw naar de intensieve veehouderij zijn als opbrengsten en kosten ingerekend naar rato van de gegeven krachtvoerprizen, terwijl de leverantie van dierlijke mest aan de akkerbouw - voorzover die mest daar ook daadwerkelijk nodig is voor het realiseren van de gewenste kg-opbrengsten - is ingerekend tegen de gegeven prijzen voor kunstmeststoffen. Daardoor is het ook mogelijk dat - ondanks de antimonopolierandvoorwaarden - de intensieve veehouderij in de nulrun volgens figuur 3.4 toch nog een kleine "winst"positie weet te bereiken.

In 1975/1976 bedroegen de arbeidskosten volgens de LEB-documentatie f 1.070,- mln in de akkerbouw, f 3.766,- in de rundveehouderij en f 1.016,- in de intensieve veehouderij (inclusief de kalvermesterij). In figuur 3.5 zijn deze bedragen door deling met het toen actuele CAO jaarloon voor vaste vakarbeiders: f 32.557,50, omgerekend naar arbeidsjaareenheden en vergeleken met de uitkomsten van de programmering. Uit die vergelijking blijkt, dat de schatting van de totale werkgelegenheid in de landbouw volgens de nulrun zeer dicht in de buurt komt van de werkelijkheid (-4%).

Dit is intussen niet - of nauwelijks - afgedwongen door de hiervoor besproken extra randvoorwaarden, die ervoor moesten zorgdragen dat de totale landbouwwerkgelegenheid per regio niet meer dan 10% beneden dan wel boven het niveau blijft dat in het referentiejaar daadwerkelijk werd bereikt. Uit de desbetreffende gegevens in het samenvattend overzicht van Bijlage 2 blijkt immers dat, hoewel een aantal van die randvoorwaarden bindend is, de bijbehorende schaduwprizen van - gemiddeld - 0,2 cent en 1,5 cent per gulden aan die onder- respectievelijk bovengrens gebonden arbeidskosten, zeer gering zijn. De overeenkomst tussen de geprogrammeerde en werkelijke werkgelegenheid stoelt dus vooral op de symmetrie tussen het berekende en het actuele productieplan van de landbouw.

4. Verruiming van perspectief

"The great advantage of input-output analysis is that it covers the wide range between extreme aggregation and complete disaggregation... It is the only branch of economics which shows empirically how everything depends upon everything else".

W.H. Miernyk

4.1 Voorbij de poort van de nationale boerderij

Door de nagestreefde synthese van de landbouwtechnische mogelijkheden en het op kosten en opbrengsten gebaseerd producentengedrag, levert het model een zodanig gedetailleerde set van uitkomsten, dat een beoordeling van de geprogrammeerde landbouwproductie naar de eerder in paragraaf 1.2 genoemde reeks van doelstellingen van de geïntegreerde landbouw, mogelijk wordt. Ten aanzien van doelstellingen aangaande de landbouwwerkgelegenheid, het inkomensniveau van de boeren en het gebruik van uitputbare grondstoffen, geven de modeluitkomsten een direct aanknopingspunt voor zo'n beoordeling. Wat betreft de overige doelstellingen: meer evenwicht op de EG-landbouwmarkten; verbetering van de kwaliteit van bodem-, grond- en oppervlaktewater; grotere verscheidenheid van natuurlijke systemen en soorten; handhaving van een gevarieerd landschap - moeten de modeluitkomsten eerst nog een interpretatiefase passeren, voordat ook daarover uitspraken kunnen worden gedaan. De detaillering van bouwplannen, veebezetting, bemestingsniveaus en productie levert in ieder geval vele aanknopingspunten voor zo'n interpretatie.

Intussen is het landbouwproductiepatroon niet alleen direct van invloed op het milieu en op het economisch wel en wee van de landbouw zelf, maar ook op de economische bedrijvigheid daarbuiten. Door de aankoop van krachtvoer, kunstmeststoffen, werktuigen, gebouwen en diensten, geeft de landbouwproductie aanleiding tot vorming van inkomen en werkgelegenheid bij die directe toeleveranciers, terwijl anderzijds de verkopen van granen, aardappelen, melk, vlees, eieren, etc. tot bedrijvigheid in de voedingsmiddelenindustrieën uitlokt. Op hun beurt zwengelen de directe toeleveranciers en de voedingsmiddelenindustrie weer activiteiten aan in de andere niet-landbouwsectoren die hen bevoorraden: met papierproducten, machines, gebouwen, gas, elektra, etc.

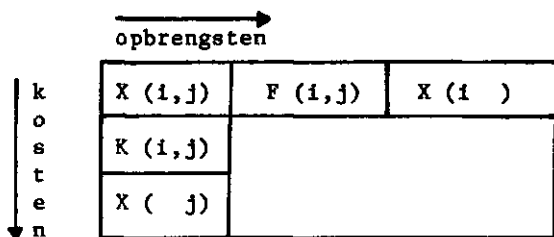
Het alleen op de landbouwsector toegesneden model kan over dit soort cumulatieve uitstralingseffecten geen uitspraken doen: het gezichtsveld van het model is immers beperkt tot het erf en de poort van de nationale boerderij. Conform de in paragraaf 1.2 verwoorde vraagstelling van de WRR, zou het onderzoek echter ook

aan deze indirecte inkomens- en werkgelegenheidseffecten aandacht moeten schenken, evenals aan de relatie tussen de landbouwproductie en onze nationale deviezenbron: de betalingsbalans. Hoe we er via een analyse van de op het LEI naar landbouwsubsectoren gedetailleerde input-output-tabel 1975, uiteindelijk toch in slaagden een aansluiting te vinden tussen de modeluitkomsten en deze aandachtsgebieden, wordt in de volgende paragrafen uit de doeken gedaan 1).

4.2 Het agribusiness-complex in input-output verband 2)

Het moderne equivalent van Quesnay's beroemde Tableau Economique - dat volgens velen het begin markeert van de economie als zelfstandige wetenschap - is de door Leontief 3) in het midden van de jaren dertig ontworpen input-output-analyse. De in de Nationale Rekeningen per bedrijfstak opgetekende geldstromen worden in een input-output-tableau gedetailleerd naar opbrengsten uit verkopen aan andere bedrijfstakken, aan exporteurs en aan consumenten, en naar kosten door aankopen bij andere bedrijfstakken, door invoer, door afschrijvingen en door beloningsaanspraken van arbeid (lonen, salarissen) en kapitaal (rente, winst). Het tableau - waarvan in tabel 4.1 een naar landbouw en voedingsmiddelenindustrie gedetailleerde versie voor het jaar 1980 4) in gecondenseerde vorm is weergegeven - is daarbij te partitioneren in de volgende in figuur 4.1 weergegeven submatrices:

Figuur 4.1 Het input-output tableau als gepartitioneerde matrix



- 1) Met dank aan J. Breedveld, LEI, voor de methodologische en technische ondersteuning.
- 2) Een deel van het onderstaande is overgenomen uit "De economische betekenis van de landbouw en de voedingsmiddelenindustrie in de jaren tachtig", J. Breedveld en J.H. Post, LEI, Onderzoekverslag 17.
- 3) W. Leontief, "Quantitative input-output relations in the economic system of the United States", The Review of Economics and Statistics XVIII, 1936.
- 4) Vanwege afspraken met de afdeling Nationale Rekeningen van het CBS mocht de 1975-versie hier niet worden afgedrukt.

Tabel 4.1 De naar landbouw en voedingsmiddelenindustrie gedetailleerde input-output tabel 1980 (in mln guldens)

Nr	Bedrijfstak	Ak-kerbouw		Melk-veehouderij		Kal-veehouderij		Var-kenshoud.		Slachtveeh.		Leg-veeh.		Gr/ml v. v.		Sui-kerz.		Zui-vel. ind.		Rund-vees- verw.		Kalfs- kens- vl.vw.		Var- vlees- verw.		Piv- vlees- ind.		Meng- voed. ind.							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				
1	Akkerbouw	204	152	0	3	0	0	0	133	711	431	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	228	7	0						
2	Melkveehouderij	0	420	0	0	0	0	0	0	0	0	6933	1678	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
3	Kalvermesterij	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
4	Varkenshouderij	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
5	Slachtpluimveeh.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
6	Legpluimveeh.	0	0	0	0	0	0	0	70	0	0	99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0					
7	Gr/ml/bloemverw.	0	0	0	0	0	0	0	593	0	77	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	276	0	0	0	0					
8	Suikerindustrie	0	10	0	0	0	0	0	66	0	54	94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	133	39	0	0	0	0				
9	Margar/zetm. ind.	0	8	0	2	0	0	0	306	3	1345	52	11	4	15	5	833	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
10	Zuivelindustrie	0	6	0	0	0	0	0	78	0	61	545	2	0	20	1	303	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
11	Rundvleesverwerk.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	235	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	8	0	0	0	0				
12	Kalfsvleesverw.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	141	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	5	0	0	0	0				
13	Varkensvleesverw.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	515	0	43	16	0	0				
14	Pluimveevi.verw.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	11	4	0	0	0				
15	Mengvoederind.	0	2517	855	3191	701	875	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
16	Chemische ind.	231	302	0	0	0	0	0	26	6	153	120	9	3	11	3	36	3317	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
17	Gas/elekt. bedr.	23	145	4	95	27	16	69	15	108	177	19	6	25	7	102	831	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
18	Bouwn.en install.	82	134	0	0	0	0	0	23	14	57	43	9	3	11	3	33	277	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
19	Ov. nijverheid	46	182	5	62	5	11	171	21	248	350	43	13	53	18	74	843	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20	Diensten	64	306	4	88	9	17	158	41	363	279	85	25	103	34	167	2087	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
21	Handel	98	340	50	198	40	57	188	79	420	147	107	32	131	44	499	1224	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
22	Overige bedr.	9	76	1	29	9	5	53	73	179	123	17	4	0	9	57	3113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
23	SUBTOTAAL BEDR.	757	4598	919	3668	791	1051	1864	963	3633	8873	2356	1094	4560	1164	2827	11835	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
24	Invoer	300	683	18	120	23	61	1131	56	4476	529	106	31	128	44	5131	12196	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
25	Afschrijvingen	325	666	13	152	10	26	278	100	270	290	44	13	54	18	162	2100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
26	Belasting-subs.	4	193	42	123	31	14	57	7	63	-62	12	4	14	4	59	195	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
27	Lon/sal + ov.ink.	1565	3191	148	462	169	103	1445	237	1442	1397	473	141	576	195	917	5685	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
28	1000 man/jr werk.	35	120	2	26	2	7	50	4	21	21	8	2	10	3	13	112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
29	SUBTOT.PR.KOSTEN	2194	4733	221	857	233	204	2911	400	6251	2154	634	189	772	261	6269	20176	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	TOTAAL INPUTS	2951	9331	1140	4525	1024	1255	4775	1363	9884	11027	2990	1283	5332	1426	9096	32011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Bron: LEI

Tabel 4.1 De naar landbouw en voedingsmiddelenindustrie gedetailleerde input-output tabel 1980 (in mln gulden) verv.

Gas/ el.- bedr.	Bouwn. + in- stall.	Ov. nijvet- heid	Dien- sten	Handel	Ov. bedr.	SUBTOT. BEDRIJVEN	Uit- voer	24	25	26	27	Nr Bedrijfstak
0	0	7	37	0	8	1921	863	167	1030	2951	1	Akkerbouw
0	0	0	0	0	0	9031	151	149	300	9331	2	Melkveehouderij
0	0	0	0	0	0	1004	136	0	136	1140	3	Kalvermesterij
0	0	0	0	0	0	3677	780	68	848	4525	4	Varkenshouderij
0	0	0	0	0	0	852	172	0	172	1024	5	Slachtpluimveehouderij
0	0	0	40	1	3	273	705	277	982	1255	6	Legpluimveehouderij
0	0	0	209	3	1	1169	682	2923	3606	4775	7	Graan/meel/bloeuwerk.
0	0	0	12	0	336	744	294	325	619	1363	8	Suikerindustrie
0	4	89	280	5	175	3201	3581	3102	6683	9884	9	Margarine/zeta-industr.
0	0	2	254	4	10	1286	6207	3534	9741	11027	10	Zuivelindustrie
0	0	1	112	9	37	431	948	1611	2559	2990	11	Rundveesverwerking
0	0	1	67	5	22	258	900	125	1025	1283	12	Kalfsvleesverwerking
0	0	2	245	19	21	881	2761	1690	4451	5332	13	Varkensvleesverwerking
0	0	0	1	4	5	218	881	327	1208	1426	14	Pluimveesverwerking
0	0	0	0	0	107	8246	679	171	849	9096	15	Mengvoederindustrie
87	648	1399	1238	380	922	8891	21813	1307	23120	32011	16	Chemische industrie
317	316	1453	2622	1266	1009	8652	118	8342	8460	17112	17	Gas/elektrabedrijven
142	10309	1453	4802	591	585	18571	1440	35228	36668	55239	18	Bouwn. en installbedr.
436	7758	10864	4265	2608	1412	29488	41193	15289	56482	85970	19	Overige nijverheid
255	1313	4475	20397	6657	2001	38928	8139	152349	160488	199416	20	Diensten
188	2486	2838	4040	8864	1429	23499	28121	36215	64336	87835	21	Handel
8091	652	1354	2169	1082	2928	20032	46998	10585	57581	77612	22	Overige bedrijven
9516	23486	23939	40850	21498	11011	181253	167562	273782	441344	622597	23	SUBTOTAAL BEDRIJVEN
1481	7803	28082	8739	10786	34878	116802	11816	50010	61826	178628	24	Invoer
2050	1090	3450	11822	6530	3029	32492	0	0	0	32492	25	Afschrijvingen
118	246	283	5738	1017	206	8368	-2890	26541	23651	32019	26	Belasting-subsidies
3947	22614	30216	132267	48004	28488	283682	0	-11456	-11456	272226	27	Loon/sal + ov. inkomsten
37	449	617	1238	1010	209	3996	0	0	0	3996	28	1000 manjr werkgeleg.
7596	31753	62031	158566	66337	66602	441344	8926	65095	74021	515365	29	SUBTOT. PRIMAIRE KOSTEN
17112	55239	85970	199416	87835	77612	622597	176488	338877	515365	1137962	30	TOTAAL INPUTS

Bron: LEI

- $X(i,j)$ - de matrix van de onderlinge leveringen van bedrijfstak i aan bedrijfstak j ;
 $F(i,j)$ - de matrix van de leveranties van bedrijfstak i aan finale bestemming j ;
 $X(i)$ - de vector van de totale output van bedrijfstak i ;
 $K(i,j)$ - de matrix van de primaire kostensoort i van bedrijfstak j ;
 $X(j)$ - de vector van de totale output van bedrijfstak j .

Het gebied rechtsonder is bij de input-output-analyse verder niet van belang.

Onder de veronderstelling dat er een vaste relatie is tussen de intermediaire leveringen aan en de output van bedrijfstak i , en dat ook de primaire kosten van bedrijfstak i vaste percentages van die output zijn, kan nu met dit stelsel van submatrices worden nagegaan hoeveel inkomen en werkgelegenheid in de totale economie samenhangt met de finale afzet van één bepaalde bedrijfstak. De procedure daarvoor is de volgende:

We definiëren:

- (1) $a(i,j) = X(i,j) / X(j)$ voor elke i en j : de z.g. directe productie-coëfficiënten (ofwel: technische coëfficiënten);
- (2) $b(i,j) = K(i,j) / X(j)$ voor elke i en j : de z.g. directe primaire kostencoëfficiënten.

Voor de output van bedrijfstakken geldt de identiteit:

$$(3) \sum_j a(i,j) X(j) + F(i) = X(i) \text{ voor elke bedrijfstak } j.$$

i. Voor de gezamenlijke bedrijfstakken geldt analoog:

$$(4) AX + F = X, \text{ waarin:}$$

- A - de matrix van directe productiecoëfficiënten;
- X - de kolomvector van totale outputs van de bedrijfstakken;
- F - de kolomvector van finale afzetten van de bedrijfstakken.

Deze formule kan, als de betreffende inverse bestaat, worden herleid tot:

$$(5) X = (I - A)^{-1} F$$

De elementen van de matrix $(I - A)^{-1}$ worden de gecumuleerde productie-coëfficiënten genoemd, omdat zij aangeven hoeveel elke bedrijfstak aan produkten moet voortbrengen, vóórdat één van de elementen in het door F voorgestelde pakket van finale goederen en diensten kan worden geleverd.

Uitgaande van de gecumuleerde produkties volgens (5) kunnen we de bijbehorende gecumuleerde primaire kosten berekenen door toepassing van (2):

$$(6) B = b X = b (I - A)^{-1} F, \text{ waarin:}$$

- B - de rijvector van totale gecumuleerde primaire kosten;
- b - de matrix met de directe primaire kostencoefficienten.

De matrix die ontstaat uit het produkt $b (I - A)^{-1}$ bevat als elementen de afzonderlijke gecumuleerde kostencoefficienten, die aangeven hoeveel in elke bedrijfstak aan invoer, afschrijvingen, lonen, salarissen en overig inkomen betaald moet worden, voordat één van de elementen in het door F voorgestelde pakket van finale goederen en diensten kan worden geleverd.

Met de beschikking over deze laatste uit het input-output tableau gedestilleerde matrix, is ook het zogenaamde agribusiness-complex in een wat duidelijker context te plaatsen. Gegeven de op de landbouw en voedingsmiddelenindustrie betrekking hebbende onderdelen van de F-vector, kan zo immers worden nagegaan hoeveel inkomen en - via het arbeidskostenaandeel daarin: - hoeveel werkgelegenheid in elk van de bedrijfstakken samenhangt met de voortbrenging en verwerking van agrarische produkten 1). Ter illustratie van een en ander is in tabel 4.2 de met de finale afzet van agrarische produkten en voedingsmiddelen in 1975 samenhangende inkomensvorming binnen en buiten de landbouw, afgedrukt.

Tabel 4.2 Inkomen samenhangend met de finale vraag naar agrarische produkten en voedingsmiddelen in 1975 (excl. distributiefase)

	Totaal in mln.gld.	Percentueel aandeel van de inkomen		
		landb. sector	voedings- midd.ind.	ov.bedr. takken
Akkerbouwprodukten	2.620	53	26	21
Rundveehouderijprodukt.	6.060	52	25	23
Intens. veehoud.prod.	3.340	38	34	29
Geïmporteerde voedings- middelen (-grondst.)	2.860	3	68	29
TOTAAL excl. invoer	12.020	48	28	24
TOTAAL incl. invoer	14.880	40	35	25

Bron: LEI, Landbouweconomisch Bericht 1980

1) Omdat we vooral geïnteresseerd zijn in de uitstralingseffecten van de binnenlandse agrarische produktie, zijn de onderdelen van de voedingsmiddelenindustrie volgens tabel 4.1 in de werktabel nog verder verbijzonderd naar de verwerking van binnenlandse en ingevoerde agrarische produkten.

4.3 Indirect inkomen en indirecte werkgelegenheid bij andere produktiestructuren in de landbouw

Het spreekt vanzelf dat bij andere input-output relaties dan die volgens het uit de Nationale Rekeningen opgestelde tableau, de met de landbouwproductie samenhangende inkomens en werkgelegenheid niet alleen in de landbouw zelf, maar ook in de overige bedrijfstakken anders kunnen uitvallen. Koppelen we terug naar ons model, dan zou dat betekenen, dat voor elk nieuw modelscenario dat tot een verandering van het produktieplan voor de landbouwsector leidt - met nieuwe niveaus voor zowel landbouwinputs als landbouwoutputs - eigenlijk een geheel nieuw input-output tableau zou moeten worden geconstrueerd.

We meenden dit echter te kunnen vermijden door de invalshoek van de bovenbeschreven "klassieke" input-output analyse iets te verleggen: In plaats van te kijken naar de elementen van de F-vector die betrekking hebben op de afzet van de landbouw en de voedingsmiddelenindustrie, hebben we de finale leveringen onder de loupe genomen van de bedrijfstakken die de belangrijkste toeleveranciers van de landbouw zijn, in samenhang met - wederom - de finale leveringen van de voedingsmiddelenindustrie.

Waar we in het model de aankoop van produktiemiddelen van buiten de landbouw beschrijven in termen van kosten van krachtvoer, van kunstmest, van energie, van afschrijving en onderhoud van gebouwen en werktuigen en van aangetrokken diensten, vallen deze kostensoorten in het verband van het in tabel 4.1 geschetste input-output tableau te associëren met de respectievelijke leveringen van de sectoren veevoerindustrie, chemie, gas- en elektrabedrijven, bouwnijverheid, overige nijverheid en diensten. Nemen we vervolgens aan, dat de prijzen die deze sectoren voor hun produkten aan de finale en intermediaire afnemers in rekening brengen dezelfde zijn: f 1,- mln. intermediaire afzet vertegenwoordigt dan een even groot pakket produkten als f 1,- mln. finale afzet en vergt dus ook een identiek pakket aan primaire kosten. Uit de matrix $b (I - A)^{-1}$ valt dan direct af te lezen, welke de uitstralingseffecten op het inkomen en de werkgelegenheid in de niet-landbouwbedrijfstakken zullen zijn per f 1,- mln. van elk van de hiervoor beschreven kostenposten van de landbouw.

Ook als een modelscenario een oplossing geeft waarin de totaal-bedragen voor deze kostenposten anders zijn, is het dus mogelijk aan de hand van het "oude" input-output tableau de uitstralingseffecten na te trekken van de "nieuwe" - bij het scenario passende - niveaus van aankopen door de landbouw. In tabel 4.3 is voor elk van de bovengenoemde kostensoorten aangegeven, welke deze effecten zijn volgens de uit het voor 1975 opgestelde input-output tableau afgeleide matrix $b (I - A)^{-1}$.

Tabel 4.3 Inkomensvorming en werkgelegenheid buiten de landbouw door toeleveringen aan de landbouw

f 1,- mln. kosten voor kostensoort	Leidt buiten de landbouw tot	
	inkomen in in mln. gld.	werkgelegenheid in manjaren
Aankoop krachtvoer	0,225	5,71
Aankoop kunstmest	0,501	11,59
Aankoop energie	0,521	9,24
Afschr. + onderh. gebouwen	0,657	20,41
Afschr. + onderh. werktuigen	0,516	10,41
Aankoop diensten	0,920	26,70

Wat betreft het tweede onderdeel van de uitstralingseffecten van de landbouwproductie: die welke via de outputs van de landbouw aan de voedingsmiddelenindustrie worden gegenereerd, konden we niet zonder meer koersen op de matrix $b (I - A)^{-1}$. De bij de F-elementen van de voedingsmiddelenindustrie behorende gecumuleerde kostencoëfficiënten in die matrix, omvatten immers ook de gecumuleerde inkomens- en werkgelegenheidseffecten in de voorafgaande fasen van landbouw en toeleveringen aan de landbouw. We zouden ons, met andere woorden, schuldig maken aan dubbelrekening, als we deze effecten weer in de berekening zouden meenemen. Om deze fout te vermijden is de matrix $b (I - A)^{-1}$ als volgt aangepast:

We herschrijven:

$$(6) B = b (I - A)^{-1} F \text{ tot}$$

$$(7) B = b (I - A + A) (I - A)^{-1} F =$$

$$= b (I - A) (I - A)^{-1} F + b A (I - A)^{-1} F =$$

$$= b (I + A (I - A)^{-1}) F$$

Wanneer nu in de eerste term van het produkt $A (I - A)^{-1}$ de kolommen met de technische coëfficiënten van de landbouw worden vervangen door lege kolommen - wat A doet overgaan in A^* - sluit de nieuwe matrix van gecumuleerde kostencoëfficiënten: $b (I + A^* (I - A)^{-1})$ wèl de uitstralingseffecten van de aan de verwerkende industrie voorafgaande fasen van landbouw en toeleveringen aan de landbouw uit.

We hebben vervolgens aangenomen dat er een rechtevenredig verband bestaat tussen de (waarde-)niveaus van de elementen in de F-vector die betrekking hebben op de finale afzetten van de verschillende onderdelen van de voedingsmiddelenindustrie, en de

fysieke niveaus van output van de corresponderende landbouwsubsectoren die aan die onderdelen toeleveren. Gegeven de outputs van de diverse landbouwsubsectoren in het jaar 1975, kon aldus uit de nieuwe matrix $b(I + A^*(I - A)^{-1})$ worden afgeleid, welke uitstralingseffecten per eenheid van de voortgebrachte landbouwoutputs bij de technische input-output verhoudingen volgens het tableau 1975, te verwachten zijn.

Met de in tabel 4.4 beschreven uitkomsten van deze reken-gang, zijn we dan in staat ook bij andere - op de oplossing van nieuwe modelscenario's aansluitende - niveaus van de landbouwout-puts, uitspraken te doen over de inkomens- en werkgelegenheidsef-fecten in de rest van de economie.

Tabel 4.4 Inkomensvorming en werkgelegenheid buiten de landbouw door toelieferingen aan de voedingsmiddelenindustrie

Toelieferingen van 1.000 ton	Leidt buiten de landbouw tot	
	inkomen in mln. gld.	werkgelegenheid in manjaren
Granen §		
Peulvruchten	0,842	0,22
Consumptieaardappelen	0,087	0,02
Fabrieksaardappelen	0,229	0,06
Suikerbieten	0,032	0,01
Koolzaad §		
Uien	-	-
Melk	0,174	0,04
Rundvlees	1,144	0,22
Kalfsvlees	1,588	0,51
Varkensvlees	0,653	0,12
Pluimveevlees	0,440	0,18
Eieren	0,013

§ Omdat deze produkten in alle gedraaide modelscenario's uiteindelijk voor veevoederdoeleinden bestemd worden, zijn de uitstralingseffecten van deze akkerbouwproducties te berekenen via de post "aankoop van krachtvoer" in tabel 4.3

In tabel 4.5 is, ter illustratie, een overzicht opgenomen van de inkomenseffecten zoals die op basis van de hiervoor beschreven procedure werden berekend voor het produktieplan dat uit de nulrun naar voren kwam. De vergelijking met de overeenkomstige gegevens uit tabel 4.2 laat zien, dat de in totaal 19% overscore die de nulrun ten opzichte van de werkelijkheid vertoont, vooral manifest is ten aanzien van de uitstralingseffecten van de rundveehouderijproducties. De daarachter liggende oorzaak is in het

vorige hoofdstuk uitvoerig besproken. Overigens zal een deel van de overscore ook samenhangen met de iets andere invalshoek die we in het kader van de model-exegese voor de input-output analyse hebben moeten kiezen.

Tabel 4.5 Inkomen samenhangend met het productiepatroon volgens de nulrun

	Totaal inkomen in mln. gld.	Percentueel aandeel van de	
		landbouw sector (uit nul- run)	niet-landbouw sectoren (uit i/o- analyse)
Akkerbouwprodukten	2.870	45	55
Rundveehouderijprodukten	7.940	55	45
Intensieve veehouderijprod.	3.550	42	58
TOTAAL	14.360	50	50

4.4 Betalingsbalans-effecten

Blikken we terug naar het gedetailleerde input-output tableau in tabel 4.1, dan valt daaruit af te lezen dat het totaal van de finale afzet naar export (E) en consumptie (C), precies gelijk is aan het totaal van de primaire kosten die voor invoer (M), afschrijvingen (A), belastingen en subsidies (B) en inkomensvorming (Y) gemaakt moeten worden. Er geldt derhalve de volgende identiteit:

(8) $E + C = M + A + B + Y$, welke kan worden herschreven als:

(9) $Y = (E - M) + (C - A - B)$

Het eerste onderdeel van het rechterlid in de vergelijking (9) drukt uit, in hoeverre de vorming van het met produktie samenhangende inkomen tot stand is gebracht door, ofwel afhankelijk is van, het handelsverkeer van de bedrijfstakken met het buitenland. E en M vormen de credit- respectievelijk debetposten van het handelsbalansgedeelte van de betalingsbalans, en hun saldo $(E - M)$ wordt daarom ook wel het betalingsbalanseffect van de gerealiseerde produktiestructuur genoemd.

Op een analoge manier kunnen we ook het betalingsbalanseffect dat voortvloeit uit de bij een bepaald modelscenario berekende landbouwproduktie, duiden: het is dat deel van het totaal van de met de voortbrenging in akkerbouw, melkveehouderij, kalvermesterij, etc. samenhangende inkomens, dat toevalt uit de

netto-export van de produkten van die landbouwonderdelen 1).

Onder de veronderstelling dat het binnenlands verbruik van desbetreffende landbouwprodukten onveranderd blijft, kan aan de hand van deze definitie dan voor elk modelscenario worden nagegaan, welke betalingsbalanseffecten kunnen optreden als gevolg van de bij zo'n scenario gekozen produkties. In tabel 4.6 is het resultaat van een en ander gepresenteerd voor het nulrun-scenario, waarbij dit tevens is vergeleken met de werkelijke betalingsbalans-effecten zoals die zich volgens tabel 1.5 van het Landbouw-Economisch Bericht 1980 in 1975 voordeden.

Tabel 4.6 Betalingsbalans-effecten in nulrun en werkelijkheid

	Betalingsbalanseffecten, c.q. inkomens samenhangend met het handelsverkeer met het buitenland - in mln. gld.	
	volgens nulrun	volgens LEB-1980
Akkerbouwprodukten	1.340	1.500
Rundveehouderijprodukten	4.080	4.100
Intensieve veehouderijprodukten	1.970	2.200
TOTAAL	7.390	7.800

- 1) Voor zover de netto-export althans positief is; bij een nihil of negatieve netto-export kan het met de voortbrenging van het desbetreffende landbouwprodukt samenhangende inkomen immers in principe geheel via de "thuismarkt" worden gerealiseerd - dus zonder tussenkomst van het buitenland.

5. De geïntegreerde weg: moeizaam maar avontuurlijk

"Het beeld moet enerzijds concreet genoeg zijn voor een zinvolle discussie en toetsing, anderzijds globaal genoeg om niet meer exactheid te suggereren dan verantwoord is en om elke schijn te vermijden dat alles vastligt. Geïntegreerde landbouw is allereerst een zoekrichting".

"Bouwstenen..."

5.1 De mise-en-scène van het onderzoek

Met het model en de uit de input-output analyse verkregen mogelijkheden voor een verdere interpretatie van de modeluitkomsten, zijn we dan aan de slag gegaan om de in het kader van de geïntegreerde landbouw voorgestelde wijzigingen op het gebied van de milieutechnische randvoorwaarden voor de landbouwproductie en de verhouding tussen de prijzen van de kostensoorten arbeid en energie en grondstoffen, door te rekenen op hun consequenties ten aanzien van de in paragraaf 1.2 beschreven doelstellingen. Hoe een en ander in het model werd ingebracht en tot welke uitkomsten dat heeft geleid, staat uitvoerig beschreven in de WRR-publicatie "Bouwstenen voor een geïntegreerde landbouw" - en zal hier niet verder worden toegelicht.

Wel willen we nog even terugblikken op de volgorde van de in het onderzoek uitgewerkte scenario's, omdat daaruit naar voren komt hoe het modelinstrument als het ware interactief is gebruikt: de tussenresultaten speelden mee bij de vorming van de uiteindelijke visie op de verschijningsvorm van de geïntegreerde landbouw. Voor de beelvorming halen we hier een drietal van de in "Bouwstenen etc." besproken scenario's aan: de fosfaatrun, de koperun en de lastenverschuivingsrun.

In de fosfaatrun wordt de landbouwproductie onderworpen aan de milieutechnische eis, dat de aanvoer van fosfaathoudende stoffen via de keten (kracht)voer - dierlijke productie - dierlijke mest of, direct, via het gebruik van kunstmest, niet groter mag zijn dan de afvoer van fosfaat via de eindproducten en via de bij bemesting volgens landbouwkundige normen te verwachten uitspoeling. Deze eis geldt niet alleen nationaal, maar ook per afzonderlijk landbouwgebied en is gegrond op het argument dat er een definitief einde moet komen aan de fosfaat-belasting van het aquatisch milieu in het landelijk gebied.

In het koper-scenario wordt een analoge eis doorgerekend voor het zware metaal koper, dat als groeistimulerend additief in varkens(meng)voer de landbouw binnenkomt. Ook voor koper is de aanvoer momenteel veel groter dan via de eindproducten kan worden

afgevoerd, wat tot consequentie heeft, dat de gronden in sommige landbouwgebieden steeds sterker met dit metaal verontreinigd raken. Het alternatief bij deze eis is, dat de varkenshouderij gebruik gaat maken van koperarm voer dat - als keerzijde - wel wat meer kosten met zich brengt, doordat de dieren iets langer gemest moeten worden en de voederomzetting iets minder gunstig verloopt.

Naast de bovengenoemde beperkingen ten aanzien van fosfaat en koper, wordt in de lastenverschuivingsrun een heffing gelegd op het gebruik van energie en grondstoffen. De via die heffing verkregen gelden worden (geacht te kunnen worden) gebruikt voor een vermindering van de druk van de arbeidskosten in de landbouw.

De belangrijkste resultaten van deze drie opvolgende scenario's zijn in tabel 5.1 vergeleken met die van de nulrun. Daaruit blijkt o.a. dat de milieuproblematiek - voorzover die samenhangt met de mestoverschotten - door de fosfaateis veel sterker wordt aangepakt dan door de kopereis: behalve de fosfaateis ook de stikstofdruk aanzienlijk teruggedrongen. Die verbeteringen worden intussen wel zwaar betaald door de boerenstand: die verliest fors zowel in inkomen als in werkgelegenheid.

Uit de resultaten van de lastenverschuivingsrun komt naar voren, dat die verliezen niet kunnen worden teruggedraaid door de voorgestelde manipulatie van de kosten van energie en grondstoffen enerzijds en arbeid anderzijds. Zo'n manipulatie blijkt zelfs averechts te werken: Weliswaar wordt een aanzienlijke uitbreiding uitgelokt van de teelt van vooral de arbeidsintensieve voedergewassen (snijmais, bieten en aardappelen), maar deze kan door de beperkte beschikbaarheid van cultuurgrond in Nederland geen volledige compensatie bieden voor het verlies in de eveneens arbeidsintensieve takken van de veehouderij. Uiteindelijk leidt dat ertoe, dat zowel de werkgelegenheid als het inkomen in de landbouwsector verder teruglopen.

Deze voor de pleitbezorgers van de geïntegreerde landbouw wat bitter stemmende conclusie betekende intussen niet het einde van het onderzoek, maar juist het startsein voor een nieuwe queeste met het model. Betoogd werd namelijk, dat bij een andere verhouding tussen de kosten van arbeid en van energie en grondstoffen, ook nieuwe - daarop aansluitende - technieken van landbouwproductie zullen gaan ontstaan, die zich zullen kenmerken door een ruimer gebruik van de produktiefactor arbeid. In het zojuist door de WRR uitgebrachte vervolg op "Bouwstenen etc." 1) hebben de auteurs gepoogd hun ideeën daaromtrent gestalte te geven via een nieuwe reeks scenario's, die culmineren in wat we zouden kunnen noemen een schets van een landbouw met verbrede doelstelling. De uitkomsten van dit laatste scenario zijn, ter illustratie, naast die van de hiervoor aangehaalde runs, afgedrukt in tabel 5.1.

- 1) "Speelruimte voor een geïntegreerde landbouw", H. van der Wal, H.J. de Graaf, M.A. van Brussel, W.J. van der Weijden, W.J. ter Keurs, WRR, Werkdocumenten W 8, 1985.

Tabel 5.1 Overzicht van de belangrijkste resultaten van enkele modelscenario's

Onderwerp	Nulrun	Fosfaat beperking	Koper beperking	Lasten- verschuiving	Landb. met verbr.-doelst.
BOUWPLAN					
akkerbouwgewassen x 1.000 ha	505	709	509	1.070	886
grasland x 1.000 ha	1.427	1.223	1.423	862	1.046
BEMESTING					
totaal N x min. kg	689	612	686	535	500
w.v. kunstmest x min. kg	433	409	438	355	381
totaal P2O5 x min. kg	146	110	140	121	127
w.v. kunstmest x min. kg	-	-	-	23	8
totaal K2O x min. kg	237	216	235	204	210
w.v. kunstmest x min. kg	5	22	9	37	23
VEESTAPELS					
melkkozien x 1.000 stuks	2.124	2.110	2.124	1.709	1.627
mestvarkens x mln. stuks	10,1	5,6	8,8	6,3	7,9
slachtkuikens x mln. stuks	349	130	349	115	284
legghennen x mln. stuks	17,0	17,0	17,0	12,2	15,4
AANKOOP					
KRACHTVOER x 10 ¹² VEM	6,8	4,4	6,3	1,1	3,0
WERKGELEGENHEID					
in de landbouw x 1.000 manjaren	173	164	171	159	197
elders x 1.000 manjaren	184	173	180	149	174
INKOMEN					
in de landbouw x mrd. gld.	7,1	6,5	7,0	6,4	7,0
elders x mrd. gld.	7,3	6,9	7,2	5,9	6,9
BETALINGSBALANS-EFFECT					
x mrd. gld.	7,4	6,5	7,1	4,9	6,5

5.2 Visie door fictie

Het zal na het voorgaande duidelijk zijn geworden, dat de koers die in het onderzoek naar de mogelijkheden van geïntegreerde landbouw is aangehouden, weliswaar beïnvloed, maar toch ook niet volledig gepredetermineerd werd door het gebruikte modelinstrumentarium. Dat de "landbouw met verbrede doelstelling" als uiteindelijke bestemming werd bereikt, is immers evenzeer het gevolg van de fantasie die moest worden opgebracht, om een bij de nieuwe kosten-omgeving passende technologie in het model in te brengen.

Het is hier niet de plaats om die fantasie van kanttekeningen te voorzien: wij willen ons uitdrukkelijk beperken tot de bespreking van het instrumentarium van het onderzoek. Intussen kan wél worden opgemerkt, dat het gebruik van alléén instrumenten, welke dan ook, zonder dat dit gepaard gaat met enige fantasie, onmogelijk tot nieuwe ideeën of produkten kan leiden.

In tegenstelling tot wat dienaangaande in "Bouwstenen etc." wordt beweerd, is het o.i. geen beperking van het modelinstrument, als daarin niet bij voorbaat wordt voorzien in geheel nieuwe technologische mogelijkheden. Het is eerder een sterk punt van het model, dat het in voorkomende gevallen uitdrukkelijk om interactie vraagt, voordat kan worden overgestapt van dat wat verificerbaar is via bekende technologie, naar dat wat wellicht tot de mogelijkheden zou behoren via toekomstige technologie. Hierdoor ook wordt de verantwoordelijkheid voor de uitkomst van de ingebrachte visie dáár gelegd waar hij thuishoort: bij de gebruikers van de instrumenten - niet bij de instrumenten zelf.

Daarmee wil intussen niet gezegd zijn, dat het instrumentarium als zodanig zonder fantasie is. Het model en zijn uit de input-output analyse gemetselde opbouw, moest immers op sommige onderdelen dik worden verpakt in ceteris paribus condities en andere veronderstellingen, om het operabel te krijgen. De beperkingen van het instrumentarium liggen dan ook vooral op dit vlak. O.a. de in hoofdstuk 2 vermelde aanname dat veranderingen in de vraag vanuit de Nederlandse landbouw geen invloed hebben op de prijsvorming van grondstoffen en overige van buiten aangetrokken produktiemiddelen, en ook de veronderstelling dat verandering van opbrengstprijzen als gevolg van wijzigingen in het aanbod van de Nederlandse landbouw geen compenserende reacties van de buitenlandse concurrentie uitlokt, geven aan dat het model maar een beperkt blikveld heeft: Het kijkt uitsluitend naar de reacties binnen en niet naar die buiten de landsgrenzen.

Elk model heeft zo zijn beperkingen die terugvoeren naar de gebruikte vooronderstellingen, waarvan vooraf niet altijd is aan te geven hoe zwaar die zullen wegen. Dat betekent dat de resultaten van de modelexercities nooit zonder het nodige voorbehoud mogen worden gepresenteerd als DE uitkomsten: discussie daarover moet mogelijk blijven. Het is mede tegen deze achtergrond, dat de geïntegreerde landbouw in "Bouwstenen etc." uitdrukkelijk een zoek-richting is genoemd - en niet het laatste woord!

5.3 Tenslotte

De grenzen aan de groei van de landbouwsector in Nederland zijn op dit moment zo goed als bereikt. Voor een verdere vergroting van de produktie is aan de kant van de afzet haast geen ruimte meer - zeker niet als de afzet via het EG-budget moet worden gerealiseerd - terwijl bovendien de gevolgen van de voortbrenging voor het natuurlijk milieu onaanvaardbare dimensies dreigen te krijgen. Aan de andere kant is er vanuit de maatschappij een steeds sterkere druk om zoveel mogelijk mensen in de landbouwsector werkzaam te houden en het inkomen van de boeren op peil te houden. Ook speelt mee, dat de landbouw via zijn contacten met andere bedrijfstakken inkomen en werkgelegenheid mogelijk maakt in de rest van de economie en in dat verband in belangrijke mate bijdraagt aan de sterke positie van onze nationale deviezenbron: (het handelsbalansgedeelte van) de betalingsbalans.

Het lijkt erop - en misschien is het ook wel zo - dat bij dit complexe geheel van problemen en wensen, geen beleid kan worden gevoerd dat op alle punten positief scoort: als het ene probleem wordt aangepakt, wordt daardoor het andere probleem automatisch verscherpt. Toch moeten we, vanuit onze verantwoordelijkheden nu en straks, blijven zoeken naar nieuwe mogelijkheden voor een gepast en evenwichtig beleid.

We menen met het model een hulpmiddel te hebben ontworpen om gericht en consistent naar zulke nieuwe mogelijkheden te zoeken. Dat hulpmiddel is natuurlijk nog niet perfect en ook niet toegesneden op alle in het kader van - wat we zouden kunnen noemen - de landbouwdilemma's denkbare (beleids)vraagstukken. Maar het leent zich toch voor méér dan die, welke we binnen de context van de WRR-opdracht hebben kunnen aansnijden.

6. Nabeschuwing

Bij het voorbereiden van het sociaal-economisch beleid is het in Nederland al jarenlang gebruikelijk om te werken met de door het Centraal Planbureau ontwikkelde economische modellen. Met behulp van deze modellen wordt getracht een zo goed mogelijk beeld vooraf te krijgen van de gevolgen die bepaalde beleidsvoorstellen met zich brengen op het gebied van het nationaal inkomen, de werkgelegenheid, de betalingsbalans, de overheidsfinanciën, de inkomensverdeling, etc. De betreffende modellen beschrijven deze macro-ontwikkelingen aan de hand van econometrisch geschatte technische en gedragsrelaties. De detaillering van deze relaties naar de afzonderlijke economische sectoren is daarbij beperkt.

Voor de voorbereiding van het specifieke beleid op het niveau van een afzonderlijke sector, zoals de landbouw, bieden deze macro-modellen dan ook te weinig aanknopingspunten. In zoverre zou gezegd kunnen worden, dat het in deze publikatie gepresenteerde model voor de Nederlandse landbouw, een hiaat probeert op te vullen. Het model is een eerste benadering welke behalve qua schaal ook qua opzet verschilt van de bovenbedoelde econometrische modellen: de technische relaties zijn vereenvoudigd (nl. lineair) - doch wel meer gedetailleerd weergegeven. Bovendien zijn de relaties die het economisch gedrag beschrijven niet nauwkeurig geschat, maar geponeerd, waarbij wel zoveel mogelijk aansluiting is gezocht bij de economische theorie. Verder kent het model geen tijdsdimensie - het is statisch en niet dynamisch - en er is, althans binnen de eigenlijke modelstructuur, geen plaats ingeruimd voor veranderingen in technologie, behoeftenpatronen, etc.

De uitkomsten van het model hangen behalve met de gekozen opzet ook in hoge mate samen met de wijze waarop - in de scenario's - voorstellen voor ander beleid zijn ingebracht. Wat dat betreft is er uitdrukkelijk verschil ten aanzien van het gebruik van dit model in de studie naar de mogelijkheden van een geïntegreerde landbouw en de wijze waarop de bovengenoemde econometrische modellen doorgaans worden gebruikt. Conform de idee van de "zoekrichting" werd pas achteraf - en niet vooraf - gezocht naar de uitvoeringsmaatregelen die het best zouden aansluiten bij de bepleite veranderingen in, bijvoorbeeld, de prijsverhouding tussen arbeid en grondstoffen. Het model geeft, ervan uitgaande dat die veranderingen zijn gerealiseerd, dan de richting van de effecten aan, zet die op een rijtje en maakt een vergelijking mogelijk met de beoogde effecten. Pas als die vergelijking positief uitvalt, is het interessant om nadrukkelijker naar de beste uitvoeringsmodaliteit te gaan zoeken.

Tegen deze achtergrond geven de in het vorige hoofdstuk geïllustreerde uitkomsten van de diverse scenario-exercities dan

ook geen rekenschap van de zeker bestaande praktische problemen die zich bij de implementatie van de voorstellen kunnen voordoen, evenmin als van de wijze waarop aan die voorstellen die nadrukkelijk niet alleen het nationale maar ook het communautaire landbouwbeleid raken, binnen dat kader moet worden vorm gegeven.

Het model is in het onderzoek naar de mogelijkheden voor een geïntegreerde landbouw dus nogal "speels" gebruikt. Het was niet meer, maar ook niet minder, dan een hulpmiddel voor het indicatief aangeven van de gevolgen van vooralsnog globale voorstellen. Dat betekent intussen niet, dat het model niet ook geschikt zou zijn (te maken) voor het doorrekenen van beleidsopties die met betrekking tot de uitvoeringsmodaliteit al verder zijn dan het stadium van de eerste idee-vorming. Zo is onlangs - in opdracht van de Rijks Planologische Dienst en het Ministerie van Landbouw en Visserij - een onderzoek gestart naar de ruimtelijke gevolgen van verschillende, gedetailleerd omschreven, uitvoeringsmodaliteiten van produktiebeheersing binnen de melkveehouderij, waarbij wederom van het hiervoor beschreven LEI-model gebruik gaat worden gemaakt. Ten behoeve van dit onderzoek zal het databestand van het model worden geactualiseerd, terwijl dat gedeelte van de technologie-matrix dat betrekking heeft op juist de melkveehouderij verder zal worden gedetailleerd, om de gevolgen van verschillende varianten van produktiebeheersing ook te kunnen doorrekenen naar ontwikkelingen van de bedrijfsgrootte. Hier zij gememoreerd dat de technologie in het bovenbeschreven model is geënt op die van alleen het "gemiddelde bedrijf".

Het spreekt voor zich dat zo'n verdergaande specificatie in zowel de modelstructuur als in het modelgebruik de zeggingskracht van de uitkomsten zullen verleggen van het indicatief-schetsende naar het meer positief-beschrijvende vlak.

Literatuur

- Bakker, Th.M., 1985,
"Eten van eigen bodem - een modelstudie", Proefschriften uit het
LEI no. 1, Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut.
- Boddez, G., e.a., 1982,
"Agricultural forecasts 1985 for EUR-6, EUR-9 and member states",
Leuven, Katholieke Universiteit, Faculteit der landbouwweten-
schappen.
- Breedveld, drs. J. en drs. J.H. Post, 1985,
"De economische betekenis van de landbouw en de voedingsmiddelen-
industrie in de jaren tachtig", Onderzoekverslag 17, Den Haag,
Landbouw-Economisch Instituut.
- Driel, G.J. van, C. van Ravenzwaaij, J. Spronk en F.R. Veeneklaas,
1983,
"Grenzen en mogelijkheden van het economisch stelsel in
Nederland", Voorstudies en achtergronden V40, Wetenschappelijke
Raad voor het Regeringsbeleid, Den Haag, Staatsuitgeverij.
- Landbouw-Economisch Instituut, 1980,
"Landbouw-Economisch Bericht 1980", Den Haag.
- Marshall, A., 1890,
"Principles of economics", London, Macmillan and Co. Limited.
- Miernyk, W.H., 1965,
"The elements of input-output analysis", New York, Random House.
- Wal, H. van der, H.J. de Graaf, N.A. van Brussel, W.J. van der
Weijden en W.J. ter Keurs, 1985,
"Speelruimte voor een geïntegreerde landbouw - verkenningen met
behulp van een model", Werkdocumenten W 8, Wetenschappelijke
Raad voor het Regeringsbeleid, Den Haag, Staatsuitgeverij.
- Weijden, W.J. van der, H. van der Wal, H.J. de Graaf, N.A. van
Brussel, W.J. ter Keurs, m.m.v. Th.M. Bakker, 1984,
"Bouwstenen voor een geïntegreerde landbouw", Voorstudies en
achtergronden V44, Wetenschappelijke Raad voor het Regerings-
beleid, Den Haag, Staatsuitgeverij.
- Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid, 1977,
"De komende vijftientig jaar - een toekomstverkenning voor
Nederland", Rapporten aan de regering no. 15, Den Haag, Staats-
uitgeverij.

Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid, 1980,
"Beleidsgerichte toekomstverkenning - deel 1: een poging tot
uitlokking", Rapporten aan de regering no. 19, Den Haag, Staats-
uitgeverij.

Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid, 1983,
"Beleidsgerichte toekomstverkenning - deel 2: een verruiming van
perspectief", Rapporten aan de regering no. 25, Den Haag, Staats-
uitgeverij.

Zimmerman, dr. L.J., 1947,
"Geschiedenis van het economisch denken", Den Haag, Albani.

Bijlagen

BIJLAGE 1 De wiskundige formulering en het databestand 1) van het model

Hieronder wordt aangegeven op welke wijze de technologie van de produktie binnen elk van de activiteitenblokken Plantenteelt en Veehouderij in het model is opgenomen, en hoe deze in wisselwerking staat met de toelevering van grondstoffen en overige produktiemiddelen en met de prijsvorming op de markt voor de diverse eindprodukten.

PLANTENTEELT

De produktie-activiteiten in het Plantenteeltblok zijn gedefinieerd in eenheden $PLANT_{t,b,n}$: het aantal hectares in teeltgebied n ($n = 12$ landbouwgebieden) dat bij een stikstofbemesting ter grootte van b ($b = 21$ bemestingsniveau's) wordt beteeld met gewas t ($t = 16$ gewassoorten). Daarbij wordt gebruikt gemaakt van de volgende beschikbaarheden en technieken:

- Grond als zodanig - dus "ruimte" - is maar beperkt beschikbaar. In elk gebied is die beschikbaarheid anders van grootte (*):

$$(1) \sum_t \sum_b PLANT_{t,b,n} = GROND_n$$

- In veel gebieden is maar een bepaald gedeelte van dat areaal geschikt voor de teelt van de daar mogelijke akkerbouwgewassen (*):

$$(2) \sum_{t=\text{akkerbouwgewassen } b} PLANT_{t,b,n} < AGROND_n$$

- Elke groep t_v akkerbouwgewassen die samen in de vruchtwisseling concurreren ($t_v = 9$ verschillende groepen van concurrerende gewassen) mag geen groter beslag leggen op het uiteindelijk beschikbare rotatie-areaal, dan overeenkomt met de bij een goede vruchtwisseling voor die groep specifieke verhouding tussen teeltjaar en gewaspauze. Het rotatie-areaal bestaat uit het totale beschikbare areaal minus de oppervlakte die voor weidebouw wordt bestemd, terwijl de betreffende verhouding tussen teeltjaar en gewaspauze wordt uitgebeeld in de z.g. vruchtwisselingscoëfficiënten (*):

$$(3) \sum_{t=\text{concurrerende gewassen in } t_v} PLANT_{t,b,n} \leq \text{Vruchtwisselingscoëfficiënt}_{t_v} * (GROND_n - \sum_b PLANT_{\text{gras}, b, n})$$

- Nagewassen (in het model gesymboliseerd door de teelt van stoppelknollen) leggen zelf geen beslag op het areaal. De teelt ervan is echter wel pas mogelijk, nadat de vroege teelten het veld hebben geruimd:

$$(4) \sum_b PLANT_{\text{stoppelk}, b, n} < \sum_{t=\text{vroege gewassen}} \sum_b PLANT_{t,b,n}$$

1) Voor zover het om andere data gaat dan die welke reeds in "Eten van eigen bodem" zijn gepresenteerd.

* Voor deze data wordt verwezen naar "Eten van eigen bodem".

- De vraag die de in een gebied projecteerde gewassen naar minerale meststoffen uitoefent (*) wordt gedekt uit de aanvoer van kunstmeststoffen naar die regio, dan wel uit de aanvoer van in dierlijke mest besloten mineralen (*) vanuit die gebieden waar de veehouderij is geprojecteerd. In het eerste geval worden de inputs NIT_n , FOS_n dan wel KAL_n (fysieke eenheden stikstof-, fosfaat- respectievelijk kalikunstmest) geactiveerd; in het tweede geval de intermediaire toelevering van de desbetreffende dierlijke produkten p_d (zie verder) via de transportactiviteit $TRANSPORT_{p_d, n \rightarrow n}$. Specifiek voor de stikstofvoorziening geldt, tenslotte, dat deze ook (deels) kan worden verzorgd vanuit de natuurlijke N-binding die optreedt bij de teelt van klavers (*):

$$(5) \sum_t \sum_b \text{stikstofbehoefte}_b * PLANT_{t,b,n} \leq NIT_n$$

$$+ \sum_{p_d} N\text{-inhoud}_{p_d} * \sum_n TRANSPORT_{p_d, n \rightarrow n}$$

$$+ N\text{binding}_{klaver} * \sum_b PLANT_{klaver,b,n}$$

$$(6) \sum_t \text{fosfaatbehoefte}_{t,n} * \sum_b PLANT_{t,b,n} \leq FOS_n$$

$$+ \sum_{p_d} P_{2O_5}\text{-inh}_{p_d} * \sum_n TRANSPORT_{p_d, n \rightarrow n}$$

$$(7) \sum_t \text{kalibehoefte}_{t,n} * \sum_b PLANT_{t,b,n} \leq KAL_n$$

$$+ \sum_{p_d} K_{2O}\text{-inh}_{p_d} * \sum_n TRANSPORT_{p_d, n \rightarrow n}$$

- Behalve van meststoffen maken de plantenteeltactiviteiten gebruik van energiedragers (*) en van werktuigen, gebouwen, diensten, kapitaal en arbeid. Dit hieronder in tabel B1.1 gespecificeerde verbruik leidt tot het activeren van ENERGP: de toestroom van energiegrondstof naar de Plantenteelt, en tot het manifest worden van de kostenposten KOSTPW: afschrijving en onderhoud van werktuigen, KOSTPG: afschrijving en onderhoud van gebouwen, KOSTPD: kosten van aangetrokken diensten, KOSTPR: rentekosten van het geïnvesteerde vermogen en KOSTPA: de beloningsaanspraken uit hoofde van de geleverde arbeid:

$$(8) \sum_t \text{energieverbruik}_t * \sum_b \sum_n PLANT_{t,b,n} = ENERGP$$

$$(9) \sum_t \text{kosten werktuigen}_t * \sum_b \sum_n PLANT_{t,b,n} = KOSTPW$$

$$(10) \sum_t \text{kosten gebouwen}_t * \sum_b \sum_n PLANT_{t,b,n} = KOSTPG$$

$$(11) \sum_t \text{kosten diensten}_t * \sum_b \sum_n PLANT_{t,b,n} = KOSTPD$$

$$(12) \sum_t \text{rentekosten}_t * \sum_b \sum_n PLANT_{t,b,n} = KOSTPR$$

$$(13) \sum_t \text{arbeidskosten}_t * \sum_b \sum_n PLANT_{t,b,n} = KOSTPA$$

Tabel Bl.1: Specificatie van kosten voor "overige produktiemiddelen" bij Plantenteelt-activiteiten. In gld. per ha in 1975

Gewas	Werktuig- kosten	Gebouwen- kosten	Kosten van diensten	Rente- kosten	Arbeids- kosten
Tarwe	568,-	155,-	696,-	375,-	1.060,-
Haver	568,-	155,-	696,-	348,-	1.060,-
Gerst	568,-	155,-	696,-	348,-	1.060,-
Rogge	568,-	155,-	696,-	348,-	1.060,-
Erwten	567,-	136,-	693,-	342,-	1.406,-
Bonen	543,-	136,-	602,-	334,-	1.371,-
Consumptie-aardapp.	1.240,-	160,-	899,-	705,-	3.282,-
Fabrieksaardappelen	523,-	120,-	481,-	402,-	2.053,-
Suikerbieten	588,-	158,-	898,-	426,-	2.363,-
Koolzaad	637,-	152,-	604,-	373,-	1.325,-
Zaaiuien	806,-	161,-	204,-	589,-	3.239,-
Gras	251,-	59,-	73,-	118,-	914,-
Snijmais	359,-	244,-	189,-	266,-	1.246,-
Voederbieten	390,-	315,-	168,-	359,-	1.969,-
Klaver	251,-	59,-	73,-	118,-	914,-
Stoppelknollen	195,-	158,-	84,-	180,-	985,-

Bron: berekend uit LEI-gegevens

- De activiteiten $PLANT_{t,b,n}$ leiden via hun outputcoëfficiënten $t_{t,b,n} \rightarrow p_t$ (*) tot de voortbrenging van plantaardige produkten p_t ($p_t = 19$ plantaardige produkten) die - afhankelijk van hun aard en de opportuniteit voor de landbouwsector - als $PRODUKT_{p_t,n}$ onderdeel vormen van het ter markt gebrachte aanbod van de landbouw, dan wel via de transportschakel $TRANSPORT_{p_t,n} \rightarrow n$ als voedermiddelen worden doorgestuurd naar de veehouderij:

$$(14) \sum_b \text{outputcoëfficiënt}_{t,b,n} \rightarrow p_t * PLANT_{t,b,n} = PRODUKT_{p_t,n} \text{ (en/of:)} \\ + \sum_n \text{TRANSPORT}_{p_t,n} \rightarrow n$$

VEEHOUDERIJ

De produktie-activiteiten in het Veehouderij-blok zijn in het model onderverdeeld in de variabelen-reeksen $DIER_{d,n}$: de "aangeklede" eenheden (*) van diersoort d ($d = 9$ diersoorten c.q. subvormen van veehouderij) in landbouwgebied n , en $VOEDER_{p_t,d,n}$: de jaarlijkse netto-verstrekking van het binnenlands voortgebrachte voedermiddel p_t aan diersoort d in regio n .

- Laatstgenoemde komen - na verdiscontering en bewaarverliezen e.d. (*) - beschikbaar uit de via de transportschakel geregelde aanvoer vanuit de Plantenteelt:

$$(15) \sum_d \text{VOEDER}_{p_t,d,n} = \text{verliescoëfficiënt}_{p_t} * \sum_n \text{TRANSPORT}_{p_t,n} \rightarrow n$$

- De per diersoort specifieke behoefte aan voederenergie en voedereiwit (*) moet worden gedekt uit de nutriënt-inhoud van deze binnenlandse voedermiddelen (*). Zo dit niet volledig mogelijk is, wordt dit rantsoen aangevuld met van buiten de landbouw aangekochte krachtvoer-energie: $VENERGIE_{d,n}$ en krachtvoer-eiwit: $VEIWIT_{d,n}$:

$$(16) \text{ voederenergiebehoefte}_d * DIER_{d,n} \leq \sum_{P_t} \text{ voederenergieinhoud}_{P_t} * VOEDER_{P_t,d,n} + VENERGIE_{d,n}$$

$$(17) \text{ voedereiwitbehoefte}_d * DIER_{d,n} \leq \sum_{P_t} \text{ voedereiwitinhoud}_{P_t} * VOEDER_{P_t,d,n} + VEIWIT_{d,n}$$

- Deze algemene eisen met betrekking tot de beschikbaarheid van macronutriënten zijn verder aangevuld door meer gedetailleerde eisen per diersoort. Zonder die hier alle te presenteren (*) halen we de volgende voorbeelden aan, die in tabel B1.2 zijn gedocumenteerd:

- De opnamecapaciteit van droge stof uit ruwvoeders bij rundvee is gebonden aan een maximum $MAXIMUMDS_d$. Die grens wordt lager naarmate er meer krachtvoer en granen e.d. wordt verstrekt: iedere extra kg ds in krachtvoer e.d. verdringt 500 gram d.s.-opname uit ruwvoeders:

$$(18) \sum_{P_t=\text{ruwvoeders}} ds\text{-inhoud}_{P_t} * VOEDER_{P_t,d,n} \leq MAXIMUMDS_d * DIER_{d,n} - 50\% * \sum_{\substack{P_t= \\ \text{granen e.d}}} ds\text{-inhoud}_{P_t} * VOEDER_{P_t,d,n} - 50\% * ds\text{-inhoud}_{\text{krvoer}} * VENERGIE_{d,n}$$

(voor d=rundveehouderijvormen)

- Het rantsoen van rundvee moet voor minstens een derde deel van de drogestof-inhoud bestaan uit z.g. structuurgevend materiaal - ruwe celstof e.d.: krachtvoer heeft niet een zodanige "structuurwaarde":

$$(19) \sum_{P_t} ds\text{-inhoud}_{P_t} * \text{structuurwaarde}_{P_t} * VOEDER_{P_t,d,n} \geq 33\% * \sum_{P_t} ds\text{-inhoud}_{P_t} * VOEDER_{P_t,d,n} + 33\% * ds\text{-inhoud}_{\text{krvoer}} * VENERGIE_{d,n}$$

(voor d=rundveehouderijvormen)

Tabel B1.2: Specificatie van de drogestof-inhoud en de structuurwaarde van de verschillende voedermiddelen en de ds-opnamecapaciteit bij rundvee

Voedermiddel	Drogestof-inhoud in gram per kg 1)	Structuur-waarde 2)	Veehouderij-vorm per eenheid	Max. ds-opname in ton/jaar 3)
Tarwe	830	0	Melkvee (alle subvormen)	562
Haver	830	0		
Gerst	830	0		
Rogge	830	0	mestvee (mest-duur 2 jaar)	225
Erwten	854	0		
Bonen	873	0		
Cons-aardappelen	220	0		
Fabr-aardappelen	220	0		
Suikerbieten	230	0		
Koolzaad	925	0		
Zaaiuien	nvb	nvb		
Gras	180	0,7		
Snijmais	270	0,5		
Voederbieten	150	0		
Klaver	180	0,7		
Stoppelknollen	160	0		
Graanstro	850	1,2		
Peulvruchtenstro	840	1,2		
Bietenkoppen/blad	195	0		
1000 VEM krachtvoer	933	0		

Bronnen:

- 1) Veevoedertabel 1979, Centraal Veevoederbureau in Nederland.
- 2) Opgaven LEI-deskundigen.
- 3) Berekend naar opgaven van het Proefstation voor de Rundveehouderij.

- Behalve van voedermiddelen maken de veehouderij-activiteiten gebruik van energiedragers (*) en van vertuigen, gebouwen, diensten, kapitaal en arbeid. Dit in tabel B1.3 gespecificeerde verbruik leidt tot het activeren van ENERG_v, KOSTV_G, KOSTV_D, KOSTV_R en KOSTV_A, waarbij deze variabelen een synonieme inhoud hebben als de eerder bij de behandeling van de plantenteelt-activiteiten genoemde ENERG_P, KOSTP_W, etc.:

$$(20) \sum_d \text{energieverbruik}_d \quad * \sum_n \text{DIER}_{d,n} = \text{ENERG}$$

$$(21) \sum_d \text{kosten werktuigen}_d \quad * \sum_n \text{DIER}_{d,n} = \text{KOSTV}$$

$$(22) \sum_d \text{kosten gebouwen}_d \quad * \sum_n \text{DIER}_{d,n} = \text{KOSTV}$$

$$(23) \sum_d \text{kosten diensten}_d \quad * \sum_n \text{DIER}_{d,n} = \text{KOSTV}$$

$$(24) \sum_d \text{rentekosten}_d \quad * \sum_n \text{DIER}_{d,n} = \text{KOSTV}$$

$$(25) \sum_d \text{arbeidskosten}_d \quad * \sum_n \text{DIER}_{d,n} = \text{KOSTV}$$

Tabel Bl.3: Specificatie van kosten voor "overige produktiemiddelen" bij Veehouderij-activiteiten. In gld. per ha in 1975

Veehouderij-vorm per eenheid	Werk-tuig-kosten	Gebou-wen-kosten	Kosten van diensten	Rente-kosten	Arbeids-kosten
Melkkoeien 4000 kg/jr	11.124	9.750	27.030	25.227	111.359
Melkkoeien 4500 kg/jr	11.124	9.750	27.030	25.227	111.359
Melkkoeien 5000 kg/jr	11.124	9.750	27.030	25.227	111.359
Nuchtere kalveren	0	0	0	0	0
Mestkalveren	395	1.185	592	1.974	4.047
Meststieren	1.400	7.000	4.000	15.400	7.800
Varkens	4.776	28.800	21.564	36.326	117.082
Slachtpluimvee	684	1.083	1.198	1.026	2.167
Legpluimvee	779	925	487	1.363	6.229

Bron: berekend uit LEI-gegevens.

- Via hun desbetreffende output-coëfficiënten $d \rightarrow p_d$ (*) leiden de activiteiten $DIER_{d,n}$ tot de voorbrenging van dierlijke produkten p_d ($p_d = 13$ soorten dierlijke produkten) die - afhankelijk van hun aard - als $PRODUKT_{p_d,n}$ de landbouw verlaten, dan wel via de schakel $TRANSPORT_{p_d,n \rightarrow n}$ worden gerecycled naar de Plantenteelt (dan gaat het om dierlijke mest) of naar andere subvormen van veehouderij (dan gaat het om kalveren en voedermelk):

$$(26) \text{outputcoëfficiënt}_{d \rightarrow p_d} * DIER_{d,n} \geq PRODUKT_{p_d,n} \quad (\text{en/of:})$$

$$+ \sum_n TRANSPORT_{p_d,n \rightarrow n}$$

- Aan de intermediaire vraag naar kalveren en voedermelk (*) wordt, tenslotte, als volgt voldaan:

$$(27) \text{kalverbehoefte}_d * DIER_{d,n} = \sum_n TRANSPORT_{kalv,n \rightarrow n}$$

(voor $d = \text{rundveemesterij-vormen}$)

$$(28) \text{voedermelkbeh.}_d * DIER_{d,n} = \sum_n TRANSPORT_{melk,n \rightarrow n}$$

(voor $d = \text{rundveemesterij-vormen}$)

PRIJSVORMING VAN LANDBOUWPRODUKTEN

De via de Plantenteelt en Veehouderij in de verschillende landbouwgebieden beschikbaar komende hoeveelheden $PRODUKT_{p(t,d),n}$ zijn te sommeren tot het nationale $AANBOD_{p(t,d)}$ dat door de landbouwsector ter markt wordt gebracht:

$$(29) \sum_n PRODUKT_{p,n} = AANBOD_p$$

In het model wordt een relatie gelegd tussen het niveau van de verschillende variabelen in de reeks AANBOD_p en de opbrengstprijz die per eenheid van de desbetreffende eindprodukten kan worden gerealiseerd 1). De basis voor deze relatie is het vooronderstelde behoeftenpatroon voor "vrije" produkten en ondersteuningspatroon voor marktordeningsprodukten: "Vrije" produkten worden vanaf het eerste moment - c.q. niveau - van aanbod geconfronteerd met een dalende gemiddelde opbrengstprijz, terwijl de gemiddelde opbrengstprijz van marktordeningsprodukten zal gaan dalen als het geprojecteerde aanbod een zekere grens overschrijdt. De - buiten het model om uitgevoerde - berekening van die bij verschillende niveau's van AANBOD_p passende opbrengstprijzen, is als volgt opgezet:

Voor "vrije" produkten volgens de formule:

$$\text{Prijs} = P_r (1 + (\text{AANBOD} - A_r) / A_r * F * \text{AANBOD} / (\text{AANBOD} + A_{eg}))$$

Voor marktordeningsprodukten volgens de formule:

$$\text{Prijs} = P_r: \text{ zolang } \text{AANBOD} < A_r$$

$$\text{Prijs} = P_r - (P_r - P_w) * \text{AANBOD} / (\text{AANBOD} + A_{eg}): \text{ zodra } \text{AANBOD} > A_r \text{ 2)}$$

Waarbij:

P_r = de in 1975 daadwerkelijk gerealiseerde opbrengstprijz

A_r = het desbetreffende Nederlandse aanbod (c.q. produktie) in 1975

F = de prijsflexibiliteit van de vraag op de EG-markt

A_{eg} = het in 1975 door andere lidstaten gerealiseerde aanbod

P_w = de in (c.q. rond) 1975 gerealiseerde opbrengstprijz op de wereldmarkt

Een en ander is in de navolgende tabel B1.4 nader gedocumenteerd.

- 1) Alleen voor de ("kleine") produkten peulvruchten, koolzaad en soepkippen is een vaste opbrengstprijz aangehouden; namelijk die, welke in 1975 werd ontvangen.
- 2) Met uitzondering van suiker(bieten): de opbrengstprijz is daar P_w .

Tabel Bl.4: De waarden van A_r , A_{eg} , P_r , P_w en F in 1975

Landbouwprodukt	A_r in 1000 ton	A_{eg} in 1000 ton	P_r gld/ ton	P_w gld/ ton	F prijsflexi- bilititeit van de vraag
Tarwe	661	40.658	433	303	nvb
Haver	142	8.708	403	330	nvb
Gerst	305	33.562	426	349	nvb
Rogge	69	2.914	419	293	nvb
Erwten	nvb	nvb	750	nvb	nvb
Bonen	nvb	nvb	1.200	nvb	nvb
Cons-aardappelen	2.569	21.894	200	nvb	-10,99
Fabr-aardappelen	2.440	1.738	111	84	nvb
Suikerbieten	5.774	nvb	103	65	nvb
Koolzaad	nvb	nvb	900	nvb	nvb
Uien	375	864	180	nvb	-10,99
Melk	10.228	84.478	525	236	nvb
Kalfsvlees	110	585	8.107	5.515	nvb
Rundvlees	285	5.409	5.688	3.869	nvb
Varkensvlees	993	7.422	3.575	nvb	- 1,53
Slachtkuikens	264	2.298	2.618	nvb	- 2,92
Soepkippen	nvb	nvb	1.750	nvb	nvb
Eieren	301	3.329	2.036	nvb	-10,87

Bronnen: berekend naar gegevens in

- LEI, Landbouwcijfers, div. jrg.
- EUROSTAT, Landbouwstatistisch Jaarboek, div. jrg.
- Commissie Europese Gemeenschappen, De toestand van de landbouw in de Gemeenschap, div. jrg.
- Boddez e.a., Agricultural Forecasts 1985.
- Documentatie sectie LEB, LEI.
- Documentatie sectie Prognoses, LEI.

Aan de hand van de bovenstaande formules en gegevens met betrekking tot de uitgangssituatie in 1975, is voor alle produkten nagegaan hoeveel elke succesievelijke stijging van het AANBOD_p met 10% van het niveau A_r in de uitgangssituatie, bijdraagt aan de totale opbrengst van het desbetreffende produkt. Aldus ontstaat een beeld van de ontwikkeling van de MARGINALE opbrengstprijzen in samenhang met de opeenvolgende stadia die het AANBOD_p in de reeks TRANCHE_{p,x} ($x = 20$ opvolgende stadia, elk ter grootte van 10% van A_r) doorloopt. Een en ander is in het model als volgt gestalte gegeven:

- Het AANBOD_p wordt toegedeeld naar de variabelen-reeks TRANCHE_{p,x}:

$$(30) \text{ AANBOD}_p = \sum_x \text{ TRANCHE}_{p,x}$$

- Die tranches zijn afgebakend tot 10% van het in '75 gerealiseerde niveau A_r :

$$(31) \text{ TRANCHE}_{p,x} \leq 10\% * A_r$$

- De tranches worden successievelijk in de door de x -suffix voorgeschreven volgorde opgevuld:

$$(32) \text{TRANCHE}_{p,x-1} \geq \text{TRANCHE}_{p,x}$$

- De uit de markt naar de landbouwsector toevloeiende revenuen: OPBRENGST_p, volgen dan direct uit de toekenning van de relevante opbrengstprijzen aan de in TRANCHE_{p,x} gerealiseerde volumina (1):

$$(33) \sum_x (\text{marginale}) \text{opbrengstprijs}_{p,x} * \text{TRANCHE}_{p,x} = \text{OPBRENGST}_p$$

"WINST" MAXIMALISATIE ONDER ANTIMONOPOLIERANDVOORWAARDEN

Na toerekening van de in tabel B1.5 gedocumenteerde kostprijzen voor het gebruik van de verschillende grondstoffen en voor het gebruik van transportfaciliteiten, hebben we nu alle argumenten boven tafel, waarlangs de doelfunctie van het model een zodanige invulling aan de variabelen kan geven, dat voor de landbouwsector in zijn geheel een maximaal positief verschil ontstaat tussen opbrengsten en kosten.

(34) DE DOELFUNCTIE: MAXIMALISEER!

De opbrengsten uit verkopen:

$$\sum_p \text{OPBRENGST}_p$$

De kosten van verbruikte grondstoffen:

$$\begin{aligned} - & (\text{kostprijs stikstof} * \sum_n \text{NIT}_n \\ & + \text{kostprijs fosfaat} * \sum_n \text{FOS}_n \\ & + \text{kostprijs kali} * \sum_n \text{KAL}_n \\ & + \text{kostprijs VEM} * \sum_d \text{VEMequivalent}_d * \sum_n \text{VENERGIE}_{d,n} \\ & + \text{kostprijs VRE} * \sum_d \text{VREequivalent}_d * \sum_n \text{VEIWIT}_{d,n} \\ & + \text{kostprijs energie} * (\text{ENERGP} + \text{ENERGV})) \end{aligned}$$

De kosten van gebruikte "overige" produktiemiddelen:

$$\begin{aligned} - & (\text{KOSTPW} + \text{KOSTVW} + \text{KOSTPG} + \text{KOSTVG} + \text{KOSTPD} + \text{KOSTVD} + \text{KOSTPR} + \text{KOSTVR} \\ & + \text{KOSTPA} + \text{KOSTVA}) \end{aligned}$$

- 1) Aangezien de desbetreffende prijzen uit de voorgaande formules en gegevens in tabel B1.4 zijn af te leiden, worden ze hier niet verder gespecificeerd.

De kosten voor gebruik van transportfaciliteiten:

$$- \text{kostprijs per tonkm} * \sum_{p} \sum_{n} \sum_{n} \text{afstand}_{n \rightarrow n} * \text{TRANSPORT}_{p, n \rightarrow n} !$$

Tabel B1.5: Specificatie van kostprijzen van grondstoffen en andere data in de doelfunctie

Kostprijzen van grondstoffen:		
grondstof	eenheid	prijs in gld in 1975
Stikstofkunstmest	1000 kg N	1.184,-
Fosfaatkunstmest	1000 kg P ₂ O ₅	1.353,-
Kaliumkunstmest	1000 kg K ₂ O	495,-
VEM-equivalent voederenergie	MegaVEM	414,-
VRE-equivalent voedereiwit	1000 kg VRE-rundvee	533,-
Energie	1000 aardgasequivalenten (= 31.800 MJ)	341,-

Omrekeningsfactoren:

$$\begin{aligned}
 1 \text{ VEM} &= 1,08 \text{ VEVI (voor mestvee)} & 1 \text{ VRE - rundvee} &= 1,03 \text{ VRE - varkens} \\
 &= 1,07 \text{ EW (voor varkens)} & &= 1,25 \text{ RE - pluimvee} \\
 &= 2,80 \text{ OE (voor pluimvee)} & &
 \end{aligned}$$

Overig:

Vervoerskosten = f 0,19 per tonkm

Bronnen: berekend naar gegevens in:

- Documentatie sectie Prijsstatistiek, LEI.
- Voederprijsverzicht Centraal Veevoeder Bureau.
- Jaarstatistiek v.d. Veevoerders, Ministerie van Landbouw en Visserij.
- Opgaven Eigen Vervoeders Organisatie.

Het in de doelfunctie verwoorde streven naar winstmaximalisatie is voor althans de "vrije" produkties gebonden aan z.g. antimonopolie-randvoorwaarden, volgens welke zo'n produktie - als die eenmaal wordt geactiveerd - zover moet worden uitgebreid, dat er uiteindelijk geen "winst" meer overblijft dan die, welke nodig is om de in 1975 normale pachtwaarde van de gebruikte grond (f 250,- voor akkerbouwkleigrond en f 200,- voor akkerbouwzandgrond volgens de documentatie van de sectie Prognoses van het LEI) uit te kunnen betalen. Dat is in het model als volgt ingevuld:

(35) OPBRENGST_t (voor t = "vrije" akkerbouwprodukties)

$$\begin{aligned}
 - & (\text{kostprijs stikstof} * \sum_b \text{stikstofbehoefte}_b * \sum_n \text{PLANT}_{t,b,n}) \\
 + & \text{kostprijs fosfaat} * \sum_n \text{fosfaatbehoefte}_{t,n} * \sum_b \text{PLANT}_{t,b,n} \\
 + & \text{kostprijs kali} * \sum_n \text{kali-behoefte}_{t,n} * \sum_b \text{PLANT}_{t,b,n} \\
 + & \text{kostprijs energie} * \text{energieverbruik}_t * \sum_b \sum_n \text{PLANT}_{t,b,n}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& - (\text{kosten werktuigen}_t + \text{kosten gebouwen}_t + \text{kosten diensten}_t \\
& + \text{rentekosten}_t + \text{arbeidskosten}_t) * \sum_b \sum_n \text{PLANT}_{t,b,n} \\
& \leq \sum_n \text{normale pachtwaarden}_n * \sum_b \text{PLANT}_{t,b,n}
\end{aligned}$$

(36) OPBRENGST_{p_d} (voor d = "vrije" veehouderijproducties)

$$\begin{aligned}
& - (\text{kostprijs VEM} * \text{VEMequivalent}_d * \text{voederenergiebehoefte}_d * \sum_n \text{DIER}_{d,n} \\
& + \text{kostprijs VRE} * \text{VREequivalent}_d * \text{voedereiwitbehoefte}_d * \sum_n \text{DIER}_{d,n} \\
& + \text{kostprijs energie} * \text{energieverbruik}_d * \sum_n \text{DIER}_{d,n}) \\
& - (\text{kosten werktuigen}_d + \text{kosten gebouwen}_d + \text{kosten diensten}_d \\
& + \text{rentekosten}_d + \text{arbeidskosten}_d) * \sum_n \text{DIER}_{d,n} \leq (\text{bijna}) 0
\end{aligned}$$

COMPLEMENTAIRE RANDVOORWAARDEN: STRUCTURELE VERSCHILLEN IN HET ARBEIDSAANBOD PER LANDBOUWGEBIED.

Het bovenbeschreven modelsysteem wordt, tenslotte, om in hoofdstuk 3 vermelde redenen, afgesloten met een set van randvoorwaarden die aangeven dat het arbeidsaanbod in de diverse landbouwgebieden structurele verschillen kent. Sommige gebieden zijn traditioneel "dun", andere echter "dicht" bevolkt met arbeidskrachten die een sterke voorkeur hebben voor een actieve rol in de landbouwsector. Deze randvoorwaarden - die behalve in de nulrun ook in de andere scenario's werden gehandhaafd, omdat zij aansluiten bij de geïntegreerde landbouwdoelstelling van werkgelegenheidsbehoud - zijn aldus geformuleerd: het totale bedrag aan arbeidskosten dat voortvloeit uit de per regio geprogrammeerde plantenteelt- en veehouderij-activiteiten, mag niet meer dan 10% beneden dan wel boven 1) het niveau uitkomen dat voor 1975 op grond van de toen actuele bouwplannen en veestapels in tabel B1.6 is berekend:

(37) 1.10 * totale arbeidskosten_n in 1975 >

$$\sum_t \text{arbeidskosten}_t * \sum_b \text{PLANT}_{t,b,n} + \sum_d \text{arbeidskosten}_d * \text{DIER}_{d,n} >$$

0.90 * totale arbeidskosten_n in 1975

- 1) Vanzelfsprekend is dit laatste niet conform de doelstelling van werkgelegenheidsbehoud/uitbreiding. In de op de nulrun volgende "alternatieve" scenario's is die bovengrens echter nergens bindend.

Tabel Bl.6: De voor 1975 berekende totale arbeidskosten per landbouwgebied

Gebied	Totale arbeidskosten in 1975 in mln. gld.
Holl/IJsselmeerpolders	271,-
Zuidwestelijk Zeekleigebied	427,-
Noordelijk Zeekleigebied	292,-
Rivierkleigebied	381,-
Zuid-Limburg	95,-
Noordelijk Zandgebied	718,-
Oostelijk Zandgebied	787,-
Centraal Zandgebied	336,-
Zuidelijk Zandgebied	1.211,-
Veenkoloniën	182,-
Noordelijk Weidegebied	516,-
Westelijk Weidegebied	612,-

Bronnen: berekend uit LEI-gegevens.

BILJAGE 2 TABELLARISCH OVERZICHT VAN DE UITKOMSTEN VAN DE MULRUIN

Tabel B2.1: Plantenteelctactiviteiten

	Gebied	HYP	ZZK	NZK	RK	ZL	NZ	OZ
GRONDGERUIK								
ha beschikbare cultuurgrond		132.000	202.000	147.000	125.000	34.000	260.000	206.000
ha voor akkerbouw gesch.grond		132.000	181.800	147.000	100.000	34.000	208.000	164.800
ha akkerbouwgewassen		125.217	176.350	73.218	-	-	67.664	-
% akkerbouw/voor akk.gesch.grond		95	97	50	-	-	33	-
% akkerbouw/totaal cultuurgrond		95	87	50	-	-	26	-
BOUWPLAN								
tussen haken = N-bemesting/ha 1)								
tarwe		21.181 (5)	66.360 (7)	36.609 (7)	-	-	-	-
havert		41.322 (7)	-	-	-	-	-	-
erwten		4.443 (1)	-	-	-	-	-	-
bonen		- ()	-	-	-	-	5.413 (6)	-
consumptie-aardappelen		22.781 (10)	41.658 (9)	5.857 (9)	-	-	-	-
fabrieke-aardappelen		-	-	-	-	-	33.832 (11)	-
sukkerbieten		31.304 (11)	44.087 (11)	6.741 (11)	-	-	16.916 (9)	-
uien		-	4.058 (9)	-	-	-	-	-
gras		6.783 (21)	25.650 (16)	73.782 (16)	125.000 (16)	34.000 (16)	192.336 (21)	206.000 (21)
snijmais		4.186 (10)	8.177 (11)	-	-	-	-	-
klaver		-	5.743 (1)	-	-	-	11.503 (1)	-
koolzaad		-	-	11.564 (9)	-	-	-	-
% BOUWPLANAANDEEL (tussen haakjes wordt het perc.aandeel van de gewassen in de beschikbare rotatieruimte opgegeven 2))								
granen		47 (50)	33 (38)	25 (50)	-	-	-	-
peulvruchten		3 (4)	-	-	-	-	2 (8)	-
aardappelen		17 (18)	21 (24)	4 (8)	-	-	13 (50)	-
sukkerbieten		24 (25)	22 (25)	5 (9)	-	-	7 (25)	-
koolzaad		-	-	8 (16)	-	-	-	-
uien		-	2 (2)	-	-	-	-	-
groenvoergrassen		5	16 (3)	50	100	100	78 (17)	100
overige voedergrassen		3 (3)	4 (5)	-	-	-	-	-

1) suffix 1 = 0 kg N.ha-1; 2 = 20 kg N.ha-1; etc. tot 21 = 400 kg N.ha-1.

2) beschikbare rotatieruimte bestaat uit het totale areaal cultuurgrond minus de oppervlakte bestemd voor gras.

BIJLAGE 2 TABELLAIRSCH OVERZICHT VAN DE UITKOMSTEN VAN DE MULKUN

Tabel B2.1: Plantenteeltactiviteiten (vervolg)

	CZ	ZZ	VK	NW	WW	NEDERLAND
GRONDGEBRUIK						
ha beschikbare grond	81.000	287.000	87.000	174.000	197.000	1.932.000
ha voor akkerbouw gesch. grond	64.800	229.600	87.000	-	-	1.349.000
ha akkerbouwgewassen	-	-	62.183	-	-	504.632
% akkerbouw/voor akk.gesch.grond	-	-	71	-	-	37
% akkerbouw/totaal cultuurgrond	-	-	71	-	-	26
BOUWPLAN						
tussen haken = N-bemesting/ha 1)	-	-	-	-	-	124.150
tarwe	-	-	-	-	-	41.322
haver	-	-	-	-	-	4.443
erwten	-	-	-	-	-	10.388
bonen	-	-	4.975 (6)	-	-	70.296
consumptie-saadappelen	-	-	31.092 (11)	-	-	64.924
fabrieksaardappelen	-	-	15.546 (9)	-	-	114.594
suikerbieten	-	-	-	-	-	4.058
uien	-	-	-	-	-	1.427.368
gras	81.000 (21)	287.000 (21)	24.817 (21)	174.000 (16)	197.000 (16)	12.363
snijmaïs	-	-	-	-	-	27.817
klaver	-	-	10.571 (1)	-	-	11.564
koolzaad	-	-	-	-	-	-
% BOUWPLANAANDEEL (tussen haakjes wordt het perc.staandeel van de gewassen in de beschikbare rotatieruimte opgegeven 2))						
granen	-	-	-	-	-	9 (33)
peulvruchten	-	-	6 (8)	-	-	1 (3)
aardappelen	-	-	36 (50)	-	-	7 (27)
suikerbieten	-	-	18 (25)	-	-	6 (23)
koolzaad	-	-	-	-	-	1 (2)
uien	-	-	-	-	-	.. (..)
groenvoedergewassen	100	100	41 (17)	100	100	75 (6)
overige voedergewassen	-	-	-	-	-	1 (2)

1) suffix 1 = 0 kg N.ha-1; 2 = 20 kg N.ha-1; etc. tot 21 = 400 kg N.ha-1.

2) beschikbare rotatieruimte bestaat uit het totale areaal cultuurgrond minus de oppervlakte bestemd voor gras.

Tabel B2-2: VEERHOUDERIJ-ACTIVITEITEN

Gebied	AANTALLEN DIEREN															
	HYP	ZZK	NZK	RK	ZL	NZ	OZ	GZ	ZZ	VK	NW	WM	NEDERLAND			
aanwezige melkkoelen (jrlks) afgeleverde mestkalveren	-	26728	89972	185560	50672	287882	320787	127543	453937	25319	260049	297915	2124164			
(jrlks) afgeleverde meststieren	69504	554378	199765	-	-	-	-	-	-	-	-	-	823647			
(jrlks) afgeleverde mestvarkens	93128	156601	73379	-	-	99775	-	-	-	91693	-	-	514576			
(jrlks) afgeleverde slachtkuikens x 1000	598213	-	-	286706	58019	1056002	2120363	1124526	4195146	-	127534	507808	10074317			
aanwezige legghennen x 1000	71448	181237	76947	-	-	-	-	-	-	19578	-	-	349209			
	-	-	-	-	-	12394	-	-	-	3618	1011	-	17023			
RANTSOENEN in % van de totale voederenergie dat uit de verschillende voedermiddelen wordt betrokken																
MELKVEE (5 ton melk/koe/jaar)																
tarwe		4	4	-	-	4	-	4	-	4	-	-	4			XVEM
koolzaad		-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-			XVEM
gras		90	90	90	90	90	91	90	90	90	90	91	90			XVEM
aangekochte krachtvoederenergie		6	6	10	10	6	7	6	10	6	7	6	7			XVEM
(bijkopen eiwit in % vre-beh.)		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)			XVEM
MESTKALVEREN																
tarwe		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100			XVEM
(bijkopen eiwit in % vre-behoefte)		(43)	(43)	(43)	(43)	(43)	(43)	(43)	(43)	(43)	(43)	(43)	(43)			XVEM
MESTSTIEREN																
gras		34	25	78	-	45	-	-	-	45	-	-	42			XVEM
snijmais		28	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15			XVEM
klaver		-	12	-	-	37	-	-	-	37	-	-	17			XVEM
graanstro		-	1	12	-	-	-	-	-	-	-	-	2			XVEM
peulvruchtenstro		2	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	1			XVEM
bietenkoppen/biad		36	30	10	-	17	-	-	-	17	-	-	23			XVEM
MESTVARKENS																
aardappelen		3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			XVEM
aangekochte krachtvoederenergie		97	-	-	-	100	100	100	100	100	100	100	100			XVEM
(bijkopen eiwit in % vre-behoefte)		(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)			XVEM
SLACHTKUIKENS																
haver		100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20			XOE
aangekochte krachtvoederenergie		-	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	80			XOE
(bijkopen eiwit in % re-behoefte)		(53)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(90)			XOE
LEGHENNEN																
aangekochte krachtvoederenergie		3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100			XOE
(bijkopen eiwit in % re behoeft)		(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)			XOE

Tabel B2.3: BEVESTINGSTOESTAND PER LANDBOUWGEBIED

Gebied	HYP	ZZK	NZK	RK	ZL	NZ
N-BALANS in tonnen pure meststof						
kunstmest	13.030	21.869	24.828	30.332	8.343	64.781
rundermest + -gier	2.576	5.111	4.863	5.843	1.589	11.824
kalvermest + -gier	275	2.195	791	-	-	-
varkensdrijfmest	2.766	-	-	1.326	268	4.883
slachtkuikmest	1.783	4.522	1.920	-	-	-
kippemest	-	-	-	-	-	4.183
nalevering N door klavers	-	574	-	-	-	1.150
Totaal	20.430	34.271	34.402	37.501	10.200	86.821
Gewasbehoefte	20.430	34.271	34.402	37.501	10.200	86.821
Teveel	-	-	-	-	-	-
gift (-behoefte) in kg per ha	155	170	220	300	300	334
P205-BALANS in tonnen pure meststof						
kunstmest	-	-	-	-	-	-
rundermest + -gier	1.982	3.931	3.741	4.494	1.222	9.096
kalvermest + -gier	199	1.586	571	-	-	-
varkensdrijfmest	3.171	-	-	1.520	308	5.598
slachtkuikmest	2.836	7.194	3.054	-	-	-
kippemest	-	-	-	-	-	10.485
Totaal	8.188	12.711	7.366	6.014	1.530	25.179
Gewasbehoefte	7.735	12.711	7.366	5.625	1.530	14.407
Teveel	453	-	-	389	-	10.772
gift in kg per ha	62	63	50	48	45	97
gewasbehoefte in kg per ha	59	63	50	45	45	55
K20-BALANS in tonnen pure meststof						
kunstmest	-	1.881	-	-	-	990
rundermest + -gier	5.252	10.418	9.913	11.910	3.239	24.104
kalvermest + -gier	367	2.927	1.055	-	-	-
varkensdrijfmest	2.699	-	-	1.293	262	4.764
slachtkuikmest	1.972	5.002	2.124	-	-	-
kippemest	-	-	-	-	-	5.019
Totaal	10.290	20.228	13.092	13.203	3.501	34.877
Gewasbehoefte	10.290	20.228	13.092	12.500	3.400	34.877
Teveel	-	-	-	703	101	-
gift in kg per ha	78	100	89	106	103	134
gewasbehoefte in kg per ha	78	100	89	100	100	134

Tabel B2.3: BEMESTINGSTOESTAND PER LANDBOUWGEBIED (vervolg.)

Gebied	OZ	CZ	ZZ	VK	NW	WN	NEDERLAND
N-BALANS in tonnen pure meststof							
kunstmest	62.495	23.184	81.108	12.913	43.081	47.372	433.336
rundermest + -gier	10.100	4.016	14.293	3.334	8.188	9.380	81.117
kalvermest + -gier	-	-	-	-	-	-	3.262
varkensdrifmest	9.805	5.200	19.399	-	590	2.348	46.586
slachtkuikenmest	-	-	-	489	-	-	8.713
kippemest	-	-	-	1.221	341	-	5.745
nalevering N door klavers	-	-	-	1.057	-	-	2.782
Totaal	82.400	32.400	114.800	19.014	52.200	59.100	581.541
Gewasbehoefte	82.400	32.400	114.800	19.014	52.200	59.100	581.541
Teveel	-	-	-	-	-	-	-
gift (=behoefte) in kg per ha	400	400	400	219	300	300	301
P205-BALANS in tonnen pure meststof							
kunstmest	-	-	-	-	-	-	-
rundermest + -gier	7.769	3.089	10.994	2.564	6.298	7.215	62.397
kalvermest + -gier	-	-	-	-	-	-	2.356
varkensdrifmest	11.240	5.961	22.238	-	676	2.692	53.404
slachtkuikenmest	-	-	-	777	-	-	13.862
kippemest	-	-	-	3.061	856	-	14.401
Totaal	19.009	9.050	33.232	6.402	7.830	9.907	146.420
Gewasbehoefte	9.270	3.645	12.914	6.402	7.830	8.865	98.302
Teveel	9.739	5.405	20.318	-	-	1.042	48.118
gift in kg per ha	92	112	116	74	45	50	76
gewasbehoefte in kg per ha	45	45	45	74	45	45	51
K20-BALANS in tonnen pure meststof							
kunstmest	-	-	-	1.980	-	-	4.851
rundermest + -gier	20.589	8.186	29.135	6.796	16.691	19.121	165.353
kalvermest + -gier	-	-	-	-	-	-	4.349
varkensdrifmest	9.566	5.073	18.926	-	575	2.291	45.450
slachtkuikenmest	-	-	-	540	-	-	9.637
kippemest	-	-	-	1.465	410	-	6.894
Totaal	30.155	13.259	48.061	10.781	17.676	21.412	236.534
Gewasbehoefte	28.840	11.340	40.180	10.781	17.400	19.700	222.627
Teveel	1.315	1.919	7.881	-	276	1.712	13.907
gift in kg per ha	146	164	167	124	102	109	122
gewasbehoefte in kg per ha	140	140	140	124	100	100	115

Tabel B2.4: RESULTATENREKENING PER LANDBOUCWONDERDEEL (1)

	AKKERBOUW			MELKVEEHOUDERIJ (2)			KALVERMEESTERIJ			STIERENMEESTERIJ (2)		
	volume ton	prijs gld. min-gld.	waarde min-gld. ton	volume ton	prijs gld. min-gld.	waarde min-gld. ton	volume ton	prijs gld. min-gld.	waarde min-gld. ton	volume ton	prijs gld. min-gld.	waarde min-gld. ton
A: FINALE OUTPUT												
erwten	17.327	750	13,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
bonen	22.853	1.200	27,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
cons-aardappelen	2.054.880	244	501,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
fabr-aardappelen	2.635.621	110	289,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
suikerbietten	5.774.000	103	594,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
uilen (3)	150.160	877	131,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
melk	-	-	-	10.228.300	525	5.369,9	-	-	-	-	-	-
kalfsvlees	-	-	-	16.356	8.107	132,6	93.344	8.107	756,7	-	-	-
rundvlees	-	-	-	136.902	5.688	778,7	-	-	-	113.207	5.688	643,9
				1.556,1		6.281,2			756,7			643,9
B: INTERMEDIAIRE OUTPUT (1)												
tarwe	712.577	483	344,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
haver	289.251	423	122,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aardappelen	32.009	86	2,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
koolzaad	34.692	820	28,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
gras	-	-	-	91.099.261	54	4.935,8	-	-	-	3.068.479	54	166,9
snijmais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	564.676	89	50,3
klaver	1.669.003	40	67,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
graanstro	82.981	84	7,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
peulvruchtenstro	21.351	122	2,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
bietenkoppen/blad	3.135.303	28	86,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
melk	-	-	-	180.102	525	94,6	-	-	-	-	-	-
kalveren (stuk)	-	-	-	1.338.223	473	633,0	-	-	-	-	-	-
rundmest + -gier	-	-	-	25.723.626	7	189,3	-	-	-	5.475.089	7	40,3
kalvermest + -gier	-	-	-	-	-	-	1.812.023	4	8,0	-	-	-
nalevering N klavere	2.782	1.184	3,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				664,3		5.872,7			8,0			257,5

Tabel B2.4: RESULTATENREKENING PER LANDBOUWONDERDEEL (1) (vervolg)

	AKKERBOUW			MELKVEEHOUDERIJ (2)			KALVERMEESTERIJ			STIERENMEESTERIJ (2)		
	volume ton	prijs gid.	waarde mln.gld.	volume ton	prijs gid.	waarde mln.gld.	volume ton	prijs gid.	waarde mln.gld.	volume ton	prijs gid.	waarde mln.gld.
C: INTERMEDIAIRE INPUT (1)												
tarwe	-	-	168.110	483	81,2	483	544.467	483	263,0	-	-	-
koolzaad	-	-	34.692	820	28,4	-	-	-	-	-	-	-
gras	-	-	91.099.261	54	4.955,8	-	-	-	-	3.068.479	54	166,9
snijmais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	564.676	89	50,3
klaver	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.669.003	40	67,2
graanstro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	82.981	84	7,0
peulvruchtenstro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21.351	122	2,6
bietenkoppen/blad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.135.303	28	86,5
melk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	180.102	525	94,6
kalveren (stukks)	-	-	-	-	-	-	823.647	473	389,6	514.576	473	243,4
diervlijke mest en N-malevering klavers: verdisconteerd in D: OVERIGE INPUTS, onder "meststoffen"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	5.065,4	-	-	652,6	-	-	718,5
D: OVERIGE INPUTS												
VEN-equiv. krachtvoer	-	-	829.079	414	343,2	-	-	-	-	-	-	-
VRE-equiv. krachtvoer	-	-	14.521	533	7,7	-	-	533	17,3	-	-	-
N-meststoffen	71.148	1.184	491.447	1.184	581,9	-	32.548	-	-	18.946	1.184	22,4
P205-meststoffen	34.071	1.353	62.123	1.353	84,1	-	-	-	-	2.108	1.353	2,9
K20-meststoffen	47.997	495	168.968	495	83,6	-	-	-	-	5.662	495	2,8
aardgasequiv.x 1000	142.821	341	483.425	341	164,8	-	-	-	-	11.590	341	4,0
E: werktuigkosten	-	-	323,4	-	582,8	-	-	-	3,3	-	-	23,4
gebouwenkosten	-	-	71,8	-	288,6	-	-	-	9,8	-	-	41,8
diensten (+ transport)	-	-	335,5	-	678,9	-	-	-	9,3	-	-	28,9
F: rentekosten	-	-	211,4	-	698,8	-	-	-	16,3	-	-	88,1
arbeidskosten	-	-	945,2	-	3.627,2	-	-	-	33,3	-	-	98,4
	-	-	2.090,1	-	7.141,6	-	-	-	89,3	-	-	312,7
INKOMEN = A+B-C-D-E	-	-	1.288,9	-	4.272,9	-	-	-	72,4	-	-	56,7
GRONDRENTIE = A+B-C-D-E-F	-	-	132,3	-	-53,1	-	-	-	22,8	-	-	-129,8

Tabel B2.4: RESULTATENREKENING PER LANDBOUWONDERDEEL 1) - Vervolg

	VARENSHOUDERLIJ		SLACHTPLUIMVEEHOUDERLIJ		LEGPLUIMVEEHOUDERLIJ				
	volumen ton	prijs gid.	waarde mln. gid.	volumen mln. gid.	prijs gid.	waarde mln. gid.	volumen ton	prijs gid.	waarde mln. gid.
A: FINALE OUTPUT									
Varkensvlees	936.944	3.607	3.379,6	-	-	-	-	-	-
Slachtkuikenvlees	-	-	-	340.053	2.372	806,6	-	-	-
Soepkippevlees	-	-	-	7.240	1.750	12,7	18.725	1.750	32,8
Eieren	-	-	-	4.407	2.159	9,5	274.035	2.159	591,6
			<u>3.379,6</u>			<u>828,8</u>			<u>624,4</u>
B: INTERMEDIAIRE OUTPUT 1)									
Varkendrijfmest	11.362.508	11	125,0	-	-	-	-	-	-
Slachtkuikemest	-	-	-	660.091	42	27,4	-	-	-
Kippemest	-	-	-	-	-	-	766.029	30	23,1
			<u>125,0</u>			<u>27,4</u>			<u>23,1</u>
C: INTERMEDIAIRE INPUT 1)									
Haver	-	-	-	289.251	423	122,4	-	-	-
Aardappelen	32.009	86	2,7	-	-	-	-	-	-
			<u>2,7</u>			<u>122,4</u>			<u>-</u>
OVERIGE INPUTS									
VRE-equiv. krachtvoer	4.098.960	414	1.697,0	1.021.166	414	422,8	887.028	414	367,2
VRE-equiv. krachtvoer	533.828	533	284,5	180.177	533	96,0	115.303	533	61,5
Aardgasequiv. x 1.000	51.363	341	17,5	110.853	341	37,8	17.670	341	6,0
Merktuigkosten	-	-	31,6	-	-	14,6	-	-	13,3
Gebouwenkosten	-	-	190,3	-	-	23,1	-	-	15,7
Diensten (+ transport)	-	-	142,5	-	-	25,5	-	-	8,3
Rentekosten	-	-	240,0	-	-	21,8	-	-	23,2
Arbeidskosten	-	-	773,5	-	-	46,1	-	-	106,0
			<u>3.376,9</u>			<u>687,7</u>			<u>601,2</u>
INKOMEN = A+B-C-D-E			1.138,5			114,0			175,5
GRONDRENTE = A+B-C-D-E-F			125,0			46,1			46,3

1) Het model genereert de resultatenrekening voor de GEHELE landbouwsector, en niet die van de hier onderscheiden subsectoren. Voor dit laatste zijn de model-uitkomsten in een aparte rekening verder bewerkt, waarbij een zekere willekeur bij de waardering van de intermediaire transacties niet vermeden kon worden (zie ook blz. 47 van de tekst). Overigens zijn die intermediaire producten alleen gewaardeerd, voorzover ze daadwerkelijk door het produktiesysteem worden gebruikt ter vervanging van externe grondstoffen.

2) Inclusief de produktie van grasland en snijmaai.

3) De extreem hoge prijs voor uien is - het klinkt wat paradoxaal - een gevolg van de desbetreffende antimonopolierandvoorwaarden. Deze zorgen dat de lage totale produktie van uien (die oorzaak is van de hoge prijs per eenheid) samengaat met een uien-areaal dat grotendeels niets voortbrengt, maar wel kosten genereert: met braakareaal dus (deze is buiten het overzicht van tabel B2.1 gehouden). Ten opzichte van de totale oppervlakte cultuurgond is dit braakareaal van - in totaal - ruim 18.000 ha, overigens verwaarloosbaar klein.

Tabel B2.5: Schaduwrijzen van enkele belangrijke randvoorwaarden

Gebied	Berekende schaduwrijzen in guldens per:		
	1 ha grond	gulden aan de benedengrens gebonden arbeidskosten	gulden aan de bovengrens gebonden arbeidskosten
HYP	+ 83	-	0,005
ZZK	-322	-	0,049
NZK	-507	-	0,090
EK	-489	0,003	-
ZL	-498	-	-
NZ	-525	-	0,026
OZ	-502	0,003	-
CZ	-218	0,003	-
ZZ	-202	0,003	-
VK	-419	-	0,047
NW	-142	-	-
WW	-133	0,003	-
NEDERLAND	-316	0,002	0,015