

Groei van de biologische landbouw

Kwantitatieve analyse met een systeemdynamisch model

C.P.A. van Wagenberg
H.E. Schepers (Agrotechnology and Food Sciences Group)
M. Boekhoff (Animal Sciences Group)
M.J. Hoorweg (Praktijkonderzoek Plant en Omgeving)
J.H.M. Wijnands

Projectcode 64558

December 2005

Rapport 5.05.10

LEI, Den Haag

Het LEI beweegt zich op een breed terrein van onderzoek dat in diverse domeinen kan worden opgedeeld. Dit rapport valt binnen het domein:

- Wettelijke en dienstverlenende taken
- Bedrijfsontwikkeling en concurrentiepositie
- Natuurlijke hulpbronnen en milieu
- Ruimte en Economie
- Ketens
- Beleid
- Gamma, instituties, mens en beleving
- Modellen en Data

Groei van de biologische landbouw; Kwantitatieve analyse met een systeemdynamisch model
Wagenberg, C.P.A., H.E. Schepers, M. Boekhoff, M.J. Hoorweg en J.H.M. Wijnands
Den Haag, LEI, 2005
Rapport 5.05.10; ISBN 90-8615-044-6; Prijs € 21 (inclusief 6% BTW)
120 p., fig., tab., bijl.

De studie vormt een onderdeel van het project 'Visies op biologische landbouw: een systeem-analyse'. In dit project worden mensbeelden onderscheiden om verschillende visies op de biologische landbouw te concretiseren. Dit rapport bevat een beschrijving van het ontwikkelde systeemdynamisch model waarmee door het onderscheiden van mensbeelden kwantitatieve effecten van beleidsmaatregelen op de groei van de biologische landbouw bepaald kunnen worden.

This study forms a part of the project 'Views on organic agriculture: a system analysis'. The project distinguishes different life styles to concretise these views on the organic agriculture. This report describes the developed system dynamics model that can be used to calculate the quantitative effects of different policies on the growth perspectives of the Dutch organic sector by distinguishing these life styles.

Bestellingen:

Telefoon: 070-3358330

Telefax: 070-3615624

E-mail: publicatie.lei@wur.nl

Informatie:

Telefoon: 070-3358330

Telefax: 070-3615624

E-mail: informatie.lei@wur.nl

© LEI, 2005

Vermenigvuldiging of overname van gegevens:

- toegestaan mits met duidelijke bronvermelding
- niet toegestaan



Op al onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO-NL) van toepassing. Deze zijn gedeponereerd bij de Kamer van Koophandel Midden-Gelderland te Arnhem.

Inhoud

	Blz.
Woord vooraf	7
Samenvatting	9
Summary	13
1. Inleiding	15
1.1 Aanleiding en probleemstelling	15
1.2 Doelstelling	17
1.3 Leeswijzer	17
2. Modelbeschrijving	18
2.1 Eisen aan het model	18
2.2 Bestaande modellen over het biologische complex	19
2.3 Modeltype	20
2.4 Model op hoofdlijnen	21
2.5 Leeswijzer	23
3. Vraag naar biologische producten	24
3.1 Consumenten	24
3.2 Consumentenaankoopkanalen	28
3.3 Industrie en handel	29
3.4 Primaire sector	30
3.5 Conversiefactor consument/primair product	30
4. Aanbod van biologische producten	33
4.1 Primaire sector	33
4.2 Aanbod industrie en handel	38
4.3 Aanbod afzetkanalen	39
5. Prijzen, kosten en winst	40
5.1 Regulier productieketen	40
5.2 Consumentenprijs biologisch product	40
5.3 Kosten en opbrengsten verkoopkanalen	41
5.4 Kosten en opbrengsten industrie en handel	43
5.5 Kosten en opbrengsten primaire sector	43
6. Resultaten modelberekeningen	45
6.1 Basisscenario	45

	Blz.
6.2 Stimulering consumptie	49
6.3 Stimulering primaire productie	50
6.4 Stimulering consumptie en primaire productie	50
6.5 Toename waarde product	52
6.6 Toename waarde productiewijze	52
6.7 Samenvatting resultaten consumentenproduct gebonden aspecten	53
6.8 Efficiencyverhoging	54
6.9 Verscherpen normen voor biologisch voer	56
6.10 Verscherpen normen voor biologische mest	59
6.11 Verscherpen normen biologisch voer en biologische mest	62
6.12 Samenvatting scenarioresultaten	63
7. Discussie en gevoeligheidsanalyse	65
7.1 Inleiding	65
7.2 Keuzegedrag consumenten	65
7.3 Reguliere consumentenprijs	67
7.4 Keuzegedrag producenten	69
7.5 Internationale vraag naar Nederlandse biologische producten	69
7.6 Doorgave van kostenbesparingen in de keten	70
8. Conclusies	72
Literatuur	73
Bijlagen	
1. Internationale vraag naar consument- en boerderijproducten	77
2. Totale verwerkte hoeveelheid consumentproducten door industrie en handel	79
3. Gemiddeld nettobedrijfsresultaat in de reguliere sector per bedrijfstype	80
4. Wiskundige formules bij de transities in de primaire sector	81
5. Bedrijfsomvang en rotatieschema per bedrijfstype	83
6. Primaire productievolumes per bedrijfstype	85
7. Grondstoffengebruik primaire sector per bedrijfstype	87
8. Consumentenprijs reguliere producten	88
9. Initiële opbouw ketenkostprijs biologische producten	89
10. Initiële schaalnadelen biologische producten t.o.v. reguliere producten	95
11. Initiële primaire biologische productiekosten	96
12. Reguliere opbrengstprijs boerderijproducten	98
13. Grafische resultaten van de modelberekeningen	99
14. Grafische resultaten gevoeligheidsanalyse belang wegingsfactoren	114
15. Grafische resultaten gevoeligheidsanalyse reguliere consumentenprijs	117
16. Grafische resultaten gevoeligheidsanalyse internationale vraag	119

Woord vooraf

Deze studie bevat een beschrijving van een systeemdynamisch model van de Nederlandse biologische sector: van primaire productie tot consument voor plantaardige en dierlijke ketens. De informatie gebruikt bij de ontwikkeling van dit model is beschreven in twee rapporten binnen dit kader met een inventarisatie van de kennis van de plantaardig en dierlijke biologische keten van uitgangsmateriaal tot consument.

Het onderzoek vormt een onderdeel van de Strategische Expertise Ontwikkeling op concernniveau van Wageningen Universiteit en Researchcentrum. De middelen hiervoor komen het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV). Het onderzoek is uitgevoerd onder leiding van J.H.M. Wijnands en M.J.G. Meeusen (LEI). Aan deze rapportage hebben C.P.A. van Wagenberg (LEI), H.E. Schepers (Agrotechnology and Food Sciences Group), M. Boekhoff (Animal Sciences Group), M.J. Hoorweg (Praktijkonderzoek Plant en Omgeving), en J.H.M. Wijnands (LEI) meegewerkt. Daarnaast heeft G. Oomen een bijdrage geleverd door zijn expertkennis met betrekking tot de biologische landbouw.

Regelmatig hebben de onderzoekers van gedachten gewisseld met een klankbordgroep van potentiële gebruikers van het onderzoek. Deze klankbordgroep was samengesteld uit de volgende personen: J. Meijs (Platform Biologica), G. Blom (Innovatienetwerk Biologische landbouw, Wageningen UR), H. Bor (LTO, vakgroep biologische landbouw), N. Joanknecht (LNV), A. Monteny (Stichting Agro Keten Kennis), G. Westenbrink (LNV).

De onderzoekers zijn hen erkentelijk voor hun positief kritische opmerkingen. Dit geldt ook voor de discussies met de voormalige directeurs onderzoek van Wageningen Universiteit en Researchcentrum. Zij hebben de onderzoekers op een stimulerende wijze kritisch gevolgd. Uiteraard zijn de onderzoekers eindverantwoordelijk voor de inhoud van het rapport.



Dr. J.C. Blom
Algemeen directeur LEI B.V.

Samenvatting

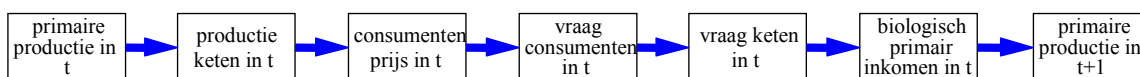
In veel studies tot 2002 op het gebied van de biologische landbouw lag de focus op stukjes van het totale concept 'biologische landbouw' en werden mogelijkheden en knelpunten op sectorniveau, op actorniveau of op ketenniveau gesignaleerd. Effecten van interacties tussen deelaspecten zijn niet of nauwelijks uitgewerkt, waardoor het ontbreekt aan integrale richtinggevende oplossingen voor het gehele systeem, terwijl deze essentieel zijn om te komen tot de door de overheid gewenste groei van de biologische landbouw (10% van de productie in 2010). Deze studie verschaft een beter integraal inzicht in de groei van het biologische systeem gebruikmakend van gekwantificeerde onderlinge relaties. Vanwege de beperkte beschikbaarheid van kwantitatieve gegevens over de biologische landbouw in Nederland is gekozen voor de ontwikkeling van een systeemdynamisch model. Het model beschrijft de biologische productieketen van primaire sector tot en met de consument en omvat zowel de dierlijke als de plantaardige sector. Dit rapport heeft drie doelstellingen:

- beschrijving van het model waaronder motivatie voor de gemaakte keuzes;
- beschrijving van de uitgangspunten en gebruikte data van het ontwikkelde systeemdynamische model;
- door middel van kwantitatieve scenarioanalyses inzicht verschaffen in de effecten van (beleids)maatregelen/factoren die de groeipotentie van de Nederlandse biologische landbouw beïnvloeden en daarmee in de horizontale (bijvoorbeeld sluiting kringlopen) en verticale (keten) interacties in het Nederlandse biologische complex.

Een belangrijk uitgangspunt voor het model is dat mensen beslissingen nemen gebaseerd op een beeld van hoe zij tegen het leven aankijken. Verschillende beelden leiden tot verschillende beslissingen in vergelijkbare omstandigheden, waardoor effecten van beleidsmaatregelen kunnen verschillen tussen mensen. In het model worden vier mensbeelden onderscheiden op basis van individualistische versus collectivistische en materialistische versus immaterialistische kenmerken: berekenend, behoudend, uniek, en verantwoord. In het model is verondersteld dat de houding van een consument (en daarmee het mensbeeld) afhangt van de situatie (het aankoopkanaal). Verder domineren de mensbeelden consistent alle schakels in de keten van consument tot en met toeleverancier. Hoewel de mensbeelden niet altijd direct observeerbaar zijn, kan dit onderscheid helpen om mogelijke ontwikkelingsrichtingen van de biologische sector te identificeren.

De hoofdlijn van het model ziet er als volgt uit (figuur 1). De primaire productiehoeveelheid en de hoeveelheid verwerkt product in periode t bepalen via *economies of scale* de productiekosten in de keten in periode t . De som van de (productie)kosten en winsten in de keten is de consumentenprijs. Vergelijking van de waarde van het biologische product (bepaald door prijs, intrinsieke productwaarde en de waarde van de productiewijze) met de waarde van het reguliere product bepaalt welk van de twee producten de consument wil kopen en daarmee de consumentenvraag naar dat product. De vraag wordt via de productieketen vertaald naar een vraag naar primaire producten. Het verschil tussen vraag en aanbod op pri-

mair niveau bepaalt de primaire biologische opbrengstprijs. Een boer vergelijkt het biologische en reguliere inkomen in periode t bij de keuze tussen een biologische of reguliere productiewijze in periode $t+1$. Neemt het biologische inkomen ten opzichte van het reguliere, dan zullen meer boeren omschakelen naar biologisch in de periode $t+1$. Dit bepaalt dan de primaire productiehoeveelheid in periode $t+1$.



Figuur 1 Structuur van BIOLA

De hoofdlijn wordt uitgewerkt in de volgende aspecten:

- de vraag naar biologische producten vanuit consumentkeuzegedrag en de vertaling van de consumentenvraag naar de vraag in de keten (bestaande uit verkoopkanaal, en verwerking en transport) en aan de primaire sector;
- de totale nationale productie van biologische producten af boerderij op basis van de omvang per bedrijf, de productiviteit per bedrijf, en het aantal bedrijven (op basis van het producent keuzegedrag), en de omrekening naar de hoeveelheid producten in de keten en de hoeveelheid consumentproducten;
- de kosten, prijzen en winsten in de keten bestaand uit de opbouw van de primaire productiekosten en de af-boerderijprijs (afhankelijk van de input op het primaire bedrijf), de verwerkingskosten in de keten, afhankelijk van de hoeveelheid die verkocht of verwerkt wordt, en de opbouw van de consumentenprijs uit kosten en winstmarges in de productieketen. Hiermee wordt het nettobedrijfsresultaat van de ketenschakels bepaald;
- kwantificering van de omvang van kringlopen op primair niveau en van de gevolgen, als er een nationaal tekort aan bepaalde input ontstaat.

Na beschrijving van de uitgangspunten en input worden de resultaten van een aantal scenario's beschreven door een vergelijking met de resultaten van een basisscenario. De scenario's gaan in op de effecten van subsidiëringmogelijkheden ter stimulering van vraag en aanbod, de effecten van potentiële product- en procesinnovaties, de effecten van de mogelijkheden om de waarde van het consumentproduct te veranderen, en op de effecten van striktere normen en wet- en regelgeving.

Geconcludeerd wordt dat een omvang van de biologische landbouw van 10% van de totale landbouw zeer ambitieus is, en niet haalbaar is zonder een verkleining van het verschil in consumentenprijs tussen biologische en reguliere producten. Omdat het berekenende en verantwoorde mensbeeld kenmerkend zijn voor de grootste groepen consumenten, wordt de groeipotentie van de biologische landbouw voornamelijk bepaald door deze mensbeelden. Omdat financiële prikkels het meest van invloed zijn in deze mensbeelden, is voor de groei van de biologische landbouw de prijs het meest van belang, gevolgd door de productiewijze en de intrinsieke waarde van het product. Prikkels op basis van de intrinsieke productwaarde hebben de meeste invloed op het verantwoorde en unieke mensbeeld, en prikkels op basis van de productiewijze op het verantwoorde en behoudende mensbeeld.

Zowel een eenzijdige stimulering van de vraag als een eenzijdige stimulering van het aanbod leiden tot een groei van het totale biologische complex doordat vraag-aanbodverschillen via de prijsmechanismen in de productieketen worden doorgegeven. Het initiële effect van een vraagstijging zakt grotendeels weg door de prijsopdrijving (en daarmee een lagere vraag en hogere primaire productie) vanwege een achterblijvende initiële productie. Het effect van een productiestijging leidt door de omschakelperiode tot een vertraagde productiestijging. Dit leidt via een prijsdaling tot een stijging van de vraag en afname van de productie.

Een autarkische biologische landbouw zonder importmogelijkheden van biologische grondstoffen leidt tot een aanzienlijk verminderde omvang van de biologische landbouw. Bij gesloten kringlopen tussen bedrijven op primair niveau maar met onbeperkte importmogelijkheden zijn de gevolgen van voor de dierlijke en plantaardige sector beperkt.

Tot slot wordt geconcludeerd dat een systeemdynamische benadering van de biologische landbouw gebruikt kan worden voor het verkrijgen van inzicht in de effecten van veranderingen in het biologische complex op de groei. Echter, het ontbreken van empirische gegevens over de biologische landbouw en zeker met betrekking tot de mensbeelden maakt dat de uitkomsten met voorzichtigheid betracht moeten worden.

Summary

Growth of organic agriculture; Quantitative analysis with a system dynamics model

Most organic agriculture studies prior to 2003 focused on parts of the whole concept 'organic agriculture', identifying bottlenecks on sector, actor, or chain level. They hardly addressed interactions between different aspects. Therefore integrated guiding solutions for the whole system are lacking, whereas these are essential to reach the Dutch governmental goal of 10% of total agricultural production in 2010. This study provides an integrated insight into growth possibilities using quantified relationships between sectors, actors and supply chains. Because of low availability of quantitative empirical data on Dutch organic agriculture and life styles, we developed a system dynamics model covering organic supply chains from farmer to consumer for different animal and plant sectors. This report has three goals:

- description of the developed model and motivation for the choices made;
- description of the basic assumptions and data;
- providing insight into the influence of different (government and non-government) policies, of (horizontally) closed cycles, and of (vertical) interactions in supply chains on the growth perspectives of the Dutch organic sector using quantitative scenario analysis.

The main assumption in the model is that people make decisions based on their view on life. Different viewpoints (life styles) lead to different people making different decisions in similar circumstances. Therefore, policy effects can differ between people. The model distinguishes four life styles using individualistic versus collectivistic and materialistic versus non-materialistic characteristics: calculating, traditional, unique, and responsible. We assume the attitude of a consumer (the life style) depends on the situation (sales channel). Furthermore we assume that the life styles consistently dominate the supply chain from farmer to consumer. Although the life styles might not be directly observable in reality, they can help clarify possible development directions of the organic sector.

Figure 1 shows the general structure of the model. Primary organic production in t passes through the supply chain in t determining production costs (economies of scale) and margins in the production chain. The sum of the costs and margins in t is the consumer price in t . Consumers compare the organic and the conventional price in t to decide to buy organic or conventional, resulting in total consumer demand for organic products in t . This demand passes through the supply chain and results in demand on farm level in t . The difference between demand and production on farm level determines the organic farmer income in t . Farmers compare the organic and conventional income and, if organic income increases, more farmers will produce organically in the next period $t+1$. This determines primary production in $t+1$, and so on.

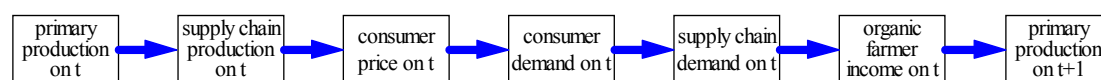


Figure 1 General structure of the model

The model consists of the following aspects:

- consumer demand determined by consumer choice behaviour, and the translation from consumer demand into demand in the supply chain (consisting of a distribution channel, processing and transport stage, and primary production);
- total national organic production determined by the number of farms (based on producer choice behaviour), the size of farms, and the productivity of farms, and the translation into the size of the product flow in the supply chain till the consumer;
- costs, prices and profits in the supply chain. Consumer prices are the sum of the production costs (depending on productivity) and profit margins of farm, and production costs (depending on the size of the product flow) and profit margins of processing and distribution. This determines net company results of the chain participants;
- quantified relationships between the size of cycles on primary level and the consequences of a shortage of raw materials on farm decisions.

Following a description of the assumptions and data, the results of a quantitative scenario analysis are presented using a comparison with a base scenario. Scenarios describe the effects of different subsidies for promoting demand and supply, the effects of product and process innovations, the effects of changes in the consumer product attributes, and the effects of tightening norms and regulations.

It is concluded that organic agriculture in the Netherlands reaching a size of 10% of total agricultural production is not possible without lowering the consumer price difference between organic and conventional products. Growth of organic farming is determined mostly by calculating and responsible life styles, as these life styles are the largest groups. As financial incentives are the most important for these life styles, for growth the consumer price is the most important factor. This is followed by the production system and the intrinsic value of the product. Incentives on the production system have the highest impact on the responsible and traditional life style, incentives on the intrinsic product value on the responsible and unique life style.

Both a one-sided stimulant of demand and a one-sided stimulant of supply lead to growth of the organic sector, because differences between supply and demand are regulated through price mechanisms in the supply chain. The initial effect of a jump in consumer demand diminishes through raising prices (thereby decreasing demand and increasing primary production) as initial supply lags. The initial effect of a jump in production (slower than demand because of the transition period) diminishes through lower prices (thereby increasing demand and decreasing primary production) as initial demand lags.

An autarkical organic primary sector without imports of organic raw materials leads to a considerable reduction in size. Closing cycles on primary level when imports are possible has only minor effects on the size of the organic sector.

Finally, a system dynamics approach can help to provide insight into the growth effects of changes in the environment of the organic system. The low availability of empirical data especially on the life styles implies prudence is in order interpreting the quantitative scenario results.

1. Inleiding

1.1 Aanleiding en probleemstelling

In de LNV-nota *Een biologische markt te winnen* is het streven naar '10% biologische landbouw in 2010' uitgesproken (LNV, 2001). Bij de ontwikkeling van de biologische landbouw is een veelheid aan strategische visies in deze sector te onderscheiden. De groei van de sector gaat gepaard met een toenemende diversiteit aan actoren in de biologische keten. Elke actor heeft daarbij eigen drijfveren en visies om actief te zijn en worden. Tot nu toe is er onvoldoende inzicht in de effecten van deze verschillende visies op de samenwerking tussen ketenpartijen en de groeipotenties binnen deze visies, en daarmee op de groei van de sector als geheel. Meer inzicht hierin kan bijdragen aan een doelgerichte verdere ontwikkeling van de sector.

Tegelijkertijd groeit in Nederland en de rest van Europa de discussie over de duurzaamheid van biologische landbouw. Biologische landbouw wordt van overheidswege gezien als een productiemethode die past bij de maatschappelijke wensen ten aanzien van duurzaamheid. De consument ziet de biologische landbouw als 'gezond' en 'veilig', maar ook als 'milieuvriendelijk' en 'natuurlijk'. Voorlichtings- en reclamecampagnes proberen de consument via het argument 'natuurlijk' over te halen om biologische producten te kopen. Door het brede publiek wordt de biologische landbouw gepercipieerd als 'duurzaam in de meest brede zin van het woord'. Bij deskundigen is dit beeld veel genuanceerder, omdat zij hun oordeel baseren op bepaalde deelfacetten van de biologische productiemethode.

In de meeste studies tot 2002 op het gebied van de biologische landbouw lag de focus op stukjes van het totale concept 'biologische landbouw'. Deze beperken zich tot deelvraagstukken (op consumentenniveau, of primaire sector niveau en daarbinnen vaak alleen op veehouderij, of diersoorten daarbinnen, of de plantaardige productie) van het gehele biologische complex. Kenmerkend is steeds dat vele mogelijkheden en knelpunten op sectorniveau, op actorniveau of op ketenniveau gesignaleerd zijn. Effecten van onderlinge interacties tussen de deelaspecten zijn niet of nauwelijks uitgewerkt. Hierdoor ontbreekt het aan integrale richtinggevendende oplossingsrichtingen voor het gehele systeem, terwijl deze essentieel zijn om te komen tot de door de overheid gewenste groei van de biologische landbouw. In het plan van aanpak voor dit project anno 2002 werd geconcludeerd dat:

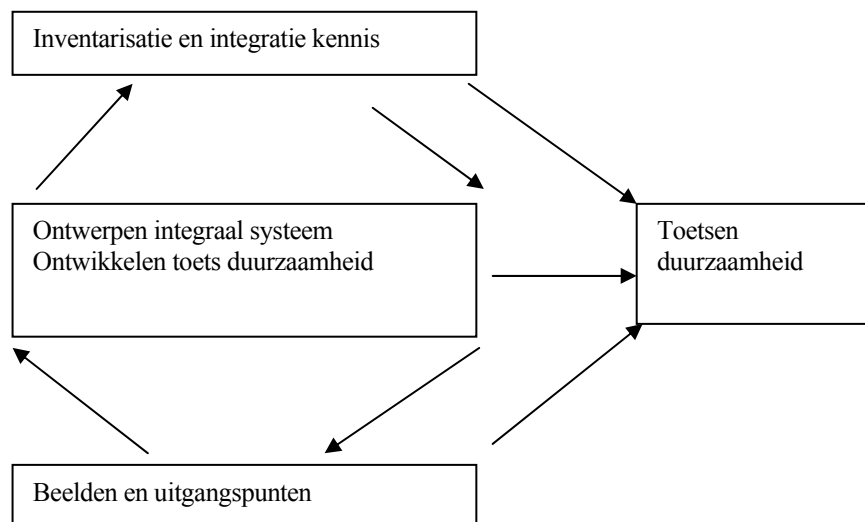
- er geen eenduidige visie op de biologische landbouw bestaat;
- de samenhang tussen schakels en deelketens op de potentiële groei onvoldoende aandacht heeft gekregen;
- duurzaamheidsclaims niet eenduidig worden gepercipieerd.

Deze constatering gelden anno 2005 nog steeds. Ze vormden de aanleiding voor het project 'Visies op de Biologische Landbouw: een systeemanalyse'.

Dit project wil inzicht geven in de mogelijke ontwikkelingsrichtingen van het biologische complex en de daarbij behorende consequenties. Aan de basis voor de verschillende ontwikkelingsrichtingen staan vier mensbeelden, gedefinieerd op basis van de criteria individualistisch versus collectivistisch en materialistisch versus immaterialistisch. Verondersteld is dat deze mensbeelden consistent de keten domineren en gelden voor alle schakels in de keten: van consument tot en met toeleverancier. In respectievelijk Meeusen et al. (2005) en Wijnands et al. (2005) wordt een uitwerking en concretisering van de mensbeelden gemaakt in dierlijke en plantaardige biologische ketens anno 2004. De mensbeelden zijn in de praktijk niet perse direct en concreet terug te vinden, waardoor deze veronderstelling een abstracte benadering van de werkelijkheid presenteert. Ze zijn bedoeld om inzicht te geven in de consequenties van de uiteenlopende ontwikkelingslijnen van de biologische sector.

Om kwantitatief inzicht te verkrijgen in de samenhang tussen schakels en deelketens en de invloed daarvan op de potentiële groei van de biologische landbouw is een model ontwikkeld dat zowel de plantaardige als de dierlijke sector, en de gehele productieketen van boer tot en met consument omvat. Bij de scenarioberekeningen wordt onderscheid gemaakt naar de verschillende mensbeelden. Het model wordt in dit rapport beschreven. Het rapport geeft daarmee een kwantitatief beeld van de groeipotentie en ontwikkelingslijnen van de biologische landbouw onder invloed van verschillende drijfveren van menselijk handelen.

De onderhavige modelstudie is onderdeel van het project 'Visies op de Biologische Landbouw: een systeemanalyse'. De vier met elkaar samenhangende onderdelen en hun onderlinge samenhang zijn uitgewerkt in figuur 1.1.



Figuur 1.1 Inhoudelijke onderdelen in het project

Figuur 1.1 laat zien dat het onderdeel 'Beelden' (beschreven in Goddijn en Meeusen, 2003), een inventarisatie van beschikbare gegevens over de plantaardige biologische landbouw (Wijnands et al., 2005) en dierlijke biologische landbouw (Meeusen et al., 2005) de input vormen voor het integrale systeem vastgelegd in het model, dat hier wordt beschreven.

Een vierde element is de toets op duurzaamheid. Voor de verschillende uitgewerkte ontwikkelingslijnen wordt gekeken naar de bijdrage aan een aantal duurzaamheidsthema's (Meeusen et al., 2005).

Daarnaast gaat het project 'Visies op de biologische landbouw: een systeemanalyse' niet alleen over de inhoud. Het heeft ook tot doel om te komen tot een betere samenwerking tussen verschillende Wageningse disciplines, en een bijdrage te leveren aan het maatschappelijke debat over de biologische landbouw.

1.2 Doelstelling

Dit rapport heeft drie doelstellingen:

- beschrijving van model en motivatie voor de keuze;
- beschrijving van de uitgangspunten en gebruikte data van het ontwikkelde systeemdynamische model;
- door middel van kwantitatieve scenarioanalyses inzicht verschaffen in de effecten van (beleids)maatregelen/factoren die de groeipotentie van de Nederlandse biologische landbouw beïnvloeden en daarmee in de horizontale (bijvoorbeeld sluiting kringlopen) en verticale (keten) interacties in het Nederlandse biologische complex.

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de modelkeuze en het model op hoofdlijnen. De fysieke productstromen door de gehele productie keten worden beschreven in hoofdstuk 3 (vraag naar biologische producten vanuit de consument) en hoofdstuk 4 (aanbod van biologische producten vanuit de primaire productie). Hoofdstuk 5 beschrijft prijzen, kosten, en winsten in de keten. Hoofdstuk 6 beschrijft de scenarioanalyse en het rapport besluit met de discussie, gevoeligheidsanalyse en conclusies in hoofdstuk 7.

2. Modelbeschrijving

Dit hoofdstuk beschrijft het systeemdynamisch model van het biologische complex in Nederland op hoofdlijnen. Paragraaf 2.1 beschrijft het doel van het model. Paragraaf 2.2 geeft de modelkeuze en paragraaf 2.3 de randvoorwaarden. Het model wordt in de hoofdstukken 3 tot en met 5 verder uitgewerkt.

2.1 Eisen aan het model

Op basis van het plan van aanpak van het project 'Visies op de biologische landbouw: een systeemanalyse' zijn een aantal criteria opgesteld waaraan het model moet voldoen. Het model moest:

- door middel van een kwantitatieve analyse inzicht verschaffen in de interacties tussen verschillende schakels en deelsectoren in het biologische landbouwcomplex;
- een integrale beschrijving van het gehele biologische landbouwcomplex bevatten;
- onderlinge relaties tussen de plantaardige en dierlijke sectoren en de gehele productieketen van primaire sector tot en met de consument duidelijk weergeven.

Het model ondersteunt een kwantitatieve analyse van de factoren die de groei van het biologische landbouwcomplex in Nederland kunnen beïnvloeden. Een belangrijke vooronderstelling is dat groei van het biologische landbouwcomplex pas echt ontstaat als én meer producenten de biologische productiewijze uitvoeren én meer consumenten kiezen voor het biologische product. Het model moet daarom in staat zijn het keuzegedrag van zowel consumenten als producten te beschrijven. Omdat de houding van de actoren in de keten van belang is in het keuzegedrag, wordt voor de actoren in het biologische landbouwsysteem onderscheid gemaakt naar mensbeelden die verschillende houdingen beschrijven. Mensen nemen beslissingen op basis van een beeld hoe zij tegen het leven aankijken. Verschillende beelden leiden tot verschillende beslissingen in vergelijkbare omstandigheden. Hierdoor kunnen de effecten van beleidsmaatregelen verschillen tussen mensen met verschillende mensbeelden. We onderscheiden vier mensbeelden op basis van individualistische versus collectivistische, en materialistische versus non-materialistische karakteristieken: berekenend, behoudend, uniek, en verantwoord. Deze mensbeelden zijn niet een op een te koppelen aan een persoon, maar beschrijven hoe een persoon zich gedraagt in een bepaalde situatie. Eén persoon kan dus meerdere mensbeelden, afhankelijk van de situatie, in zich combineren. De mensbeelden zijn consistent van toepassing op alle schakels in de productieketen van boer tot en met consument. Hoewel de mensbeelden niet altijd direct observeerbaar zijn, kan dit onderscheid helpen om mogelijke ontwikkelingsrichtingen van de biologische sector te identificeren. De vooronderstelling is namelijk dat de reacties op interventies in de biologische keten verschillen tussen de mensbeelden. Inzicht hierin kan helpen om interventie maatregelen op maat te maken, waardoor de effectiviteit verhoogd wordt.

Het model beschrijft de groeipotentie van het Nederlandse biologische landbouwcomplex. Daarbij zijn we niet slechts geïnteresseerd in het nieuwe evenwicht dat ontstaat, maar tevens in het groeipad naar het nieuwe evenwicht. Op deze manier kan inzicht verkregen worden in de effecten van beleidsmaatregelen op zowel de korte als de lange termijn. Zo kan de snelheid waarmee beleidsmaatregelen effecten sorteren van belang zijn bij investeringsbeslissingen omdat inzicht wordt verkregen in wanneer de opbrengsten verwacht kunnen worden.

2.2 Bestaande modellen over het biologische complex

In eerste instantie zijn de kwantitatieve modellen binnen Wageningen UR geïnventariseerd die (een deel) van de biologische landbouw beschrijven. Het blijkt dat modellen beschikbaar zijn op specifieke onderdelen van de biologische landbouw of voor specifieke biologische ketens.

Modellen ter ondersteuning van een specifieke sector zijn ruim aanwezig. Voor de plantaardige sector zijn vooral bedrijfsmodellen voor technisch-economische studies in de open teelten beschikbaar. BEA (Bedrijfseconomisch Advies) is geschikt voor bedrijfseconomische berekeningen waarmee gevolgen van een wijziging van de bedrijfsopzet voor de inkomensvorming en de continuïteit van het bedrijf kunnen worden bepaald. Farm Analysis and Registration Management, Open Teelten (FARM-OT) is een databaseprogramma voor de registratie, analyse en representatie van de bedrijfsvoering van akkerbouw- en vollegrondsgroentenbedrijven. Biologische Landbouw Optimalisatie en Exploratie Model (BLOEM) is een LP-model dat akkerbouw- en vollegrondsgroentenbedrijven kan optimaliseren. Het model bepaalt de bedrijfssamenstelling die, binnen gestelde doelen en onder beperkingen, het beste financiële resultaat behaalt. Het simulatieprogramma FARM EXPLORER is de tegenhanger die alternatieve strategische keuzes kan evalueren. Voor de dierlijke sectoren zijn het Bedrijfsbegrotingsprogramma Rundvee (BBPR), Bedrijfswijzer Varkens (BWV) en Bedrijfswijzer Pluimvee (BWP) ontwikkeld. Deze programma's bepalen aan de hand van bedrijfsspecifieke en/of normatieve uitgangspunten de technische en economische kengetallen van een bedrijf. Met behulp van deze kengetallen worden sterke en zwakke punten van een bedrijf opgespoord en kunnen tevens consequenties van maatregelen geschat worden. Naast deze programma's op bedrijfsniveau zijn er enkele modellen beschikbaar die voor verschillende onderdelen van de productiekolom berekeningen uitvoeren. Er zijn een rekenmodel om de rentabiliteit van verschillende vormen van biologische rundvleesproductie te berekenen (Van Delen et al., 2002), en een activitybased kolomrekenmodel om de ketenkostprijs voor biologisch varkensvlees te bepalen Hoste (2001).

Voorgaande modellen richten zich allen op een specifieke sector en houden geen rekening met mogelijke interacties tussen verschillende sectoren. Er zijn enkele modellen ontwikkeld die wel rekening houden met deze interactie. Het FARM-model, ontwikkeld door Oomen en Habets, is een balansmodel dat op bedrijfschaal en regionale schaal dierplantsystemen kan evalueren (Habets, 1991). Het model bepaalt de benodigde hoeveelheid voer en stro. De gebruiker moet zelf door veranderingen in de veestapel, gewassen en importen een evenwicht te realiseren. Verder hebben Knol et al. (1987) een systeemdynamisch model van de Nederlandse landbouw ontwikkeld. Centraal staat het primaire productiesys-

teem waarin op basis van economische, sociale en andere motieven landbouwproducten worden voortgebracht. Exogene invloeden, normatieve invloeden (individuele en collectieve grondhoudingen, waarden en normen) en de vertaling hiervan naar regels worden in het model meegenomen. Dit model geeft een dynamische beschrijving van de landbouw, maar beperkt zich tot de primaire productie, maar is niet gericht op de biologische landbouw.

Bovenstaande modellen hebben een vanuit de primaire sector productiegedreven in- en uitvoer. Binnen dit project proberen we juist vanuit de consument en de vraag naar biologische producten te redeneren. Op het gebied van consumentkeuzegedrag is er echter geen kwantitatief model gevonden. Wel kan het kwalitatieve voedselperceptiemodel ontwikkeld door Sijtsma et al. (2002) als hulpmiddel dienen om de variabelen die bepalen welke voeding consumenten kiezen te ordenen.

Om de ontwikkeling van de biologische landbouw goed in te schatten is een relatie met andere sectoren nodig. Op het vlak van internationale handel zijn verschillende modellen hiervoor beschikbaar. GTAP (Global Trade Analysis Project) is een toegepast, multisector en multiregio algemeen evenwichtsmodel (Hertel, 1997). Dit model is vooral geschikt voor de analyse van het wereldhandelsbeleid. DRAM is een geregionaliseerd, comparatief statisch model van de Nederlandse landbouwsector (Helming, 2005). Biologische producten worden in deze modellen niet onderscheiden.

Tot slot is er door het LEI een biologisch input-outputmodel ontwikkeld voor de biologische landbouw om de systeemopties van een transitieproces zoals beschreven in Ros et al. (2003) door te kunnen rekenen. Hiervoor is een input-outputtabel ontwikkeld met als onderscheiden sectoren de biologische akkerbouw en melkveehouderij. Een input-outputtabel beschrijft de samenhang tussen industrieën met betrekking tot productie en het gebruik van producten en productiefactoren, zowel binnenlands geproduceerd als geïmporteerd, waarbij de relatie tussen input en output beschreven wordt door vaste coëfficiënten. De interactie tussen de biologische sector en andere sectoren kan door middel van een input-outputtabel in beeld gebracht worden. In een input-outputtabel zijn alle productievolumes teruggerekend naar geldeenheden. Uit een dergelijke input-outputtabel kunnen de productievolumes afgeleid worden in een evenwichtssituatie in de economie.

Uit het bovenstaande blijkt dat er verschillende modellen beschikbaar zijn die echter alleen een deel van het gehele landbouwcomplex beschrijven. Geen van de modellen bestrijkt het landbouwcomplex tegelijkertijd van farm-to-fork en over verschillende ketens. De meeste modellen zijn statische simulatie of optimalisatie modellen en richten zich op primaire bedrijven of op losse ketens. Geconcludeerd kan worden dat ervaring en gegevens uit boven beschreven modellen zeer nuttig zijn voor dit onderzoek, maar dat geen van de modellen voldoende toegespitst is om aan de doelstelling van dit project te voldoen. Aangezien de doelstellingen van de bovenstaande modellen duidelijk anders zijn dan die van dit onderzoek, zal aanpassing van de bestaande modellen zeer lastig zijn. In dit project is dan ook een nieuw model ontwikkeld met behulp van de boven beschreven expertise.

2.3 Modeltype

Het doel van het model is om kwantitatief inzicht te verschaffen in welke factoren de groei van de biologische landbouw beïnvloeden en de mate waarin. Hiervoor moeten de onderlinge

causale relaties (oorzaak gevolg) tussen deze factoren onderling en met de omvang van de biologische sector worden geconcretiseerd. Dit betreft vaak complexe, niet-lineaire relaties. De omvang van de sector is gerelateerd aan het aantal consumenten en primaire bedrijven die voor biologisch kiezen. De keuze voor biologisch is afhankelijk van de geobserveerde status van het biologische complex in voorafgaande perioden en een daarop gebaseerde verwachte toekomstige status. De status van het biologische systeem in een bepaalde periode beïnvloedt de status van het biologische systeem in de volgende periode(n), zodat veel van de causale relaties een temporaal karakter hebben. In het model dient voor de bepaling van de groeipotentie van de biologische landbouw rekening gehouden te worden met deze temporale causale relaties. Daarbij zijn we niet slechts geïnteresseerd in de uiteindelijke nieuwe evenwichtssituatie na een verandering, maar tevens in de manier waarop dit nieuwe evenwicht bereikt wordt. Voor stakeholders is het immers ook van belang te weten wat de optimale tijdsduur is om bepaalde interventie maatregelen uit te voeren en of de baten van gemaakte investeringen zich op korte termijn of pas op lange termijn manifesteren. Een dynamisch model kan dit temporale karakter van veranderingen weergeven.

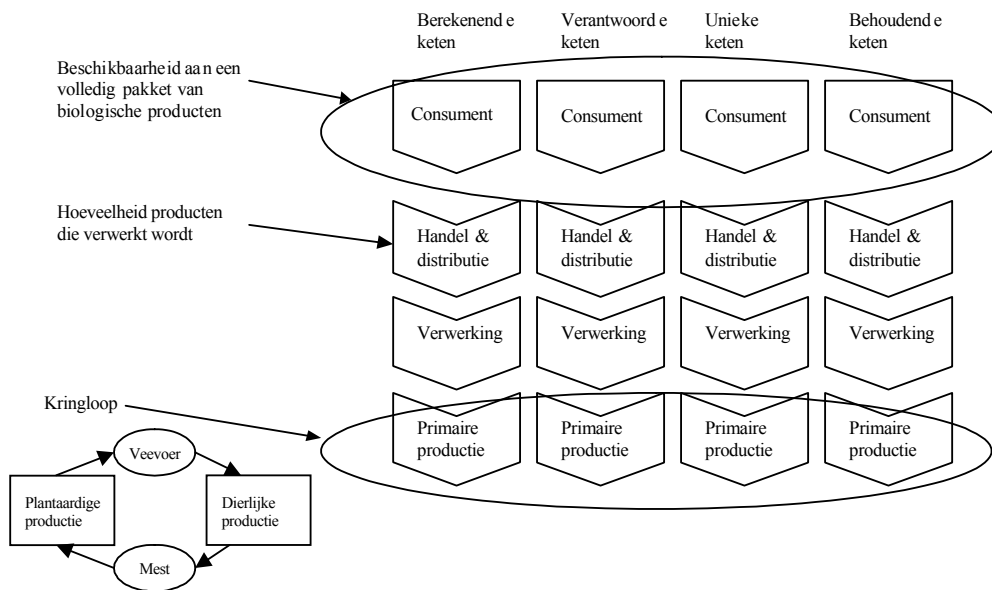
Tevens bleken er slechts beperkt kwantitatieve gegevens beschikbaar te zijn over de biologische landbouw in Nederland. Zeker met betrekking tot de productieketen en de verschillende mensbeelden was er nauwelijks kwantitatieve informatie beschikbaar. Een groot deel van de invoer is dan ook gebaseerd op expertinschatting. De complexe causale relaties samen met de onzekerheid rond de data maken oplossingsmethodieken zoals optimalisatie minder geschikt. Om een kwantitatieve inschatting van de groeipotentie van de biologische landbouw te geven is gekozen voor een systeemdynamisch model. Het model is ontwikkeld in Vensim versie 5.1b (Ventana systems, 2002) en maakt gebruik van een MS Excel-file voor de belangrijkste parameters.

2.4 Model op hoofdlijnen

Het Biologische landbouw (BIOLA)-model omvat de productieketens van primair producent tot en met consument van verschillende sectoren en de interacties tussen deze sectoren. In het model worden kringlopen op primair niveau meegenomen. Immers, grondstoffen voor dierlijke sectoren (bijvoorbeeld voer en strooisel) worden geproduceerd door de plantaardige sector en vice versa. Consumenten willen een volledige maaltijd van biologische plantaardige en vleesproducten. Hierdoor is er een duidelijk onderling verband tussen de groeipotentie van de dierlijke en de plantaardige biologische sector. Daarnaast wordt rekening gehouden met de spanning tussen het werkelijke aankoopgedrag van consumenten en het maatschappelijk wenselijke gedrag.

De samenhang tussen consumentwensen, de ketens van producent tot en met consument, de omvang van productstromen (de hoeveelheid verwerkte producten bepaalt de schaalvoordelen en daarmee de verwerkingskosten), en kringlopen op primair niveau wordt beschreven in het model. Hierbij is een vereenvoudiging toegepast waarin ketens consistent gerelateerd zijn aan de vier mensbeelden berekenend, verantwoord, uniek, en behoudend. Zo levert bijvoorbeeld een berekenende boer via de berekenende keten aan de berekenende consument. Hiermee worden vier hoekpunten opgespannen door de mensbeelden. Interacties tussen de mensbeelden zijn in werkelijkheid mogelijk, maar vanwege het ontbreken van ge-

gevens en tijd konden deze relaties niet verder uitgewerkt worden. Dit alles wordt weergegeven in figuur 2.1.



Figuur 2.1 Samenhang tussen ketens, mensbeelden, en kringlopen in het model

BIOLA is een systeemdynamisch model. Een systeemdynamisch model wordt gekenmerkt door toestandvariabelen en (temporale) causale relaties tussen de toestandvariabelen. De waarden van de toestandvariabelen veranderen in de tijd door interne causale relaties tussen de variabelen, exogene invloeden en genomen beslissingen. BIOLA richt zich op de biologische landbouw in Nederland. De ontwikkelingen van de reguliere landbouw en de ontwikkelingen in het buitenland (zoals de internationale vraag naar Nederlandse biologische producten) zijn exogeen en gedifferentieerd naar mensbeeld. Figuur 2.2 geeft de systeemdynamische structuur van de per mensbeeld onderscheiden ketens in BIOLA. De mensbeelden worden consistent in de gedefinieerde productieketens meegenomen. De biologische primaire productie in periode t wordt in de biologische verwerkingketen verwerkt in t . De hoeveelheid verwerkt product bepaalt de (productie)kosten en de winsten in de keten van boer tot consument. Hierbij maken we impliciet gebruik van een input-outputtabel, waardoor de relaties tussen de ingaande productiemiddelen en de geproduceerde producten vast liggen. De consumentenprijs in t wordt bepaald als de som van de kosten en winst van boer tot en met verkoopkanaal in t . Consumenten vergelijken de biologische en reguliere prijs in t en beslissen vervolgens of ze het biologische of het reguliere product kopen, resulterend in de totale consumentenvraag voor biologische producten in t . Deze vraag wordt via de productieketen vertaald in een vraag naar 'ruwe' biologische producten op primair niveau in t . Het verschil tussen vraag en aanbod op primair niveau in t bepaald de prijs van het primaire product en daarmee het biologisch primaire inkomen. Boeren vergelijken het biologische en reguliere inkomen in t . Als het biologische inkomen stijgt gaan in de volgende periode $t+1$ meer boeren

biologisch produceren en stijgt het aanbod van biologische producten in $t+1$. Dit bepaalt vervolgens de primaire productie in $t+1$ enzovoort.



Figuur 2.2 Dynamische structuur in de per mensbeeld gedefinieerde keten in BIOLA

2.5 Leeswijzer

In dit verslag worden de volgende aspecten van het biologische complex die in het model aan de orde komen nader uitgewerkt. Hoofdstuk 3 beschrijft de vraag naar biologische producten vanuit het consumentkeuzegedrag en de vertaling van de consumentenvraag naar de vraag in de keten (bestaande uit verkoopkanaal, en verwerking en transport) en aan de primaire sector. Hoofdstuk 4 beschrijft de productie van biologische producten. Het aantal primaire bedrijven wordt bepaald op basis van het producent keuzegedrag, de totale nationale productie op basis van de omvang per bedrijf, de productiviteit per bedrijf, en het aantal bedrijven. Tevens beschrijft hoofdstuk 4 de omrekening van de geproduceerde hoeveelheid biologische producten boerderij af naar de hoeveelheid producten in de keten en de hoeveelheid consumentproducten. Hoofdstuk 5 geeft de kosten, prijzen en winsten voor de schakels in de keten. Hoofdstuk 6 beschrijft de resultaten van modelberekeningen en geeft daarmee de verschillende te verwachten reacties tussen de per mensbeeld gedefinieerde ketens weer. Hoofdstuk 7 geeft de gevoeligheidsanalyse en de discussie. Hoofdstuk 8 tenslotte concludeert.

3. Vraag naar biologische producten

Dit hoofdstuk beschrijft de vraag naar biologische producten vanuit de consument en de vertaling in de vraag naar biologische primaire producten op boerderijniveau.

3.1 Consumenten

3.1.1 Keuzegedrag van consumenten

We veronderstellen dat het beslissingsgedrag van consumenten is gebaseerd op nutsmaximalisatie onder perfecte informatie. Er zijn veel attributen die consumentpreferenties en dus het keuzegedrag bij de aanschaf van voedingsmiddelen beïnvloeden (Sijtsema, 2003). Zij houden bijvoorbeeld rekening met prijs, verwachte smaak, verwachte bijdrage aan de gezondheid, uiterlijk van het product, en manier waarop het levensmiddel is geproduceerd. Door deze attributen onderling te wegen bepaalt een consument welk product op dat moment het meest geschikt is om te kopen. Ook bij de keuze wel of geen biologisch product te kopen worden ook deze attributen afgewogen.¹ In het model zijn al deze attributen samengenomen in de drie

Tabel 3.1 Hoofd- en onderliggende subfactoren bij aankoopbeslissing

Hoofdfactor	Voorbeelden van onderliggende attributen
Prijs	- prijs
Onderscheidbaarheid van het product	- smaak - versheid - gezondheidsbijdrage - toevoegmiddelen - gemak van bereiding - beschikbaarheid - imago product - herkomst
Onderscheidbaarheid van de productiewijze	- maatschappelijke waardering - milieubelasting - dierenwelzijn - gebruik kunstmest of pesticiden - gesloten kringlopen - landschappelijke kwaliteit - arbeidsomstandigheden

¹ Met behulp van het keuzegedrag wordt bepaald of een consument een biologisch product wil kopen en niet het feitelijk aankopen van een product. Het feitelijk aankopen hangt immers tevens af van de beschikbaarheid van het biologische product. De beschikbaarheid van het product wordt beschreven in hoofdstuk 4.

hoofdfactoren 1) prijs, 2) onderscheidbaarheid van het product en 3) onderscheidbaarheid van de productiewijze. De hoofdfactoren zijn representatief voor de som van de onderliggende subfactoren. In tabel 3.1 worden een aantal voorbeelden van onderliggende subfactoren voor de drie hoofdfactoren gegeven. Een consument weegt deze hoofdfactoren en komt tot een (gepercipieerde) waarde voor zowel het biologische (producten die met een biologische productiewijze geproduceerd zijn) als het reguliere product (producten die op een gangbare wijze geproduceerd zijn). Uitgaande van perfecte informatie kent de consument de waarde van alle attributen en vanwege de nutsmaximalisatie koopt hij het product met de hoogste waarde.

Omdat we voornamelijk geïnteresseerd zijn in de vergelijking van biologisch met regulier maken wij in het BIOLA-model gebruik van de relatieve waarden van de hoofdfactoren van een biologisch product ten opzicht van een regulier product. Deze zijn eenvoudiger te bepalen dan de absolute waarden van de hoofdfactoren. In het model wordt dan ook gerekend met de relatieve waarde van de hoofdfactor. De hoofdfactor prijs wordt endogeen bepaald met de volgende formule:

$$\text{relatieve prijs} = \frac{\text{Biologische prijs per product en mensbeeld}}{\text{Reguliere prijs per product}}$$

De waarden van de hoofdfactoren 'onderscheidbaarheid van het product' en 'onderscheidbaarheid van de productiewijze' zijn exogeen. Consumenten waarderen onderliggende attributen van de hoofdfactor 'onderscheidbaarheid van het product' per product anders (biologisch is gezonder gepercipieerd, maar het is lastiger te verkrijgen). Het is niet bekend hoe consumenten binnen verschillende mensbeelden de verschillende attributen afwegen. Omdat er zowel positieve als negatieve attributen zijn, is verondersteld dat over al de attributen van de hoofdfactor 'onderscheidbaarheid van het product' de gemiddelde waarde van biologische producten gelijk is aan de waarde van de overeenkomende reguliere producten. Hierom is de initiële waarde voor beide gelijk gezet op 100. De waarde van de hoofdfactor 'onderscheidbaarheid van de productiewijze' voor biologische producten is 25% hoger geschat op 125 dan de waarde van de overeenkomende reguliere producten (waarde 100).

Tabel 3.2 Marktsegmenten van consumenten per mensbeeld

Mensbeelden	Marktsegment van consumenten (%)
Berekenend	33
Verantwoord	33
Behoudend	24
Uniek	10

Bron: Expertinschatting.

In zijn keuzegedrag weegt de consument de gepercipieerde waarde van de hoofdfactoren onderling met wegingscoëfficiënten om te komen tot één waarde voor het biologische product. De waarde van een wegingscoëfficiënt hangt af van de persoon en de omgeving van

de persoon: het mensbeeld van de consument. De mensbeelden worden nader toegelicht in Goddijn en Meeusen (2003). Consumenten worden onderscheiden naar vier mensbeelden: berekenend, behoudend, uniek, en verantwoord. De marktsegmenten van alle consumenten per mensbeeld staan in tabel 3.2.

De leden van de stuurgroep¹ hebben de kwantitatieve waarden van de wegingscoëfficiënten van de drie hoofdfactoren voor elk mensbeeld geschat op een schaal van 0 tot 5 (0 = niet belangrijk, 5 = zeer belangrijk). Uit de gemiddelde waarden (tabel 3.3) blijkt dat een berekenende consument 'Prijs' bijna twee keer (4,8 ten opzichte van 2,8) zo belangrijk vindt als 'Onderscheidbaarheid van het product' en bijna vijf keer (4,8 ten opzichte van 1,0) zo belangrijk als 'Onderscheidbaarheid van de productiewijze'. De verantwoorde consument hecht vooral waarde aan 'Onderscheidbaarheid van de productiewijze', de unieke consument aan 'Onderscheidbaarheid van het product', en de behoudende consument aan 'Prijs' en 'Onderscheidbaarheid van de productiewijze'.

Tabel 3.3 Wegingscoëfficiënten van de hoofdfactoren voor de consument per mensbeeld

Hoofdfactor	Mensbeeld			
	berekenend	behoudend	uniek	verantwoord
Prijs	4,8	3,6	1,7	1,6
Onderscheidbaarheid van het product	2,8	2,3	4,8	2,8
Onderscheidbaarheid van de productiewijze	1,0	3,1	2,3	4,8

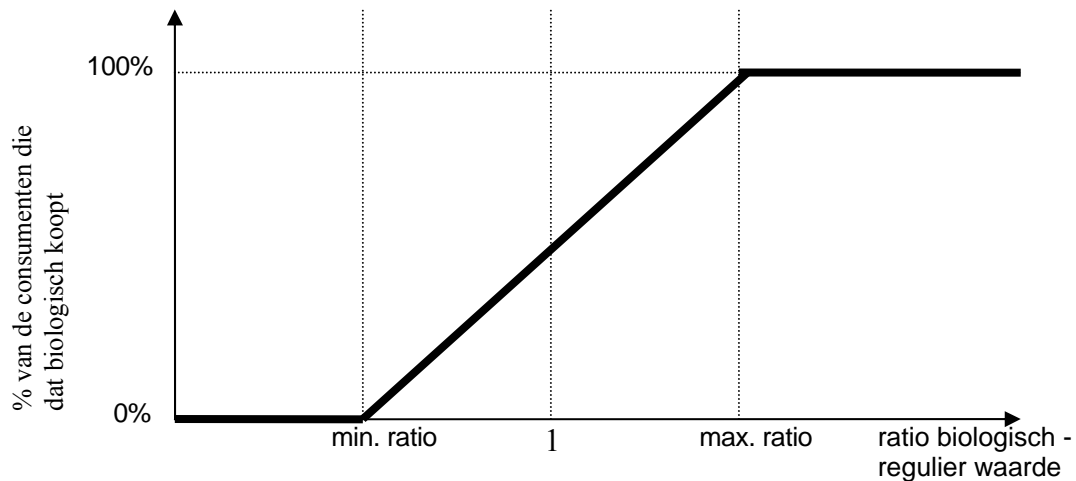
Bron: Inschatting door de leden van de stuurgroep.

Door de wegingscoëfficiënten te vermenigvuldigen met de waarden van de hoofdfactoren en te sommeren over de hoofdfactoren wordt de waarde voor het biologische en reguliere product voor een consument berekend. De consument vergelijkt deze waarden en kiest het product met de hoogste waarde.

Echter individuele consumenten binnen een mensbeeld verschillen ook. Hierdoor is de gepercipieerde waarde van de attributen van een biologisch en een regulier product voor ieder consument binnen een mensbeeld anders. Daarmee is de gepercipieerde waarde van de hoofdfactoren en daarmee de gepercipieerde waarde van het product voor iedere consument anders. We veronderstellen dat iedere consument een uniek punt heeft waar de waarde van het biologische en reguliere product aan elkaar gelijk zijn, waarin de consument indifferent is tussen beide producten. In dit punt is dus de ratio van de waarde van het biologische en reguliere product gelijk aan één. Indien de geobserveerde ratio groter is dan één, is de waarde van het biologische product hoger dan dat van het reguliere product en koopt de consument biolo-

¹ De stuurgroep bestond uit Marike Boekhoff (ASG), Ariena van Bruggen (PSG), Tia Hermans (ALTERRA), Marja Hoorweg (PPO), Aize Kijlstra (ASG), Chris Kik (Centrum voor Genetische Bronnen Nederland), Marieke Meeusen (LEI), Ben Meijer (PPO), Gerard Oomen, Joop van der Roest (RIKILT), Walter Rossing (Biological Farming Systems Group), Hans Schepers (A&F), Olga Scholten (PRI), Theo Vogelzang (LEI), Coen van Wagenberg (LEI), en Jo Wijnands (LEI).

gisch en omgekeerd. De totale consumentenvraag naar een biologisch product is dan de som van alle consumenten waarbij de geobserveerde ratio groter is dan één, dus het indifferentiepunt lager ligt dan de geobserveerde ratio. Figuur 3.1 geeft een presentatie van dit keuzegedrag als een lineaire functie. Als de geobserveerde ratio kleiner is dan 'min. ratio' kiezen alle consumenten voor het reguliere product. Als de geobserveerde ratio groter is dan 'max. ratio' kiezen alle consumenten voor het biologische product. De waarde van het biologische (of reguliere) product kan bijvoorbeeld veranderen door veranderde productattributen door producenten, door reclamecampagnes van de overheid, of autonoom. Hierdoor verandert de geobserveerde ratio en daarmee het aantal mensen dat kiest voor het biologische product.



Figuur 3.1 Percentage van de consumenten dat een biologisch product koopt afhankelijk van de geobserveerde waarden ratio van biologisch en regulier

De minimale waarde uit figuur 3.1 is per product gekalibreerd op basis van de biologische verkopen en biologische/reguliere prijsverhouding in Nederland in 2003. De maximale waarden zijn geschat op basis van de verwachting dat bij een zelfde biologische en reguliere prijs 75% van de mensen biologisch koopt.

3.1.2 Initiële consumentenvraag

De initiële consumentenvraag per mensbeeld naar biologische producten is gelijk genomen aan de consumptie van biologische producten in 2003. Verder is verondersteld dat de totale en biologische consumptie substituten zijn (reguliere producten kunnen worden vervangen door biologische producten zonder dat het consumptievolume per huishouden verandert). Een tekort aan beschikbare Nederlandse biologische producten wordt geïmporteerd. De totale consumptie en huidige biologische consumptie staan in tabel 3.4.

3.2 Consumentenaankoopkanalen

De consumentenvraag per mensbeeld is in het model direct gekoppeld aan een aankoopkanaal als de houding van een consument op het aanschafmoment.¹ Zo is er bij aanschaf in de su-

Tabel 3.4 *Totale consumptie en initiële biologisch consumptie per product en mensbeeld (kg/(huishouden *jaar))*

Consumentproduct	Totale consumptie	Biologische consumptie per mensbeeld e)				
		berekenend	behoudend	uniek	verantwoord	totaal
Graanproducten	300 a)	2,75	0,85	0,06	2,44	6,10
Aardappelproducten	200 a)	3,75	0,45	0,05	0,75	5,00
Wortelen	35 b)	0,39	0,07	0,04	0,21	0,71
Uien	25 b)	0,34	0,06	0,03	0,18	0,61
Kool	25 b)	0,02	0,00	0,00	0,01	0,04
Bonen en erwten	15 b)	0,61	0,11	0,06	0,33	1,11
Overige groenten	40 b)	1,44	0,26	0,13	0,78	2,61
Suiker	5 b)	0,05	0,02	0,00	0,04	0,11
Hard fruit	45 a)	0,36	0,11	0,01	0,32	0,81
Zacht fruit	45 a)	0,36	0,11	0,01	0,32	0,81
Paddestoelen	3 c)	0,06	0,02	0,00	0,05	0,13
Glasgroenten	20 b)	0,18	0,06	0,01	0,16	0,41
Duur rundvlees	22 a)	0,09	0,03	0,00	0,08	0,20
Goedkoop rundvlees	22 a)	0,09	0,03	0,00	0,08	0,20
Duur varkensvlees	60 a)	0,10	0,03	0,00	0,09	0,23
Goedkoop varkensvlees	40 a)	0,08	0,02	0,00	0,07	0,17
Duur kippenvlees	35 a)	0,08	0,03	0,00	0,07	0,18
Goedkoop kippenvlees	15 a)	0,04	0,01	0,00	0,03	0,08
Melk	160 a)	3,08	0,73	0,56	1,23	5,6
Karnemelk	15 a)	0,07	0,02	0,01	0,03	0,13
Kaas	35 a)	0,15	0,18	0,03	0,24	0,60
Boter	5 a)	0,02	0,00	0,00	0,01	0,04
Yoghurt	15 b)	0,10	0,02	0,02	0,06	0,20
Toetjes	10 b)	0,10	0,02	0,02	0,06	0,20
Eieren	25 a)	0,13	0,03	0,01	0,02	0,19
Geitenmelk	2 b)	0,07	0,02	0,01	0,04	0,13
Geitenkaas	2 b)	0,01	0,01	0,00	0,02	0,04
Duur lamsvlees	4 d)	0,02	0,01	0,00	0,02	0,04
Goedkoop lamsvlees	1 d)	0,02	0,01	0,00	0,02	0,04
Schapenkaas	1 b)	0,01	0,01	0,00	0,02	0,04
Totaal	1.227	14,57	3,33	1,06	7,78	26,76

a) Bijman et al. (2003); b) Expertinschatting; c) <http://www.chamVarkensnons.nl/index2.html>; d) Overig vlees in Bijman et al. (2003); e) Gebaseerd op de verdeling over de verschillende aankoopkanalen in Biologica (2004).

¹ Een andere optie is om iedere consument één mensbeeld toe te wijzen en via een kruistabel de veranden tussen een consument met een mensbeeld en de aankoopkanalen op te stellen. Vanwege het ontbreken van kwantitatieve gegevens hierover kon dit niet gedaan worden. Hierom is ervoor gekozen om een mensbeeld te koppelen aan een aankoopkanaal. Dit impliceert dat één consument meerdere mensbeelden combineert.

permarkt sprake van een berekenend aanschafmoment, bij aanschaf in een natuurvoedingswinkel van een verantwoord aanschafmoment, bij aanschaf in de catering van een uniek aanschafmoment, en bij aanschaf bij de boer van een behoudend aanschafmoment.

De consumentenvraag in een aankoopkanaal (supermarkt, natuurvoedingswinkel, catering, boerderij) wordt weergegeven als de penetratiegraad, het aandeel van de biologische vraag in de totale consumptie van een product (zie tabel 3.4). Deze wordt berekend als:

$$\text{penetratiegraad} = \frac{\text{consumentenvraag per product en mensbeeld}}{\text{totale consumptie per product en per huishouden} * \text{aantal huishoudens}}$$

Vanwege *economies of scale* neemt een verkooporganisatie een product niet op in het assortiment bij een te kleine penetratiegraad. Pas vanaf de penetratiegraad 'minimale penetratie voor beschikbaar stellen' wordt het product opgenomen in het assortiment en komt het beschikbaar voor de consument. We veronderstellen ter vereenvoudiging dat de beschikbaarheid lineair toeneemt met de penetratiegraad (vergelijk figuur 3.1). Bij 'penetratie voor volledig beschikbaar stellen' is het product volledig beschikbaar. We veronderstellen dat verkooporganisaties slechts aan een zeer kleine vraag niet willen voldoen en relatief snel aan de hele vraag willen voldoen. In tabel 3.5 staan de waarden voor 'minimale benodigde penetratie voor beschikbaar stellen' en 'penetratie voor volledig beschikbaar stellen'.

Tabel 3.5 *Minimaal benodigde penetratie voor beschikbaar stellen en de penetratie voor volledig beschikbaar stellen vanuit de afzetkanalen*

Variabele	Waarde (kg/kg)
Minimale penetratie voor beschikbaar stellen	0,001
Penetratie voor volledig beschikbaar stellen	0,1

Bron: Eigen inschatting werkgroep.

3.3 Industrie en handel

De vraag naar biologische producten voor industrie en handel is de vraag vanuit de Nederlandse verkoopkanalen plus de internationale vraag naar consumentproducten. Deze laatste wordt gedifferentieerd per mensbeeld en is exogeen (bijlage 1). Een eventueel tekort aan beschikbare Nederlandse biologische producten wordt geïmporteerd. Voor de beschikbaarheid vanuit de industrie en handel wordt hetzelfde principe gebruikt als voor de beschikbaarheid vanuit de verkoopkanalen. Verliezen door bederf of restproducten bij de bewerking worden beschreven in paragraaf 3.5. De penetratiegraad wordt bepaald als het aandeel van de vraag naar biologische producten voor industrie en handel in de totale vraag inclusief reguliere producten aan industrie en handel (zie bijlage 2). In tabel 3.6 staan de waarden voor de 'minimale benodigde penetratie voor beschikbaar stellen' (vanaf de waarde wordt het eerste product verwerkt) en de 'penetratie voor volledige beschikbaarheid' (vanaf deze waarde is het product volledig beschikbaar) voor industrie en handel.

Tabel 3.6 *Minimaal benodigde penetratie voor beschikbaar stellen en de penetratie voor volledig beschikbaar stellen vanuit de industrie en handel*

Variabele	Waarde (kg/kg)
Minimale benodigde penetratie voor beschikbaar stellen	0,00001
Penetratie voor volledig beschikbaar stellen	0,1

Bron: Eigen inschatting werkgroep.

3.4 Primaire sector

De vraag aan de Nederlandse biologische primaire sector is de vraag van de Nederlandse industrie en handel plus de internationale vraag naar boerderijproducten. Deze laatste is exogeen en staat in bijlage 1. Als de vraag groter is dan de productie wordt verondersteld dat het verschil geïmporteerd wordt tegen hogere kostprijs. De vraag naar veevoer aan Nederlandse producenten wordt bepaald door het percentage van het voer dat van Nederlandse afkomst is. Voor ruwvoer veronderstellen we dat 100% van eigen land komt en voor krachtvoer dat 85% van de vraag geïmporteerd wordt.

3.5 Conversiefactor consument/primair product

Om consumentproducten bij de consument te kunnen relateren aan producentproducten bij de primaire sector wordt gebruik gemaakt van een conversiefactor. De factor geeft aan hoeveel eenheden consumentenproduct ontstaan vanuit één eenheid primair product. Derving door een lage omloopsnelheid en uitval van bijproducten bij de verwerkende industrie worden hierin samen genomen. Met deze conversiefactor wordt berekend hoeveel primair product nodig is om aan de vraag van de Nederlandse verwerkende industrie te voldoen.

We onderscheiden conversiefactoren in de plantaardige en in de dierlijke sector. We veronderstellen dat de conversiefactor voor plantaardige producten geproduceerd voor diervoeding gelijk is aan één. Voor de plantaardige producten voor humane voeding worden de conversiefactoren uit tabel 3.7 gebruikt. Een kilogram geogst graan bij de boer levert bijvoorbeeld $1 * 2,00 = 2,0$ kg consumentproduct van graan. Omgekeerd is er voor een kilogram graanproduct $1 / 2,00 = 0,5$ kg geogst graan af boerderij en voor een kilogram aardappelen op consumentenniveau $1 / 0,95 = 1,05$ kg geogste aardappelen af boerderij nodig.

In de dierlijke sector leveren producenten producten (dieren) in een vaste verhouding meerdere consumentproducten met verschillende consumentprijzen (goedkoop en duur vlees). Verder worden van melk verschillende producten gemaakt, die teruggerekend worden naar melk en gesommeerd dienen te worden om de gevraagde hoeveelheid koemelk te bepalen. Voor de dierlijke sector zijn de conversiefactoren gebruikt zoals weergegeven in tabel 3.8. Voor een kg duur rundvlees is bijvoorbeeld $1/0,35 = 2,9$ kg rundkarkas nodig. Anders gezegd produceert een rund met een geslacht karkasgewicht van 350 kg 122,5 kg vlees van hoge kwaliteit, 122,5 kg vlees van lage kwaliteit en 105 kg restproducten die niet naar de humane consumptie gaan.

Tabel 3.7 *Conversiefactoren plantaardige biologische productie (kg/kg)*

Producentproduct	Consumentproduct	Conversiefactor p->c
Graan	Graanproducten	2,00
Aardappels	Aardappelproducten	0,95
Wortelen	Wortelen	0,90
Uien	Uien	0,95
Kool	Kool	0,90
Bonen en erwten	Bonen en erwten	0,95
Overige groenten	Overige groenten	0,80
Suikerbieten	Suiker	0,16
Hard fruit	Hard fruit	0,90
Zacht fruit	Zacht fruit	0,80
Paddestoelen	Paddestoelen	0,95
Glasgroenten	Glasgroenten	0,95

Bron: Oomen (2004).

Tabel 3.8 *Conversiefactoren (gewicht) dierlijke biologische productie (kg/kg)*

Producentproduct	Consumentproduct	Conversiefactor p->c a)
Rundvlees	Duur rundvlees	0,35
Rundvlees	Goedkoop rundvlees	0,35
Varkensvlees	Duur varkensvlees	0,40
Varkensvlees	Goedkoop varkensvlees	0,30
Kippenvlees	Duur kippenvlees	0,50
Kippenvlees	Goedkoop kippenvlees	0,20
Koemelk	Melk	1,00
Koemelk	Karnemelk	0,93
Koemelk	Kaas	0,10
Koemelk	Boter	0,07
Koemelk	Yoghurt	1,00
Koemelk	Toetjes	0,90
Eieren	Eieren	1,00
Geitenmelk	Geitenmelk	1,00
Geitenmelk	Geitenkaas	0,10
Lamsvlees	Duur lamsvlees	0,55
Lamsvlees	Goedkoop lamsvlees	0,25
Schape melk	Schape melk	0,50

a) Voor vleesproducten geeft deze factor de conversie weer van karkasgewicht naar het aandeel daarvan dat werkelijk door de consument gekocht wordt.

Bron: Oomen (2004).

Een aantal diercategorieën produceert meerdere consumentproducten. Hierdoor is er vanuit de vraagkant per product een vraag naar een hoeveelheid dieren is. Stel bijvoorbeeld dat er een vraag naar lamsvlees van hoge kwaliteit van 100 is en naar lamsvlees van lage kwaliteit ook 100. Het benodigde slachtgewicht op basis van het vlees met een hoge kwaliteit is

dan $100/0,55 = 180$ kg karkasgewicht (wat 45 kg vlees van lage kwaliteit oplevert). Op basis van het vlees met de lage kwaliteit is dit $100/0,25 = 400$ kg karkasgewicht (wat 220 kg hoge kwaliteit oplevert). We veronderstellen dat het maximum van de twee vragen leidend is, zodat 400 kg karkasgewicht gevraagd wordt. Er moet dan $220 - 100 = 120$ kg lamsvlees van hoge kwaliteit worden afgezet op de reguliere markt.

4. Aanbod van biologische producten

Hoofdstuk 4 beschrijft het aanbod van biologische producten. Het beschrijft de primaire productie (paragraaf 4.1) en de manier waarop de producten door de productieketen naar de consument komen (paragraaf 4.2 en 4.3).

4.1 Primaire sector

In het model wordt de primaire sector onderscheiden naar de vier mensbeelden. Het initiële aantal plantaardige en dierlijke biologische bedrijven wordt bepaald op basis van consumptie van plantaardige en dierlijke producten.

4.1.1 Keuzegedrag van de primaire sector

Het keuzegedrag in de primaire sector is vergelijkbaar met het keuzegedrag van consumenten (zie paragraaf 3.1.1). Ook bij de keuze tussen de biologische productiewijze en de reguliere productiewijze wegen boeren allerlei factoren af. Binnen het model worden de factoren die een producent in overweging neemt om wel of niet op een biologische productiewijze over te stappen samengenomen in de volgende hoofdfactoren: 1) economische factoren, 2) niet-economische private factoren en 3) publieke factoren. Hoofdfactoren clusteren onderliggende subfactoren. De hoofdfactor 'economische factoren' omvat subfactoren die met het economisch perspectief van het bedrijf te maken hebben, de hoofdfactor 'niet-economische private factoren' omvat alle private subfactoren die geen betrekking hebben op de economische situatie van het bedrijf, en de hoofdfactor 'publieke factoren' omvat alle subfactoren die een boer overweegt waardoor 'de maatschappij er beter van wordt'. Tabel 4.1 geeft een aantal voorbeelden van onderliggende subfactoren per hoofdfactor. We veronderstellen dat een producent de waarden van de hoofdfactoren voor de biologische productiewijze tegen de waarden van de reguliere productiewijze afweegt.

De waarden van de hoofdfactoren 'Niet-economische private factoren' en 'Publieke factoren' zijn exogeen. Vanwege gebrek aan kwantitatieve gegevens is voor beide is de initiële waarde voor de biologische productiewijze gelijk geschat aan de waarde van de overeenkomende reguliere productiewijze, namelijk met waarde 100 (vergelijkbaar met de redenering in paragraaf 3.1). Voor de hoofdfactor 'Economische private factoren' wordt het nettobedrijfsresultaat¹ genomen, endogeen berekend als opbrengst $-/-$ (variabele productiekosten +

¹ In de praktijk sturen boeren vaak op het bedrijfsinkomen en niet op het nettobedrijfsresultaat. In de praktijk hangt het van de situatie op het individuele bedrijf af of de extra benodigde arbeid in de biologische situatie uit eigen of uit ingehuurde arbeid bestaat. In het model worden geen individuele bedrijven onderscheiden worden, alleen maar groepen bedrijven. In het model willen we echter rekening houden met een andere arbeidsbehoefte tussen biologisch en regulier. We gebruiken het nettobedrijfsresultaat, omdat hierin arbeid meegenomen wordt.

arbeidskosten + kapitaalkosten). Het nettobedrijfsresultaat (zie ook paragraaf 5.6.5) wordt daarbij vergeleken met het reguliere nettobedrijfsresultaat met vergelijkbare productiecapaciteit (bijlage 3).

Tabel 4.1 Hoofdfactoren en voorbeelden van onderliggende subfactoren voor beslissingen in de primaire sector

Hoofdfactor	Voorbeelden van onderliggende subfactoren
Economische factoren	<ul style="list-style-type: none"> - nettobedrijfsresultaat - variatie in jaarlijks nettobedrijfsresultaat - inkomen - variatie in jaarlijks inkomen - continuïteit - risico
Niet-economische private factoren	<ul style="list-style-type: none"> - productieproblemen t.a.v. teelt of houderij - beschikbaarheid van arbeid, grondstoffen en infrastructuur - arbeidsvreugde - (maatschappelijke) waardering - arbeidsomstandigheden
Publieke factoren	<ul style="list-style-type: none"> - volksgezondheid - milieubelasting - dierenwelzijn - landschappelijke kwaliteit - natuur & biodiversiteit

Bronnen: Onder andere Eshuis en Buurma (1998), De Lauwere et al. (2003).

Producenten wegen de hoofdfactoren af bij de keuze voor het biologische productieproces op basis van hun houding. De gewichten die een producent aan de factoren geeft, hangen af van het mensbeeld van de producent. Tabel 4.2 geeft de inschatting van de stuurgroepleden van de waarde van de wegingscoëfficiënten op een schaal van 0 tot 5 (0 = niet belangrijk, 5 = zeer belangrijk) per mensbeeld. De berekenende producent wordt vooral gedreven door economische factoren, de behoudende producent in gelijke mate door alle factoren, de unieke producent wordt voor het grootste deel gedreven door niet-economische private factoren, en de verantwoorde producent door publieke en niet-economische private factoren.

Tabel 4.2 Wegingscoëfficiënten van de hoofdfactoren per mensbeeld bij de primaire producent

Hoofdfactor	Berekenend	Behoudend	Uniek	Verantwoord
Economische factoren	4,5	3,3	2,3	2,3
Niet-economische private factoren	2,6	3,4	3,7	3,8
Publieke factoren	1,2	3,2	2,2	4,3

Bron: Inschatting door de leden van de stuurgroep.

Door de wegingscoëfficiënten uit tabel 4.2 te vermenigvuldigen met de gemiddelde waarden van de hoofdfactoren en te sommeren over de hoofdfactoren wordt de waarde voor de biologische en reguliere productiewijze voor een boer berekend. De boer vergelijkt deze waarden en kiest de productiewijze met de hoogste waarde.

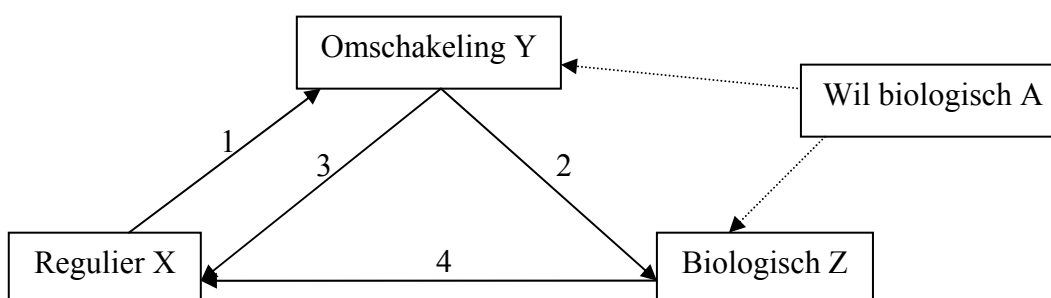
Omdat individuele boeren verschillen, is de gepercipieerde waarde van de attributen van een biologische en een reguliere productiewijze voor ieder boer anders. Hierdoor is de gepercipieerde waarde van de hoofdfactoren en daarmee de gepercipieerde waarde van de productiewijze voor iedere boer anders. Vergelijkbaar met het keuzegedrag van consumenten veronderstellen we dit keuzegedrag als een lineaire functie (vergelijk figuur 4.1).

4.1.2 Transitie in de primaire sector

De omvang van de biologische productie hangt in het model af van het aantal bedrijven dat op een biologische wijze produceert.¹ Primaire bedrijven kunnen zich bevinden in drie productiestadia: 1) regulier, 2) in transitie van regulier naar biologisch en 3) biologisch. Bedrijven kunnen van regulier naar omschakeling, van omschakeling naar biologisch, en van biologisch en omschakeling naar regulier (figuur 4.1). Het initiële aantal bedrijven dat zich in deze stadia bevindt staat in tabel 4.3. Elk moment overwegen alle individuele bedrijven of het voor hen aantrekkelijk is om naar een ander stadium te gaan. Met behulp van de methodiek beschreven in paragraaf 4.1.1 wordt het aantal bedrijven bepaald waarvoor de waarde van de biologische productiewijze hoger is dan die van de reguliere productiewijze. Dit aantal bedrijven is het aantal bedrijven dat biologisch wil produceren (weergegeven in het vak 'Wil Biologisch A' in figuur 4.1). We veronderstellen dat bedrijven een jaar de tijd nemen voor de beslissing naar biologisch om te willen schakelen. Is het aantal biologische bedrijven (weergegeven in het vak 'biologisch Z' in figuur 4.1) kleiner dan het aantal dat biologisch wil produceren, dan groeit het aantal biologische bedrijven doordat reguliere bedrijven (weergegeven met het vak 'regulier X' in figuur 4.1) omschakelen. Deze bedrijven komen eerst in een omschakelingsfase (weergegeven met het vak 'omschakeling Y' in figuur 4.1, via pijl 1). In deze fase voldoen bedrijven nog niet aan alle eisen van biologische productie en produceren daarom nog geen biologische producten. Vanuit deze omschakelingsfase kunnen de bedrijven door naar biologisch produceren via pijl 2 of terug naar regulier via pijl 3. We veronderstellen dat bedrijven in deze fase na twee jaar (een jaar voordat erkenning plaatsvindt en vervolgens nog een jaar voor controle) door kunnen naar de biologische productiewijze. Als bedrijven een biologische productiewijze hebben, maar regulier af (moeten) zetten, beschouwen we deze bedrijven als biologisch. Is het aantal biologische bedrijven groter dan het aantal dat biologisch wil produceren, dan krimpt het aantal biologische bedrijven. In eerste instantie zullen bedrijven in omschakeling niet doorgroeien naar biologisch maar terugvallen naar regulier (pijl 3). Indien er dan nog meer bedrijven zijn die biologisch produceren ten opzichte van diegene die biologisch willen produceren, zullen tevens biologische bedrijven terugschakelen vanuit de

¹ In de praktijk kunnen individuele bedrijven ook zelf groeien. De mogelijkheden hiertoe hangen echter sterk af van de individuele bedrijfssituatie. In het model worden echter geen individuele bedrijven onderscheiden, slechts groepen bedrijven. Een gemiddelde groei per bedrijfstype zou een oplossing kunnen zijn. Echter een goede inschatting hiervan vergde te veel tijd aangezien dan voor een groot aantal individuele bedrijven binnen elk bedrijfstype de mogelijkheden bepaald moesten worden. Ter vereenvoudiging is derhalve de bedrijfsomvang vastgezet en hangt de groei af van het aantal bedrijven.

biologische fase naar regulier (pijl 4). We veronderstellen dat beide transities direct plaatsvinden. In bijlage 4 worden bovenstaande relaties in wiskundige formules weergegeven.



Figuur 4.1 Potentiële veranderende bedrijven tussen de verschillende fasen

Tabel 4.3 Initiële aantallen bedrijven in de verschillende stadia

Bedrijfstype	Biologisch (Z) a)	Transitie (Y) a)	Totaal (X+Y+Z) b)
Extensieve akkerbouw op zand	75	0	1.700
Akkerbouw op klei	68	0	600
Kleinschalige tuinbouw	234	11	9.450
Intensieve tuinbouw op zand	234	11	9.450
Glastuinbouw	25	0	3.000
Fruitteelt	35	0	2.850
Melkveehouderij op zand	140	22	15.500
Melkveehouderij op veen	150	11	7.750
Melkveehouderij op klei	19	2	1.550
Geitenhouderij (melkgeiten)	66	7	400
Schapenhouderij (alle schapen)	30	0	2.400
Varkenshouderij	80	15	5.700
Leghennhouderij	91	6	880
Vleeskuikenhouderij	17	3	475
Vleesveehouderij	160	0	7.250
Paddestoelenteelt	10	0	495
Totaal	1434	88	69.450

Bron: a) Biologica (2004), b) Bewerking CBS-statline door werkgroep en G. Oomen.

4.1.3 Primaire productievolume

De bedrijfsomvang en samenstelling van de verschillende bedrijfstypen liggen vast. De berekende groei van de biologische productie vindt dan ook plaats door groei van het aantal biologische bedrijven (en niet door groei van de bedrijfsomvang of substitutie van producten). We veronderstellen dat de productie van bedrijven in omschakeling regulier afgezet wordt.

Biologische producten worden dus alleen geproduceerd door bedrijven in de biologische fase. Bijlage 5 geeft de gedefinieerde omvang van de biologische bedrijfstypen. In de plantaardige sector worden verschillende producten verbouwd, waarbij het bouwplan uit bijlage 5 wordt gehanteerd. Hierin is aangegeven welk percentage van het totale beschikbare land per product per jaar gebruikt wordt.

Met de productiviteit per hectare en per dier en het aantal rondes per jaar wordt vervolgens de hoeveelheid primair product berekend (bijlage 6). Hierbij betreft het aantal rondes de vleesproductie. Een eventuele preoogst uitval wordt in deze opbrengst meegenomen als een lagere opbrengst per hectare. De productiecijfers verschillen per mensbeeld. Cumulatie over de hoeveelheid geproduceerd primair product per bedrijfstype en per mensbeeld levert de nationale geproduceerde hoeveelheid primaire producten in een bepaald jaar.

Naast de productie van de hoofdproducten produceren biologische bedrijven nevenproducten, die vaak als input voor een andere sector dienen. De plantaardige sector produceert stro (bijlage 7) en bijproducten uit de verwerkende industrie dat als veevoer gebruikt kan worden. De dierlijke sector produceert als nevenproduct mest. In het model beschouwen we stikstof uit mest omdat dit in de praktijk vaak de eerste beperkende bemestingsstof is voor de plantaardige sector. Voor de productievolumes per diercategorie wordt verwezen naar bijlage 7. Daarnaast ontstaan bij de verwerking van dieren tot het vlees dat de consument in de winkel koopt bijproducten. Er zijn vele mogelijkheden om deze bijproducten te verwaarden, maar aangezien de toepassingsmogelijkheden veelal buiten de (biologische) landbouw liggen, wordt de verwerking hiervan niet verder meegenomen in het model.

4.1.4 Grondstoffen biologische bedrijven

Zowel de dierlijke als de plantaardige biologische sector gebruiken grondstoffen voor de productie zoals voer, stro en mest. Naast de biologische bedrijven gebruiken ook de bedrijven in omschakeling biologische grondstoffen. De belangrijkste grondstoffen voor de dierlijke sector is voer. Dit wordt door de Nederlandse plantaardige sector geproduceerd of kan worden geïmporteerd. De benodigde hoeveelheid voer en de samenstelling van het rantsoen per diercategorie op basis van het versgewicht staat bijlage 7. Initieel is 80% van het voer van biologische oorsprong.

Primaire bedrijven hebben behoefte aan mest als voedingsmiddel voor de gewassen. Stikstof is in de praktijk de eerste beperkende factor in mest boven andere nutriënten. We veronderstellen dat de akkerbouwers voldoende mogelijkheden hebben om op alternatieve wijzen te voldoen aan de gewasbehoeften voor bijvoorbeeld fosfaat en andere nutriënten. De belangrijkste bron voor stikstof voor de biologische akker- en tuinbouw is biologische dierlijke mest. De behoefte aan stikstof op bedrijfsniveau per hectare waarbij geen opbrengstderving ontstaat staat in bijlage 7. Komt de hoeveelheid stikstof beschikbaar uit biologische dierlijke mest onder deze behoefte, dan moet het bedrijf stoppen met de biologische productiewijze. Voor extensieve akkerbouwbedrijven op zand is er een uitzondering. Deze hebben de mogelijkheid om te blijven produceren met een lagere stikstofgift per hectare vanwege de mogelijkheden om stikstofbindende gewassen bij te zaaien. Wel neemt hierdoor de opbrengst per hectare af (zie paragraaf 6.1.10).

4.2 Aanbod industrie en handel

Het aanbod van industrie en handel aan de (nationale) verkoopkanalen is gelijkgesteld aan de hoeveelheid die verwerkt wordt verminderd met de export. De hoeveelheid producten die de industrie en handel verwerkt hangt af van de totale vraag vanuit de verkoopkanalen en van het totale aanbod vanuit de primaire sector. Als de vraag groter is dan het aanbod verwerken industrie en handel het aanbod, als de vraag kleiner is dan het aanbod verwerken zij de vraag en wordt het teveel aan biologische producten op de reguliere markt afgezet.

Tijdens verwerking worden van de boerderijproducten consumentproducten gemaakt (paragraaf 3.4.2.). Een aantal consumentproducten worden gemaakt uit dezelfde primaire producten (uit koemelk worden bijvoorbeeld melk, karnemelk, boter, kaas, yoghurt en toetjes geproduceerd). Karnemelk en boter worden uit één liter koemelk geproduceerd, waarbij de hoeveelheid koemelk voor boter en karnemelk wordt bepaald als het maximum van de twee hoeveelheden. Voor de andere koemelkproducten en geitenmelk/-kaas geldt dat er maar één consumentproduct uit één liter melk geproduceerd kan worden. De verdeling van de primaire koe- en geitenmelk naar de verschillende consumentproducten op tijdstip t wordt gebaseerd op de verhouding tussen deze hoeveelheden in de vraag aan de primaire sector in $t-1$. Hiermee wordt dus bepaald hoeveel consumentproducten er uiteindelijk geproduceerd worden in de periode t . Deze hoeveelheid wordt per product en mensbeeld vergeleken met de totale verwerkte hoeveelheid resulterend in de werkelijke penetratiegraad van de industrie en handel.

Bij de verwerking van plantaardige primaire producten naar consumentproducten ontstaan nevenstromen. We veronderstellen dat deze nevenstromen ingezet worden als biologisch veevoer. Tabel 4.4 geeft het deel van het inkomende product dat als veevoer gebruikt wordt, waarbij ter vereenvoudiging dit toegedeeld wordt aan graan als grondstof voor veevoer. Bij de verwerking van 100 kg graan of 100 kg suikerbieten voor humane consumptie ontstaat er respectievelijk 10 kg graan en 33 kg grondstoffen voor veevoer (meegenomen in het model als graan voor veevoer).

Tabel 4.4 Aandeel primaire plantaardige producten als veevoer bij verwerking

Primair product	Aandeel veevoer bij verwerking (kg/kg)
Graan	0,1
Aardappels	0,1
Wortelen	0,1
Uien	0,05
Kool	0
Bonen en erwten	0
Overige groenten	0
Suikerbieten	0,33
Hard fruit	0
Zacht fruit	0
Paddestoelen	0
Glasgroenten	0

Bron: Oomen (2004).

4.3 Aanbod afzetkanalen

Het aanbod van de (nationale) afzetkanalen is gelijkgesteld aan de hoeveelheid die aangeboden wordt vanuit de industrie en handel verminderd met de export. De hoeveelheid producten die de verkoopkanalen aanbieden hangt af van de totale vraag vanuit de consumenten en van het totale aanbod vanuit de industrie en handel. Als de vraag groter is dan het aanbod wordt het tekort geïmporteerd, als de vraag kleiner is dan het aanbod bieden de verkoopkanalen de hoeveelheid van de vraag aan en wordt het teveel aan biologische producten op de reguliere markt afgezet.

5. Prijzen, kosten en winst

Hoofdstuk 5 beschrijft de prijzen, kosten en winst voor reguliere (paragraaf 5.1) en de biologische productieketen in het model (paragraaf 5.2 tot en met 5.6).

5.1 Regulier productieketen

De consumentenprijs van reguliere producten is gemodelleerd vanuit een initiële consumentenprijs voor de verschillende producten per mensbeeld (bijlage 8). Deze prijzen liggen vast voor de looptijd van het model. Autonome kostprijsverlagingen zijn niet meegenomen in het model. De initiële waarden van de winstmarges van de primaire sector, van industrie en handel, en van het verkoopkanaal, en het BTW-percentages voor reguliere voedselproducten staan in tabel 5.1.

Tabel 5.1 Initiële winstmarges en BTW in de reguliere keten (%)

Winstmarge primaire sector	0 a)
Winstmarge industrie en handel	10 a)
Winstmarge afzetkanaal	2 a)
BTW	6

a) Bewerking van De Bont et al. (2000).

5.2 Consumentenprijs biologisch product

De consumentenprijs van het biologische product wordt endogeen berekend in het model. De initiële consumentenprijs inclusief 6% BTW is exogeen (bijlage 9). Veranderingen in kosten en winstmarges in de keten (afzetkanaal in paragraaf 5.3, industrie en handel in paragraaf 5.4, en de primaire sector in paragraaf 5.5) worden (deels) doorberekend aan de biologische consumentenprijs. Door consistentie van de initiële waarden en de totale kostenveranderingen toe te wijzen aan verschillende ketenschakels, blijft consistentie voor alle periode gewaarborgd. De kostenopbouw van biologische keten ziet als volgt uit:

variabele kosten primair niveau	
vergoeding voor arbeid	
vergoeding voor kapitaal (incl. afschrijvingen)	
opslag voor een vergoeding voor risico (winst)	+
<hr/>	
kostprijs na primair niveau	
productiekosten in de verwerkende industrie en handel (vast en variabel)	
winstmarge industrie en handel	+
<hr/>	
kostprijs na industrie en handel	
afzetkanaalkosten (vast en variabel)	
winstmarge afzetkanaal	+
<hr/>	
kostprijs na afzetkanaal	
BTW	+
<hr/>	
consumentenprijs	

Bij de berekening van de kostprijs na industrie en handel vindt tevens de omrekening plaats van primaire boerderijproducten naar consumentproducten. De kostprijs na primair niveau is gelijk aan de opbrengstprijis van het primaire niveau. De initiële opbrengstprijis voor biologische producten bij de primaire sector staat in bijlage 9. Hierin wordt voor zover gegevens beschikbaar gedifferentieerd naar afzetkanaal, omdat de primaire kosten per mensbeeld verschillen en daarmee de opbrengstprijis ook moet verschillen om de bedrijven economisch rendabel te houden. Voor de dierlijke producten zijn vanwege het ontbreken van gegevens deze verschillen niet meegenomen.

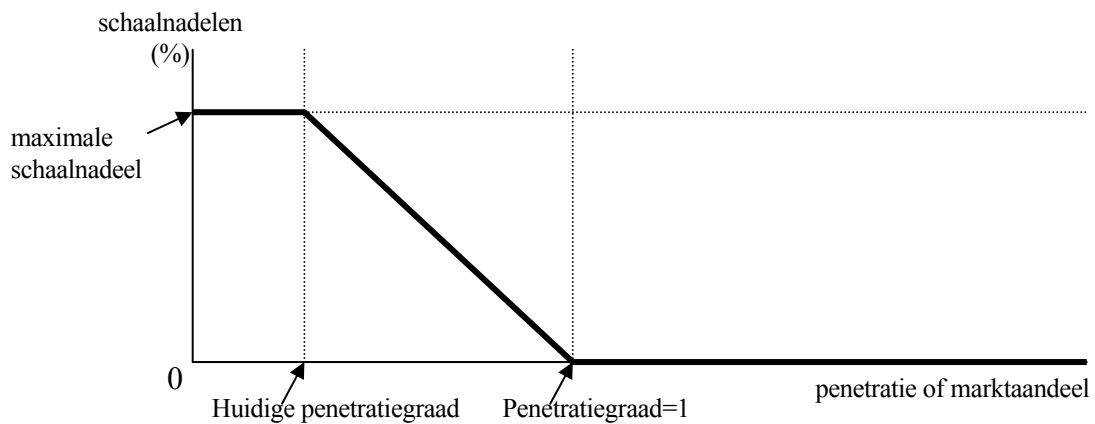
5.3 Kosten en opbrengsten afzetkanalen

De initiële kosten van de afzetkanalen staan in bijlage 9. We veronderstellen dat de verkoopkosten slechts beïnvloed worden door de schaal van de verkochte stroom. De schaal van de biologische stroom wordt gerelateerd aan de totale stroom (regulier plus biologisch). Een kleine stroom heeft schaalnadelen, waardoor verwerkingskosten hoger zijn. De omvang van de stroom wordt bepaald met behulp van de penetratiegraad (zie paragraaf 3.2).

Schaalnadelen worden weergegeven als het percentage dat de verkoopkosten van één eenheid biologisch product hoger liggen dan de verkoopkosten van dezelfde eenheid regulier product. Omdat gegevens over de kosten van afzetkanalen per product (per mensbeeld, voor zowel regulier als biologisch) ontbraken, zijn de schaalnadelen op ketenniveau bepaald. Verondersteld is dat alle bedrijven in de keten schaalnadelen vergelijkbare omvang in procenten hebben. De initiële schaalnadelen zijn berekend door het verschil tussen de initiële consumentenprijs en boerderijprijs van biologische producten (som van winstmarges en kosten in de biologische keten) te relateren aan die bij reguliere producten. De initiële procentuele schaalnadelen van biologisch ten opzichte van regulier staan in bijlage 10. Als er in bijlage 10 een schaalnadeel van 105% staat, betekent dit dat de kosten van het afzetkanaal voor een biologisch product $100 + 105 = 205\%$ bedragen van het reguliere product.

Er zijn geen schaalnadelen meer (ten opzichte van regulier) als de stroom verkochte biologische producten even groot is als de huidige omvang van de stroom verkochte reguliere producten (deze bedraagt ongeveer 98% van het totaal, biologisch bedraagt immers ongeveer

2%, zodat we kunnen veronderstellen dat met die omvang de schaalnadelen minimaal zijn). De schaalnadelen nemen lineair af (figuur 5.1).



Figuur 5.1 schaalnadelen in relatie tot de marktpenetratie

Gerealiseerde kostenreducties worden deels doorgegeven aan de consument en deels in de eigen winst opgenomen, afhankelijk van het mensbeeld van de keten en de concurrentie op de markt waarin deze mensbeelden opereren (tabel 5.2). In de berekende en unieke keten is de (internationale) concurrentie groot, waardoor bedrijven gedwongen worden om prijzen laag te houden. We veronderstellen dan ook dat kostprijsverandering voor 90% worden doorberekend aan de consument. Voor de verantwoorde keten geldt dat deze opereren op een gesloten markt zonder veel concurrentie. Wel wordt een eerlijke verdeling van kosten en baten nagestreefd. Deze bedrijven berekenen 50% van een kostprijsverandering door aan de consument. Voor de behoudende keten is er sprake van een geringe (regionale) concurrentie, maar is tevens een eerlijke verdeling van de kosten en baten een belangrijk punt. Hier wordt 70% van een kostprijsverandering doorberekend aan de consument.

Tabel 5.2 Percentage van kostprijsveranderingen, dat doorberekend wordt aan de consument per mensbeeld

Mensbeeld	Percentage van kostprijsveranderingen
Berekenend	90%
Verantwoord	50%
Uniek	90%
Behoudend	70%

Bron: Meeusen (2005).

De initiële winstmarge van het verkoopkanaal staat in bijlage 9. De totale winst voor de verkoopkanalen wordt berekend door het verkochte volume te vermenigvuldigen met de winst per product.

5.4 Kosten en opbrengsten industrie en handel

Kosten en opbrengsten worden op een vergelijkbare manier bepaald als de kosten en opbrengsten van de verkoopkanalen. De initiële kosten en initiële winstmarge van de industrie en handel staan in bijlage 9. De kosten van de verwerkende industrie zijn afhankelijk van de omvang van de stroom, vergelijkbaar met de methodiek voor de verkoopkanalen (zie paragraaf 5.3 en figuur 5.1). De initiële schaalnadelen zijn gelijk aan de initiële schaalnadelen van de verkoopkanalen (bijlage 10). Kostenreducties worden vergelijkbaar met die bij de verkoopkanalen doorgegeven aan de consument.

5.5 Kosten en opbrengsten primaire sector

De kosten van de boer zijn variabele productiekosten vermeerderd met een opslag voor de vergoeding van arbeid en van kapitaal. Ontwikkeling door toenemende kennis en inzichten (productiviteitsgroei) bieden mogelijkheden om deze kosten te reduceren. In bijlage 11 staan de over de mensbeelden gemiddelde initiële variabele productiekosten en de opslag voor arbeid en kapitaal voor de dierlijke en plantaardige sector. De arbeidsbehoefte wordt gegeven in uren. De arbeidskosten van de primaire sector wordt gerekend met een bedrag van € 20/uur (ASG, 2004). De primaire kosten van 'dubbeldoel' dieren, die meerdere consumentenproducten produceren (melkkoeien en schapen produceren melkproducten en vlees), worden toegewezen aan de verschillende consumentenproducten volgens bijlage 11. Voor de plantaardige sector worden de kosten gedifferentieerd naar mensbeeld (zie Wijnands et al., 2005). Berekenend realiseert 14/15 van het gemiddelde, behoudend 145/150, uniek 160/150, en verantwoord 150/150. De variabele productiekosten van maïs zijn bijvoorbeeld $14/15 * 1.300$ (gegeven in bijlage 11) = 1.210, de arbeidsbehoefte $14/15 * 26$ (gegeven in bijlage 11) = 24, en de kapitaalkosten $14/15 * 70$ (gegeven in bijlage 11) = 65. Voor de dierlijke sector is dit onderscheid vanwege gebrek aan gegevens niet gemaakt.

De biologische opbrengstprijs per product op boerderijniveau wordt berekend als de consumentenprijs minus de kosten en winsten van de verkoopkanalen en de industrie en handel. De bedrijfsopbrengst van een primair biologisch bedrijf wordt bepaald door de prijs die de boer voor zijn producten kan krijgen, waarbij we veronderstellen dat hij zijn totale productie (EKO productie) afzet. Hierbij zal hij zoveel mogelijk tegen biologische opbrengstprijs (EKO prijs) willen verkopen. Als het aanbod groter is dan de vraag, zal een boer het deel, dat hij niet als biologisch kan afzetten, regulier afzetten (afzet regulier). Hiervoor ontvangt hij dan de (lagere) regulier opbrengstprijs (reguliere prijs). De reguliere opbrengstprijs van boerderijproducten is exogeen en staat in bijlage 12. De reguliere boerderijprijs hangt af van het mensbeeld, waarbij de van de biologische boerderijprijs tussen de mensbeelden (zie bijlage 9) als basis dient. De opbrengst per product wordt bepaald door:

$((1 - \% \text{ afzet regulier}) * \text{EKO prijs} + \% \text{ afzet regulier} * \text{reguliere prijs}) * \text{EKO productie}$

De totale bedrijfsopbrengst is dan de som van de opbrengsten per product. De totale kosten worden berekend als het product van de hoeveelheid geproduceerde producten en de biologische kostprijs per product. De winst van de primaire sector is vervolgens de resultante van de bedrijfsopbrengst en de totale primaire kosten (variabel, arbeid en kapitaal). Eventuele kostenreducties worden vergelijkbaar met die bij de verkoopkanalen doorgegeven aan de consument.

6. Resultaten modelberekeningen

De resultaten van het model worden in dit hoofdstuk beschreven. Met het model wordt allereerst een basisscenario berekend. Vervolgens worden verschillende shocks in dit basisscenario ingebracht, die gepresenteerd worden in verschillende scenario's. Door het vergelijken van scenarioresultaten wordt inzicht verkregen in de effecten van de ingebrachte shocks. Door mogelijke beleidsmaatregelen in te voeren als shock, kan door een vergelijking tussen de resultaten (de verhouding tussen) de effectiviteit van deze beleidsmaatregelen bepaald worden. In de scenario's staat de looptijd voor het model op 10 jaar. Bij de vergelijking tussen de scenario's worden dan ook de resultaten tot $t=10$ vergeleken.

Scenario 1 is het basisscenario. Dit scenario dient als basis voor de vergelijking met de andere scenario's en er worden geen beleidsinstrumenten ingezet. In de overige scenario's komen verschillende beleidsinstrumenten en andere effecten aan bod die de groei van de biologische landbouw kunnen beïnvloeden. De scenario's 2 tot en met 5 zijn gebaseerd op subsidieverlening vanuit de overheid. Hierbinnen wordt onderscheidt gemaakt tussen subsidies ter stimulering van de consumptie en ter stimulering van de productie. De scenario's 6 tot en met 9 beschrijven de effecten van een verbetering van biologische producten en/of productiewijze door bijvoorbeeld technologische innovaties en/of betere communicatie. Tot slot worden de gevolgen van aanscherpingen van de (wettelijke en bovenwettelijk) normen en eisen voor de biologische landbouw weergegeven in de scenario's 10 tot en met 14. De per scenario beschreven veranderingen in het biologische complex, wordt vertaald naar een verandering van de waarde van een modelvariabele. Deze verandering wordt als een shock ingebracht in het model in periode $t=1$. Vervolgens wordt het verloop van de omvang en samenstelling van het biologische complex gevolgd tot $t=10$. Dit is een compromis tussen de toenemende onnauwkeurigheid bij langere looptijden en inzicht in het verloop van de groei. De resultaten van de scenario's worden besproken in de komende paragrafen.

Paragraaf 6.1 geeft de resultaten van het basisscenario. De overige scenario's staan in de daaropvolgende paragrafen 6.2 tot en met 6.11 en worden met het basisscenario vergeleken. Paragraaf 6.12 vat de resultaten van de scenarioberekeningen samen.

6.1 Basisscenario

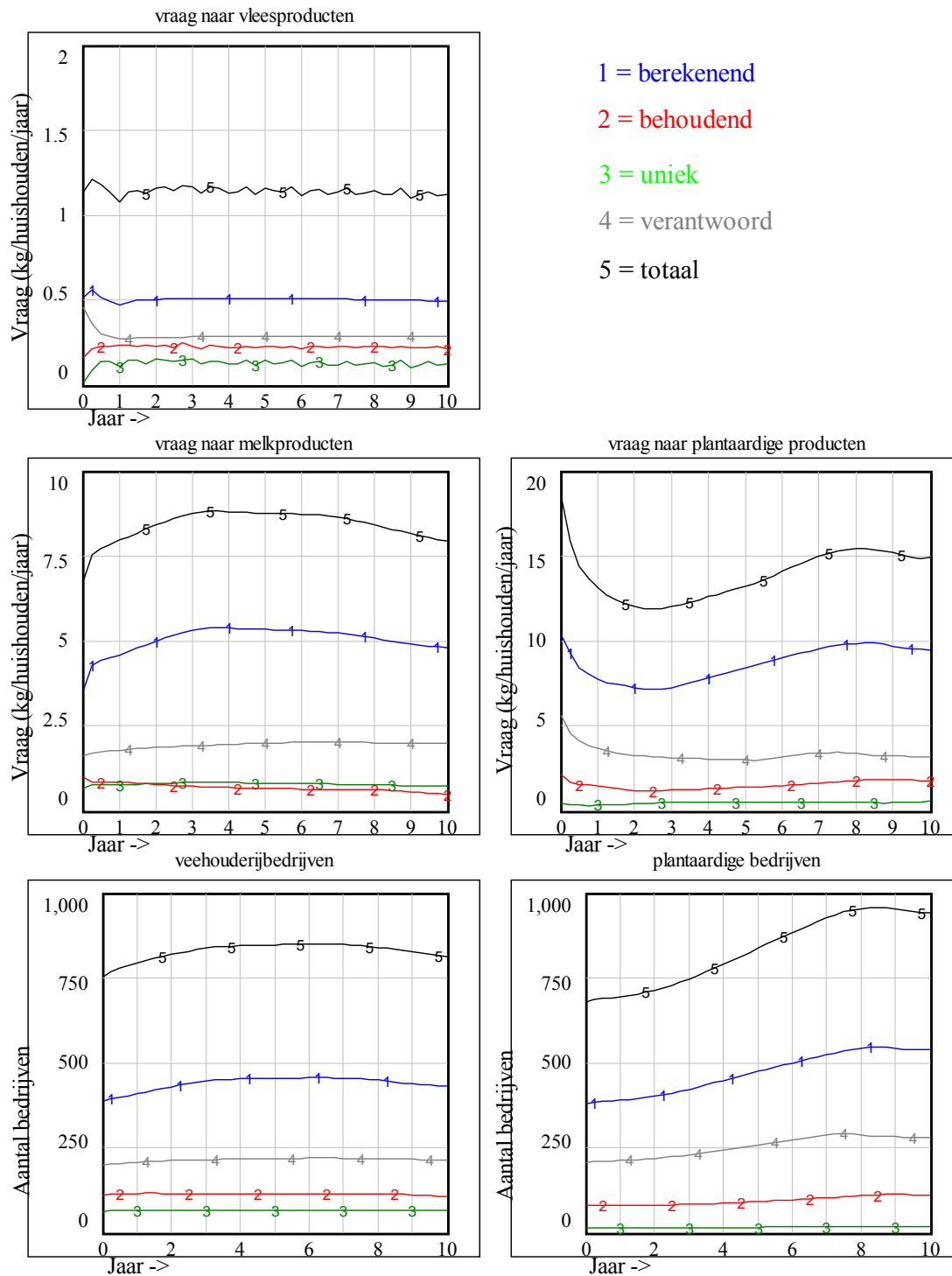
In het basisscenario wordt het verloop van het systeem gesimuleerd zonder dat er een shock in het systeem wordt ingebracht. Figuur 6.1 geeft het verloop van de vraag naar biologische vleesproducten, melkproducten en plantaardige producten en tevens het verloop van het aantal dierlijke en plantaardige biologische bedrijven. De jaarlijkse consumentenvraag naar vleesproducten blijft nagenoeg constant op ongeveer 1,2 kg/huishouden, die naar zuivelproducten stijgt van 7 naar 8,5 kg en daalt vervolgens naar 8 kg/huishouden. De stijging komt door de initiële overproductie van melk waardoor de prijs daalt, wat vervolgens resulteert in een stijging van de vraag. De initiële overproductie van melk is het hoogst bij het mensbeeld

berekenend, waardoor daar de stijging van de vraag het grootst is. Bij de plantaardige consumentenvraag zien we eerste een lichte vraagdaling omdat op primair niveau de initiële primaire productie kleiner is dan de initiële vraag, wat resulteert in een toegenomen primaire prijs. Deze hogere producentenprijs wordt door de keten doorgegeven resulterend in een hogere consumentenprijs. De vraag trekt aan doordat het aanbod toeneemt, waardoor de consumentenprijs zakt. In $t=10$ bedraagt de jaarlijkse vraag naar plantaardige producten ongeveer 15 kg/huishouden, ongeveer 3 kg/huishouden lager dan in de initiële situatie. De consumptie van biologische producten in $t=10$ bedraagt ongeveer 2,0% van de totale consumptie.

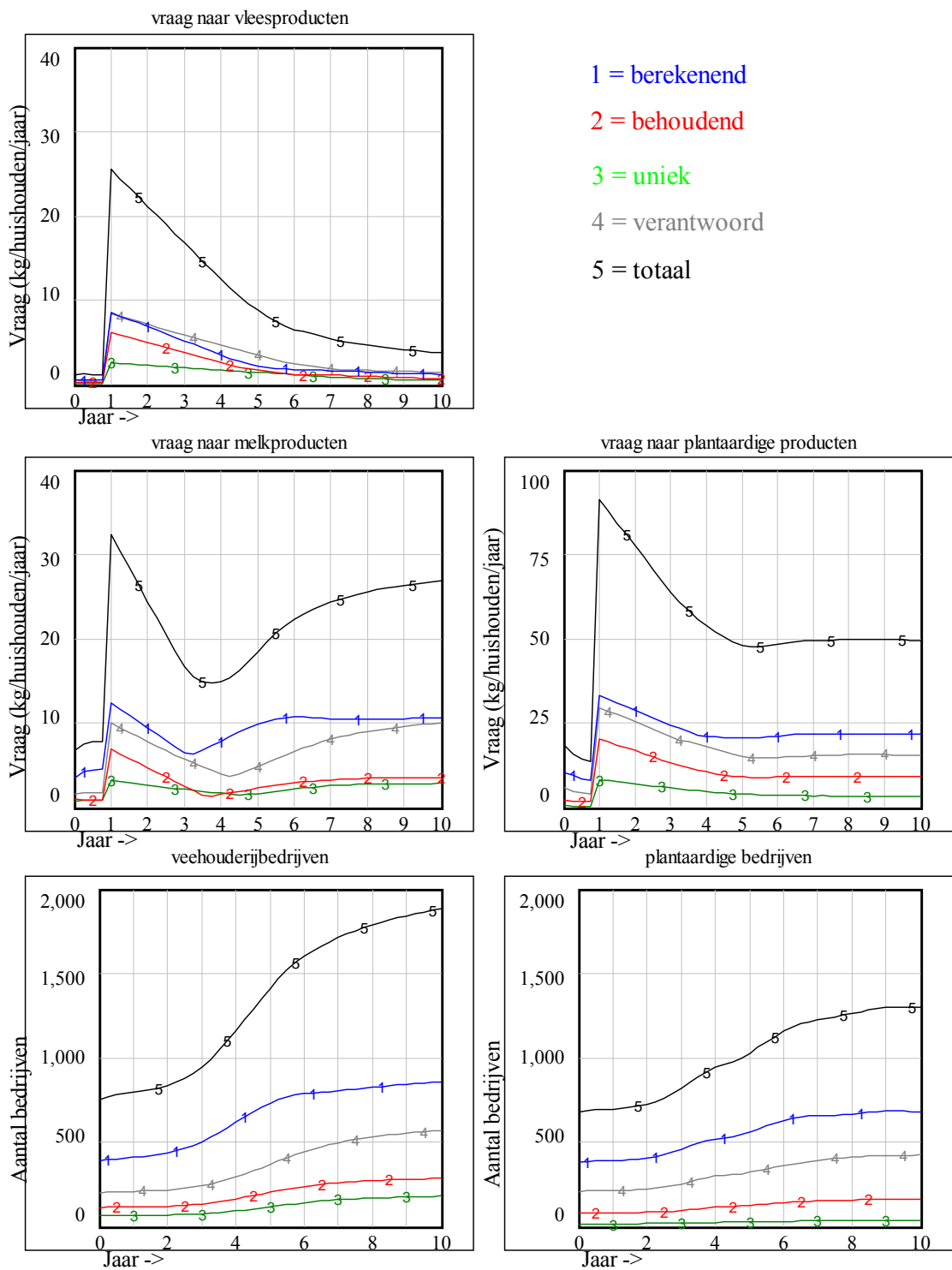
Het aantal primaire dierlijke bedrijven volgt grofweg de vraag naar zuivelproducten. Het aantal bedrijven dat in $t=0$ in omschakeling is, schakelt in de eerste periode om naar biologisch, waardoor er een groei van het aantal bedrijven ontstaat. Dit is aantrekkelijk omdat het inkomen van biologisch melkveehouder stijgt. Hoe kan dat? De afnemende prijs van biologische melk leidt tot een toename van de consumentenvraag. Door deze toegenomen vraag kan een groter deel van de melk afgezet worden als biologisch (in $t=0$ is er immers een overproductie, waardoor een deel van de melk als regulier afgezet moet worden). De biologische opbrengstprijis voor een melkveehouder is hoger dan de reguliere opbrengstprijis, die melkveehouders krijgen voor de melk die ze niet af kunnen zetten als biologisch. De gemiddelde primaire melkprijis neemt toe, waardoor het inkomen ook toeneemt. Daarnaast is er een verstrengeling met de ontwikkeling van de plantaardige sector. De onderproductie in $t=0$ resulteert in een stijging van de primaire opbrengstprijis voor plantaardige producten en daarmee het inkomen van de melkveehouder. Hierdoor willen er meer bedrijven biologisch produceren en neemt het aantal bedrijven toe tot vraag gelijk is aan aanbod en er geen overproductie meer is.

Een onderproductie van plantaardige producten in $t=0$ resulteert in een stijging van de primaire opbrengstprijis voor plantaardige producten en daarmee het inkomen in de plantaardige sector. Dit resulteert in een toename van het aantal biologische plantaardige bedrijven tot vraag en aanbod gelijk zijn. Door naijleffecten van bedrijven in omschakeling daalt vervolgens het aantal bedrijven (zowel dierlijk als plantaardig) licht.

Voor zowel de dierlijke als de plantaardige bedrijven geldt dat de groei voornamelijk wordt veroorzaakt door de berekenende bedrijfstypen. Het totale aantal primaire bedrijven neemt in 10 jaar toe met ongeveer 25%, zodat de totale primaire biologische productie uitkomt op ongeveer 2,3% van de totale productie (uitgaande van een huidig aandeel biologisch van 1,8%).



Figuur 6.1 Resultaten van het basisscenario



Figuur 6.2 Stimuleren vraag door het afschaffen van 6% BTW

6.2 Stimulering consumptie

In scenario 2 wordt de consumptie van biologische producten gestimuleerd door een subsidie op consumentenniveau. De ingevoerde shock is de afschaffing van de 6% BTW op de biologische consumentenprijs in de winkel (niet op reguliere producten). Figuur 6.2 geeft de berekende effecten van deze shock weer. In $t=1$ wordt de 6% BTW over biologische producten afgeschaft, zodat de consumentenprijs 6% lager wordt. De afname van de prijs leidt voor alle producten tot een stijging van de jaarlijkse vraag: vleesproducten van 1,2 naar ongeveer 26 kg/huishouden, melk van 8 naar ruim 32 kg/huishouden, en plantaardige producten van 13 naar ruim 90 kg/huishouden. De stijging van de vraag naar vleesproducten is hoger dan naar melk en plantaardige producten omdat de absolute prijsstijging bij vleesproducten hoger is (hogere initiële prijs). Dit heeft voor alle mensbeelden een groot effect. De stijging heeft echter twee oorzaken. Bij berekenend en conservatief wordt de stijging van de vraag vooral veroorzaakt door de gevoeligheid van het mensbeeld voor een prijsverandering. Bij verantwoord en uniek is de gevoeligheid voor een prijsverandering minder, echter de absolute prijsdaling is groter, omdat de initiële prijzen in natuurvoedingswinkels en catering hoog zijn (en 6% daarvan een absoluut groter bedrag is).

De omhoog geschoten vraag in $t=1$ geeft het signaal af aan de primaire sector om meer te gaan produceren. Echter, door de twee jaar omschakeltijd voordat de primaire productie omgeschakeld is, ontstaat er in $t=1$ een verschil tussen vraag en aanbod op primair niveau. De hoge vraag ten opzichte van het aanbod zorgt ervoor dat de primaire prijs toeneemt en doordat de keten dit doorgeeft daarmee tevens een toegenomen consumentenprijs. Dit leidt vervolgens tot een daling van de vraag, zodat vraag en productie dichter bij elkaar komen. Dit herhaalt zich tot productie en vraag aan elkaar gelijk zijn. De lengte van de periode waarin de vraag daalt, hangt af van de gevoeligheid voor het prijsverschil. Voor de berekende consument is de gevoeligheid het grootst, zodat de periode van vraagdaling het kortst is. Voor de unieke consument is de gevoeligheid het laagst, zodat de periode van vraagdaling het langst is. Doordat de prijsstijging bij de vleesproducten het grootste is, is de periode waarin de vraag tot een nieuw evenwicht komt langer dan voor melk en plantaardige producten.

Door de toegenomen productie neemt tevens de verwerking van producten toe. Door afnemende schaalnadelen, nemen de productiekosten in de keten afnemen en daalt de consumentenprijs. Hierdoor stijgt de vraag wat leidt tot een additionele groei van de primaire productie. Dit effect is zichtbaar bij melkproducten en plantaardige producten. De doorlooptijd voor vleesproducten is langer, waardoor in $t=10$ dit effect nog niet zichtbaar is. De toename van de vraag is bij de mensbeelden verantwoord en berekenend het grootst, omdat dit de grootste groepen zijn.

Het totale aantal primaire biologische bedrijven neemt op het eind van de tien jaarperiode toe met ongeveer 75%, resulterend in een totaal aandeel van 3,1% van de totale productie (uitgaande van een huidig aandeel biologisch van 1,8%). Ten opzichte van het basisscenario komen er dan 1.300 biologische bedrijven extra bij.

6.3 Stimulering primaire productie

In scenario 3 wordt de primaire productie gestimuleerd door een jaarlijkse inkomenssubsidie van € 10.000 per biologisch primair bedrijf (voor een grafische weergave van de resultaten zie bijlage 13). Door de subsidie stijgt het jaarlijkse biologische nettobedrijfsresultaat ten opzichte van het reguliere, waardoor meer ondernemers willen omschakelen. Dit gaat geleidelijk vanwege de omschakelperiode van twee jaar. De grotere invloed van de hoogte van het nettobedrijfsresultaat voor berekenende producenten zorgt ervoor dat de groei van het aantal berekenende bedrijven het hoogst is.

De toegenomen productie vergroot het aanbod waardoor er een verschil ontstaat tussen vraag en aanbod. Dit verschil verlaagt de primaire prijs en tevens de consumentenprijs. Dit vertaalt zich terug in een toegenomen vraag, wat het verschil tussen vraag en aanbod verkleint. Er ontstaat een nieuw evenwicht waarbij de productie hoger ligt dan zonder subsidie. Door de grote omvang van de groepen van berekenende en verantwoorde consumenten is er bij deze groepen een grotere vraagtoename te zien dan bij de unieke en conservatieve consumentgroepen.

Het totale aantal primaire biologische bedrijven neemt over 10 jaar toe met ongeveer 45%, resulterend in een totaal aandeel van 2,7% van de totale productie (uitgaande van een huidig aandeel biologisch van 1,8%). De grootste stijging is te zien in het berekenende en het verantwoorde mensbeeld.

Om een juiste vergelijking te kunnen maken van het effect van de afschaffing van de BTW ten opzichte van een subsidie op primair niveau moet de omvang van de investering ongeveer gelijk zijn. Op $t=1$ bedraagt de omzet in biologische consumentproducten ongeveer € 515 mln. en de BTW ongeveer € 30 mln. per jaar. Bij ongeveer 1.300 bedrijven in $t=1$ bedraagt de subsidie per bedrijf ongeveer € 23.000 per jaar. De grafische resultaten van scenario 3a staan in bijlage 13. Door de hogere bedrijfssubsidie groeit het aantal bedrijven sterker dan bij een afschaffing van de BTW. Dit wordt tevens gestimuleerd doordat het nettobedrijfsresultaat minder afhankelijk wordt van de opbrengst uit de landbouw, zodat een lagere opbrengstprijs gecompenseerd wordt. Doordat het aanbod toeneemt ten opzichte van de vraag dalen de primaire en de consumentenprijs waardoor de vraag naar biologische producten toeneemt. Voor de meeste producten is de vraag in $t=10$ lager dan bij een afschaffing van de BTW, alleen bij melkproducten is deze hoger. Dit wordt veroorzaakt door een toegenomen vraag vanuit het verantwoorde mensbeeld omdat de consumentenprijs in dit mensbeeld meer afneemt dan in de andere mensbeelden. De oorzaak is de afname van de schaalnadelen in de verwerkende industrie. De hoeveelheid verwerkte verantwoorde biologische boerderijmelk wordt zo hoog dat dit nagenoeg gelijk wordt aan de verwerkte reguliere hoeveelheid. Hierdoor worden grote schaalvoordelen behaald en neemt de consumentenprijs aanzienlijk af.

6.4 Stimulering consumptie en primaire productie

Uit de voorgaande twee scenario's blijkt dat het eenzijdig stimuleren van de vraag of van de productie tot een groei van de biologische sector in zowel vraag als aanbod leidt. De groei door een stimulering van de vraag is aanzienlijk hoger dan door de stimulering van het aanbod. In deze paragraaf worden een consumenten- en producentensubsidie gecombineerd.

Scenario 4 combineert een BTW-verlaging met 3% met een bedrijfssubsidie van € 5.000 per jaar, scenario 5 de afschaffing van 6% BTW met een subsidie van € 10.000 per jaar (voor grafische weergaven van de resultaten zie bijlage 13). Door de subsidie stijgt het nettobedrijfsresultaat en zullen meer ondernemers geneigd zijn om te schakelen. De toegenomen productie vergroot het aanbod en verlaagt daarmee de prijs. Dit vertaalt zich terug in een toegenomen vraag, wat het verschil tussen vraag en aanbod verkleint. Daarnaast wordt de vraag gestimuleerd doordat in $t=1$ de prijs van producten afneemt. Deze extra vraag trekt aan de primaire sector om meer te produceren. Een deel van de extra vraag wordt ingevuld door de productiegroei door de subsidie. Het deel waar geen productie voor is, is een vraagoverschot, en drukt op de consumentenmarkt. De consumentenprijs neemt toe, waardoor de vraag afneemt tot een nieuw evenwicht. In dit evenwicht ligt de productie hoger dan in het voorgaande scenario.

Bij een afname van de BTW met 3% en € 5.000 subsidie neemt het aantal primaire bedrijven met ongeveer 60% toe. De vraag naar vlees, melk en plantaardige producten bedraagt na 10 jaar respectievelijk 55, 155 en 100% hoger dan in het basisscenario. In het scenario met afschaffing van de BTW en € 10.000 subsidie neemt het totale aantal primaire biologische bedrijven na 10 jaar toe met ongeveer 130%, resulterend in een totaal aandeel van 4,1% van de totale productie (uitgaande van een huidig aandeel biologisch van 1,8%).

Vergelijken we deze uitkomsten met die van de vorige twee paragrafen (tabel 6.1), dan blijkt dat een subsidie ten behoeve van vraagstimulatie door middel van de afschaffing van de BTW meer effect heeft op zowel de vraag als het aantal bedrijven. Zo zijn in $t=10$ zowel de vraag als het aanbod lager bij een gecombineerde vraag/aanbodsubsidie van -3% BTW en € 5.000 dan bij de afschaffing van de BTW. Wordt naast een afschaffing van de BTW tevens een bedrijfssubsidie van € 10.000 verstrekt, dan is er nog een beperkte toename van de vraag te zien en een aanzienlijke toename van het aantal biologische bedrijven. Voor al deze scenario's zijn de grootste effecten voor de mensbeelden berekenend en verantwoord.

Tabel 6.1 Samenvatting subsidiescenario's

Scenario	Basisscenario	2	3	4	5
BTW	6%	0%	6%	3%	0%
Inkomenssteun (€/bedrijf/jaar)	0	0	10.000	5.000	10.000
<i>Consumentenvraag in $t=10$ (kg per huishouden per jaar)</i>					
Vlees	1,2	4,0	1,9	1,8	4,1
Melk	8	26	18,5	23	34
Plant	15	52	17,5	30	59
<i>Aantal biologische bedrijven in $t=10$</i>					
Totaal aantal	1.830	3.200	2.650	2.950	4.200
% van totaal	1,8	3,1	2,7	2,9	4,1

6.5 Toename waarde product

In paragraaf 3.1.1 is beschreven dat het keuzegedrag van consumenten afhangt van een vergelijking tussen de waarde van het biologische en reguliere product. Drie factoren bepalen de waarde van het biologische product: 1) de prijs, 2) 'onderscheidbaarheid van het product' of de intrinsieke waarde van het product, en 3) 'onderscheidbaarheid van de productiewijze' of de extrinsieke waarde van het product. In scenario 6 is de intrinsieke waarde van biologische producten met 6% extra toegenomen ten opzichte van reguliere producten. Dit kan bijvoorbeeld komen door productinnovatie van biologische producten, door technologische ontwikkelingen op het gebied van voedselveiligheid, of door schandalen in de gangbare landbouw. Bijlage 13 geeft een grafische weergave van de resultaten. Door de shock van 6% extra productwaarde in $t=1$ gaat de jaarlijkse vraag omhoog: vleesproducten van 1,15 naar ongeveer 22 kg/huishouden, melk van 8 naar 27 kg/huishouden, en plantaardige producten van 13 naar 74 kg/huishouden. De extra productwaarde heeft het grootste effect voor het unieke en verantwoorde mensbeeld en het minste voor het mensbeeld berekenend. De vraagshock geeft een signaal af aan de primaire sector om meer te gaan produceren. Door de omschakelperiode van twee jaar, ontstaat er een discrepantie tussen vraag en aanbod, waardoor de prijs van de consumentenproducten toe neemt. Hierdoor neemt de vraag af ten opzichte van de initiële shock. Bij de prijsgevoelige mensbeelden berekenend en conservatief is de periode van de prijsdaling het kortst. In $t=10$ resulteert dit in een vraag naar vleesproducten van 4,7 kg/huishouden, naar melk van 23 kg/huishouden, en naar plantaardige producten van 40 kg/huishouden.

Door de toegenomen vraag neemt het verschil tussen vraag en aanbod op primair niveau toe. Hierdoor stijgen de prijzen van primaire producten en daarmee het inkomen van biologische bedrijven. Hierdoor neemt het aantal primaire bedrijven toe. De relatieve toename van het aantal bedrijven is het grootst bij het unieke en verantwoorde mensbeeld, de absolute toename bij het verantwoorde en berekenende mensbeeld (vanwege de grotere omvang van deze groepen). Hierbij wordt de toename van verantwoorde bedrijven extra gestimuleerd doordat een relatief groot deel van het extra inkomen door de toegenomen prijs in de eigen winst eindigt. Het totale aantal primaire biologische bedrijven in $t=10$ is ongeveer 100% hoger dan in het basisscenario, resulterend in een totaal aandeel van 3,6% van de totale productie (uitgaande van een huidig aandeel biologisch van 1,8%).

6.6 Toename waarde productiewijze

In scenario 7 is de waarde van de biologische productiewijze met 6% extra toegenomen ten opzichte van de reguliere productiewijze. Dit kan bijvoorbeeld komen door veredeling planten en dieren beter geschikt zijn voor de biologische landbouw, waardoor minder inputs als bemestingsstoffen of medicijnen nodig zijn en het systeem milieuvriendelijker is, meer rekening houdt met kringlopen en welzijn. Tevens kan een verandering in de (boven)wettelijke normen en eisen aan de biologische landbouw leiden tot een toegenomen waarde van de productiewijze bij consumenten. Bijlage 13 geeft een grafische weergave van de resultaten. Na de shock van 6% extra waarde van het productieproces in $t=1$ schiet de jaarlijkse vraag omhoog: vleesproducten van 1,15 naar ongeveer 25 kg/huishouden, melk van 8 naar 30 kg/huishouden, en plantaardige producten van 13 naar 83 kg/huishouden. Deze shock is het grootst voor het ver-

antwoorde mensbeeld, op afstand gevolgd door het behoudende mensbeeld. De invloed op het berekenende mensbeeld is het kleinst. De vraagshock geeft een signaal af aan de primaire sector om meer te gaan produceren. Door de omschakelperiode van 2 jaar ontstaat er een discrepantie tussen vraag en aanbod. Hierdoor neemt de prijs van de consumentenproducten toe en daalt de vraag. Door de toegenomen verwerkte hoeveelheid, dalen de verwerkingskosten (*economies of scale*) en daarmee de consumentenprijs, waardoor de vraag toeneemt. De vraag in $t=10$ naar vleesproducten bedraagt ongeveer 7 kg/huishouden, naar melk 26 kg/huishouden, en naar plantaardige producten 46 kg/huishouden. Overigens is nog geen evenwicht bereikt.

De toegenomen vraag resulteert in een groter verschil tussen vraag en aanbod op primair niveau. Hierdoor stijgt de primaire opbrengstprijis en daarmee het (potentiële) inkomen van biologische bedrijven. Hierdoor willen er meer bedrijven biologisch produceren. Vergelijkbaar met de vraagshock is de relatieve toename van het aantal bedrijven het grootst voor het verantwoorde mensbeeld, gevolgd door het behoudende mensbeeld. Vanwege de omvang van de groepen is de absolute toename het grootst voor het verantwoorde mensbeeld en het berekenende mensbeeld. Het totale aantal primaire biologische bedrijven neemt over tien jaar toe met ongeveer 105%, resulterend in een totaal aandeel van 3,7% van de totale productie (uitgaande van een huidig aandeel biologisch van 1,8%).

6.7 Samenvatting resultaten consumentproduct gebonden aspecten

In tabel 6.2 worden de scenario's 2, 6 en 7 waarin een wijziging van telkens één consumentproduct gebonden hoofdaspect (prijs, waarde product, en waarde productiewijze) een rol speelt vergeleken met een scenario (scenario 8) met een (qua grootte vergelijkbare) gecombineerde wijziging van alle drie de hoofdaspecten (2% BTW daling, en een toename van de waarde van het product en van de productiewijze met 2%).

Het effect van een afschaffing van de BTW op biologische producten heeft een groter effect op zowel de initiële vraag na de shock en op het aantal primaire bedrijven dan een vergelijkbare toename in de waarde van het product of de productiewijze. De consumentenvraag in $t=10$ is het hoogst voor een toename van de waarde van de productiewijze met 6%, gevolgd door een toename van de waarde van het product. Dit komt omdat de groei in vraag vooral door het verantwoorde mensbeeld wordt en de daarop volgende daling van de vraag het langzaamst is voor het verantwoorde mensbeeld. Hierdoor is er in $t=10$ nog geen evenwicht bereikt. De combinatie van alle drie de effecten leidt tot een gemiddelde van de uitkomsten van de scenario's met een individuele verandering. De toename van de vraag en productie zijn voor het verantwoorde mensbeeld het grootst, maar ook voor de andere drie mensbeelden zijn deze waarneembaar.

Tabel 6.2 Samenvatting scenario's consumentproduct gebonden aspecten

Scenario	Basisscenario	2	6	7	8
BTW	6%	0%	6%	6%	4%
Productwaarde	100	100	106	100	102
Productiewijze waarde	100	100	100	106	102
<i>Consumentenvraag na shock in t=1</i>					
<i>(kg per huishouden per jaar)</i>					
Vlees	1,1	26	22	24	25
Melk	8	33	27	28	30
Plantaardig	13	92	74	84	85
<i>Consumentenvraag in t=10</i>					
<i>(kg per huishouden per jaar)</i>					
Vlees	1,2	4,0	4,7	7,0	4
Melk	8	26	23	26	26
Plant	15	52	40	46	43
<i>Aantal biologische bedrijven in t=10</i>					
Totaal	1.830	3.200	2.900	3.000	3.000
% van totaal	1,8	3,1	2,9	3,0	3,0
<i>Effect op mensbeeld</i>	-	berekenend verantwoord	verantwoord uniek	verantwoord behoudend	verantwoord

6.8 Efficiencyverhoging

In deze paragraaf komen twee scenario's aan bod waarin de efficiency van de primaire sector toeneemt: een toename van de productiviteit bij gelijkblijvende kosten, en een afname van de productiekosten bij gelijkblijvende productiviteit.

6.8.1 Toename primaire productiviteit

In scenario 9 bekijken we de effecten van een toegenomen productievolume. De primaire productiviteit neemt vanaf $t=1$ met 2% per jaar toe (extra ten opzichte van de groei van het productievolume in de reguliere sector). Voor een grafische weergave van de resultaten zie bijlage 13. Vanaf $t=1$ dalen de kosten van het geproduceerde primair product doordat de geproduceerde hoeveelheid per hectare of per dierplaats toeneemt en de kosten per hectare of dierplaats gelijk blijven. Deze prijsdaling wordt, afhankelijk van het mensbeeld, doorgegeven in de keten en resulteert in een lagere consumentenprijs. Dit leidt tot geleidelijke toename van de vraag naar alle producten. De toename van de vraag is het grootst voor de mensbeelden verantwoord en berekenend.

De vraag stijgt sneller dan de productie, waardoor de vraag groter wordt dan de productie. Hierdoor stijgt de primaire prijs en daarmee het biologische inkomen en het aantal bedrijven dat om wil schakelen. De groei van het aantal bedrijven per mensbeeld is in overeenstemming met de groei van de vraag per mensbeeld. Het totale aantal primaire biologische bedrijven neemt over tien jaar toe met ongeveer 100%, resulterend in een totaal aandeel van 3,6% van de totale productie (uitgaande van een huidig aandeel biologisch van 1,8%).

6.8.2 Daling primaire productiekosten

In scenario 10 bekijken we de effecten van een daling van de primaire productiekosten. De primaire productiekosten dalen met 2% per jaar extra ten opzicht van de daling in productiekosten in de reguliere sector. Voor een grafische weergave van de resultaten zie bijlage 13. Vanaf $t=1$ dalen jaarlijks de kosten per eenheid geproduceerd primair product. Hierdoor neemt de vraag naar alle producten geleidelijk toe. De prijsdaling wordt, afhankelijk van het mensbeeld, doorgegeven in de keten en resulteert in een lagere consumentenprijs en daarmee een toename van de vraag. De effecten per mensbeeld zijn vergelijkbaar met de toename van de productiviteit.

De toename in de vraag leidt tot een discrepantie tussen vraag en aanbod op primair niveau, en via een toename van de primaire opbrengstprijzen tot een toename van de productie. Het totale aantal primaire biologische bedrijven neemt over 10 jaar toe met ongeveer 125%, resulterend in een totaal aandeel van 4,0% van de totale productie (uitgaande van een huidig aandeel biologisch van 1,8%).

6.8.3 Vergelijken scenario's met wijziging in efficiency op primair niveau

In tabel 6.3 worden de uitkomsten van de scenario's met een productiviteitsstijging (scenario 9) en een kostendaling (scenario 10) vergeleken met de resultaten van een gecombineerde productiviteitsstijging/kostendaling (scenario 11). De effecten van een gecombineerde productiviteitsstijging en kostendaling liggen tussen de twee individuele veranderingen in. Voor melkproducten leidt een productiviteitsstijging tot een grotere groei van de consumentenvraag dan een kostendaling. Oorzaak is de initiële overproductie, waardoor de additionele productie het verschil tussen vraag en aanbod nog verder oploopt, dat de daardoor ontstane prijsdaling in de consumentenprijs groter is dan het effect van de 2% jaarlijkse kostenreductie. Voor vlees en plantaardige producten is geen overproductie. Hierdoor leidt een productiegroei tot minder druk op de markt en daarmee tot een minder grote kostprijzdaling. Deze is kleiner dan het deel van de kostenreductie die door de keten wordt doorgegeven aan de consument. Het

Tabel 6.3 *Vergelijking scenario's met efficiencyverbetering op primair niveau in nieuw evenwicht*

Scenario	Basisscenario	9	10	11
Primaire productiviteitsstijging (%/jaar)	0%	2%	0%	1%
Primaire kostendaling (%/jaar)	0%	0%	2%	1%
<i>Consumentenvraag in $t=10$</i>				
<i>(kg/huishouden/jaar)</i>				
Vlees	1,2	2,4	2,8	2,7
Melk	8	33	28	30
Plant	15	28	22	25
<i>Aantal biologische bedrijven in $t=10$</i>				
Totaal	1.830	2.850	3.025	2.850
% van totaal	1,8	2,8	3,0	2,8

realiseren van een kostenreductie leidt tot de grootste toename van het aantal primaire bedrijven. Voor alle drie de scenario's zijn de grootste effecten waar te nemen voor het berekenende en verantwoorde mensbeeld, omdat dit de grootste groepen zijn.

6.9 Verscherpen normen voor biologisch voer

In deze paragraaf bekijken we in een aantal scenario's de effecten van een aanscherping van verschillende normen ten aanzien van het gebruikte voer binnen de biologische landbouw. We bekijken de norm van 100% biologisch voer en de norm van 100% nationaal biologisch voer.

6.9.1 Uitgangspunten

Aanscherpingen van de normen voor biologisch voer kunnen leiden tot een beperking van de hoeveelheid beschikbaar voer en tot een kostprijsverhoging van biologisch voer. Tevens heeft de omschakeling naar 100% biologisch voer effect op de productiegetallen en de kosten. De effecten op de productiegetallen zijn (nog) niet bekend, maar worden voorzover bekend meegenomen in de schatting van de kostenstijging. De effecten op de voerprijs van een omschakeling van voer met de huidige 80% biologische grondstoffen naar voer met 100% biologische grondstoffen worden geschat op een prijsstijging van 5 tot 20%. De toename in kostprijs (zie tabel 6.4) hangt daarbij af van het aandeel voerkosten in de totale kosten.

Tabel 6.4 Kostprijsstijging bij 100% biologisch voer

Farm type	Kostprijsstijging (%)
Leghennenhoudery a)	11
Vleeskuikenhoudery a)	5
Varkenhoudery b)	15
Melkveehoudery c)	1
Vleesveehoudery d)	1
Schapenhoudery d)	1
Geitenhoudery d)	1

a) Vermeij en Reuvekamp (2005); b) Vermeij en Van Krimpen (2005); c) Ter Veer (2005); d) Gelijk verondersteld aan melkvee.

De totale hoeveelheid beschikbaar voer per grondstof wordt gegeven door de hoeveelheid biologisch voer dat geproduceerd wordt op biologische bedrijven plus de reststroom uit de verwerkende industrie. Op het moment dat er door aanscherping van de normen te weinig biologisch voer beschikbaar komt om alle dieren te kunnen voeden, zullen er bedrijven moeten stoppen (ofwel overschakelen van biologisch naar regulier). In het model wordt de volgorde uit tabel 6.5 gehanteerd waarin bedrijfstypen moeten omschakelen omdat er geen voer meer beschikbaar is. De leghennenhoudery zal als eerste stoppen, de melkveehoudery als laatste. Bij een tekort aan voer voor melkvee stopt een evenredig deel van de verschillende

bedrijven met melkvee. Eerst wordt bepaald hoeveel melkvee er op basis van het voerverbruik per dier, de rantsoensamenstelling, en de totale hoeveelheid beschikbaar voer gehouden kan worden. Per grondstof geeft dit een aantal dieren. Het laagste aantal is het aantal maximaal dat gehouden kan worden op basis van de beschikbare hoeveelheid voer. Na melkvee wordt bepaald hoeveel voer er per grondstof resteert voor vleesvee, de sector die volgens tabel 6.6 als een na laatste afvalt. De hoeveelheid voer die resteert voor vleesvee is de totale beschikbare hoeveelheid voor melkvee minus het deel dat de huidige hoeveelheid melkvee gebruikt. Dit is het voerverbruik van de biologische koeien en van de koeien van bedrijven in transitie. Het aantal stuks vleesvee dat dan gehouden kan worden wordt vervolgens bepaald op basis van de resterende hoeveelheid beschikbaar voer, het voerverbruik per dier, en de rantsoensamenstelling, vergelijkbaar met melkvee. Deze berekening herhaalt zich vervolgens voor geiten, schapen, vleeskuiken, varkens, en leghennen. Het dan resterende voer is beschikbaar voor export. Het aantal dieren dat gehouden kan worden op basis van de hoeveelheid beschikbaar voer wordt vervolgens met behulp van het aantal dieren per bedrijf teruggerekend naar het aantal bedrijven dat kan bestaan op basis van beschikbaarheid van biologisch voer.

Tabel 6.5 *Volgorde van beëindigen veehouderijbedrijfstypen bij een landelijk voertekort*

Bedrijfstype	Volgorde van beëindigen
Leghennenhouderij	1
Varkenshouderij	2
Vleeskuikenhouderij	3
Schapenhouderij	4
Geitenhouderij	5
Vleesveehouderij	6
Melkveehouderij op zand	7
Melkveehouderij op veen	7
Melkveehouderij op klei	7

Bron: Oomen (2004).

Als de normen voor voer strikter worden door import te beperken, zal er een verschuiving plaatsvinden van import van voer naar meer lokaal geproduceerd voer. Enerzijds zullen (een aantal) grondgebonden veehouderijbedrijven een ander rantsoen gaan voeren doordat zij mengvoer deels vervangen door zelf geteeld ruwvoer. De rantsoensamenstelling in het geval van 100% nationaal biologisch voer staat in tabel 6.6. Anderzijds zullen akkerbouwbedrijven meer veevoergrondstoffen gaan produceren en minder humane voedingsgrondstoffen. Bij het laatste passen de bedrijven met extensieve akkerbouw op zand en akkerbouw op klei het rotatieschema aan door respectievelijk 5 en 8% van de graanproductie voor humane consumptie om te schakelen naar graanproductie voor dierlijke consumptie.

Doordat de dieren gevoederd worden op basis van energetische waarde en de energetische waarde van ruwvoer per kilogram vers product lager ligt dan die van mengvoer, verandert de opgenomen totale hoeveelheid opgenomen voer op basis van vers gewicht. De

Tabel 6.6 Rantsoensamenstelling per diercategorie (% op basis van versgewicht) in geval 100% nationaal biologisch voer

	Maïs	Silage	Tijdelijk grasland	Permanent grasland	Voedergraan	Voedererwten	Voederbieten
Melkvee	4	33	30	30	3	0	0
Vleesvee	10	15	0	75	0	0	0
Schape	0	12	0	88	0	0	0

Bron: Boekhoff (2004).

hoeveelheid voor melkvee verandert van 13.900 kg naar 18.600 kg op jaarbasis. De veranderingen bij vleesvee en schape zijn dusdanig klein dat de hoeveelheid voer op basis van versgewicht gelijk is gehouden. Omdat in de intensieve veehouderij eigenlijk alleen krachtvoer gevoerd wordt, blijft daar de voeropname gelijk.

6.9.2 100% biologisch voer

De grafische resultaten van scenario 12 met 100% biologisch voer staan in bijlage 13. Doordat de veevoedergrondstoffen van 100% biologische oorsprong moeten zijn (tegen 80% in het basisscenario), neemt de vraag naar veevoeder toe. Daarnaast neemt de prijs van het veevoeder toe, waardoor de productiekosten van veehouderijbedrijven toenemen. Deze additionele kosten worden deels doorgegeven aan de consumentenprijs van dierlijke producten, zodat deze ook toeneemt. Dit resulteert in t=10 in een afname van de jaarlijkse consumentenvraag naar zuivel en vlees van respectievelijk 9,0 naar 7,8 en 1,2 naar 0,6 kg/huishouden. De extra primaire productiekosten van veehouderijbedrijven zetten de nettobedrijfsresultaten van deze bedrijven onder druk, zodat minder veehouderijbedrijven biologisch willen produceren. Het totale aantal primaire biologische veehouderijbedrijven is in t=10 ongeveer 15% lager dan in het basisscenario. De effecten op de plantaardige sector zijn minimaal. Het totale aantal biologische bedrijven neemt af met ongeveer 10%, resulterend in een totaal aandeel van 1,6% van de totale productie (uitgaande van een huidig aandeel biologisch van 1,8%).

6.9.3 100% nationaal biologisch voer

De grafische resultaten van scenario 13 met 100% nationaal biologisch voer staan in bijlage 13. Doordat de veevoedergrondstoffen van 100% biologische oorsprong moeten zijn (tegen 80% in het basisscenario) en van nationale afkomst (tegen 85% import in het basisscenario), neemt de vraag naar veevoeder toe. Daarnaast neemt de prijs van het veevoeder toe, waardoor de productiekosten van veehouderijbedrijven toenemen. Deze additionele kosten worden deels doorgegeven aan de consumentenprijs van dierlijke producten, zodat deze ook stijgt. Door de afname van de productie ontstaat er een verschil tussen vraag en aanbod met een verder consumentenprijsopdrijvend effect. Beiden resulteren in een afname van de consumentenvraag naar dierlijke producten (zuivel en vlees van respectievelijk 9 naar 1,7 en van 1,2 naar 0,4 kg/huishouden per jaar). De consumentenvraag naar plantaardige producten daalt licht, omdat of de prijs zakt (toegenomen aanbod vanwege de groei van akkerbouwbedrijven

door de vraag naar veevoeder), of omdat de productie deels plaats vindt op veehouderijbedrijven die naar regulier teruggaan. Vanwege de productie van graan voor humane consumptie op gecombineerde bedrijven heeft het laatste de overhand.

De extra primaire productiekosten van veehouderijbedrijven zetten de nettobedrijfsresultaten van veehouderijbedrijven onder druk, zodat minder biologisch willen produceren. Daarnaast ontstaat er een nationaal tekort aan sommige biologische veevoedergrondstoffen zodat de in tabel 6.6 beschreven volgorde van bedrijfsbeëindiging in werking treedt. Hierdoor is er nauwelijks ruimte meer voor intensieve varkens- en pluimveebedrijven. Door de wijziging van de rantsoensamenstelling blijven er meer mogelijkheden voor grondgebonden bedrijven. Het aantal dierlijke bedrijven in $t=10$ is meer dan de helft lager dan in het basisscenario, ongeveer 360. Het effect op het aantal bedrijven in de plantaardige sector is minimaal. Het totale aantal primaire biologische bedrijven neemt over 10 jaar af met ongeveer 30%, resulterend in een totaal aandeel van 1,3% van de totale productie (uitgaande van een huidig aandeel biologisch van 1,8%).

6.10 Verscherpen normen voor biologische mest

In deze paragraaf bekijken we in het effect van een aanscherping van de norm ten aanzien van de gebruikte mest binnen de biologische landbouw tot 100% nationale biologische mest. In het model nemen we de hoeveelheid stikstof in de mest als representant voor de mest. In het model wordt de hoeveelheid stikstof uit de geproduceerde biologische dierlijke mest bepaald. Met behulp van het deel van de toegediende stikstof dat van biologische mest afkomstig moet zijn, wordt berekend hoeveel stikstof er totaal beschikbaar is voor de biologische landbouw. Moet bijvoorbeeld 50% van de stikstof biologisch zijn, dan is de beschikbare hoeveelheid stikstof 200 kg, in feite twee keer zo hoog ($100/0,50 = 200$). De totale beschikbare hoeveelheid stikstof voor bedrijven die aan biologische productiewijze hebben vormt een bovengrens voor aantal biologische bedrijven dat stikstof als meststof gebruikt.

6.10.1 Uitgangspunten

Als plantaardige biologische bedrijven nog slechts biologische mest mogen gebruiken, neemt de druk op de biologische mestmarkt toe. Bij een tekort kunnen bedrijven het rotatieschema aanpassen, zodat de stikstofbehoefte afneemt, of de biologische bedrijfsvoering beëindigen. De mogelijkheden tot aanpassingen van het rotatieschema zijn afhankelijk van de specifieke bedrijfssituatie. Omdat het niet eenduidig is aan te geven welke wijziging een bedrijfstype zal doorvoeren, is dit niet geëxpliciteerd in het model (voor de extensieve akkerbouwbedrijven op zand geldt een uitzondering, zie onder). Bij een landelijk tekort aan stikstof uit biologische dierlijke mest zullen de bedrijven onvoldoende biologische mest kunnen aankopen waardoor zij de biologische productie zullen moeten beëindigen. Omdat in de praktijk deze keuze van de individuele bedrijfssituatie afhangt, is dit moeilijk te kwantificeren. In het model is verondersteld dat dit per bedrijfstype gebeurt, waarbij bedrijven die meer afhankelijk zijn van de stikstofbemesting (risico op opbrengstderving bij onderbemesting is groter, waardoor er meer druk is om de juiste bemesting te geven) en een hogere kapitaalintensiviteit (stoppen met biologische landbouw leidt voor kapitaalintensieve bedrijven tot meer kapitaalvernietiging dan

voor kapitaalextensieve bedrijven, waardoor het eerste type minder snel zal willen stoppen) hebben minder snel afhaken dan andere bedrijven. De volgorde van beëindigen zoals deze gebruikt wordt staat in tabel 6.7. Hierin betekent een lager cijfer dat dit bedrijfstype eerder zal stoppen dan een bedrijfstype met een hoger cijfer. Het bedrijfstype extensieve akkerbouw op zand zal als eerste de bedrijfsvoering beëindigen bij een tekort aan stikstof op de landelijke biologische mestmarkt, nadat de stikstofgift tot een minimum heeft verlaagd. Dit wordt uitgelegd aan het einde van deze paragraaf. Het bedrijfstype akkerbouw op kleigrond haakt als tweede af. De glastuinbouw zal als laatste afhaken. Bedrijven die zelf mest produceren (gemengde bedrijven) benutten de eigen mest. De hoeveelheid geproduceerde stikstof op een dierlijk bedrijf is altijd groter dan de hoeveelheid benodigde stikstof op dat bedrijf, zodat een dierlijk bedrijf niet tot stoppen gedwongen wordt omdat de hoeveelheid beschikbare stikstof te laag is.

Tabel 6.7 *Volgorde van beëindigen plantaardige bedrijfstypen bij een landelijk tekort aan stikstof uit biologische dierlijke mest*

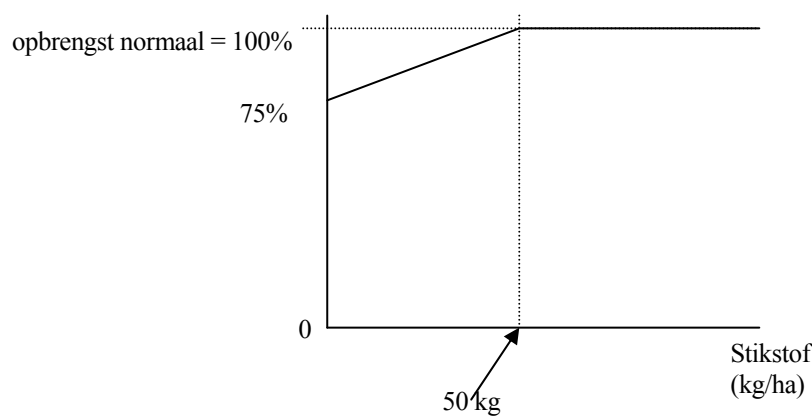
Bedrijfstype	Volgorde van beëindigen a)
Extensieve akkerbouw op zand	1
Akkerbouw op klei	2
Fruitteelt	3
Kleinschalige tuinbouw	4
Intensieve tuinbouw op zand	5
Glastuinbouw	6
Veehouderij	7
Paddestoelenteelt b)	n.v.t.

a) Oomen, 2004; b) Voor een paddestoelenteelt is de hoeveelheid beschikbare stikstof uit dierlijke mest niet van belang omdat verondersteld is dat deze geen dierlijke mest gebruikt.

Bedrijven met dieren voldoen eerst aan de eigen behoefte aan stikstof vanuit dierlijke mest. De beschikbare hoeveelheid stikstof voor de plantaardige sector is dan de totale beschikbare hoeveelheid verminderd met het gebruik op bedrijven uit de dierlijke sector. Met de hierboven beschreven volgorde kan dan bepaald worden hoeveel glastuinbouwbedrijven er op basis van het aantal hectaren per bedrijf, de hoeveelheid benodigde stikstof per hectare, en de totale hoeveelheid beschikbare stikstof kunnen bestaan. Na de glastuinbouw wordt bepaald hoeveel stikstof resteert voor diegene die als een na laatste afvalt. Dit is volgens de bovenstaande tabel de kleine tuinbouw. De hoeveelheid stikstof die resteert voor dit bedrijfstype is de totale beschikbare hoeveelheid voor de glastuinbouw minus het deel dat de huidige hoeveelheid glastuinbouw gebruikt. Dit is het stikstofgebruik van de biologische glastuinbouwbedrijven en van de glastuinbouwbedrijven in omschakeling. Het aantal kleine tuinbouwbedrijven dat dan kan bestaan wordt vervolgens bepaald op basis van de resterende hoeveelheid beschikbaar stikstof, het aantal hectaren per bedrijf, en de hoeveelheid benodigde stikstof per hectare, vergelijkbaar met de glastuinbouw. Deze berekening herhaalt zich vervolgens voor intensieve tuinbouw op zand, fruitbedrijven, en akkerbouw op klei. We

veronderstellen dat biologische paddestoelenbedrijven geen stikstof uit dierlijke mest nodig hebben en daarom geen beperking vanuit de dierlijke mest cyclus ervaren.

Extensieve akkerbouwbedrijven op zand kunnen via extensivering met een lagere stikstofgift af dan met de hoeveelheid die noodzakelijk is voor een maximale opbrengst per hectare door mogelijkheden om stikstofbindende gewassen bij te zaaien. Vanwege de lagere stikstofgift daalt echter de gemiddelde opbrengst per hectare. De hoeveelheid stikstof per hectare die resteert wordt berekend door de resterende beschikbare hoeveelheid stikstof te delen door het aantal hectares dat op de biologische en transitie extensieve akkerbouwbedrijven aanwezig is. We veronderstellen dat deze bedrijven terugkunen naar 0 kg stikstof per hectare en dat de gemiddelde opbrengst dan met 25% daalt. Er is verondersteld dat de afname lineair is en evenredig aan het percentage dat er tekort is (zie figuur 6.3). De opbrengst is maximaal bij een stikstofgift van 50 kg per hectare of meer en loopt lineair terug naar 75% van de maximale opbrengst bij een stikstofgift van nul kg/ha.



Figuur 6.3 Opbrengst extensieve akkerbouw op zand afhankelijk van de stikstofgift (kg/ha)

Het aantal bedrijven dat kan bestaan op basis van de hoeveelheid beschikbare stikstof wordt vervolgens met behulp van de frequentie per mensbeeld vertaald naar het aantal bedrijven per mensbeeld.

Bij een verandering van de vraag naar of het aanbod van biologische dierlijke mest kan de afzetprijs hiervan veranderen. Een toename van de druk op de markt zal de prijs opdrijven en daarmee het inkomen van dierlijke producenten verhogen en het inkomen van plantaardige producenten verlagen. In het model is geen endogene biologische mestprijs meegenomen, zodat de prijs gelijk blijft ongeacht de situatie op de mestmarkt.

6.10.2 Resultaten

Bijlage 13 geeft de resultaten van scenario 14, waarin alleen nationaal biologische mest gebruikt mag worden. Hierdoor is de hoeveelheid biologische mest die door de dierlijke biologische sector geproduceerd beperkend voor het aantal plantaardige biologische bedrijven. Het aantal biologische plantaardige bedrijven is in t=10 ruim de helft lager dan in het

basisscenario, ongeveer 440. Door de afname van het aantal plantaardige bedrijven neemt tevens de productie af. Hierdoor stijgt de discrepantie tussen vraag en aanbod van plantaardige biologische producten en stijgt de prijs van plantaardige biologische consumentproducten. Hierdoor neemt de vraag af van 15 kg naar 5,5 kg per huishouden per jaar.

De toegenomen prijs van plantaardige producten verhoogt het inkomen van bedrijven die zowel dierlijke als plantaardige producten produceren (melkveebedrijven). Dit aantal bedrijven neemt dan ook licht toe. De lichte groei van het aantal melkveebedrijven resulteert in een toename van de melkproductie. Dit leidt tot een lagere melkprijs en een verhoogde vraag naar melkproducten (van 9 naar 10 kg per huishouden per jaar). Omdat de vleesproductie van melkvee maar een beperkt aandeel is, is er nauwelijks sprake van een toename in de vraag naar vlees.

Het totale aantal primaire biologische bedrijven neemt over tien jaar af met ongeveer 25%, resulterend in een totaal aandeel van 1,3% van de totale productie (uitgaande van een huidige aandeel biologisch van 1,8%). Omdat in het model geen prijs van dierlijke mest is meegenomen is het verloop van het aantal intensieve veehouderijen ongeveer gelijk aan het verloop in het basisscenario. Bij een endogene mestprijs zal het inkomen van dierlijke producten toenemen en dat van plantaardige producten dalen, zodat verwacht kan worden dat het aantal dierlijke producten hoger zal zijn en het aantal plantaardige producenten lager dan geschat in dit scenario.

6.11 Verscherpen normen biologisch voer en biologische mest

Deze paragraaf beschrijft de resultaten van het scenario met nationaal gesloten kringlopen: 100% van de grondstoffen van het biologische voer en de biologische dierlijke mest komen uit Nederland. Omdat dit de waarde van de productiewijze kan beïnvloeden is tevens een scenario doorgerekend met een toegenomen waarde hiervan. Een vergelijking tussen de scenario's met striktere biologische normen staat in de samenvattende tabel 6.8, waarin ook alle andere scenario's weergegeven worden.

6.11.1 100% nationale biologische grondstoffen

Bijlage 13 geeft de resultaten van scenario 15 met 100% nationaal biologisch voer in combinatie met 100% nationaal biologische dierlijke mest. Doordat alleen nationaal geproduceerde biologische mest gebruikt mag worden stopt een groot deel van de plantaardige biologische bedrijven. Alleen een aantal extensieve akkerbouwbedrijven op zand blijft bestaan, omdat deze zonder input aan dierlijke mest door kunnen gaan, en paddestoelenbedrijven blijven bestaan, omdat verondersteld is dat deze geen dierlijke mest nodig hebben. In totaal resteren in $t=10$ ongeveer 50 plantaardige bedrijven. Doordat er alleen nationaal geproduceerde biologische grondstoffen in het voer mogen zitten, is er een beperkte hoeveelheid biologisch voer beschikbaar, en moet een groot deel van de biologische dierlijke bedrijven stoppen. Alleen grondgebonden veehouderijbedrijven, die eigen diervoeder produceren, blijven bestaan (rundvee, melkvee, schapen, geiten). De intensieve veehouderij verdwijnt nagenoeg geheel. Het aantal veehouderijbedrijven in $t=10$ bedraagt ongeveer 340. Het totale aantal primaire bi-

ologische bedrijven is in $t=10$ ongeveer 20% van het aantal in het basisscenario: ongeveer 390. De minst grote afname van vraag en productie is in het berekenende mensbeeld.

Door de afnemende productie van zowel dierlijke als plantaardige producten, stijgt de discrepantie tussen vraag en aanbod en stijgt de prijs van biologische consumentproducten. Hierdoor daalt de vraag naar alle producten aanzienlijk: vleesproducten 0,4 kg/huishouden, melkproducten 2,9 kg/huishouden, en plantaardige producten 3,0 kg/huishouden.

Stokkers et al. (2005) geven aan dat er door regionale clustering voor de biologische landbouw beperkte groeipotenties zijn mits alle kostenvoordelen benut worden. Dit lijkt in strijd met de resultaten van dit scenario. In het onderzoek van Stokkers et al. (2005) is echter uitgegaan van de praktische haalbaarheid van het regionaal sluiten van kringlopen, waarbij de resterende behoefte (eventueel gezamenlijk) ingekocht wordt. In dit scenario is echter nationalisering van de biologische landbouw verondersteld. Deze eis gaat verder dan Stokkers et al. (2005) wat zich uit in een geschatte afname van het aantal biologische bedrijven.

6.11.2 100% nationale biologische grondstoffen en waarde productiewijze

Doordat de normen strikter worden, veronderstellen we in scenario 16 dat de onderscheidbaarheid van de biologische productiewijze ten opzichte van de gangbare productiewijze toeneemt met 6%. De grafische resultaten staan in bijlage 13. De striktere normen zorgen voor een aanzienlijke daling van de productiecapaciteit door gebrek aan benodigde grondstoffen en de daaruit volgende prijsstijging voor consumentproducten leidt tot een daling van de consumentenvraag (zie paragraaf 6.11.1). Dit wordt gecompenseerd, vooral bij het verantwoorde mensbeeld, door de toegenomen waarde van de biologische productiewijze (zie paragraaf 6.6) en de daaruit voortkomende additionele vraag. De vraag naar biologische producten heeft in $t=10$ nog geen nieuw evenwicht bereikt. De additionele vraag ten opzichte van de vraag in paragraaf 6.11.1 zorgt voor een extra prijsopdrijving in de primaire sector, waardoor er een beperkt aantal extra bedrijven actief blijft in de biologische sector. In $t=10$ zijn er in totaal ongeveer 550 biologische bedrijven.

6.12 Samenvatting scenarioresultaten

Deze paragraaf geeft een korte samenvatting van de resultaten van de in dit hoofdstuk beschreven scenario's (tabel 6.8). De resultaten voor de consumentenvraag naar vlees-, melk- en plantaardige producten, en het aantal veehouderij en plantaardige bedrijven in het basisscenario is gesteld op 100%. De resultaten van de overige scenario's worden weergegeven als het percentage ten opzichte van het basisscenario. Zo is de vraag naar vleesproducten in het scenario met 6% minder BTW 330% van de vraag naar vleesproducten in het basisscenario (3,3 keer zo hoog).

Afschaffen van de BTW heeft een grotere stimulans voor de consumentenvraag dan voor de productie, een bedrijfssubsidie heeft het omgekeerde effect. Beide stimuleren de groei van de sector. Een verlaging van de consumentenprijs met 6% heeft een groter effect op de groei dan de verhoging van de productwaarde of de waarde van de productiewijze met 6%. Striktere normen betreffende biologisch voer beperken vooral de dierlijke sector, striktere normen betreffende mest de plantaardige sector. Worden striktere voer- en mestnormen ge-

combineerd, dan vindt een aanzienlijke krimp in zowel vraag als aanbod plaats. De grootste effecten zijn zichtbaar voor het berekende en verantwoorde mensbeeld, omdat dit de grootste groepen zijn. Financiële ingrepen hebben op alle mensbeelden invloed, maar het meest op het verantwoorde en berekende mensbeeld. De productwaarde heeft invloed op het unieke en verantwoorde mensbeeld, de waarde van het productiesysteem op het verantwoorde en behoudende mensbeeld.

Tabel 6.8 Samenvatting scenario's (effecten in $t=10$)

Scenario	Omvang in % van totaal		Effecten in % t.o.v. het basisscenario					Maximaal effect bij mensbeeld a)
	consumptie	productie	consumentenvraag			aantal bedrijven		
			vlees	melk	plant	dier	plant	
<i>Basisscenario</i>								
1	2,0	1,8	100	100	100	100	100	-
<i>Subsidiëring</i>								
2	6,6	3,1	330	340	330	240	140	alle
3	3,1	2,7	150	225	120	180	130	ver, ber
3a)	5,1	3,8	240	425	170	280	180	ver, ber
4	4,5	2,9	140	290	200	210	130	ver, ber
5	7,7	4,1	410	440	370	310	180	ver, ber
<i>Product- en procesinnovaties</i>								
6	5,3 b)	2,9	380 b)	300	240	200	130	ver, uni
7	6,2 b)	3,0	580 b)	310	290	210	140	ver, beh
9	5,1	2,8	210	400	190	210	110	ver, ber
10	4,4	3,0	230	350	150	230	120	ver, ber
11	4,7	2,8	220	375	170	220	115	ver, ber
<i>Waarde voor consument</i>								
8	5,8	3,0	320 b)	325	270	220	130	alle
<i>Striktere wet- en regelgeving</i>								
12	1,9	1,6	60	95	100	90	100	ber
13	1,3	1,3	30	20	90	45	100	alle
14	1,2	1,3	90	110	30	110	35	ber, ver
15	0,5	0,4	40	35	20	40	5	alle
16	2,4 b)	0,5	350 b)	50	140 b)	50	5	ver

a) ber = berekendend, beh = behoudend, uni = uniek, ver = verantwoord, en alle = alle mensbeelden; b) Omdat in deze scenario's de vraag vanuit het verantwoorde mensbeeld omhoog is geschoten op $t=1$ en de langzame toename van de prijs doordat een groot deel van prijsverlagingen in de eigen winst worden opgenomen is de op $t=10$ berekende vraag hoger dan de vraag in evenwicht.

7. Discussie en gevoeligheidsanalyse

7.1 Inleiding

Het detailniveau van het model is hoog. Hiervoor is gaandeweg het project gekozen om de verschillen in dynamiek tussen verschillende producten (in de primaire productie of in de verwerkingsketen) in beeld te kunnen brengen. Hierdoor kan beter inzicht verkregen worden in de relaties tussen de dierlijke en plantaardige sector en in de onderlinge afhankelijkheid van de producten. Zo kan bijvoorbeeld de productie van plantaardige humane producten licht stijgen door een additionele vraag naar veevoeder, vanwege het gehanteerde rotatieschema. De grote hoeveelheid aan relaties die ontstaan door de keuze voor 30 consumentproducten en 27 producentproducten, maakt interpretatie van de uitkomsten lastig. Daarnaast is er hierdoor een grote hoeveelheid aan gegevens nodig, die vaak onvoldoende beschikbaar was en daarom met behulp van experts geschat is. Hoewel de indeling in verschillende dierlijke en plantaardige producten noodzakelijk is voor het inzicht, is een beperkter aantal producten wenselijk.

Een groot deel van de gegevens is vanwege het gebrek aan empirische data gebaseerd op expertinschatting. De uitkomsten van het model hangen af van de nauwkeurigheid van de expertinschatting. In het onderzoek is vanwege de tijd- en budgetbeperkingen geen verificatie uitgevoerd van de expertinschattingen. Hierdoor moet voorzichtigheid betracht worden bij de interpretatie van de modeluitkomsten. Door verschillende scenario's onderling te vergelijken wordt dit deels opgelost, omdat onnauwkeurigheden, die in beide uitkomsten voorkomen, geneutraliseerd worden. In de onderstaande paragrafen beschouwen we de invloed op de modeluitkomsten van een aantal belangrijke variabelen waarvoor geen empirische gegevens beschikbaar waren: het consument- en producentkeuzegedrag, de reguliere consumentenprijs, de internationale vraag, en de marktwerking in de biologische sector.

7.2 Keuzegedrag consumenten

Het keuzegedrag van consumenten is gebaseerd op een vergelijking tussen reguliere en biologische producten op basis van een gewogen gemiddelde van de prijs, intrinsieke product attributen, en de productiewijze. De waarden van de attributen en de wegingsfactoren zijn bepaald door expertinschatting. Om inzicht te geven in de impact van de drie hoofdfactoren beschouwen we de situaties waarin slechts een van de hoofdfactoren van belang is (in scenario 18 de prijs, in scenario 19 de productwaarde, en in scenario 20 de productiewijze). De hoofdfactor van belang krijgt een wegingscoëfficiënt van vijf en de andere twee een van 0,1.¹

¹ Een wegingcoëfficiënt van nul bij de twee 'onbelangrijke' hoofdfactoren is niet mogelijk vanwege de modelkeuze. Als de 'belangrijke' hoofdfactor een gelijke waarde heeft voor het biologische en reguliere product (zoals ten aanzien van de productwaarde uit paragraaf 3.1.1) is in $t=0$ de waarde van beide producten gelijk. In $t=0$ zou de vraag naar het biologische product dan tegelijk moeten voldoen aan een omvang van 75% van de totale consumptie (paragraaf 3.1.1) én aan de geobserveerde percentages (paragraaf 3.1.2).

We vergelijken deze scenario's met respectievelijk de scenario's waarin de BTW wordt afgeschaft (scenario 2), de waarde van het product (scenario 6) en de waarde van de productiewijze met 6% toeneemt (scenario 7). De grafische resultaten van de scenario's 17, 18, en 19 staan in bijlage 14.

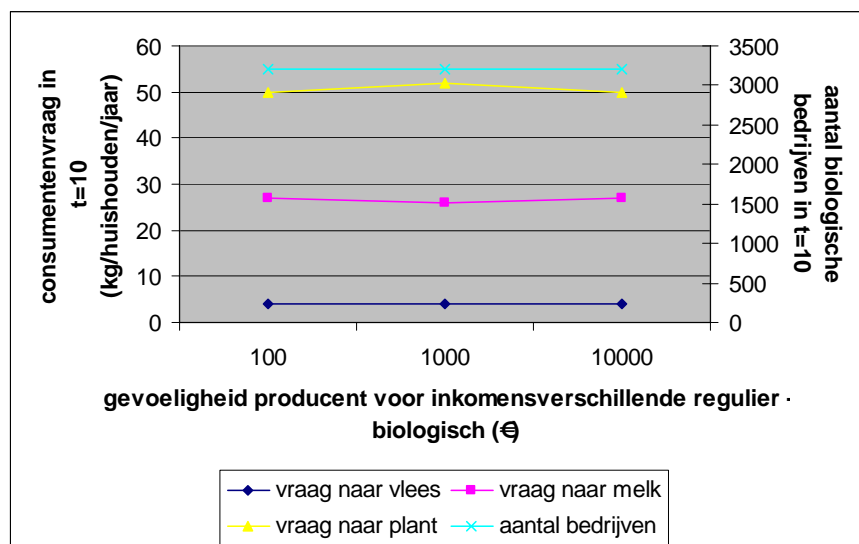
Tabel 7.1 *Vergelijking impact drie hoofdfactoren consumentenkeuzegedrag voor de scenario's met afschaffen BTW, 6% extra waarde van het product, en 6% extra waarde productiewijze*

scenario	2	17	6	18	7	19
BTW	0%	0%	6%	6%	6%	6%
Product	100	100	106	106	100	100
Productiewijze	100	100	100	100	106	106
Waarde wegingscoëfficiënt						
prijs	a)	5,0	a)	0,1	a)	0,1
product	a)	0,1	a)	5,0	a)	0,1
productiewijze	a)	0,1	a)	0,1	a)	5,0
<i>Consumentenvraag in t=10</i>						
<i>(kg per huishouden per jaar)</i>						
Vlees	4,0	4,0	4,7	200	7,0	200
Melk	26	29	23	240	26	240
Plant	52	51	40	760	46	760
<i>Aantal biologische bedrijven in t=10</i>						
Totaal	3.200	3.250	2.900	5.500	3.000	5.500

a) De waarden in afhankelijk van het mensbeeld van de consument. Deze waarden zijn de waarden uit het basis-scenario zoals gegeven in in tabel 3.3.

Uit tabel 7.1 blijkt dat als de wegingscoëfficiënt van de hoofdfactor prijs hoog is en de andere twee nihil, de vraag en productie in t=10 redelijk overeenkomen met scenario 2 waarin de door de experts geschatte wegingscoëfficiënten gebruikt zijn. Als echter de wegingscoëfficiënt van de hoofdfactoren 'product' of 'productiewijze' hoog is, dan schiet de vraag naar biologische producten naar 100%. Dit komt omdat initieel de waarde van het biologische product nagenoeg gelijk is aan dat van het reguliere product. In t=0 is er slechts een klein verschil tussen de waarde van hoofdfactoren product (0%) en productiewijze (25% hoger) en het (vaak grote) prijsverschil heeft nauwelijks invloed in deze twee scenario's. Uitgangspunten in het model zijn dat bij de initiële waarden de huidige verkoopcijfers (afhankelijk van het product, maar ongeveer 2%) de vraag representeren, en dat bij gelijke waarden 75% van de gevraagde producten biologische zijn. Een kleiner verschil in initiële waarde impliceert dus dat grafiek 3.1 steiler loopt. In een steilere grafiek resulteert al bij een kleine toename van de biologische waarde een hoge toename van de vraag. Het blijkt dat de waarden van de wegingscoëfficiënten een aanzienlijke invloed kunnen hebben op het keuzegedrag van consumenten. Om dit beter te kunnen kwantificeren en te onderbouwen is meer inzicht in de onderliggende attributen nodig, bijvoorbeeld via het uitvoeren van een conjunctanalyse naar de onderlinge verhoudingen tussen de belangrijkste attributen.

Verschillen tussen individuen of huishoudens binnen een mensbeeld (bijvoorbeeld vanwege inkomensverschillen) worden beschreven met een lineaire functie. Hierbij koopt in het basisscenario 75% van de huishoudens een biologisch product bij een waarde van het biologische product gelijk aan dat van het reguliere product. Dit percentage is bepaald via expertinschatting. Figuur 7.1 geeft de consumentenvraag en het aantal biologische bedrijven in $t=10$ afgezet tegen het van 50 tot 100% oplopend aandeel consumenten dat biologisch koopt bij een gelijke biologische en reguliere prijs. Hierbij is gekozen voor het scenario met het afschaffen van de BTW op biologische producten. Zowel de vraag als het aantal bedrijven neemt ongeveer lineair toe naar mate het aandeel van de consumenten dat biologisch koopt bij een gelijke reguliere en biologische prijs stijgt. Vraagt bij een gelijk biologische en reguliere prijs iedereen in plaats van de helft van de consumenten het biologische product dan is in $t=10$ de vraag ongeveer 50% en het aantal bedrijven ongeveer 15% hoger. Voor een goede inschatting van de groei van de vraag is een onderbouwing van het percentage kopers bij een gelijke waarde van het biologische en reguliere product wenselijk.



Figuur 7.1 Verloop van de consumentenvraag en primaire productie afhankelijk van het aandeel consumenten dat een biologisch product koopt bij een gelijke reguliere en biologische prijs voor het scenario afschaffen BTW

7.3 Reguliere consumentenprijs

In het keuzegedrag van de consument wordt de prijs van een biologisch product vergeleken met de prijs van hetzelfde reguliere product. In het basisscenario is een vaste reguliere prijs verondersteld omdat dit project zich beperkt tot de Nederlandse biologische landbouw en het niet eenvoudig is aan te geven hoe de reguliere prijs zich zal ontwikkelen. De reguliere prijs wordt bijvoorbeeld beïnvloed door technologische ontwikkelingen of een verdergaande globalisering van de handel. Ook de door marktbehoud gedreven prijzenoorlog in de supermarkten in 2004/2005 is een voorbeeld waardoor de gemiddelde prijs van reguliere producten gedaald is. Wat is het effect van een dalende reguliere prijs voor de groeipotentie van

de biologische landbouw? Dit effect wordt beschreven in scenario 20) voor een daling van de reguliere consumentenprijs met 1% per jaar (de daling is onafhankelijk van de biologische prijs) in het basisscenario, en in scenario 21) voor een daling van de reguliere consumentenprijs met 1% per jaar in het scenario met een kostendaling van de biologische primaire productie met 2%.

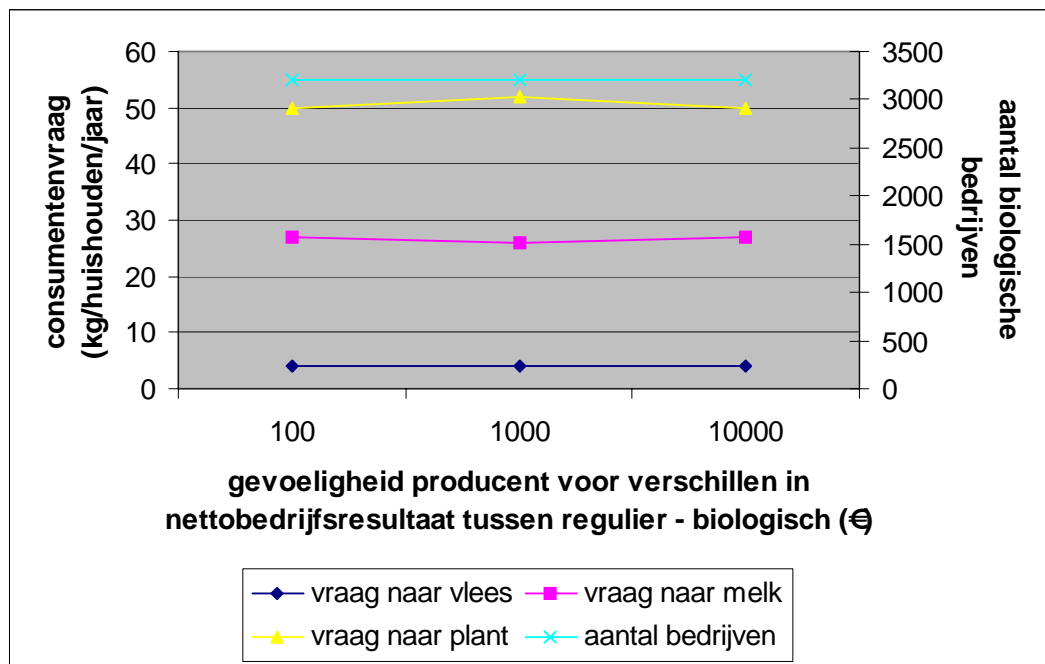
Tabel 7.2 *Vergelijking scenario's autonome daling reguliere prijs*

scenario	Basisscenario	20	10	21
daling reguliere prijs (% per jaar)	0%	1%	0%	1%
primaire biologische kostendaling (% per jaar)	0%	0%	2%	2%
<i>Consumentenvraag in t=10</i>				
<i>(kg per huishouden per jaar)</i>				
Vlees	1,2	0,2	2,8	0,6
Melk	8	0	28	6,2
Plant	15	7	22	9
<i>Aantal biologische bedrijven in t=10</i>				
Totaal	1.830	830	3.025	1.610

Tabel 7.2 geeft de consumentenvraag en het aantal biologische bedrijven in t=10. Een grafische weergave van het verloop van de consumentenvraag en het aantal bedrijven vanaf t=0 staat in bijlage 15. Voor een afname van de reguliere prijs in het basisscenario's geldt dat de autonome afname van de reguliere prijs zorgt voor een toename van het prijsverschil tussen de reguliere en biologische producten op consumentniveau. Hierdoor daalt de vraag naar biologische producten. Afname van de vraag leidt tot overproductie op primair niveau en daarmee tot een daling van de opbrengstprijzen op primair niveau. De vraag stabiliseert zich op een lager niveau, doordat de reguliere opbrengstprijzen op den duur hoger wordt dan de biologische opbrengstprijzen en een aantal biologische bedrijven onafhankelijk van de biologische markt gaan produceren voor de reguliere markt. Daarnaast neemt de absolute prijsdaling in de reguliere sector af omdat deze 1% van de vorige waarde bedraagt, en daarmee neemt ook de druktoename op de primaire afzetmarkt naar mate de tijd vordert af. Een vergelijkbaar effect is waar te nemen bij een prijsdaling van de reguliere prijs in het scenario met 2% kostprijsverlaging op primair niveau. Het blijkt dat de potentiële toename van de vraag door een daling van de primaire productiekosten van 2% van biologische producten volledig gecompenseerd wordt door de autonome prijsdaling van 1% van reguliere producten. Het verschil tussen de biologische en reguliere prijs neemt toe, zij het minder dan in het eerste scenario. Het toegenomen prijsverschil resulteert in een lagere vraag en een lagere productie in t=10 dan als er geen daling van de reguliere prijs op zou treden. Uit dit voorbeeld blijkt de ontwikkeling van de reguliere prijs ten opzichte van de biologische prijs van belang is voor de groeipotentie van de Nederlandse biologische landbouw.

7.4 Keuzegedrag producenten

Het keuzegedrag van primaire producenten wordt onder andere bepaald met het verschil in het nettobedrijfsresultaat in de reguliere en de biologische situatie. Hoe groot moet dit verschil echter zijn voordat een primaire producent om wil schakelen? Is € 100 genoeg, of moet dit minimaal € 10.000 zijn? De gevoeligheid hiervoor is mede bepalend voor het aantal primaire bedrijven dat biologisch wil gaan produceren.



Figuur 7.2 Verloop van de consumentenvraag en primaire productie afhankelijk van de gevoeligheid voor primaire verschillen in het nettobedrijfsresultaat tussen regulier en biologisch voor het scenario afschaffen BTW

In figuur 7.2 is het verloop van de vraag en het aantal biologische bedrijven weergegeven voor een grote gevoeligheid gemeten in $t=10$ (weinig verschil in nettobedrijfsresultaat, € 100, is al belangrijk), via normale gevoeligheid (het basisscenario, € 1.000 verschil is belangrijk) tot een kleine gevoeligheid (veel inkomensverschil, € 10.000, is pas belangrijk). Uit de resultaten blijkt dat de vraag en het aantal bedrijven niet gevoelig is voor de veranderingen in gevoeligheid voor verschillen in nettobedrijfsresultaat bij de primaire sector.

7.5 Internationale vraag naar Nederlandse biologische producten

De internationale vraag naar Nederlandse biologische producten is een van de krachten die de omvang van de primaire productie beïnvloeden. Omdat dit project zich beperkt tot de Nederlandse biologische landbouw en het niet eenvoudig is te voorspellen hoe de internationale

vraag zich zal ontwikkelen is deze in het basisscenario exogeen verondersteld. Omdat in het model de internationale vraag naar biologische producten aan de primaire sector gesteld wordt, heeft een verandering in de internationale vraag een invloed op de groeipotentie van de primaire productie. Als de verwerking van deze producten in Nederland plaats vindt, dan is de veronderstelling dat door de *economies of scale* in de verwerkende industrie de kostprijs van de consumentproducten zal dalen en daarmee de nationale vraag naar biologische producten ook zal aantrekken. Wat is het effect van een toe- of afname van de internationale vraag op de groeipotentie van de Nederlandse biologische landbouw? We bekijken twee scenario's: 1) de jaarlijkse internationale vraag naar biologische consumentproducten neemt toe met 1 mln. kg per consumentproduct per mensbeeld en 2) de jaarlijkse internationale vraag naar biologische primaire producten neemt toe met 1 mln. kg per boerderijproduct per mensbeeld. De grafische resultaten staan in bijlage 16.

Stijgt de internationale vraag naar consumentproducten, dan valt de vraag naar vlees nagenoeg weg. De oorzaak is de toegenomen prijs van biologisch vlees in Nederland door de grote toename van de totale vraag en het daardoor ontstane verschil tussen vraag en aanbod. De vraag naar melk en plantaardige producten valt in eerste instantie iets weg ten opzichte van het basisscenario en trekt vervolgens aan. Voor deze producten is de toename van het verschil tussen vraag en aanbod relatief klein waardoor de prijsstijging voor de consument beperkt blijft. Door de toegenomen verwerkte hoeveelheid dalen de verwerkingskosten in de keten en daarmee de consumentenprijs, waardoor de vraag weer aantrekt. De toegenomen vraag resulteert in een prijsstijging op primair niveau en daarmee tot een hoger nettobedrijfsresultaat voor biologische bedrijven. Hierdoor ontstaat een extra groei van de primaire sector ten opzichte van het basisscenario. Omdat de toename van de vraag in de dierlijke sector relatief het grootst is, neemt daar het aantal bedrijven sterker toe.

Stijgt de internationale vraag naar boerderijproducten dan is de ontwikkeling van de vraag naar vleesproducten en de vraag naar plantaardige producten vergelijkbaar met bovenstaande ontwikkeling. De vraag naar melkproducten zakt niet in, omdat er alleen een additionele vraag naar boerderijmelk is van 1 mln. kg. In het voorgaande scenario was er een additionele vraag van 1 mln. kg naar alle consumentproducten uit melk, waarvoor een grotere hoeveelheid boerderijmelk nodig is dan 1 mln. kg. De additionele vraag zorgt voor een beperking van de overproductie, waardoor sneller dan in het basisscenario een vraagoverschot ontstaat bij de mensbeelden met een relatief lage productie (behoudend, uniek, en verantwoord). De consumentenprijs is dan ook lager en dit resulteert in een hogere vraag naar melkproducten. De ontwikkeling van het aantal primaire bedrijven is vergelijkbaar met de ontwikkeling in het vorige scenario. De mindere additionele vraag naar melkproducten leidt tot een minder grote stijging van het aantal veehouderijbedrijven dan in het vorige scenario. Het aantal plantaardige bedrijven neemt juist meer toe.

7.6 Doorgave van kostenbesparingen in de keten

Een kostenreductie in de productieketen wordt deels doorgegeven aan de consument in een lagere consumentenprijs. De percentages die doorgegeven worden zijn op geschat op basis van de marktform en de achterliggende gedachtegang van de verschillende mensbeelden (zie ook paragraaf 5.3). Wat is het effect van andere percentages? We voeren een gevoeligheids-

analyse uit voor het scenario waarin de kosten van de primaire sector jaarlijks met 2% afnemen. Uit modelberekeningen blijkt dat de invloed van het aandeel van kostenbesparingen in de keten dat doorgegeven wordt beperkt is. De oorzaak is de invloed van de marktwerking op de prijsvorming. Een verhoging van de eigen winstmarge beperkt de vraag op de korte termijn. De achterblijvende vraag zorgt echter voor een overaanbod, waardoor de opbrengstprijis van het product naar beneden gaat. Beide effecten compenseren elkaar nagenoeg, zodat de uiteindelijke effecten op zowel de vraag als op de primaire productie gering zijn.

8. Conclusies

De conclusies zijn:

- een omvang van de biologische landbouw van 10% van de totale landbouw is niet haalbaar zonder een verkleining van het verschil in consumentenprijs tussen biologische en reguliere producten;
- voor de groei van de consumentenvraag is de prijs het meest van belang, gevolgd door meer waardering van de consument voor de productiewijze, respectievelijk de intrinsieke waarde van het product;
- financiële prikkels zijn het meest van invloed op het berekenende en verantwoorde mensbeeld, prikkels op basis van de intrinsieke productwaarde op het verantwoorde en unieke mensbeeld, en prikkels op basis van de productiewijze op het verantwoorde en behoudende mensbeeld;
- de groeipotentie van de biologische landbouw wordt voornamelijk bepaald door de berekenende en verantwoorde mensbeelden;
- zowel een eenzijdige stimulering van de vraag als een eenzijdige stimulering van het aanbod leiden tot een groei van het totale biologische complex doordat vraag-aanbod verschillen via de prijsmechanismen in de productieketen worden doorgegeven. Het initiële effect van een vraagstijging zakt grotendeels weg door de prijsopdrijving vanwege een achterblijvende productie. Het effect van een productiestijging leidt tot een vertraagde productiegroei, wat door een prijsdaling leidt tot een stijging van de vraag;
- een autarkie van de biologische landbouw leidt tot een duidelijk verminderde omvang van de biologische landbouw. Bij onbeperkte importmogelijkheden zijn de gevolgen van gesloten kringlopen tussen bedrijven op primair niveau voor de dierlijke en plantaardige sector beperkt;
- een systeemdynamische benadering van de biologische landbouw kan gebruikt worden voor het verkrijgen van inzicht in de effecten van veranderingen in het biologische complex op de groei;
- empirische gegevens over de biologische landbouw, zeker met betrekking tot de mensbeelden, zijn nauwelijks beschikbaar.

Literatuur

- ASG, *Handboek schapenhouderij*. Themaboek 58, Animal Sciences Group, Lelystad, 2002.
- ASG, *KWIN-Veehouderij 2003/2004*. Animal Sciences Group, Lelystad, 2004.
- Biologica, *EKO-Monitor jaarrapport 2002*. Platform Biologica, Utrecht, 2003.
- Biologica, *EKO-Monitor jaarrapport 2003*. Platform Biologica, Utrecht, 2004.
- Bijman, J., B. Pronk en R. de Graaff, *Wie voedt Nederland? Consumenten en aanbieders van voedingsmiddelen 2003*. Periodiek Rapport 03-02. LEI, Den Haag, 2003.
- Boekhoff, M., *Persoonlijke mededeling*. Animal Sciences Group, Lelystad, 2004.
- Bont, C.J.A.M. de, J. Bolhuis, F.H.J. Bunte en M.G.A. van Leeuwen, *Prijzenswaardig. Prijzen en prijsopbouw in de agrokolom*. Rapport 3.00.01. LEI, Den Haag, 2000.
- De Lauwere, C.C., A.J. de Buck, A.B. Smit, J.S. Buurma, H. Drost, H. Prins en L.W. Theuws, *Omschakelen naar geïntegreerde of biologische teelt: motieven, voorwaarden, risico's, mogelijke oplossingsrichtingen en de rol van de ondernemer*. IMAG Rapport 2003-02, IMAG, Wageningen, 2003.
- Dekkers, W.A., *Kwantitatieve informatie akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt 2002*. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Wageningen, 2001.
- Eshuis, J., en J.S. Buurma, 1998. *Biologische landbouw in de Wieringermeer, motieven en voorwaarden voor omschakeling*. Den Haag, LEI, Mededeling 619.
- Goddijn, S.T. en M.J.G. Meeusen, *Beelden van de biologische landbouw*. Interne Notitie LEI, Den Haag, 2003.
- Habets, A.S.J., *FARM, a more-objective calculating model for arable-, dairy-, beef-, and mixed farms*. Thesis Wageningen Agricultural University, Wageningen, 1991.
- Helming, J.F.M., *A model of Dutch agriculture based on Positive Mathematical Programming with regional and environmental applications*, Rapport PS.05.02 LEI, Den Haag, 2005.
- Hertel, T.W. (ed.), *Global Trade Analysis: Modeling and Applications*, Cambridge University Press, 1997.

- Hoste, R., *Eerlijke prijs voor de biologische varkensvleeskolom*. Artikel in *Agri-Monitor*, LEI, Den Haag, 2001.
- Hoste, R., *Kostprijberekening biologische varkensbedrijven 2003*. Rapport 2.03.23. LEI, Den Haag, 2003.
- Knol, O.M., G.O. Nijland, F.C.M. Verberne, K. Wieringa en M.W.L. Bovy, *Systeemanalyse van de Nederlandse landbouw. Interim rapport eerste fase*. Werkgroep Systeemanalyse Landbouw, IMSA en LUW, Amsterdam en Wageningen, 1987.
- LNV, *Een biologische markt te winnen*. Beleidsnota, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Den Haag, 2001.
- Meeusen, M.J.G., *Persoonlijke mededeling*. LEI, Den Haag, 2005.
- Meeusen, M.J.G., J.H.M. Wijnands, A. Kijlstra, en M. Boekhoff, *Beschrijving van de dierlijke biologische keten*. Rapport 2.05.11. LEI, Den Haag, 2005.
- Oomen, G., *Persoonlijke mededeling*. 2004.
- Ros, J.P.M., G.J. van den Born, E. Driesen, A. Faber, J.C.M. Farla, D. Nagelhout, P. van Overbeeke, G.A. Rood, W.R. Weltevrede, J.J. van Wijk en H.C. Wilting, *Methodiek voor de evaluatie van een transitie. Casus: transitie duurzame landbouw en voedingsketen*. RIVM rapport 550011001/2003. RIVM, Bilthoven, 2003.
- Sijtsema, S.J., *Your Health!? Transforming health perception into food product characteristics in consumer-oriented product design*. PhD-Thesis Wageningen University, Wageningen, 2003.
- Smolders, Wagenaar (eds), *Eindrapportage Bioveem*. Animal Sciences Group, Lelystad, 2002.
- Stokkers, R., M. Braker, F. Lenssinck en B. van der Waal, *Regionale clustering biologische landbouw; Randvoorwaarde voor groei?* Rapport 6.05.04. LEI, Den Haag, 2005.
- Tacken, G.M.L., S.T. Goddijn en P.M.L. van Horne, *Biologisch pluimveevlees in Frankrijk*. Rapport 2.03.19. LEI, Den Haag, 2003.
- Ter Veer, D.F., *Scenariostudie 100% biologisch voeren melkvee*. Rapportage Opdrachtgever 1340789004. Animal Sciences Group, Lelystad, 2005.
- Van Delen, J., H. Prins, B.W. Zaalmink en J.J. Heeres-van der Tol, *Verwaardiging van rundvlees uit de Nederlandse biologische melkveehouderij*. PraktijkRapport Rundvee 12. Praktijkonderzoek Veehouderij, Lelystad, 2002.

Ventana systems, *Vensim: Ventana Simulation Environment User's Guide Version 5*. Ventana Systems, Inc., Harvard MA, USA, 2002.

Vermeij, I. en B.F.J. Reuvekamp, *Scenariostudie 100% biologisch voer voor pluimvee*. Rapportage opdrachtgever 1340789001. Animal Sciences Group, Lelystad, 2005.

Vermeij, I. en M.M. van Krimpen, *Scenariostudie 100% biologisch voer voor varkens*. Rapportage opdrachtgever 1340789002. Animal Sciences Group, Lelystad, 2005.

Wijnands, J.H.M., M.J.G. Meeusen, M.J. Hoorweg, G. Oomen, C. Kik, en W.A. Rossing, *Zicht op de plantaardige biologische keten*. Nog te verschijnen. LEI, Den Haag, 2005.

Bijlage 1 Internationale vraag naar consument- en boerderijproducten

De gegevens in deze bijlage zijn gebaseerd op Biologica (2004). Gegevens over exporten zijn vaak onvolledig beschikbaar (nationale productie + import – nationale vraag \neq export), waardoor er in een aantal gevallen op basis van expertinschatting een hoeveelheid export is bepaald om de balans kloppend te maken. Omdat er vervolgens slechts gegevens over de totale exporten beschikbaar waren, is de verdeling naar mensbeeld gemaakt op basis van de verdeling van de consumptie per mensbeeld in Nederland. Er is verondersteld dat de verdeling van de mensbeelden in het buitenland identiek is aan die in Nederland en de mensbeelden allen kunnen exporteren.

Tabel BI.1 Internationale biologische vraag naar primaire boerderijproducten (*mln. kg/jaar)

Boerderijproduct	Berekenend (supermarkt)	Behoudend (natuurvoeding)	Uniek (catering)	Verantwoord (boerderij)
Maïs	0	0	0	0
Silage	0	0	0	0
Tijdelijk grasland	0	0	0	0
Permanent grasland	0	0	0	0
Voedergraan	0	0	0	0
Voedererwten	0	0	0	0
Voederbieten	0	0	0	0
Graan	0	0	0	0
Aardappels	0	0,95	0,43	3,53
Wortelen	17,53	3,4	0,28	7,15
Uien	10,48	2,1	0,21	4,18
Kool	5,78	1,11	0,13	2,45
Bonen en erwten	0	0	0	0
Overige groenten	0	0	0	0
Suikerbieten	0	0	0	0
Hard fruit	0	0	0	0
Zacht fruit	0	0	0	0
Paddestoelen	0	0	0	0
Glasgroenten	0	0	0	0
Koemelk	0	0	0	0
Geitenmelk	0	0	0	0
Schape melk	0	0	0	0
Rundvlees	0	0	0	0
Varkensvlees	0	0	0	0
Kippenvlees	0	0	0	0
Lamsvlees	0	0	0	0
Eieren	0	0	0	0
Totaal	33,79	7,56	1,05	17,31

Bron: Bewerking Biologica (2004).

Tabel B1.2 Internationale biologische vraag naar verwerkte producten (*mln. kg/jaar)

Consumentproduct	Berekenend (supermarkt)	Behoudend (natuurvoeding)	Uniek (catering)	Verantwoord (boerderij)
Graanproducten	0	0	0	0
Aardappelproducten	0	0	0	0
Wortelen	0	0	0	0
Uien	0	0	0	0
Kool	0	0	0	0
Bonen en erwten	0	0	0	0
Overige groenten	0	0	0	0
Suiker	1,42	0,23	0,04	0,45
Hard fruit	1,1	0	0,04	0
Zacht fruit	0	0	0	0
Paddestoelen	1,4	0	0,08	0
Glasgroenten	7,56	1,27	0,17	2,66
Duur rundvlees	0	0	0,08	0
Goedkoop rundvlees	0	0	0,08	0
Duur varkensvlees	0	0	0	0
Goedkoop varkensvlees	0	0	0	0
Duur kippenvlees	0	0	0,01	0
Goedkoop kippenvlees	0	0	0	0
Melk	0	0	0	0
Karnemelk	0	0	0	0
Kaas	0,7	0	0,1	0,06
Boter	0,06	0	0	0
Yoghurt	0,31	0	0,03	0
Toetjes	0,31	0	0,03	0
Eieren	1,84	0,58	0,38	1,27
Geitenmelk	0,72	0	0,05	0,06
Geitenkaas	0,7	0,16	0,12	0,31
Duur lamsvlees	0	0	0	0
Goedkoop lamsvlees	0	0	0	0
Schapekaas	0	0	0	0
Totaal	16,12	2,24	1,21	4,81

Bron: Bewerking Biologica (2004).

Bijlage 2 Totale verwerkte hoeveelheid consumentproducten door industrie en handel

Tabel B2.1 Totale verwerkte hoeveelheid consumentproducten per mensbeeld (*mln. kg/jaar)

Consumentproduct	Berekenend (supermarkt)	Behoudend (natuurvoeding)	Uniek (catering)	Verantwoord (boerderij)
Graanproducten	4.550	105	105	2.240
Aardappelproducten	3.445	530	530	795
Wortelen	364	56	56	84
Uien	455	70	70	105
Kool	211,25	32,5	32,5	48,75
Bonen en erwten	117	18	18	27
Overige groenten	208	32	32	48
Suiker	3.900	600	600	900
Hard fruit	1.105	170	170	255
Zacht fruit	325	50	50	75
Paddestoelen	169	26	26	39
Glasgroenten	929,5	143	143	214,5
Duur rundvlees	720	20	40	220
Goedkoop rundvlees	720	20	40	220
Duur varkensvlees	360	10	20	110
Goedkoop varkensvlees	273,6	7,6	15,2	83,6
Duur kippenvlees	316,8	8,8	17,6	96,8
Goedkoop kippenvlees	129,6	3,6	7,2	39,6
Melk	912,5	187,5	75	75
Karnemelk	131,4	27	10,8	10,8
Kaas	467,2	96	38,4	38,4
Boter	131,4	27	10,8	10,8
Yoghurt	76,65	15,75	6,3	6,3
Toetjes	51,1	10,5	4,2	4,2
Eieren	292	60	24	24
Geitenmelk	7,3	1,5	0,6	0,6
Geitenkaas	2,92	0,6	0,24	0,24
Duur lamsvlees	5,76	0,16	0,32	1,76
Goedkoop lamsvlees	2,88	0,08	0,16	0,88
Schapekaas	7,3	1,5	0,6	0,6

Bron: Expertinschatting.

Bijlage 3 Gemiddelde nettobedrijfsresultaat in de reguliere sector per bedrijfstype

Tabel B3.1 Gemiddelde reguliere nettobedrijfsresultaat per bedrijfstype

Bedrijfstype	Nettobedrijfsresultaat (€/jaar)
Extensieve akkerbouw op zand	15.000
Akkerbouw op klei	63.500
Kleinschalige tuinbouw	-2.500
Intensieve tuinbouw op zand	4.500
Glastuinbouw	4.500
Fruitteelt	23.500
Melkveehouderij op zand	24.500
Melkveehouderij op veen	24.000
Melkveehouderij op klei	39.000
Geitenhouderij	-52.000
Schapenhouderij	5.500
Varkenshouderij	-6.100
Leghennenhouderij	-16.000
Vleeskuikenhouderij	500
Vleesveehouderij	-5.600
Paddestoelenteelt	4.500

Bron: Eigen berekening op basis van overeenkomstige productiecapaciteit.

Bijlage 4 Wiskundige formules bij de transities in de primaire sector

In deze bijlage worden de transities uit figuur 5.1 verder uitgewerkt in wiskundige formules. We veronderstellen dat het totale aantal bedrijven van een bedrijfstype dat biologisch wil gaan gelijk is aan A bedrijven. Het aantal bedrijven dat biologisch wil zijn wordt bepaald met de waarde van de biologische landbouw voor de primaire boeren van elk bedrijfstype en elk mensbeeld. Dit vindt plaats in paragraaf 5.1.2. Dit wordt dus bepaald via de waarde van de biologische productie voor een ondernemerstype. Het aantal reguliere bedrijven wordt weergegeven met X, het aantal bedrijven al in omschakeling met Y en het aantal bedrijven van dit type dat al biologisch produceert met Z. De periode dat bedrijven in omschakeling zitten wordt gegeven door de omschakelperiode OP.

Pijl 1:

Er gaan alleen bedrijven om als het aantal bedrijven dat biologisch wil zijn groter is dan het aantal dat al biologisch is vermeerderd met het aantal dat al in omschakeling is. Er kunnen niet meer bedrijven omgaan dan dat er nog regulier produceren:

$$\text{Aantal regulier naar omschakeling} = \text{Max} \{ 0 ; A - Z - Y ; X \}$$

Pijl 2:

Er gaan alleen bedrijven van omschakeling naar biologisch als het aantal bedrijven dat biologisch wil zijn groter is dan het aantal dat al biologisch is. Verder kunnen er niet meer bedrijven per jaar omgaan dan het aantal dat in omschakeling is en dat jaar over kan gaan. Dit laatste hangt af van de omschakeltijd. Bij overproductie accepteren de bedrijven een reguliere opbrengstprijis bij een biologische kostprijis.

$$\text{Aantal omschakeling naar biologisch} = \text{Max} \{ 0 ; \text{Min} \{ Y / OP ; A - Z \} \}$$

Pijl 3:

Bedrijven moeten na de omschakelperiode kiezen of zij biologisch gaan of niet, ze kunnen niet in de omschakelfase blijven zitten. Het totale aantal bedrijven dat in een periode weg moet uit omschakeling is Y / OP . Bedrijven die niet naar biologisch gaan, vallen automatisch terug naar regulier.

$$\text{Aantal omschakeling naar regulier} = Y / OP - \text{Max} \{ 0 ; \text{Min} \{ Y / OP ; A - Z \} \}$$

Pijl 4:

Als het aantal bedrijven dat biologisch wil veel kleiner is dan het aantal dat al biologisch is, zullen er biologische bedrijven besluiten terug te schakelen naar regulier. Maximaal zullen er zoveel terug willen als er teveel zijn. Als bedrijven aanzienlijke investeringen hebben gedaan in de omschakeling naar biologisch, kunnen zij minder snel geneigd zijn om terug te gaan ook

al is de markt te klein. Hierdoor zal slechts een fractie b van het teveel terug gaan naar regulier.

$$\text{Aantal biologisch naar regulier} = \text{Max} \{ 0 ; b * (Z - A) \}$$

Bijlage 5 Bedrijfsomvang en rotatieschema per bedrijfstype

Dierlijke sectoren

Tabel B5.1 Omvang biologische veehouderijbedrijven (gem. aantal aanwezige dieren/jaar)

Bedrijfstype	Melk- vee	Vlees- vee c)	Varkens	Geiten	Schapen	Vlees- kuikens	Leg- hennen	Ha d)
Melkveehouderij op zand	55 a)	0	0	0	0	0	0	40
Melkveehouderij op veen	60 a)	0	0	0	0	0	0	40
Melkveehouderij op klei	50 a)	0	0	0	0	0	0	55
geitenhouderij	0	0	0	330 c)	0	0	0	10
schapenhouderij	0	0	0	0	100 a)	0	0	10
varkenshouderij	0	0	250 a)	0	0	0	0	5
Leghennen-houderij	0	0	0	0	0	0	3.300 b)	5
Vleeskuiken-houderij	0	0	0	0	0	4.200 b)	0	5
vleesveehouderij	0	21 a)	0	0	0	0	0	30

a) Oomen, 2004; b) Biologica (2004); c) Op basis van PVE (2003):

<http://www.veevleesei.nl/veehouderij/schapen.html>; d) Oppervlakte in hectare (Oomen, 2004).

Plantaardige sectoren

Tabel B5.2 Omvang biologische plantaardige bedrijven

Bedrijfstype	Hectare
Extensieve akkerbouw op zand	60 a)
Akkerbouw op klei	50 a)
Kleinschalige tuinbouw	1,5 a)
Intensieve tuinbouw op zand	10 a)
Glastuinbouw	2 b)
Fruitteelt	8,6 b)
Paddestoelenteelt	0,2 a)

a) Oomen, 2004; b) Biologica (2004).

Tabel B5.3 *Bouwplan biologische plantaardige sector (% van areaal per jaar)*

	Mais	Silage	Tijdelijk grasland	Permanente grasland	Voedergraan	Voedererwten	Voederbieten	Graan	Aardappels	Wortelen	Uien	Kool	Bonen en erwten	Overige groenten	Suikerbieten	Hard fruit	Zacht fruit	Paddestoelen	Glasgroenten
Extensieve akkerbouw op zand	35	-	25	-	30	30	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Akkerbouw op klei	-	-	15	-	10	10	-	25	15	5	10	5	5	-	10	-	-	-	-
Kleinschalige tuinbouw	-	-	-	-	-	-	-	-	25	15	5	5	20	20	-	4	4	-	2
Intensieve tuinbouw op zand	-	-	-	-	10	10	-	5	20	15	11	5	17	17	-	-	-	-	-
Glastuinbouw	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
Fruitteelt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	1	-	-
Melkveehouderij op zand	15	10	25	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Melkveehouderij op veen	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Melkveehouderij op klei	10	5	50	-	-	-	-	10	15	-	5	-	5	-	-	-	-	-	-
Geitenhouderij	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Schapenhouderij	-	15	-	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Varkenshouderij	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leghennenhouderij	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vleeskuikenhouderij	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vleesveehouderij	-	15	-	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paddestoelenteelt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-

Bron: Oomen, 2004.

Bijlage 6 Primaire productievolumes per bedrijfstype

Dierlijke sectoren

Tabel B6.1 Dierlijke biologische productie 1 en het aantal rondes per diercategorie

Diersoort	Melk (kg/dier/j)	Eieren (kg/dier/j)	Vlees (kg/dier)	Rondes (1/jaar) ⁶
Melkvee	6.000	-	400	0,25 d)
Vleesvee	-	-	400	1,0 e)
Varkens	-	-	95	3,0
Geiten	800	-	-	1,0
Schapen	- c)	-	35	2,0
Vleeskuikens	-	-	2	4,0
Leghennen	-	18 b)	-	1,0

a) ASG (2004); b) Biologica (2004), 280 eieren a 64 g per stuk; c) Alle melk gaat naar de lammeren; d) Groei tot volwassendom 2 jaar en productie 2 jaar; e) Zoogkoeien met kalveren met 1 kalf per jaar; f) Het aantal rondes per jaar heeft slechts betrekking op de hoeveelheid vlees die per jaar geproduceerd wordt. Zo is de vleesproductie van een melkkoe $400 * 0,25 = 100$ kg per jaar. De melkgift van een koe is 6.000 kg per jaar.

Tabel B6.2 Dierlijke biologische nevenproductie

Diersoort	Stikstof (kg/dier/j)	Vleesbijproducten (kg/dier) a)
Melkvee	110	200
Vleesvee	20	200
Varkens	9	75
Geiten	8	-
Schapen	8	20
Vleeskuikens	0,4	1
Leghennen	0,5	-

a) Vleesbijproducten zijn alle producten die wel aan een levend dier zitten maar uiteindelijk niet door de consument geconsumeerd worden (slachtbijproducten, slachtafvallen). De hoeveelheid vleesbijproducten is te berekenen als het verschil tussen het levend gewicht en het geslacht karkasgewicht. Eventuele bijproducten die ontstaan tijdens de verdere verwerking van vlees worden meegenomen in de conversiefactoren (paragraaf 4.4.2).
Bron: Gebaseerd op ASG (2004).

Plantaardige sectoren

Tabel B6.3 Biologische productie (ton/ha/jaar)

Boerderijproduct	Berekenend (supermarkt)	Behoudend (natuurvoeding)	Uniek (catering)	Verantwoord (boerderij)
Maïs c)	46,7	43,3	33,3	36,7
Silage c)	46,7	43,3	33,3	36,7
Tijdelijk grasland c)	70,0	65,0	50,0	55,0
Permanent grasland c)	46,7	43,3	33,3	36,7
Voedergraan c)	5,3	4,9	3,8	4,1
Voedererwten f)	0,6	0,5	0,4	0,5
Voederbieten	93,3	86,7	66,7	73,3
Graan c)	6,4	6,0	4,6	5,0
Aardappels c)	31,5	29,3	22,5	24,8
Wortelen c)	64,2	59,6	45,8	50,4
Uien c)	35,0	32,5	25,0	27,5
Kool c)	35,0	32,5	25,0	27,5
Bonen en erwten c)	9,3	8,7	6,7	7,3
Overige groenten c)	23,3	21,7	16,7	18,3
Suikerbieten c)	58,3	54,2	41,7	45,8
Hard fruit a)	23,3	21,7	16,7	18,3
Zacht fruit b)	9,3	8,7	6,7	7,3
Paddestoelen d)	291,7	270,8	208,3	229,2
Glasgroenten e)	291,7	270,8	208,3	229,2

a) Praktijkcijfers; b) NAJK, opbrengst aardbeien: <http://www.najk.nl/biologisch/cijfers/tuinbouw/econ.html>; c) Dekkers (2001); d) Geschat op basis van de reguliere opbrengsten in Land en tuinbouwcijfers 2001 en de gemiddelde opbrengstprijzen voor een boer, gecorrigeerd naar biologische opbrengst; e) NAJK, opbrengst tomaten: <http://www.najk.nl/biologisch/cijfers/tuinbouw/econ.html>; f) In mengteelt met het graan levert dit ongeveer 500 kg/ha op.

Tabel B6.4 Biologische stroproductie (ton/ha/jaar)

Boerderijproduct	Berekenend (supermarkt)	Behoudend (natuurvoeding)	Uniek (catering)	Verantwoord (boerderij)
Tijdelijk grasland	9,3	8,7	6,7	7,3
Permanent grasland	9,3	8,7	6,7	7,3
Voedergraan	3,5	3,3	2,5	2,8
Graan	3,5	3,3	2,5	2,8

Bron: Dekkers (2001).

Bijlage 7 Grondstoffengebruik primaire sector per bedrijfstype

Dierlijke sectoren

Tabel B7.1 Voerbehoefte (kg vers product/dier/jaar)

	Melkvee	Vleesvee	Varkens	Geiten	Schapen	Vleeskuikens	Leghennen
Voerbehoefte a)	13.900 b)	10.400 c)	1.500 d)	800 d)	600 d)	35 d)	48 d)

a) Op basis van versgewicht; b) Smolders en Wagenaar (2002); c) Handboek melkveehouderij 1997, Praktijkonderzoek veehouderij; d) Op basis van ASG (2004).

Tabel B7.2 Rantsoensamenstelling per diercategorie (% op basis van versgewicht)

Diersoort	Maïs	Silage	Tijdelijk grasland	Permanent grasland	Voedergraan	Voedererwten	Voederbieten
Melkvee1	5	27	30	30	8	0	0
Vleesvee2	10	15	0	74	1	0	0
Varkens3	10	10	0	0	60	20	0
Geiten3	38	38	0	0	18	6	0
Schapen3	0	12	0	87	1	0	0
Vleeskuikens3	10	10	0	0	60	20	0
Leghennen3	10	10	0	0	60	20	0

a) Bewerking van Smolders en Wagenaar (2002); b) Handboek melkveehouderij 1997 (praktijkonderzoek veehouderij), op basis van standaard groeipatroon en levend gewicht van 450 kg); c) Expertinschatting.

Plantaardige sectoren

Tabel B7.3 Minimale stikstofbehoefte uit dierlijke mest zonder opbrengstverliezen

bedrijfstype	Minimale stikstofbehoefte uit dierlijke mest (kg N/ha*jaar)
Extensieve akkerbouw op zand	50
Akkerbouw op klei	100
Kleinschalige tuinbouw	170
Intensieve tuinbouw op zand	100
Glastuinbouw	170
Fruitteelt	50
Paddestoelenteelt	0
Veehouderijen	120

Bron: Oomen (2004).

Bijlage 8 Consumentenprijs reguliere producten

Tabel B8.1 Reguliere consumentenprijs (€/kg)

Consumentproduct	Berekenend a) (supermarkt)	Behoudend b) (natuurvoeding)	Uniek d) (catering)	Verantwoord c) (boerderij)
Graanproducten	1,25	1,31	2,19	1,75
Aardappelproducten	0,44	0,48	0,81	0,65
Wortelen	0,81	0,88	1,48	1,18
Uien	0,84	0,92	1,55	1,23
Kool	1,12	1,22	2,06	1,65
Bonen en erwten	2,03	2,13	3,55	2,84
Overige groenten	1,75	1,84	3,06	2,45
Suiker	1,19	1,25	2,08	1,67
Hard fruit	2,03	2,13	3,55	2,84
Zacht fruit	4,48	4,70	7,84	6,27
Paddestoelen	3,85	4,04	6,74	5,39
Glasgroenten	3,52	3,63	5,98	4,93
Duur rundvlees	17,50	18,38	30,63	24,50
Goedkoop rundvlees	7,00	7,35	12,25	9,80
Duur varkensvlees	9,80	10,29	17,15	13,72
Goedkoop varkensvlees	6,72	7,06	11,76	9,41
Duur kippenvlees	9,45	9,92	16,54	13,23
Goedkoop kippenvlees	5,85	6,14	10,24	8,19
Melk	0,51	0,54	0,89	0,71
Karnemelk	0,51	0,54	0,89	0,71
Kaas	6,00	6,30	10,50	8,40
Boter	3,72	3,91	6,51	5,21
Yoghurt	0,66	0,69	1,16	0,92
Toetjes	0,81	0,85	1,42	1,13
Eieren	3,00	3,15	5,25	4,20
Geitenmelk	1,35	1,42	2,36	1,89
Geitenkaas	7,20	7,56	12,60	10,08
Duur lamsvlees	17,50	18,38	30,63	24,50
Goedkoop lamsvlees	10,50	11,03	18,38	14,70
Schapekaas	7,20	7,56	12,60	10,08

a) Supermarktprijzen op basis van Biologica (2004) en AH internetshopping prijzen d.d. 19-03-2004; b) Geschat als 90% van de prijzen in de supermarkt voor plantaardige producten en 110% van de prijzen in de supermarkt voor dierlijke producten; c) Geschat als 150% van de prijzen in de supermarkt; d) Geschat als 400% van de prijzen in de supermarkt; e) ASG (2002).

Bijlage 9 Initiële opbouw ketenkostprijs biologische producten

Tabel B9.1 *Initiële biologische consumentenprijs (€/kg)*

Consumentproduct	Berekenend a) (supermarkt)	Behoudend b) (natuurvoeding)	Uniek d) (catering)	Verantwoord c) (boerderij)
Graanproducten	2,50	2,63	4,38	3,50
Aardappelproducten	0,80	0,87	1,47	1,18
Wortelen	1,15	1,25	2,12	1,69
Uien	1,20	1,31	2,21	1,76
Kool	1,60	1,74	2,94	2,35
Bonen en erwten	2,90	3,05	5,08	4,06
Overige groenten	2,50	2,63	4,38	3,50
Suiker	1,70	1,79	2,98	2,38
Hard fruit	2,90	3,05	5,08	4,06
Zacht fruit	6,40	6,72	11,20	8,96
Paddestoelen	5,50	5,78	9,63	7,70
Glasgroenten	4,40	4,53	7,48	6,16
Duur rundvlees	25,00	26,25	43,75	35,00
Goedkoop rundvlees	10,00	10,50	17,50	14,00
Duur varkensvlees	14,00	14,70	24,50	19,60
Goedkoop varkensvlees	9,60	10,08	16,80	13,44
Duur kippenvlees	21,00	22,05	36,75	29,40
Goedkoop kippenvlees	13,00	13,65	22,75	18,20
Melk	0,85	0,89	1,49	1,19
Karnemelk	0,85	0,89	1,49	1,19
Kaas	10,00	10,50	17,50	14,00
Boter	6,20	6,51	10,85	8,68
Yoghurt	1,10	1,16	1,93	1,54
Toetjes	1,35	1,42	2,36	1,89
Eieren	6,00	6,30	10,50	8,40
Geitenmelk	2,25	2,36	3,94	3,15
Geitenkaas	12,00	12,60	21,00	16,80
Duur lamsvlees	35,00	36,75	61,25	49,00
Goedkoop lamsvlees	21,00	22,05	36,75	29,40
Schapekaas	12,00	12,60	21,00	16,80

a) Supermarktprijzen op basis van Biologica (2004) en AH internetshopping prijzen d.d. 19-03-2004.

Tabel B9.2 *Initiële kosten verkoopkanalen (€/kg)*

Consumentproduct	Berekenend (supermarkt)	Behoudend (natuurvoeding)	Uniek (catering)	Verantwoord (boerderij)
Graanproducten	0,44	0,38	0,95	0,72
Aardappelproducten	0,14	0,13	0,32	0,24
Wortelen	0,20	0,18	0,46	0,35
Uien	0,21	0,19	0,48	0,36
Kool	0,28	0,25	0,64	0,49
Bonen en erwten	0,51	0,44	1,10	0,84
Overige groenten	0,44	0,38	0,95	0,72
Suiker	0,30	0,26	0,65	0,49
Hard fruit	0,51	0,44	1,10	0,84
Zacht fruit	1,13	0,97	2,44	1,85
Paddestoelen	0,97	0,83	2,10	1,59
Glasgroenten	0,78	0,65	1,63	1,27
Duur rundvlees	4,41	3,78	9,52	7,22
Goedkoop rundvlees	1,76	1,51	3,81	2,89
Duur varkensvlees	2,47	2,12	5,33	4,04
Goedkoop varkensvlees	1,69	1,45	3,66	2,77
Duur kippenvlees	3,70	3,17	8,00	6,07
Goedkoop kippenvlees	2,29	1,96	4,95	3,76
Melk	0,15	0,13	0,32	0,25
Karnemelk	0,15	0,13	0,32	0,25
Kaas	1,76	1,51	3,81	2,89
Boter	1,09	0,94	2,36	1,79
Yoghurt	0,19	0,17	0,42	0,32
Toetjes	0,24	0,20	0,51	0,39
Eieren	1,06	0,91	2,29	1,73
Geitenmelk	0,40	0,34	0,86	0,65
Geitenkaas	2,12	1,81	4,57	3,47
Duur lamsvlees	6,17	5,29	13,33	10,11
Goedkoop lamsvlees	3,70	3,17	8,00	6,07
Schapekaas	2,12	1,81	4,57	3,47

Bron: Bewerking van De Bont et al. (2000).

Tabel B9.3 *Initiële winstmarge van het verkoopkanaal (€/kg)*

Consumentproduct	Berekenend (supermarkt)	Behoudend (natuurvoeding)	Uniek (catering)	Verantwoord (boerderij)
Graanproducten	0,04	0,04	0,04	0,04
Aardappelproducten	0,02	0,02	0,02	0,02
Wortelen	0,02	0,02	0,02	0,02
Uien	0,01	0,01	0,01	0,01
Kool	0,03	0,03	0,03	0,03
Bonen en erwten	0,05	0,05	0,05	0,05
Overige groenten	0,05	0,05	0,05	0,05
Suiker	0,03	0,03	0,03	0,03
Hard fruit	0,05	0,05	0,05	0,05
Zacht fruit	0,11	0,11	0,11	0,11
Paddestoelen	0,10	0,10	0,10	0,10
Glasgroenten	0,10	0,10	0,10	0,10
Duur rundvlees	0,49	0,49	0,49	0,49
Goedkoop rundvlees	0,14	0,14	0,14	0,14
Duur varkensvlees	0,24	0,24	0,24	0,24
Goedkoop varkensvlees	0,16	0,16	0,16	0,16
Duur kippenvlees	0,26	0,26	0,26	0,26
Goedkoop kippenvlees	0,16	0,16	0,16	0,16
Melk	0,02	0,02	0,02	0,02
Karnemelk	0,02	0,02	0,02	0,02
Kaas	0,18	0,18	0,18	0,18
Boter	0,12	0,12	0,12	0,12
Yoghurt	0,02	0,02	0,02	0,02
Toetjes	0,03	0,03	0,03	0,03
Eieren	0,08	0,08	0,08	0,08
Geitenmelk	0,05	0,05	0,05	0,05
Geitenkaas	0,22	0,22	0,22	0,22
Duur lamsvlees	0,69	0,69	0,69	0,69
Goedkoop lamsvlees	0,41	0,41	0,41	0,41
Schapekaas	0,22	0,22	0,22	0,22

Bron: Bewerking van De Bont et al. (2000).

Tabel B9.4 *Initiële kosten verwerkende industrie (€/kg)*

Consumentproduct	Berekenend (supermarkt)	Behoudend (natuurvoeding)	Uniek (catering)	Verantwoord (boerderij)
Graanproducten	1,63	1,80	2,84	2,26
Aardappelproducten	0,34	0,41	0,72	0,55
Wortelen	0,53	0,62	1,02	0,80
Uien	0,55	0,65	1,13	0,87
Kool	0,87	0,98	1,49	1,20
Bonen en erwten	1,52	1,69	2,80	2,18
Overige groenten	1,41	1,52	2,32	1,85
Suiker	0,77	0,86	1,44	1,11
Hard fruit	1,44	1,60	2,64	2,05
Zacht fruit	2,27	2,13	2,32	1,99
Paddestoelen	2,77	3,06	4,99	3,89
Glasgroenten	2,23	2,38	3,75	3,07
Duur rundvlees	15,18	16,99	27,75	21,80
Goedkoop rundvlees	4,03	4,75	9,06	6,68
Duur varkensvlees	6,88	7,90	13,92	10,59
Goedkoop varkensvlees	3,65	4,34	8,48	6,19
Duur kippenvlees	13,84	15,36	24,40	19,40
Goedkoop kippenvlees	8,05	8,99	14,58	11,49
Melk	0,21	0,28	0,64	0,44
Karnemelk	0,22	0,28	0,64	0,44
Kaas	3,20	3,92	8,23	5,85
Boter	4,18	4,63	7,30	5,83
Yoghurt	0,38	0,46	0,93	0,67
Toetjes	0,54	0,64	1,22	0,90
Eieren	2,67	3,11	5,69	4,26
Geitenmelk	1,21	1,37	2,34	1,80
Geitenkaas	4,25	5,12	10,29	7,43
Duur lamsvlees	19,30	21,83	36,90	28,57
Goedkoop lamsvlees	8,94	10,47	19,51	14,51
Schapekaas	6,83	7,70	12,87	10,01

Bron: Bewerking van De Bont et al. (2000).

Tabel B9.5 *Initiële winstmarge van de industrie en handel (€/kg)*

Consumentproduct	Berekenend (supermarkt)	Behoudend (natuurvoeding)	Uniek (catering)	Verantwoord (boerderij)
Graanproducten	0,13	0,14	0,15	0,14
Aardappelproducten	0,00	0,00	0,01	0,01
Wortelen	0,01	0,01	0,02	0,00
Uien	0,04	0,05	0,04	0,04
Kool	0,02	0,01	0,01	0,01
Bonen en erwten	0,04	0,04	0,04	0,03
Overige groenten	0,02	0,02	0,02	0,02
Suiker	0,06	0,07	0,07	0,07
Hard fruit	0,05	0,05	0,05	0,04
Zacht fruit	-0,17	-0,17	-0,17	-0,17
Paddestoelen	-0,01	-0,03	-0,13	-0,08
Glasgroenten	0,01	0,01	0,02	0,02
Duur rundvlees	0,21	0,21	0,22	0,22
Goedkoop rundvlees	0,21	0,22	0,21	0,21
Duur varkensvlees	0,19	0,18	0,19	0,19
Goedkoop varkensvlees	0,13	0,13	0,12	0,13
Duur kippenvlees	0,58	0,58	0,58	0,58
Goedkoop kippenvlees	0,33	0,34	0,34	0,33
Melk	0,02	0,01	0,03	0,01
Karnemelk	0,01	0,01	0,03	0,01
Kaas	0,31	0,32	0,31	0,31
Boter	0,06	0,05	0,06	0,05
Yoghurt	0,05	0,04	0,05	0,04
Toetjes	0,02	0,03	0,03	0,02
Eieren	0,15	0,14	0,15	0,15
Geitenmelk	0,02	0,03	0,03	0,03
Geitenkaas	0,33	0,34	0,33	0,33
Duur lamsvlees	0,30	0,30	0,30	0,30
Goedkoop lamsvlees	0,20	0,19	0,19	0,19
Schapenkaas	0,33	0,34	0,33	0,33

Bron: Bewerking van De Bont et al. (2000).

Tabel B9.6 *Berekende initiële opbrengstprijzen biologische boerderijproducten (€/kg)*

Boerderijproduct	Berekenend (supermarkt)	Behoudend (natuurvoeding)	Uniek (catering)	Verantwoord (boerderij)
Maïs	0,05	0,05	0,05	0,05
Silage	0,05	0,05	0,05	0,05
Tijdelijk grasland	0,02	0,02	0,02	0,02
Permanent grasland	0,02	0,02	0,02	0,02
Voedergraan	0,19	0,19	0,19	0,19
Voedererwten	0,65	0,65	0,65	0,65
Voederbieten	0,05	0,05	0,05	0,05
Graan	0,24	0,24	0,30	0,28
Aardappels	0,24	0,25	0,30	0,28
Wortelen	0,29	0,32	0,43	0,38
Uien	0,30	0,32	0,40	0,36
Kool	0,28	0,33	0,54	0,44
Bonen en erwten	0,59	0,63	0,76	0,69
Overige groenten	0,35	0,41	0,63	0,53
Suikerbieten	0,07	0,08	0,10	0,09
Hard fruit	0,62	0,67	0,85	0,76
Zacht fruit	2,16	2,64	4,70	3,74
Paddestoelen	1,29	1,42	1,92	1,67
Glasgroenten	0,98	1,07	1,48	1,28
Koemelk	0,40	0,40	0,40	0,40
Geitenmelk	0,44	0,44	0,44	0,44
Schape melk	0,91	0,91	0,91	0,91
Rundvlees	1,15	1,15	1,15	1,15
Varkensvlees	1,20	1,20	1,20	1,20
Kippenvlees	0,50	0,50	0,50	0,50
Lamsvlees	2,62	2,62	2,62	2,62
Eieren	1,70	1,70	1,70	1,70

Bijlage 10 Initiële schaalnadelen biologische producten t.o.v. reguliere producten

Tabel B10.1 *Initiële schaalnadelen voor verkoopkanalen en industrie en handel (%)*

Consumentproduct	Berekenend (supermarkt)	Behoudend (natuurvoeding)	Uniek (catering)	Verantwoord (boerderij)
Graanproducten	105	106	104	105
Aardappelproducten	52	54	62	59
Wortelen	27	27	31	29
Uien	15	16	24	21
Kool	30	28	29	28
Bonen en erwten	31	30	34	33
Overige groenten	46	46	47	46
Suiker	50	51	48	49
Hard fruit	43	44	44	44
Zacht fruit	46	47	47	47
Paddestoelen	44	44	44	44
Glasgroenten	20	20	21	21
Duur rundvlees	43	43	43	43
Goedkoop rundvlees	42	42	43	43
Duur varkensvlees	32	33	37	36
Goedkoop varkensvlees	26	27	34	32
Duur kippenvlees	132	131	127	129
Goedkoop kippenvlees	139	138	131	133
Melk	165	153	97	111
Karnemelk	165	153	97	111
Kaas	132	125	90	100
Boter	72	71	69	70
Yoghurt	119	113	87	95
Toetjes	111	107	85	92
Eieren	91	92	96	94
Geitenmelk	87	85	76	79
Geitenkaas	124	118	89	97
Duur lamsvlees	122	121	111	114
Goedkoop lamsvlees	149	145	121	128
Schapekaas	85	84	76	79

Bron: Eigen berekeningen.

Bijlage 11 Initiële primaire biologische productiekosten

Dierlijke sector

Tabel B11.1 Gemiddelde productiekosten dierlijke primaire biologische sector

Diercategorie	Variabele productie- kosten (€/dier/jaar)	Arbeidsbehoefte (uur/dier/jaar) a)	Kapitaalkosten (€/dier/jaar)
Melkvee b)	1.300	40	220
Vleesvee c)	750	6	100
Varkens d)	580	2,8	30
Geiten b)	235	6	100
Schapen b)	90	4	15
Vleeskuikens (100 stuks) e)	420	2	55
Leghennen b)	21	0,2	5

a) Op basis van aantal dieren per volwaardige arbeidskracht uit ASG (2004); b) ASG (2004); c) Van Delen et al., 2002; d) Hoste, 2003; e) Tacken et al., 2003.

Tabel B11.2 Toewijzing kosten aan producten voor dubbeldoel dieren

	Kosten toegewezen aan vlees	Kosten toegewezen aan melk	Kosten toegewezen aan eieren
Melkvee	10	90	0
Vleesvee	100	0	0
Varkens	100	0	0
Geiten	0	100	0
Schapen	100	0	0
Vleeskuikens	100	0	0
Leghennen	0	0	100

Bron: Oomen (2004).

Plantaardige sector

Tabel B11.3 Gemiddelde productiekosten plantaardige primaire biologische sector

Gewas	Variabele productie- kosten (€/ha/jaar)	Arbeidsbehoefte (uur/ha/jaar) a)	Kapitaalkosten (€/ha/jaar)
Maïs a)	1.300	26	70
Silage b)	1.300	11	70
Tijdelijk grasland a)	700	10	40
Permanent grasland a)	500	8	30
Voedergraan a)	510	13	30
Voedererwten f)	75	0	0
Voederbieten d)	1.150	95	60
Graan a)	520	15	30
Aardappels a)	2.600	35	130
Wortelen a)	12.450	190	620
Uien a)	3.250	130	160
Kool a)	4.770	540	240
Bonen en erwten a)	1.600	55	80
Overige groenten a)	5.900	280	300
Suikerbieten a)	1.150	95	60
Hard fruit e)	7.850	90	390
Zacht fruit a)	16.000	1.300	800
Paddestoelen e)	245.000	2.850	24.500
Glasgroenten g)	100.000	6.600	31.500

a) Dekkers (2001); b) Geschat op basis van maïs; c) Geschat op basis van reguliere kosten uit KWIN-akkerbouw 2002; d) Geschat op basis van suikerbieten; e) Land- en tuinbouwcijfers 2001; f) Voedererwten worden in het graan geteeld. De kosten worden toegerekend aan graan, de extra kosten van scheiden staan bij de erwten; g) Kosten van tomaten uit NAJK: <http://www.najk.nl/biologisch/cijfers/tuinbouw/econ.html>

Bijlage 12 Reguliere opbrengstprijis boerderijproducten

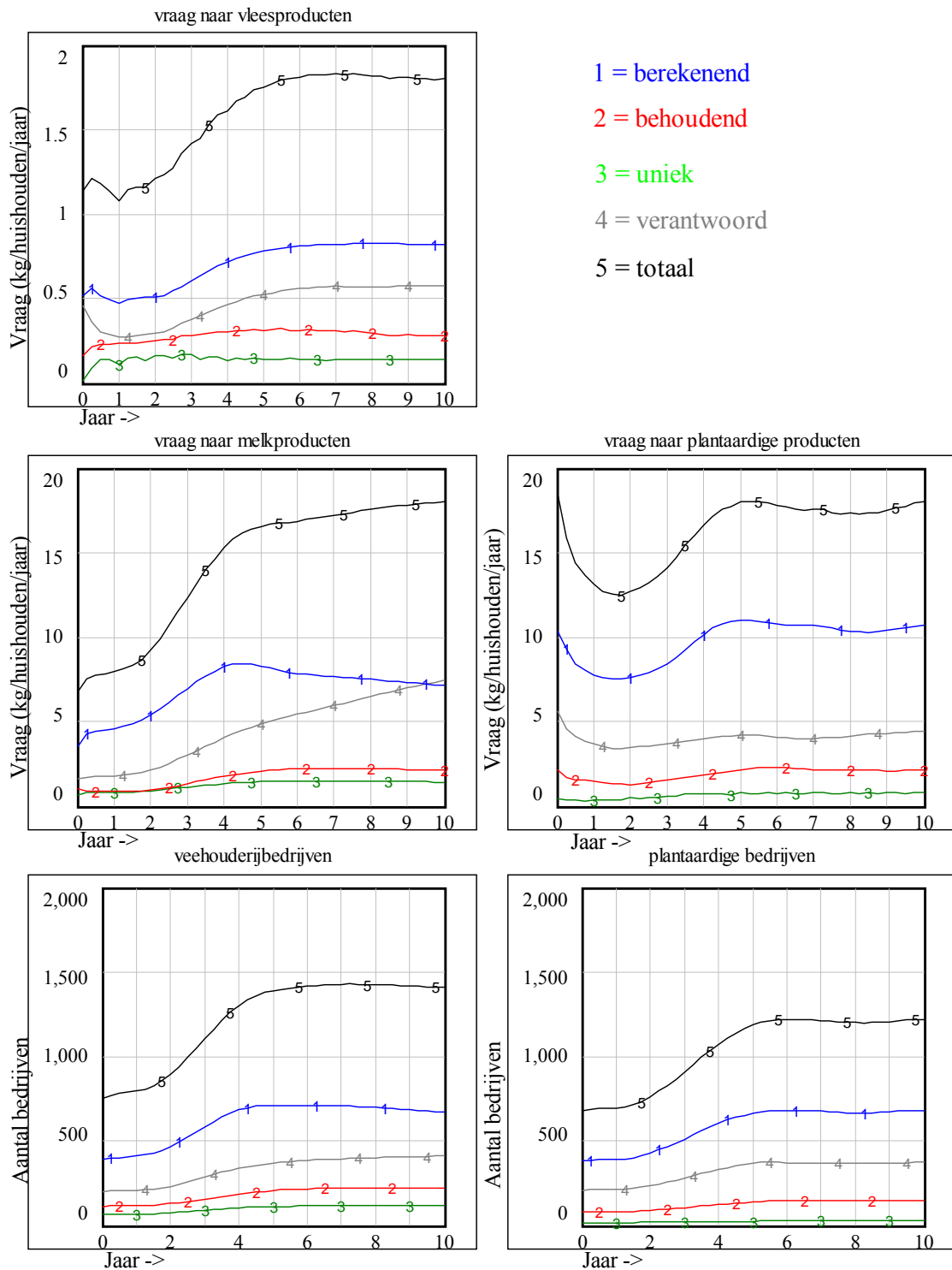
Tabel B12.1 Reguliere opbrengstprijis boerderijproducten per mensbeeld(€/kg)

Consumentproduct	Berekenend (supermarkt)	Behoudend (natuurvoeding)	Uniek (catering)	Verantwoord (boerderij)
Maïs d)	0,03	0,04	0,05	0,04
Silage d)	0,03	0,04	0,05	0,04
Tijdelijk grasland c)	0,01	0,01	0,01	0,01
Permanent grasland c)	0,01	0,01	0,01	0,01
Voedergraan c)	0,10	0,11	0,15	0,13
Voedererwten c)	0,24	0,25	0,27	0,25
Voederbieten e)	0,03	0,04	0,05	0,04
Graan c)	0,18	0,19	0,24	0,22
Aardappels c)	0,07	0,08	0,09	0,08
Wortelen c)	0,14	0,15	0,20	0,18
Uien c)	0,07	0,08	0,09	0,09
Kool c)	0,11	0,13	0,22	0,18
Bonen en erwten c)	0,27	0,29	0,35	0,32
Overige groenten c)	0,27	0,31	0,49	0,41
Suikerbieten c)	0,06	0,06	0,08	0,07
Hard fruit f)	0,44	0,47	0,61	0,55
Zacht fruit h)	1,56	1,90	3,38	2,69
Paddestoelen g)	0,92	1,01	1,37	1,19
Glasgroenten h)	0,68	0,75	1,03	0,89
Koemelk a)	0,34	0,34	0,34	0,34
Geitenmelk a)	0,38	0,38	0,38	0,38
Schape melk b)	0,85	0,85	0,85	0,85
Rundvlees a)	1,60	1,60	1,60	1,60
Varkensvlees a)	1,27	1,27	1,27	1,27
Kippenvlees a)	0,70	0,70	0,70	0,70
Lamsvlees a)	3,75	3,75	3,75	3,75
Eieren a)	0,75	0,75	0,75	0,75

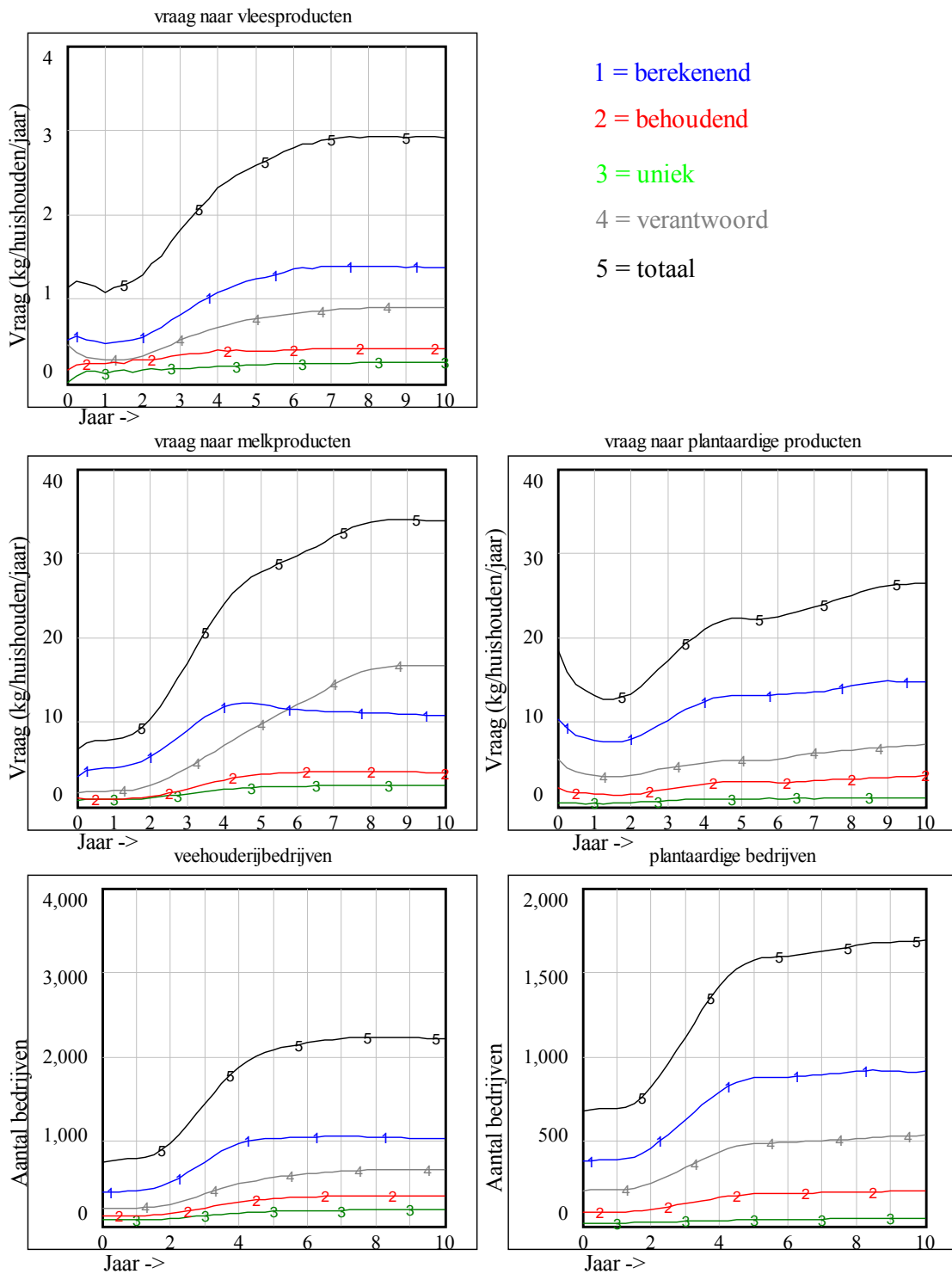
Gemiddelde prijzen gebaseerd op:

a) ASG (2004); b) ASG (2002); c) Dekkers (2001); d) Oogst nr. 12, 19-3-2004. Prijs van snijmaïs; e) Bedrijven-Informatienet van het LEI: groothandelprijs voedererwten inclusief correctie; f) Landbouw-Economisch bericht 2002; g) De Bont et al. (2000); h) NAJK prijzen aardbeien en tomaten: <http://www.najk.nl/biologisch/cijfers/tuinbouw/econ.html>

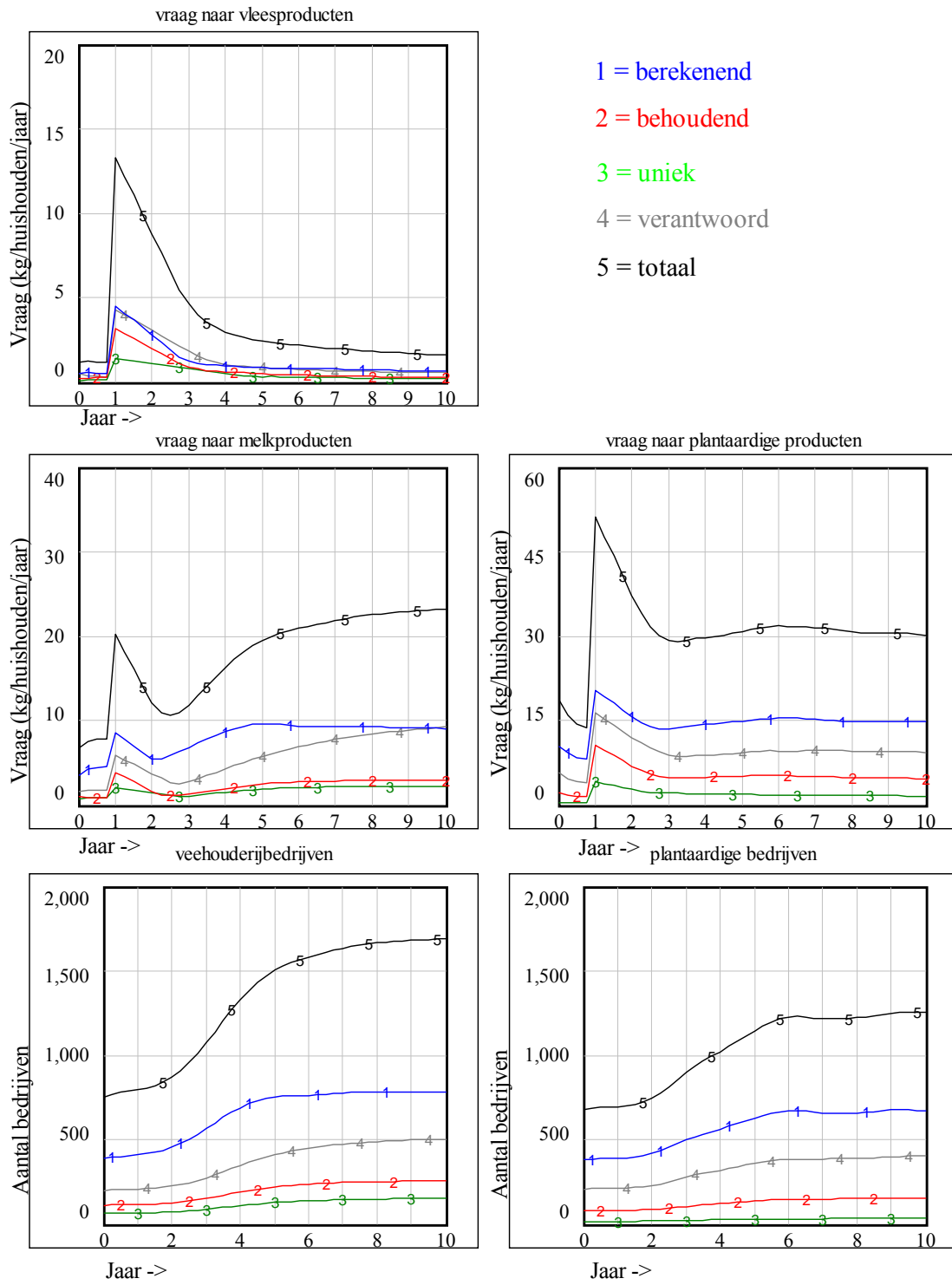
Bijlage 13 Grafische resultaten van de modelberekeningen



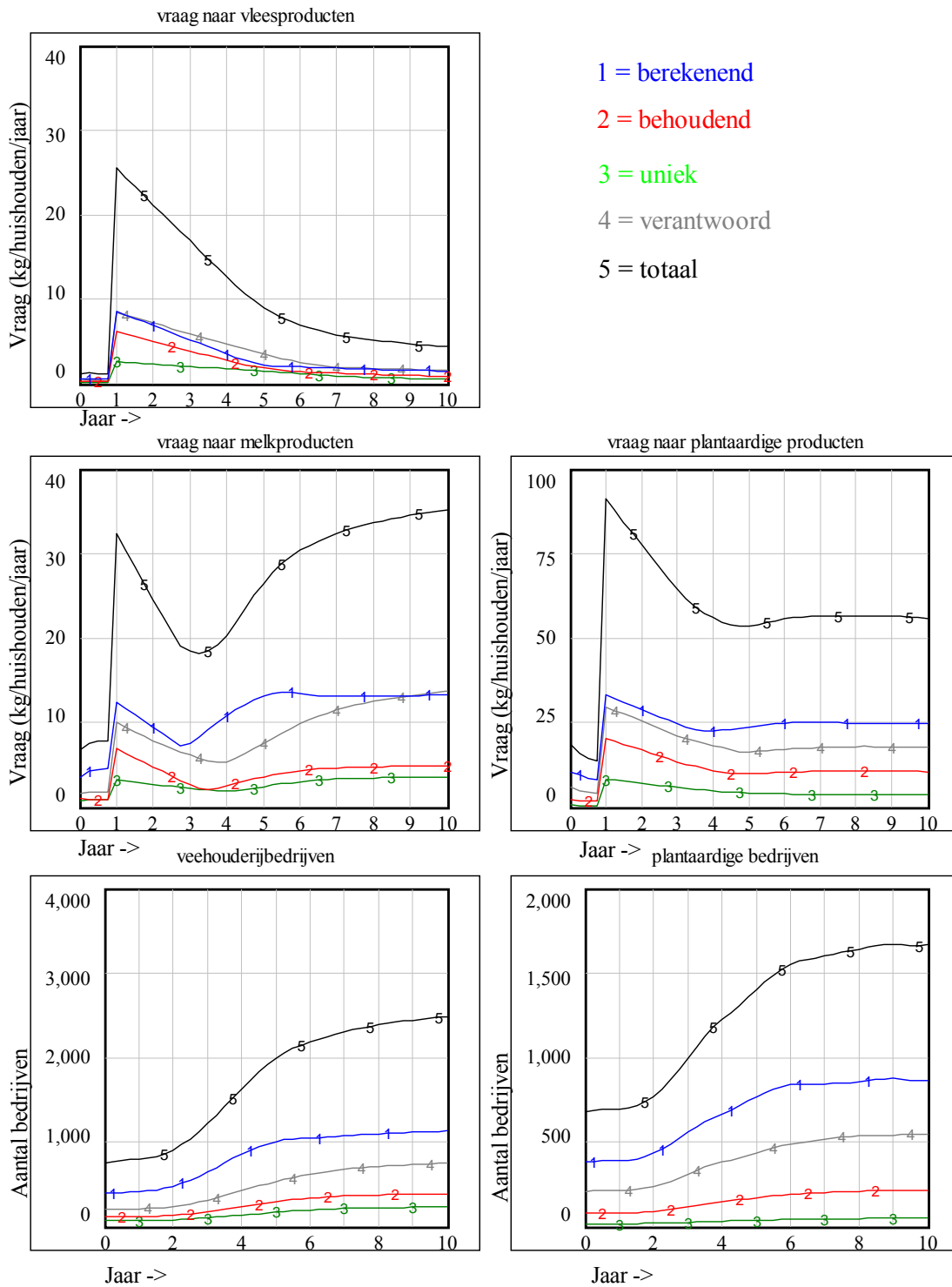
Figuur B13.1 Stimuleren aanbod door een jaarlijkse bedrijfssubsidie van 10 k€



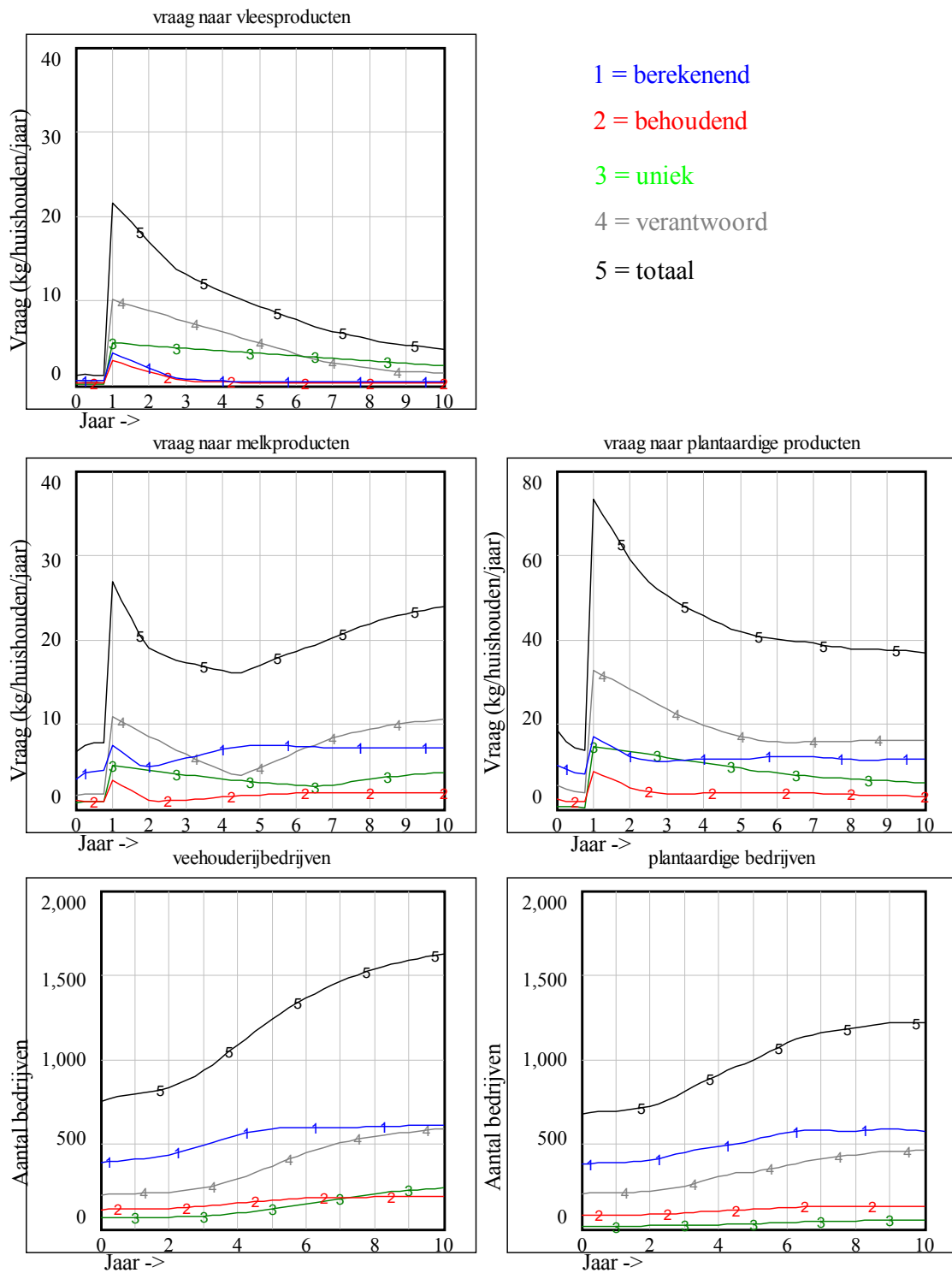
Figuur B13.2 Stimuleren aanbod door een jaarlijkse bedrijfssubsidie van 23 k€



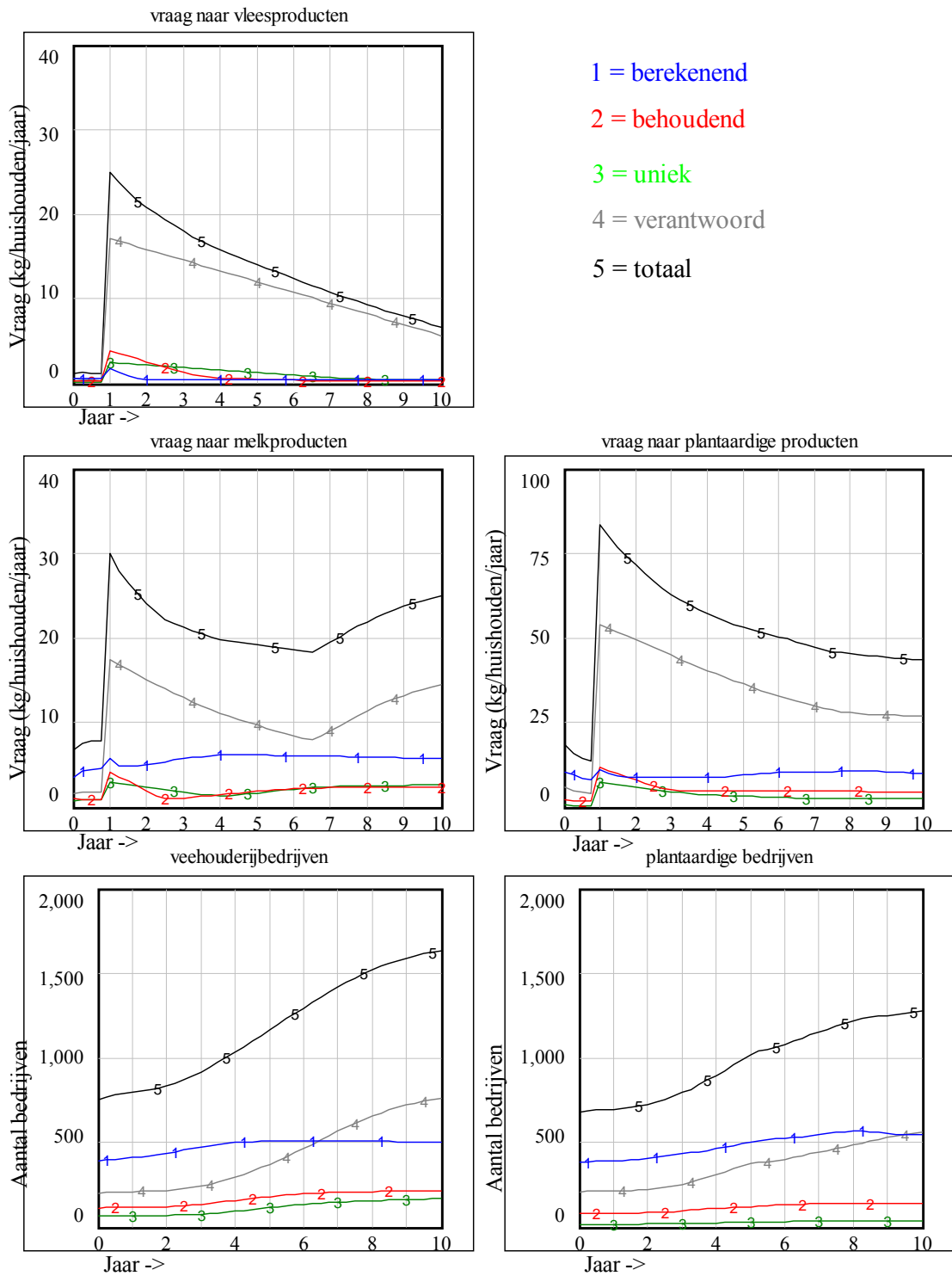
Figuur B13.3 Stimuleren van vraag door afschaffen van 3% BTW en aanbod door een jaarlijkse bedrijfssubsidie van 5 k€



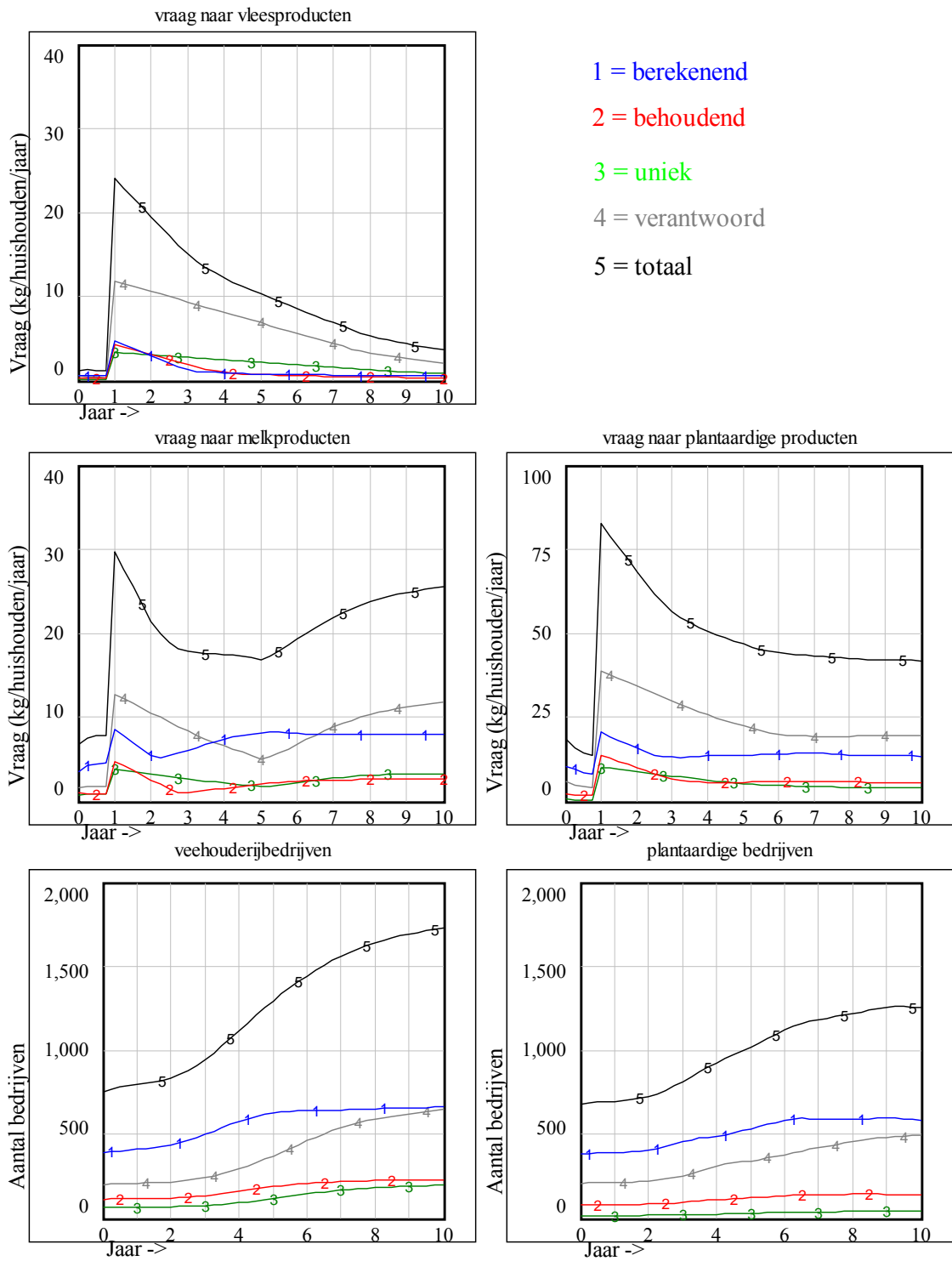
Figuur B13.4 Stimuleren van vraag door afschaffen van 6% BTW en aanbod door een jaarlijkse bedrijfssubsidie van 10 k€



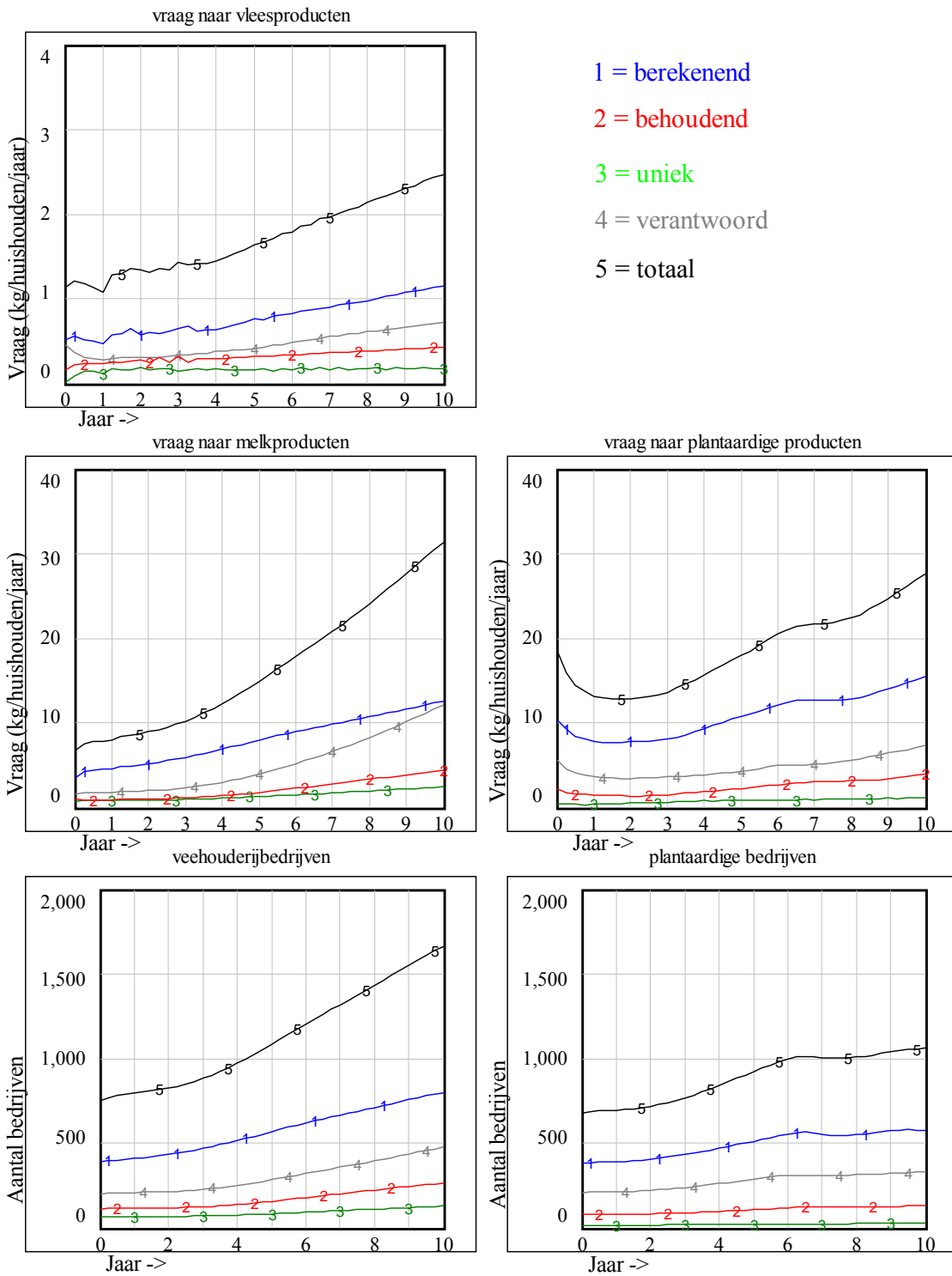
Figuur B13.5 6% extra waarde biologische producten



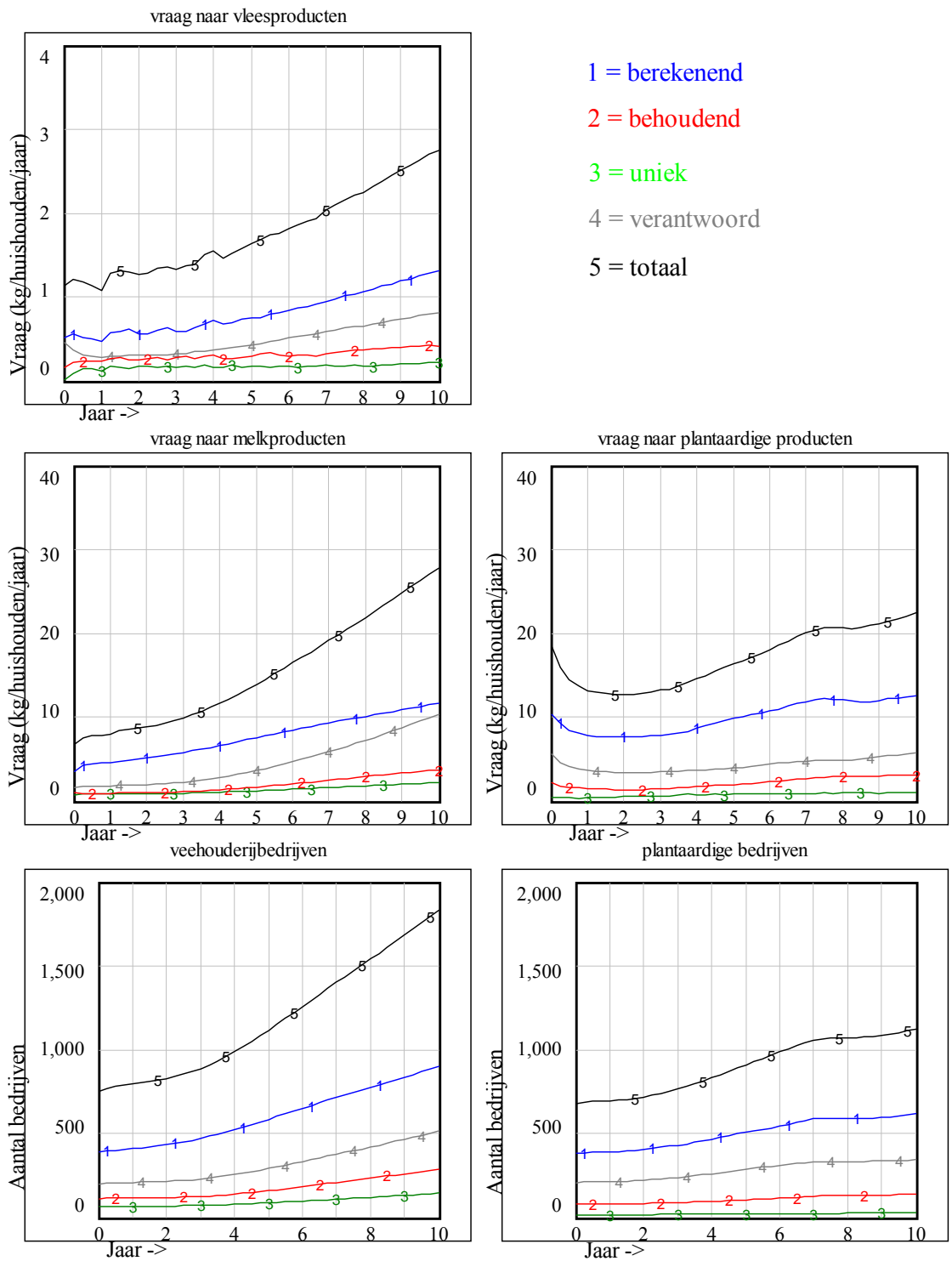
Figuur B13.6 6% extra waarde biologische productiewijze



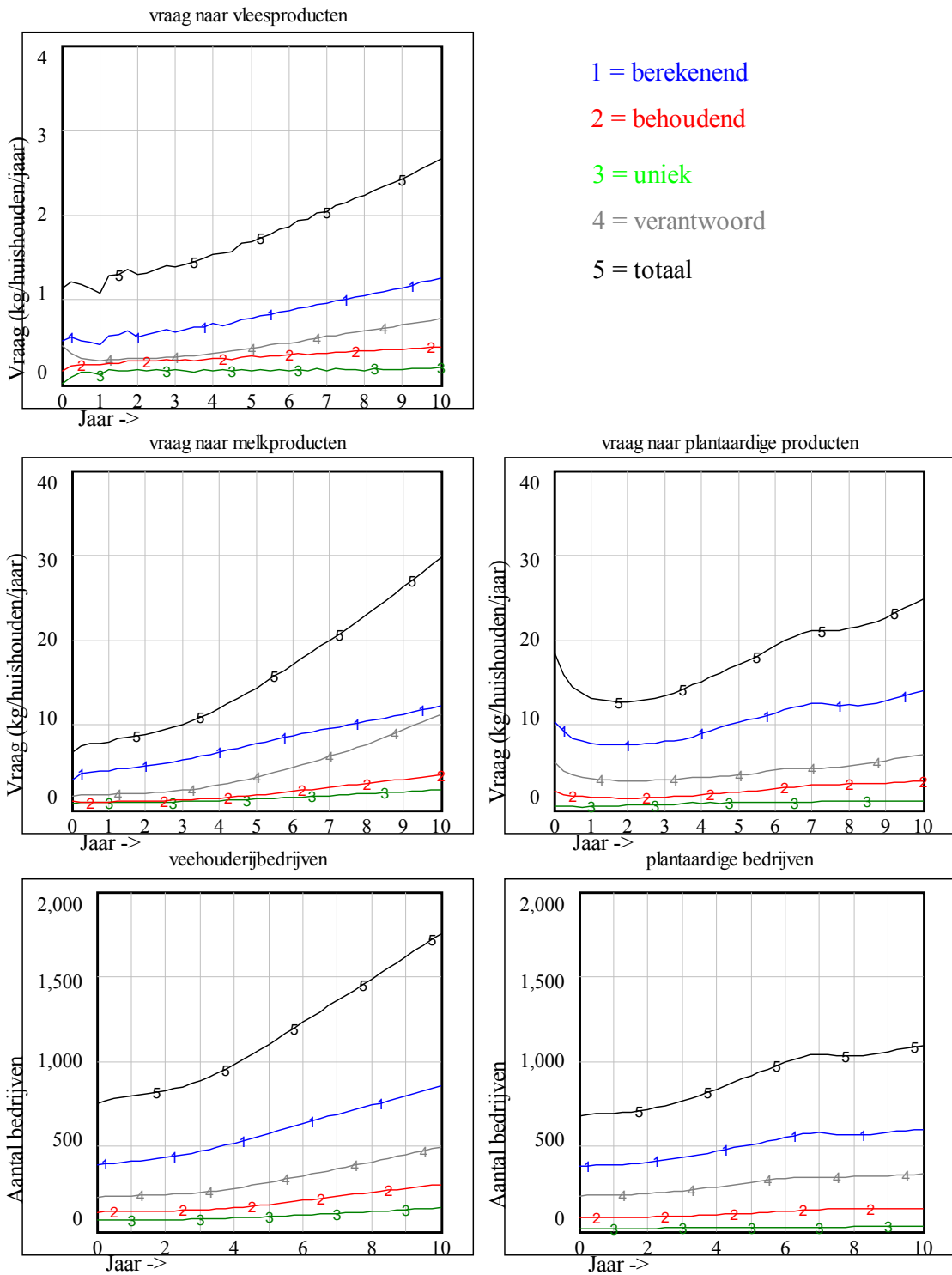
Figuur B13.7 Verlagen BTW met 2%, 2% extra waarde biologische product, en 2% extra waarde biologische productiewijze



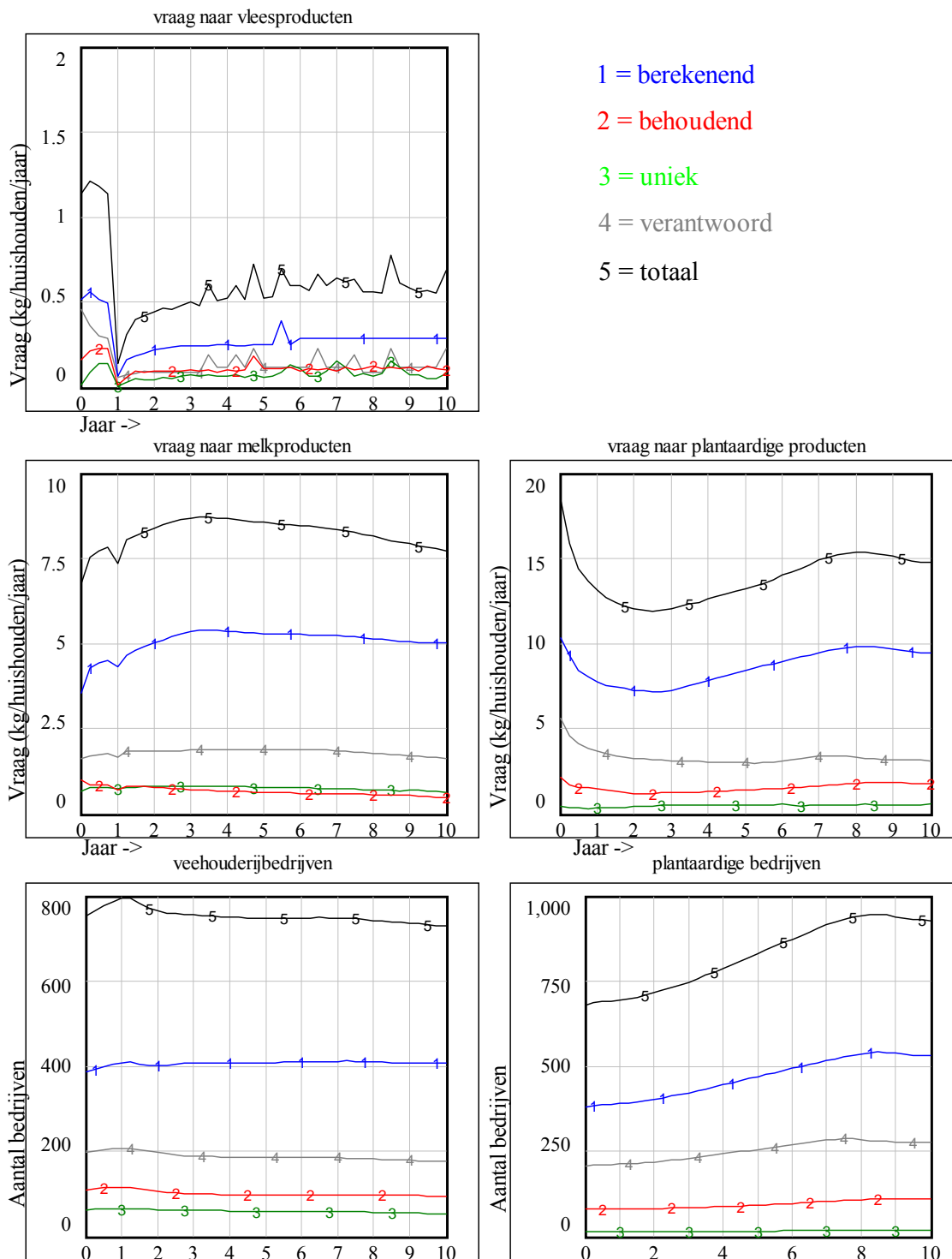
Figuur B13.8 Jaarlijkse groei primaire productiviteit met 2%



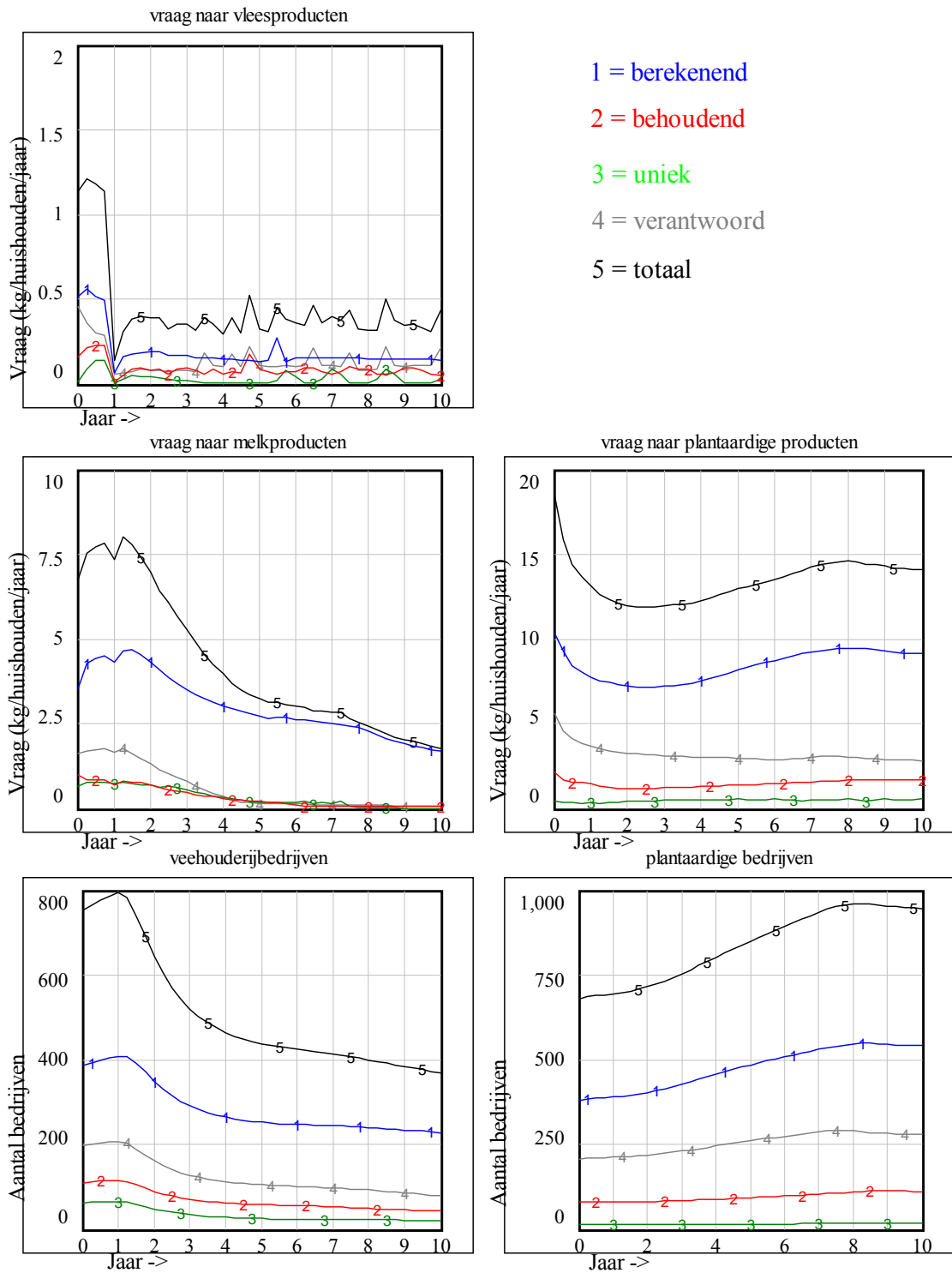
Figuur B13.9 Jaarlijkse daling primaire productiekosten met 2%



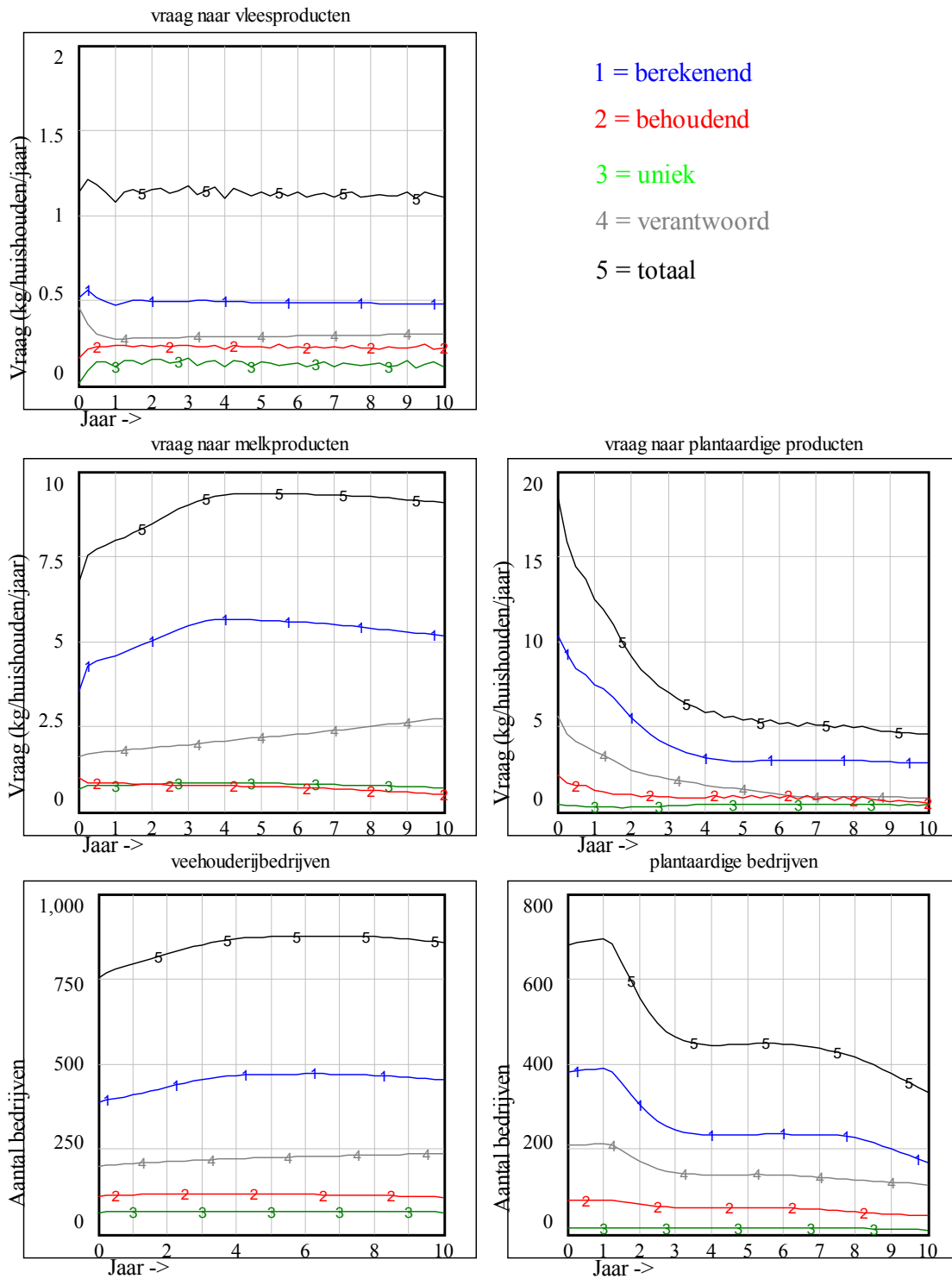
Figuur B13.10 Jaarlijkse stijging productiviteit met 1% en daling primaire productiecosten met 1%



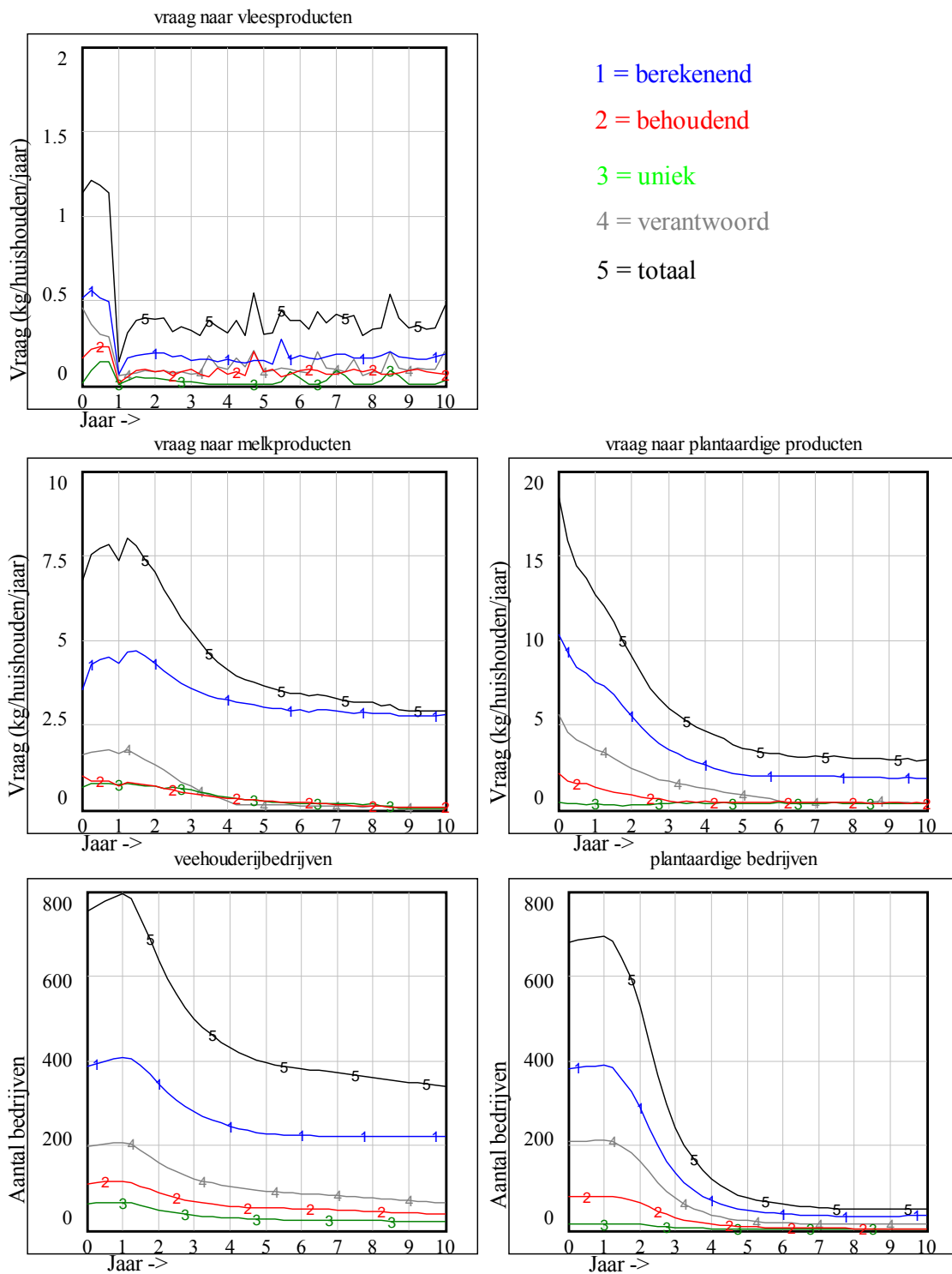
Figuur B13.11 100% biologisch voer



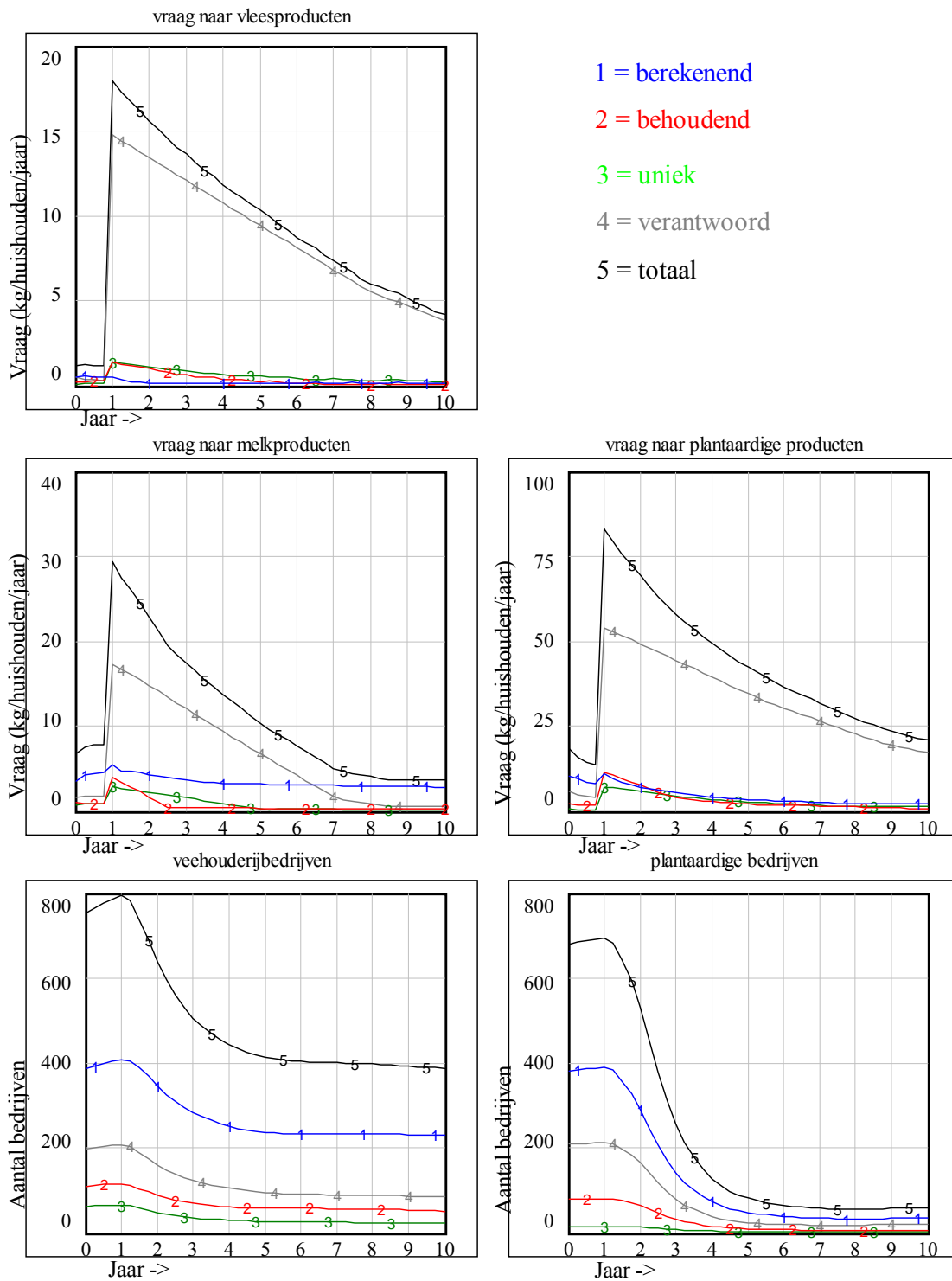
Figuur B13.12 100% nationaal biologisch voer



Figuur B13.13 100% nationaal biologische dierlijke mest

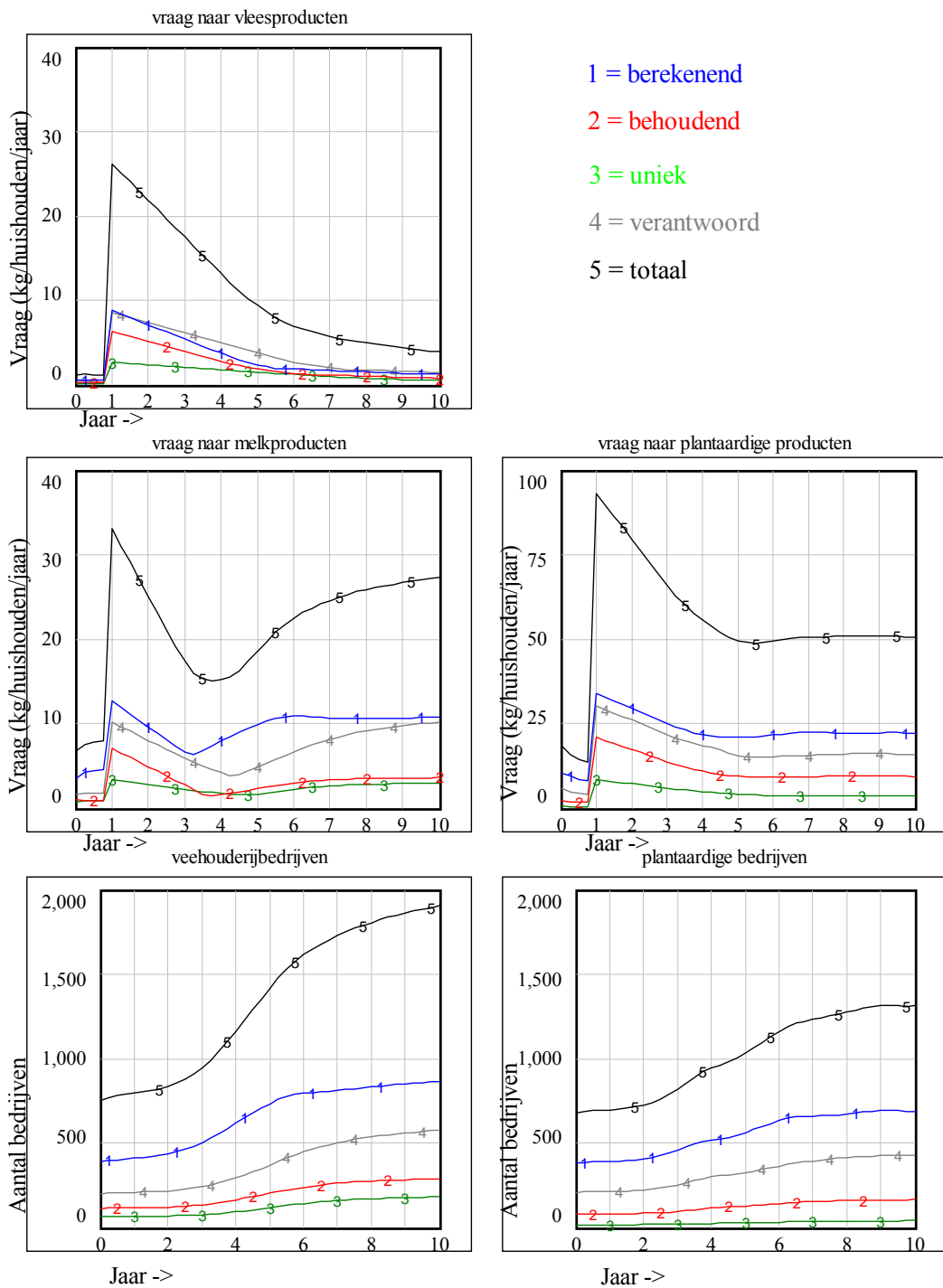


Figuur 13.14 100% nationaal biologisch voer en 100% nationaal biologische dierlijke mest

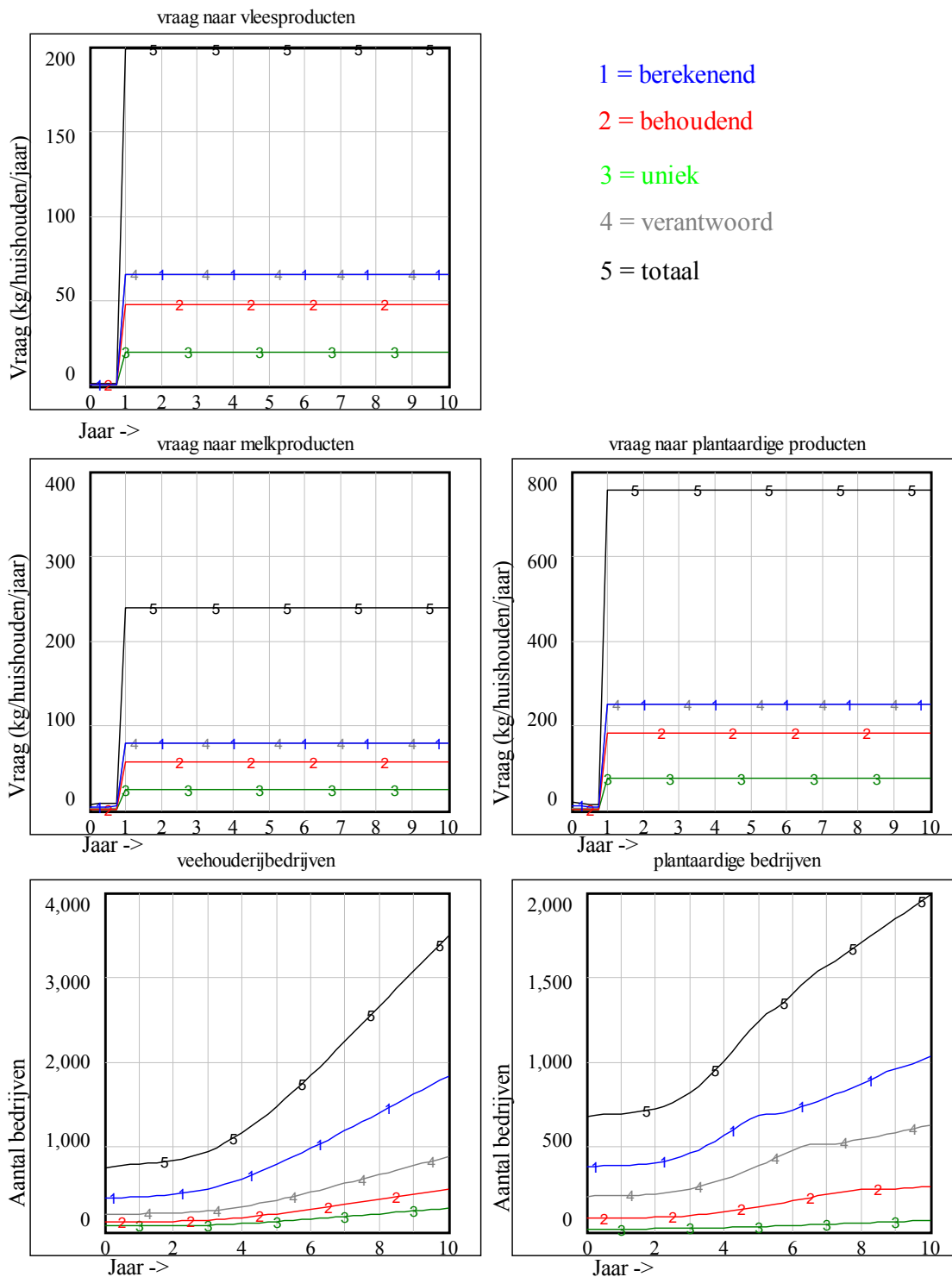


Figuur B13.15 100% nationaal biologisch voer en 100% nationaal biologische dierlijke mest en een 6% hogere extrinsieke waarde van het biologische product

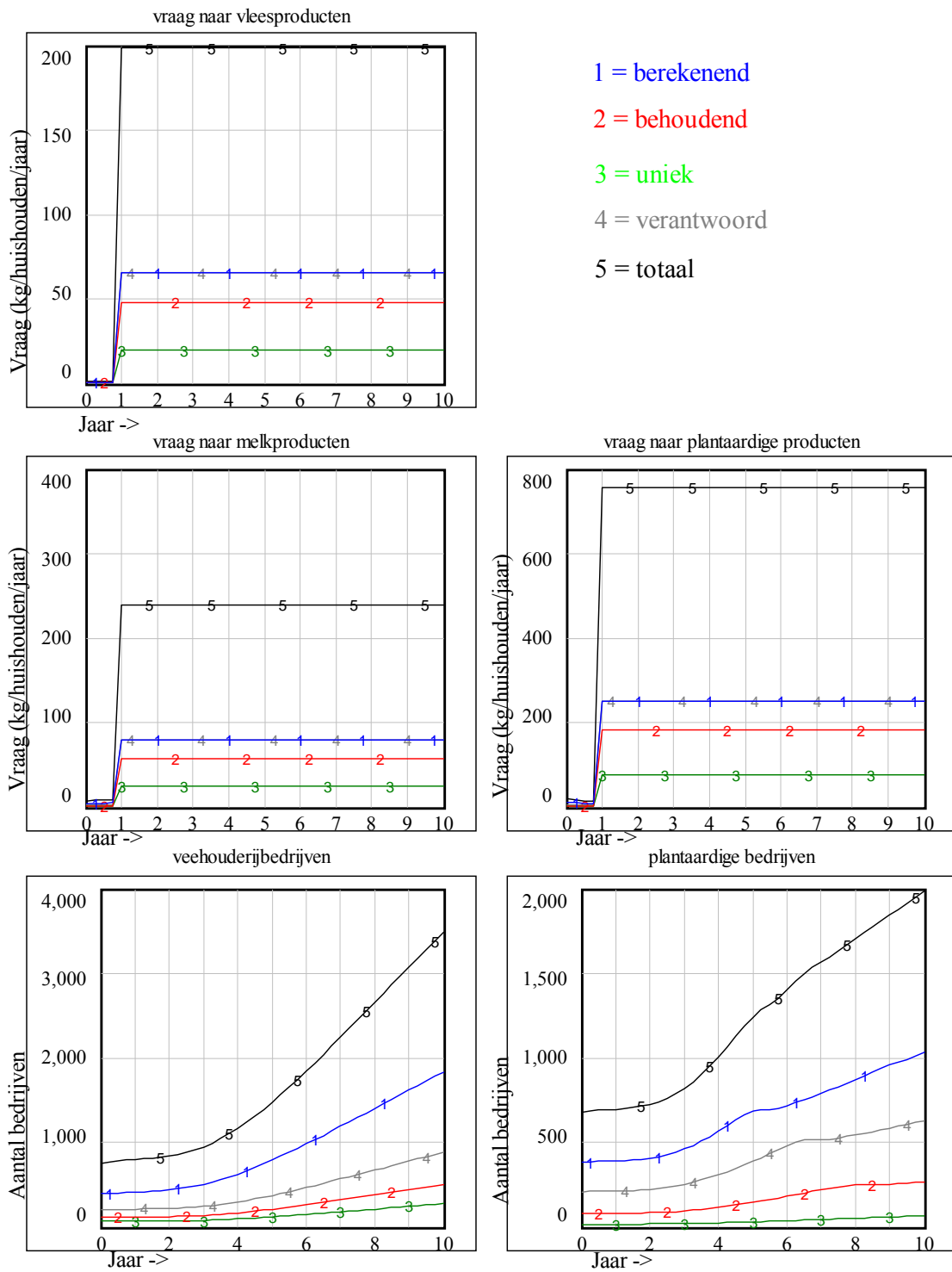
Bijlage 14 Grafische resultaten gevoeligheidsanalyse belang wegingsfactoren



Figuur B14.1 De wegingscoëfficiënt van de prijs is 5 en van de rest 0,1 bij het scenario van afschaffen BTW en een 6% extra waarde van het product en de productiewijze

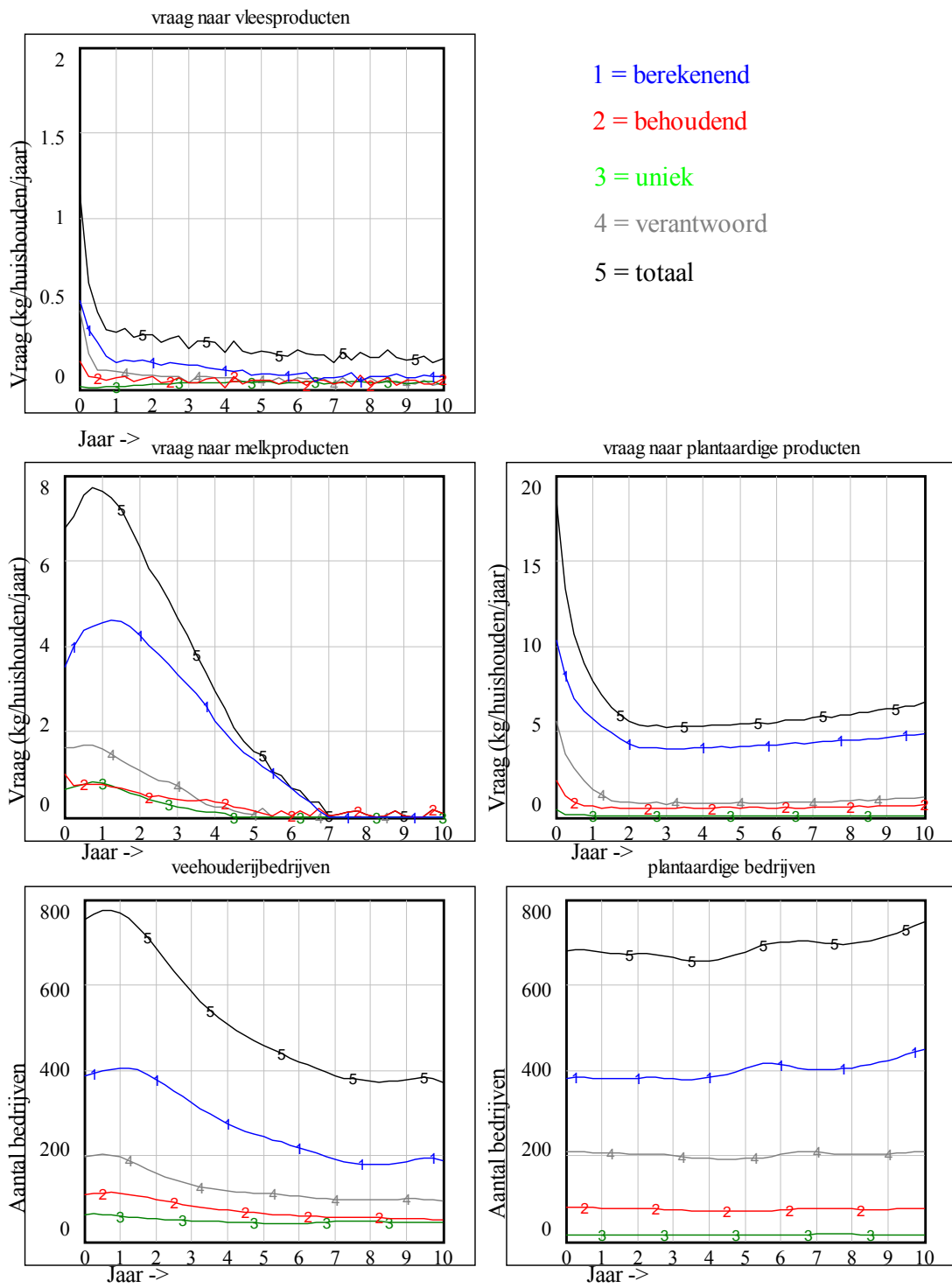


Figuur B14.2 De wegingscoëfficiënt van de intrinsieke productwaarde is 5 en van de rest 0,1 bij het scenario van afschaffen BTW en een 6% extra waarde van het product en de productiewijze

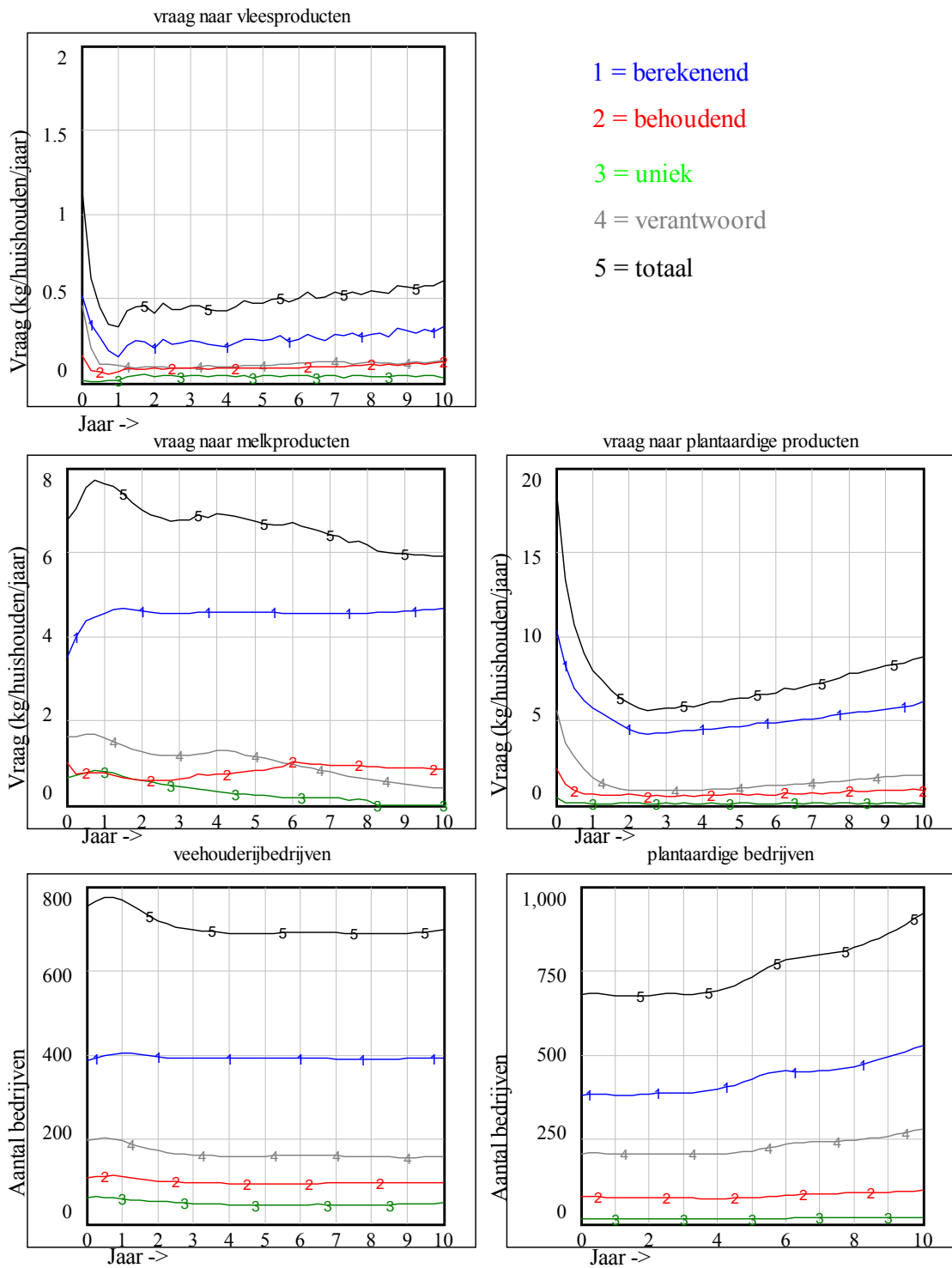


Figuur B14.3 De wegingscoëfficiënt van de productiewijze prijs is 5 en van de rest 0,1 bij het scenario van afschaffen BTW en een 6% extra waarde van het product en de productiewijze

Bijlage 15 Grafische resultaten gevoeligheidsanalyse reguliere consumentenprijs

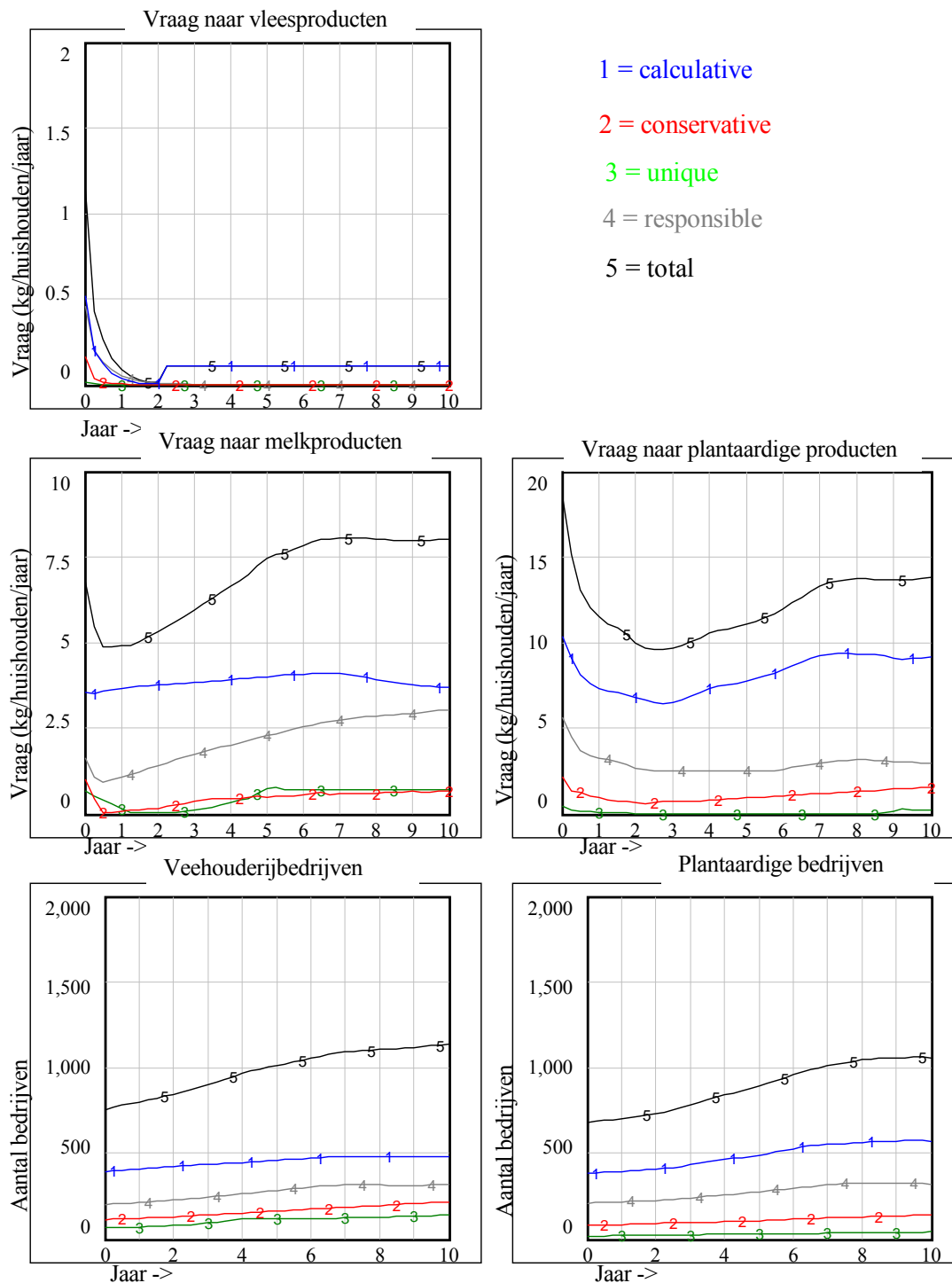


Figuur B15.1 Autonome prijsdaling reguliere producten van 1% per jaar in het basisscenario

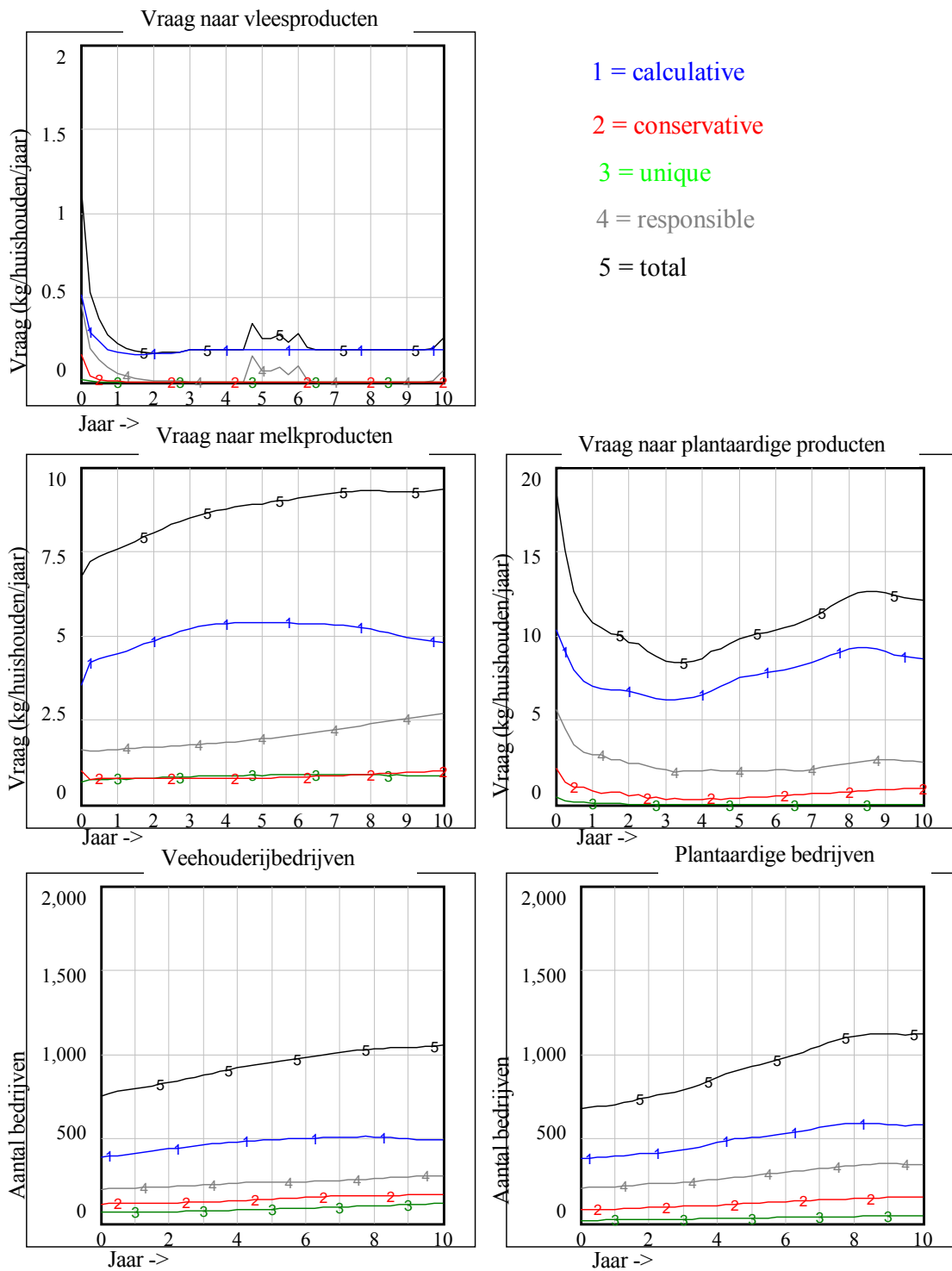


Figuur B15.2 Autonome prijsdaling reguliere producten van 1% per jaar en een kostprijsdaling op primair niveau van de biologische productie van 2% per jaar

Bijlage 16 Grafische resultaten gevoeligheidsanalyse internationale vraag



Figuur B16.1 Internationale vraag naar consumentproducten neemt toe met 1 mln. kg/jaar per mensbeeld



Figuur B16.2 Internationale vraag naar boerderijproducten neemt toe met 1 mln. kg/jaar per mensbeeld