



Structuuranalyse Nieuwe Veehouderijsystemen

Synopsis

J.W.A. Langeveld, J.F.F.P. van Rie, M. Wolbrink, V.M. Immink,
B.W. Zaalmink & J.M.E. Jonker



Rapport 19C



Structuuranalyse Nieuwe Veehouderijsystemen

Synopsis

J.W.A. Langeveld	Plant Research International
J.F.F.P. van Rie	Plant Research International
M. Wolbrink	RIKILT
V.M. Immink	ATO
B.W. Zaalmink	LEI
J.M.E. Jonker	ATO

© 2000 Wageningen, Plant Research International B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Plant Research International B.V.

Plant Research International B.V.

Adres : Droevendaalsesteeg 1, Wageningen
: Postbus 16, 6700 AA Wageningen
Tel. : 0317-477000
Fax : 0317-418094
E-mail : post@plant.wag-ur.nl
Internet : <http://www.plant.wageningen-ur.nl>

Let op!! Deze zin moet ergens in het rapport van jullie verwerkt worden.
Dit rapport verschijnt ook als 'Plant Research International rapport, nummer 19C'.

Inhoudsopgave

	pagina
Voorwoord	
Samenvatting	1
I Ontwikkelingen in het verleden <i>Hoofdstuk 2 en 3</i>	3
II Verwachtingen voor de toekomst <i>Hoofdstuk 4 en 5</i>	7
III Lessen uit de theorie <i>Hoofdstuk 6 en 7</i>	9
IV Naar een toekomstscenario <i>Hoofdstuk 8</i>	15
V Discussie en conclusies <i>Hoofdstuk 9</i>	19
Literatuur	21

Voorwoord

De Nederlandse landbouw staat in toenemende mate onder druk. Enerzijds zijn er organisaties op het gebied van natuur en milieu, gezondheid en voedselveiligheid en anderzijds de steeds grotere concurrentie op de (wereld) markt die het de boeren steeds lastiger maken. Met name binnen de Nederlandse veehouderij zijn bestaande productiesystemen niet duurzaam, staan inkomens van boeren onder druk en staan voedselveiligheid en dierenwelzijn ter discussie. Acceptatie van sommige bedrijfsmethoden neemt sterk af.

Dit wordt onderkend door het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, dat een programma in het leven heeft geroepen genaamd 'Nieuwe Veehouderijsystemen'. Doel van dit programma is een bijdrage te leveren aan de ontwikkeling van innovaties voor duurzame en geaccepteerde veehouderijsystemen. De kernvragen van dit programma zijn: (i) wat is het gewenste toekomstbeeld ten aanzien van de veehouderijsystemen in 2040, en (ii) hoe kunnen we tot deze beoogde systemen komen. Om antwoord te kunnen geven op bovengenoemde vragen zal inzicht moeten worden verkregen in drie elementen: het autonome toekomstbeeld (zonder ingrepen van buitenaf), de gewenste situatie, en de spanningen tussen deze twee. De vraag die dan overblijft is: welke activiteiten zijn noodzakelijk om tot de beoogde situatie te komen?

Een dergelijke brede vraagstelling vraagt om een brede en flexibele onderzoeks aanpak. In het programma Nieuwe Veehouderijsystemen is voor de DTO-richtlijn (Duurzame Technologische Ontwikkeling) gekozen. Deze methode geeft een handvat bij het bepalen van een onderzoeksagenda voor een gewenst toekomstbeeld. De aanpak valt in drie stappen uiteen:

1. bepaling van de belangrijkste problemen/uitdagingen;
2. specificatie van het technologische probleem dat als uitgangspunt dient voor de duurzame technologie en daarmee de onderzoeksagenda;
3. vaststellen van een onderzoeksprogramma, waarbinnen technologische opties centraal staan die rekening gehouden met culturele en structurele randvoorwaarden, alsmede de publieke opinie. Hiervoor is het noodzakelijk dat deze een beeld kan vormen van de opties en hun gevolgen.

Binnen het programma Nieuwe Veehouderijsystemen worden de volgende aspecten van veehouderij onderzocht: *structuur*¹, *functies* en *trends in mens/dier-relaties*. Het huidige rapport doet verslag van activiteiten van het project Structuuranalyse dat onderdeel is van het programma. Andere activiteiten zijn: *functieanalyse*, *trendanalyse*, en een zogenaamde *stakeholdersanalyse*. Daarnaast wordt technisch onderzoek gedaan in zogenaamde ondersteunende projecten. Tenslotte zijn er activiteiten gericht op het communiceren tussen de verschillende actoren in het programma en daarbuiten (workshops), en achtergrondstudies (essays).

Een onderzoek naar de structuur van de gehele veehouderij, en dan ook nog met de belangrijkste historische ontwikkelingen is natuurlijk een hachelijke onderneming. Als de overdaad aan materiaal al niet genoeg is om de schrijvers te overstelpen dan is het nog de vraag hoe deze rijkdom te presenteren zonder dat de lezer er aan ten onder gaat. Aan de andere kant is een toekomstverkenning zonder een gedegen voorbereiding geen realistische optie. Ook is gebleken dat er veel materiaal voorhanden is (zowel toekomstverkenningen als theoretische beschouwingen over innovatieprocessen), en het zou jammer zijn hier niet naar te verwijzen.

¹ Hieronder wordt verstaan: 'de organisatie van de landbouw' - verdeling van mensen, grond, machines, kapitaal, kennis en land over landbouwbedrijven en bedrijven in de aanleverende, afnemende of ondersteunende sectoren.

Vraag blijft dan wel, hoe deze rijkdom te presenteren. Hoeveel valt nog van een lezer te vragen? Hier wordt pragmatisch mee omgegaan. Allereerst is deze structuuranalyse een onderdeel van de DTO-richtlijn. Ze is geen doel op zich, en rapportage dient dan ook vooral om andere deelnemers aan dit proces te informeren. Verder is het gemakkelijker om een rijkdom aan materiaal, hoewel veelomvattend, in een redelijke vorm te presenteren dan om later, via een omweg, verschillende zaken nog eens uit te moeten zoeken. Gezien het feit dat de procedure van de DTO-richtlijn nog niet geheel is afgerond, en gezien het belang van een goede verslaglegging voor later, is besloten om het materiaal vrij volledig te presenteren.

Er is gekozen voor een vrij omvangrijk rapport. Om de lezer tegemoet te komen is veel materiaal in tabelvorm gepresenteerd, zodat men een snel overzicht krijgt van het materiaal – ook als men de tekst niet geheel leest. Verder wordt een synopsis gemaakt. Desgewenst kan de lezer zo snel het belangrijkste uit het rapport tot zich nemen. Tenslotte is een korte samenvatting gemaakt.

Vershillende mensen en instituten hebben hun medewerking verleend aan dit rapport. Namens het RIKILT heeft Marcel Wolbrink zorg gedragen voor de bedrijfsanalyse. Namens het LEI zijn Wim Zaalmink (theorie), Ton van Gaasbeek (scenariostudies) en Frans Godeschalk (EUROSTAT-data) actief geweest. De sectoranalyse is verder gebaseerd op een bijdrage van Victor Immink en Marlies Jonker (ATO). Namens Plant Research International hebben Jean-Paul van Rie en Hans Langeveld bijdragen geleverd op verschillende vlakken, waaronder de omgevingsanalyse en projectmanagement. De redactie was in handen van Hans Langeveld en Jean-Paul van Rie. Een ieders bijdrage wordt zeer gewaardeerd. Tegelijk wordt een beroep gedaan op begrip omdat het eenvoudig niet mogelijk is al het aangeleverde materiaal te gebruiken. Ook was er overlap, waardoor sommige stukken moesten komen te vervallen. Zonder hun inzet was dit rapport niet tot stand gekomen.

Max Merbis (SOW-VU) heeft enkele achtergronden van het ECAM-model toegelicht. Herman Stolwijk (CPB) was bereid enkele nieuwe berekeningen toe te lichten. Veel dank zijn we verschuldigd aan Mariëtte Busser voor haar type- en redactiewerk. Hendrik Terburg heeft vele waardevolle suggesties gedaan voor de opzet en de tekst. Rina Kleinjan en Tina de Kleijn, tenslotte, verzorgden de vormgeving en afwerking van het rapport.

Naast tekstbijdragen zijn er ook velen geweest die hebben bijgedragen aan het historische overzicht van de innovaties. Van hen wil ik hier speciaal noemen Gé Backus, Cees de Bont, Hugo van der Meer, Pieter Vereijken en Jan Ketelaars. Ook de opmerkingen van Geert van der Peet zijn behulpzaam geweest. Verder heeft het project geprofiteerd van de continue belangstelling en ruggespraak met het programmteam en programmaleider Sierk Spoelstra. Allen worden bedankt voor hun geduld, inzet en enthousiasme.

Het huidige rapport vormt onderdeel van een serie van rapporten. Naast de structuuranalyse wordt ook gerapporteerd over de ontwikkelingen in mens-dier relaties (Ketelaar-de Lauwere *et al.*, 2000) en in functies van dieren (Aarnink *et al.*, 2000). Verder wordt verslag gedaan van een inventarisatie van mogelijkheden voor internationale contacten (Van Rie *et al.*, 2000). Een overzicht van essays staat nog op stapel.

Samenvatting

Dit rapport doet verslag van een ambitieuze en omvangrijke oefening: het schetsen van een toekomstbeeld van de Nederlandse veehouderij aan de hand van een rijke schakering aan materiaal (historische trends, toekomstverkenningen, theoretische modellen en een historisch overzicht van innovaties in de landbouw). Met behulp van dit materiaal wordt een beeld geschetst van de veehouderij anno 2040. Hierbij is aandacht besteed aan verschillende aspecten, zoals omvang van de sector en de bedrijfstakken, technologie, economie en milieu. Bij de beschrijving is uitgegaan van verschillende studies met toekomstscenario's. De belangrijkste scenario's voor de Nederlandse landbouw zijn uitgewerkt door het Centraal Planbureau. Dit zijn: European Renaissance (ER), Global Shift (GS) en Balanced Growth (BG). Ze worden uitgebreid samengevat en dienen als basis voor de toekomstverkenning.

Allereerst wordt een overzicht gegeven van trends buiten de landbouw. Belangrijke historische ontwikkelingen in de demografie (bevolkingsgroei en –samenstelling, vraag naar dierlijke producten), economie, sociaal-cultureel denken, bestuurlijk denken, technologie en milieu worden kort samengevat. Ook wordt stilgestaan bij de ontwikkelingen in de veehouderij. Dit gebeurt aan de hand van een historisch overzicht van zowel de primaire sector als de agribusiness. In de primaire sector wordt een overzicht gegeven van de omvang van de veehouderij (aantallen bedrijven per sector, aantallen dieren, gemiddelde bedrijfsomvang, areaal), technologie (machines, stallen), productieniveau (totale productie, toename van ziekten en gebruik van medicijnen), economie (toegevoegde waarde, werkgelegenheid, marktpositie, prijzen en bedrijfsvermogen) en milieu (nutriëntenemissies en energieverbruik). Ook voor de agribusiness wordt een vergelijkbaar overzicht gegeven, al ligt het accent hier meer op de aantallen bedrijven, schaalvergroting, de rol van coöperaties en ketenontwikkelingen.

Aan de hand van een uitgebreide beschrijving van verschillende scenariostudies wordt vervolgens een overzicht gegeven van de belangrijkste historische trends. Hierbij gaat het om zowel trends buiten (onder andere vraag naar dierlijke producten, grondprijzen) als binnen de landbouw. Algemeen wordt verwacht dat het aantal bedrijven blijft afnemen, al verschilt de verwachting over de precieze snelheid waarmee dit gebeurt. Ook het areaal en het aantal dieren neemt af. Wel blijft er sprake van voortgaande schaalvergroting. Verder worden verwachtingen weergegeven op het gebied van economie, technologie en milieu. Vervolgens is met behulp van theoretische concepten gekeken welke trends van belang zullen zijn bij de ontwikkeling van de veehouderij in de komende decennia. Hiervoor wordt een aantal drijvende krachten benoemd, die vorm en omvang van de veehouderij zullen gaan bepalen. Dit zijn onder andere het aantal bedrijfsopvolgingen, de toenemende internationale concurrentie en schaalvergroting, een verwachte verzwakking van de marktpositie, toenemende eisen aan het productieproces, en een verdere afname van de hoeveelheid beschikbare grond.

Het effect dat deze factoren zullen hebben op de ontwikkelingen in de toekomst wordt in beeld gebracht met behulp van de zogenaamde 'tredmill'-theorie van Cochrane. In deze theorie ligt de nadruk op een doorgaande schaalvergroting, waarbij de zogenaamde 'early-adopters' (bedrijven die een nieuwe technologie al vroeg overnemen) een tijdelijk voordeel hebben op technisch en bedrijfseconomisch gebied. Op de lange termijn leidt de schaalvergroting tot industrialisering van de landbouw. Aanpassing van individuele bedrijven aan veranderende omstandigheden vereist dat innovaties worden ontwikkeld en overgenomen. Er worden vier theoretische concepten beschreven die elk op een eigen wijze aangeven hoe individuele bedrijven tot de beslissing komen een innovatie al dan niet over te nemen. Deze concepten zijn: Kotler's innovatiemodel, Porter's 'Determinants of national advantage', Ruttan & Hayami's 'Induced innovation' model en een model over de relaties tussen verschillende groepen van actoren van Van Woerkum.

Verschillen en overeenkomsten tussen de modellen worden besproken. Kotler zet de landbouw centraal in het model, terwijl in de andere modellen meer sprake is van een relationele positie waarin de

landbouw zelf ook reageert met de omgeving. Ruttan & Hayami stellen de landbouw hierbij in een afhankelijke positie omdat ze niet in staat is haar omgeving te beïnvloeden. In alle modellen speelt de vraag naar landbouwproducten een belangrijke rol. Er is echter geen plaats voor ontwikkelingen in ketenorganisatie of multinationals. In plaats hiervan wordt uitgegaan van (gezins-)bedrijven met uitsluitend primaire productie. Om de rol en het belang van innovaties in de ontwikkeling van de landbouw (en dus ook veehouderij) beter in te kunnen schatten wordt vervolgens een overzicht gegeven van belangrijke innovaties uit het verleden. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen geleidelijke en sprongsgewijze innovaties. Bij de laatste categorie wordt onderscheid gemaakt tussen innovaties op technologisch, economisch, bestuurlijk en milieukundig gebied.

De modellen zijn gebruikt om de introductie van een drietal innovaties te verklaren. Hierbij zijn voorbeelden gebruikt uit de melkveehouderij (introductie van het melkquotum en de melkrobot), en uit de varkenshouderij (groepshuisvesting bij zeugen). De modellen zijn goed in staat om de reactie van melkveehouders op de introductie van het melkquotum te verklaren. Ook de reactie op de introductie van de melkrobot en van groepshuisvesting bij zeugen is vrij eenduidig. Hoewel vanuit verschillende achtergronden ontstaan, en met andere doelen beschreven, beschrijven de modellen vergelijkbare aspecten van innovatieve veranderingen. Wel worden andere accenten gelegd. Met de beperkte opzet van deze studie is het echter niet mogelijk om uitspraken te doen over geldigheid op voorspellende waarde van de verschillende modellen.

Uiteindelijk wordt een toekomstverkenning ontwikkeld. Hiervoor wordt eerst een selectie gemaakt van de belangrijkste trends. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een uitgebreide beschrijving van de drie bovengenoemde CPB-scenario's. Geselecteerde trends bestaan uit relevante trends die zowel binnen als buiten de landbouw liggen, maar ook wat minder voor de hand liggende trends op technologisch, bestuurlijk en sociaal-cultureel gebied. Er wordt uitgebreid stilgestaan bij de te verwachten ontwikkelingen op het gebied van de omvang van de veehouderij (aantallen bedrijven, areaal, aantallen dieren, bedrijfsomvang), technologie, productie, economie en milieu. Nu is het niet altijd logisch dat historische trends zich ook in de toekomst in dezelfde mate zullen voordoen. Daarom is voor al deze trends is gekeken of er een kans is op het voorkomen van trendbreuken. Trendbreuken die kunnen worden verwacht liggen op het gebied van aantallen bedrijven (met name een grotere daling van het aantal varkensbedrijven), mogelijke veranderingen in de acceptatie van moderne technieken (met name de acceptatie van biotechnologische toepassingen kan veranderen), uitbraken van ziekten of schandalen rond productkwaliteit, op het gebied van de handelspolitiek (GATT, uitbreiding EU) en in de milieudruk (vermindering van de uitstoot uit de landbouw).

De belangrijkste verwachtingen zijn (uitgedrukt in gemiddelde jaarlijkse verandering): afname van het aantal bedrijven (-3%) en van het landbouwareaal (-0,5%). Hiernaast wordt een daling van het aantal dieren in de landbouw voorzien voor melkvee, varkens en pluimvee met respectievelijk -1, -1,5 en -1,0 à 1,5%. Verwachtingen voor de veranderingen in aantallen dieren per bedrijf verschillen per bedrijfstak. Met behulp van dit materiaal is het mogelijk om te komen tot een toekomstschets. Uiteraard dient men hier de nodige slagen om de arm te houden; gegeven cijfers dienen dan ook als richtlijn en kunnen niet als absoluut worden gezien. Verwacht kan worden dat veehouderij nog een redelijke omvang zal hebben. Landbouw zal nog zo'n 1,6 miljoen ha land beslaan, waarbij de veehouderij zo'n 1 miljoen melkkoeien, 10 miljoen varkens en 60 tot 75 miljoen stuks pluimvee herbergt. Verder worden uitspraken gedaan over de gemiddelde bedrijfsomvang per bedrijfstype, alsmede technische, economische en milieukundige ontwikkelingen. Hiernaast worden uitspraken gedaan over de ontwikkelingen op productieniveau.

I. Ontwikkelingen in het verleden

(Hoofdstuk 2 en 3)

Het eerste deel van het rapport beslaat twee hoofdstukken. Hoofdstuk 2 geeft een overzicht van de belangrijkste maatschappelijke ontwikkelingen sinds 1950. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen aspecten van demografie en economie, alsmede ontwikkelingen op het gebied van sociale en culturele, technische, economische en milieukundige wetenschappen. Dit overzicht wordt gevolgd door een beschrijving van de ontwikkelingen in de landbouw (hoofdstuk 3). Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen de primaire sector en de rest van het agribusiness-complex.

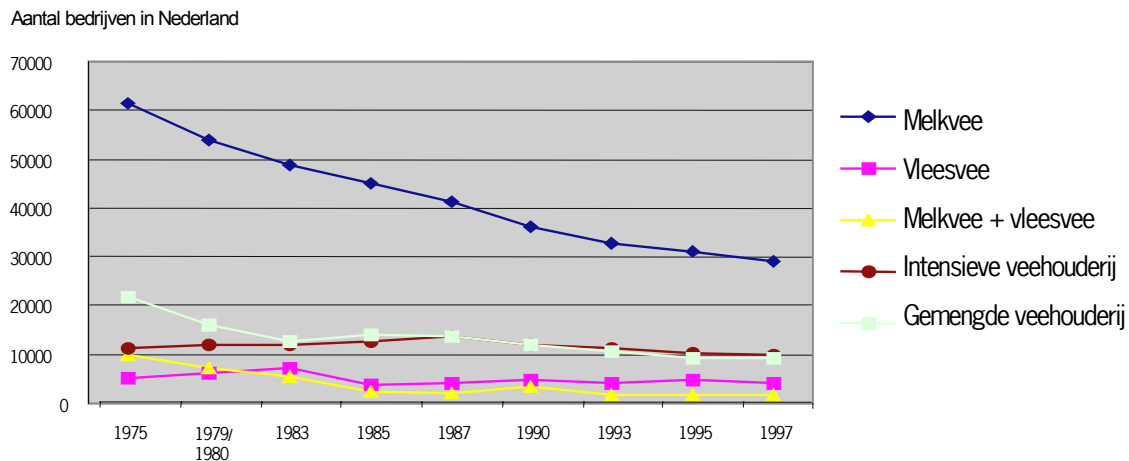
Paragraaf 2.1. De belangrijkste demografische ontwikkelingen sinds 1950 kunnen worden samengevat door een aanvankelijk hoge en later afvlakkende bevolkingsgroei, gecombineerd met een sterk veranderende samenstelling van de bevolking: vergrijzing, ‘verkleuring’, en een sterke toename van het aantal huishoudens. Al deze ontwikkelingen hebben grote invloed gehad op de vraag naar dierlijke producten. In de loop van de jaren is het accent verschoven van basisproducten naar producten met meer toegevoegde waarde. Op het mondiale niveau is er sprake geweest van een enorme toename van de vraag, waarbij de toename in ontwikkelingslanden die van de westerse landen met een factor vijf overtreft.

Paragraaf 2.2 en 2.3. Veranderingen op economisch en sociaal-cultureel niveau worden vooral bepaald door de aanvankelijk hoge economische groei, ruw onderbroken door twee oliecrises en gevolgd door een periode van stagnatie. Rapporten van de Club van Rome en de Commissie Brundtland hebben grote invloed gehad op het toekomstdenken. Zij maakten duidelijk dat groei niet oneindig hoeft te zijn, en dat omgang met hulpbronnen grote gevolgen heeft voor toekomstige generaties.

Paragraaf 2.4. Deze ontwikkelingen hebben ook gevolgen gehad voor het bestuurlijke klimaat. Democratisering heeft geleid tot een groot aantal inspraakprocedures, wat niet altijd bevordelijk is geweest voor het effectief functioneren van de overheid. Hierbij is de burger assertiever geworden. Actiegroepen hebben greep gekregen op het overheidsfunctioneren. De wetgeving op het gebied van ruimtelijke ordening, milieu en gezondheid is sterk veranderd. Met name op het inrichtingsgebied is het steeds moeilijker geworden voor de overheid om een effectief beleid te voeren. Geschetste economische en maatschappelijke ontwikkelingen zijn ook van grote invloed geweest op het landbouwbeleid. Was er in eerste instantie vooral sprake van stimulering, later is overgegaan tot regulering en beperking. De houding van de landbouwsector veranderde in deze tijd van troetelkind tot een professioneel georganiseerde belangenorganisatie.

Paragraaf 2.5 en 2.6. De enorme technologische ontwikkelingen hebben een groot effect gehad op de maatschappij en het milieu. Grootschalig en massaal gebruik van verbrandingsmotoren heeft geleid tot problemen met mondiale klimaatsveranderingen. Hiernaast zijn er veel lokale milieuproblemen (verzuring, verschraling en verdroging). Onder druk van de demografische en economische ontwikkeling is de vraag naar land sterk gegroeid. Dit heeft geleid tot een sterke stijging van de grondprijs.

Paragraaf 3.1. De bovenbeschreven maatschappelijke ontwikkelingen hebben grote invloed gehad op de ontwikkelingen in de landbouw. Ook hier hebben zich zeer grote veranderingen voltrokken. Zo is het aantal landbouwbedrijven sinds 1975 gehalveerd (Figuur 3.1.2). Vooral bij kleinere en gemengde bedrijven is de vermindering groot geweest. Een en ander heeft verder geleid tot een grote specialisatie in de landbouw. Ook het landbouwareaal is gestaag afgenomen, waarbij de grootste afname plaatsvond in de melkveehouderij en op grasbedrijven. Toch zijn de bedrijven gemiddeld flink groter geworden. Zo verdubbelde de omvang van het gemiddelde melkveebedrijf in de periode van 1975 tot 1997 (een gemiddelde jaarlijkse toename van 2%). Ook bij andere bedrijfstypen valt een dergelijke schaalvergroting waar te nemen.



Figuur 3.1.2. Afname van het aantal bedrijven sinds 1975. Bron: Eurostat, bewerking LEI en RIKILT.

Sinds het midden van de vorige eeuw is men steeds meer dieren gaan houden. Een uitzondering vindt men bij melkkoeien, die aanvankelijk sterk in aantal stegen, maar later weer in aantal terugliepen. Gemeten over de periode 1960–1999 is het aantal gelijk gebleven. Opvallend is de grote stijging van het aantal varkens, die echter later als gevolg van de uitbraak van varkenspest gedeeltelijk is teruggedraaid. Ook het aantal kippen is sterk toegenomen. Doordat het aantal dieren toenam bij een dalend aantal bedrijven is het aantal dieren per bedrijf sterk toegenomen. Dit gebeurde vooral sterk in de intensieve veehouderij, waar het aantal dieren per bedrijf sinds 1960 met een factor 30 (varkens) tot 100 (pluimvee) is toegenomen. Hiermee is de schaalvergroting in aantallen dieren vele malen groter geweest dan in areaal.

Op technologisch gebied valt vooral de enorme toename van het aantal trekkers en machines op. Inmiddels zijn er nu gemiddeld bijna twee trekkers per bedrijf. Ook is de huisvesting sterk van karakter veranderd. In de melkveehouderij is dit vooral het gevolg van de introductie van de ligboxenstal. In de intensieve veehouderij zijn speciale stallen ontwikkeld voor (fok- dan wel vlees-)varkens, leghennen en vleeskuikens. Deze hebben vooral een enorme arbeidsbesparing opgeleverd, en een specialisatie en schaalvergroting mogelijk gemaakt. Geholpen door de mechanisatie en verbeterde huisvesting, maar ook door verbeterde voeding, gezondheidszorg en fokkerij, is de productie sterk toegenomen. De melkproductie is gestegen tot 11,0 miljoen ton in 1996. Ze is hoger geweest, maar weer gedaald als gevolg van de superheffing. De gemiddelde melkproductie per dier is gestegen met 1,5% per jaar. Een bijkomend effect van deze stijging is een sterke toename van problemen met vruchtbaarheid en kosten voor gezondheidszorg.

De productie van varkensvlees (verzesvoudiging sinds 1950) vertoont een nog spectaculairdere stijging dan die van melk of van rundvlees. Ook de technische resultaten in de varkenshouderij zijn sterk verbeterd. Het aantal biggen per zeug en de voederconversie verbeterden gemiddeld met 1% per jaar. Ook hier zijn echter de problemen met de gezondheid sterk gestegen. Dit heeft geleid tot enerzijds een kostenstijging, en anderzijds het op grote schaal toepassen van anti-bacteriële additieven in de voeding. Dit geldt ook voor de pluimveehouderij, waar hiernaast ook nog groeibevorderaars zijn toegepast. Dit is inmiddels verboden. Verder laat de pluimveehouderij hetzelfde beeld zien als de varkenshouderij: spectaculaire productiestijgingen, gecombineerd met een continu verbeterende efficiëntie en toegenomen gezondheidsproblemen.

Op economisch gebied zijn de effecten van de genoemde productiestijgingen en efficiëntieverbeteringen duidelijk zichtbaar. De agribusiness is sterk in omvang toegenomen, al is haar aandeel in de Neder-

landse economie afgenomen. De resultaten per bedrijfstak laten een stijgende lijn zien, met enkele opvallende onderbrekingen voor met name de melkveehouderij. De ontwikkeling van de prijzen daarentegen laat een duidelijk ander beeld zien. Voor de meeste dierproducten is de prijs wel gestegen, maar vaak onvoldoende om de gevolgen van de inflatie te compenseren. Belangrijkste stijgers zijn de melkprijs en prijs voor rundvlees. De stijging van het varkensvlees is duidelijk lager. Prijzen van eieren laten zelfs een reële daling zien. Per saldo zijn de marges duidelijk gekrompen.

Sinds 1950 is de werkgelegenheid in de primaire productie teruggelopen van 500.000 naar 100.000 arbeidsjaren. Tegelijkertijd daalde het aandeel van het aantal arbeidskrachten dat werkzaam is in de primaire sector van twee derde naar een derde. Binnen de intensieve veehouderij ligt het op minder dan een kwart. Het aandeel in de nationale werkgelegenheid daalde naar 12%. Door de enorme schaalvergroting, intensivering en stijging van de grondprijs is verder de behoefte aan kapitaal in de afgelopen decennia sterk toegenomen. Hiermee is het aandeel vreemd vermogen sterk gestegen. In de melkveehouderij is dit bijvoorbeeld gestegen tot ruim een half miljoen per bedrijf in 1997. In diezelfde periode is de solvabiliteit (verhouding van het eigen vermogen t.o.v. het totale bedrijfsvermogen) gedaald.

Tenslotte wordt nog stilgestaan bij de enorm toegenomen emissie van zowel verzurende als broeikasgassen. Voor beide heeft de overheid inmiddels een normstelling geformuleerd. Deze wordt ook in de landbouw gehandhaafd.

Paragraaf 3.2. De bruto toegevoegde waarde van de niet-primaire sector bedraagt ongeveer 18 miljard gulden. Bijna twee derde hiervan wordt gerealiseerd bij de toeleverende bedrijven, ongeveer een kwart in de verwerkende industrie. Het belang van de rundveehouderij lijkt hierbij af te nemen. De werkgelegenheid in de niet-primaire onderdelen van de veehouderij ligt inmiddels hoger dan die in de primaire sector. De meeste werkgelegenheid bevindt zich in de toeleverende sector

Paragraaf 3.3-3.7. De belangrijkste toeleverancier is de mengvoederindustrie. In 1990 werd ca. 16 miljoen ton aan voeders geleverd, waarvan ongeveer de helft bestemd was voor de varkenshouderij. Ongeveer een kwart van de totale mengvoerproductie is bestemd voor runderen. Coöperaties hebben een belangrijke positie in zowel de toeleverende als de verwerkende industrie, met name bij de verwerking van zuivelproducten. Bij verwerking van vlees en eieren heeft in de loop der jaren een enorme schaalvergroting voorgedaan. Hierdoor hebben grote concentraties plaatsgevonden en zijn er vaak enkele bedrijven die de verwerking domineren. Soms zijn dit mengvoerbedrijven, die producenten middels contracten aan zich binden. Een vergelijkbare positie in de bankwereld is opgebouwd door de Rabobank. Door fusies zijn er inmiddels nog maar ruim 500 banken over. Het totaal geïnvesteerde vermogen van de gehele Nederlandse landbouw is in de afgelopen decennia flink gegroeid. In de periode 1974 tot 1994 met ruim 6% per jaar.

Schaalvergroting heeft ook plaatsgevonden in het onderzoek en bij de afnemers (handelaren en winkelbedrijven). Door de toenemende technologische en marktkundige ontwikkeling is het steeds moeilijker geworden voor boeren om hun eigen afzet te coördineren. Ging vroeger de boer nog zelf naar de stad, of letterlijk de markt op, tegenwoordig is dit slechts zeer weinig nog het geval. Sinds de opkomst van coöperaties en andere professionele afzetkanalen is deze sector sterk ontwikkeld en geprofessionaliseerd. Voor de belangrijkste sectoren wordt aangegeven hoe de afzet er uitziet, waarbij o.a. wordt stilgestaan bij initiatieven voor ketenmanagement.

II. Verwachtingen voor de toekomst (Hoofdstuk 4 en 5)

Het tweede deel van het rapport beslaat twee hoofdstukken. Hoofdstuk 4 geeft een overzicht van belangrijke scenariostudies of toekomstverkenningen die gedaan zijn voor de Nederlandse landbouw. Hoofdstuk 5 geeft een overzicht van verwachte trends uit de literatuur. In paragraaf 5.1 worden trends van buiten de landbouw beschreven. Paragraaf 5.2 geeft trends voor de landbouw zelf. De nadruk ligt hier op de veehouderij.

In hoofdstuk 4 wordt stilgestaan bij door het Centraal Planbureau (CPB) uitgewerkte algemene economische scenario's. Deze scenario's zijn later uitgewerkt voor de Nederlandse landbouw en voor de rol van de consument (Groot et al., 1994). Hierin zijn vier consumentenbeelden uitgewerkt. Deze zijn niet verder kwantitatief uitgewerkt naar gevolgen voor de agribusiness. Een andere toekomstverkenning voor de landbouw is een studie van DTO (Duurzame Technologische Ontwikkeling) op basis van bestaande ontwikkelingen op consumentenniveau. Hierbij zijn consumptiebeelden beschreven met duurzaamheid als strikt beperkende voorwaarde. In dit streefbeeld wordt vrij veel aandacht besteed aan vlees, met name aan vervanging door 'Novel Proteïn Foods' met als doel een aanzienlijke reductie in milieubelasting.

Ook de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR) heeft een toekomstverkenning geschreven voor de Nederlandse landbouw. In de studie 'Grond voor Keuzen' wordt gekeken naar een optimaal grondgebruik in de Europese Unie. Beleidsdoelen, informatie over landgebruik, vraag naar eindproducten en fysieke beperkingen zijn gebruikt in een optimizeringsmodel. Scenario's voor grondgebruik zijn getoetst aan ruimtelijke doelstellingen en vervolgens geconfronteerd met het beleid. Intensieve veehouderij is niet expliciet opgenomen. Ook in de studie 'Groene grond in ruimtelijke perspectieven' wordt met behulp van een scenario van het CPB een tweetal perspectieven voor de Nederlandse grondmarkt doorgerekend. Een IFPRI-studie verkent de veranderingen op de mondiale voedselmarkt. De zgn. 'Livestock Revolution' behandelt de periode 1982 tot en met 2020. Verwachtingen t.a.v. de toename in de vraag naar voedsel worden uitgewerkt voor ontwikkelingslanden en de westerse wereld. Gebruikmakend van het IMPACT-model komen de auteurs tot toenamecijfers voor vlees en melk in de periode 1990–2020, en de consequenties voor productie in de verschillende regio's.

De IKC-studie 'Veehouderij en Milieu, Beelden bij eisen' (Berghs & Vanden Ham, 1994) combineert milieudoelstellingen met andere ontwikkelingen. Hiervoor is een drietal studies verricht naar de trendmatige ontwikkeling in de veehouderij in Nederland. Deze studies hebben als basis gediend voor te verwachten dieraantallen en technische en economische gevolgen van beleidsmaatregelen. Er wordt uitgegaan van het toenmalige voorgenomen mest- en ammoniakbeleid uit 1993.

Paragraaf 5.1. Verwacht wordt dat de bevolkingsgroei in Nederland beperkt zal blijven tot 0,3 tot 0,4% per jaar. Wel zal het aantal ouderen en het aantal huishoudens toenemen. Voor Nederland en Noord-West Europa zal de stijging van vraag naar dierproducten waarschijnlijk zeer beperkt zijn. Er wordt een jaarlijkse stijging voorzien van ongeveer 0,5% per jaar. Verwachtingen voor niet-westerse landen zijn veel gunstiger met 2,4% voor vlees- en 3,3% voor melkproducten. Voor verwachtingen ten aanzien van de technologie en het sociaal-cultureel denken wordt verwezen naar andere studies (Aarnink *et al.*, 2000; Ketelaar-de Lauwere *et al.*, 2000). De vraag naar land zal naar verwachting de komende decennia niet verminderen. In totaal is er naar verluidt behoefte aan 400.000 ha. Dit zal de grondprijzen verder opdrijven. Een verdubbeling wordt zeker verwacht. Verder worden verwachtingen beschreven op het gebied van klimaatsverandering en milieuwetgeving.

Paragraaf 5.2. Binnen de landbouw wordt een blijvende daling voorzien van het aantal bedrijven. Voor de komende vier decennia wordt deze geschat op gemiddeld 2% per jaar, ofwel: in 2040 bestaat nog slechts een kwart van de bedrijven. LTO verwacht een nog sterkere afname (gemiddeld 3% per jaar). De grootste daling wordt verwacht in de grondgebonden landbouw en de intensieve veehouderij. Ook het landbouwareaal zal de komende jaren blijven dalen. In de periode tot 2040 wordt een verdere afname voorzien met 400.000 ha. De grootste daling wordt verwacht in de akkerbouw. De tuinbouw zal iets in omvang toenemen. Verder wordt er een afname voorzien van het aantal dieren in de veehouderij. Gemiddeld zal deze naar verwachting tussen de 1 à 2% liggen. De grootste daling wordt verwacht voor runderen (en dan met name voor jongvee) en fokzeugen. Bedrijven zullen naar verwachting groter worden. Uitspraken op dit gebied, bijvoorbeeld over het aantal hectaren of aantallen dieren, zijn echter vrij schaars.

De belangrijkste technologische ontwikkelingen voor de komende decennia zijn, buiten ontwikkelingen op medisch en biotechnologisch gebied, te vinden in stalinrichting en de penetratie van de melkrobot. De verwachtingen voor de productiecapaciteit zijn niet duidelijk. Sommigen verwachten een stijging van het melkquotum per bedrijf. Technische coëfficiënten zullen naar verwachting 1 à 1,5% per jaar verbeteren. Hierdoor wordt productie goedkoper en zijn minder dieren nodig. Problemen worden wel verwacht met de diergezondheid, met name als gevolg van wetgeving op het welzijnsgebied (groepshuisvesting in combinatie met snavelkappen bij kippen, uitloop bij varkens) en op het gebied van additieven (varkens en vooral kippen).

De economische perspectieven die geschetst worden voor de komende decennia zijn niet positief. De concurrentie zal groter worden, zowel binnen de EU als daarbuiten. Naar verwachting zal het belang van agrisector binnen de Nederlandse economie verder afnemen en zullen de inkomsten dalen. Ook voor de werkgelegenheid wordt een daling gezien (een afname met 0,5% per jaar). Verwachtingen ten aanzien van de nutriëntenemissies in de toekomst zijn moeilijk te geven. Voor fosfaat zijn de vooruitzichten vrij redelijk (reeds een kwart van de overschotcapaciteit is aan het Ministerie van LNV ter overname aangeboden). Voor stikstof zullen de effecten voor nitraat waarschijnlijk het gunstigst zijn. Ook voor ammoniakemissies zijn de vooruitzichten redelijk. In tegenstelling hiertoe wordt wel een toename van CO₂-emissies uit de landbouw verwacht, vooral als gevolg van grotere transportbehoeften.

III. Lessen uit de theorie (*Hoofdstuk 6 en 7*)

Veranderingen in de landbouw staan centraal in het derde deel van het rapport. Hoofdstuk 6 beschrijft een aantal drijvende krachten, die veranderingen in de landbouw sturen. Hiernaast worden enkele van de belangrijkste theorieën beschreven die zijn gepubliceerd over de adoptie van veranderingen in de landbouw. Het hoofdstuk sluit af met enkele case-studies, waarin de theorieën worden toegepast op innovaties uit het verleden. Hoofdstuk 7 geeft een overzicht van de belangrijkste innovaties die in de afgelopen decennia in de Nederlandse veehouderij zijn ingevoerd.

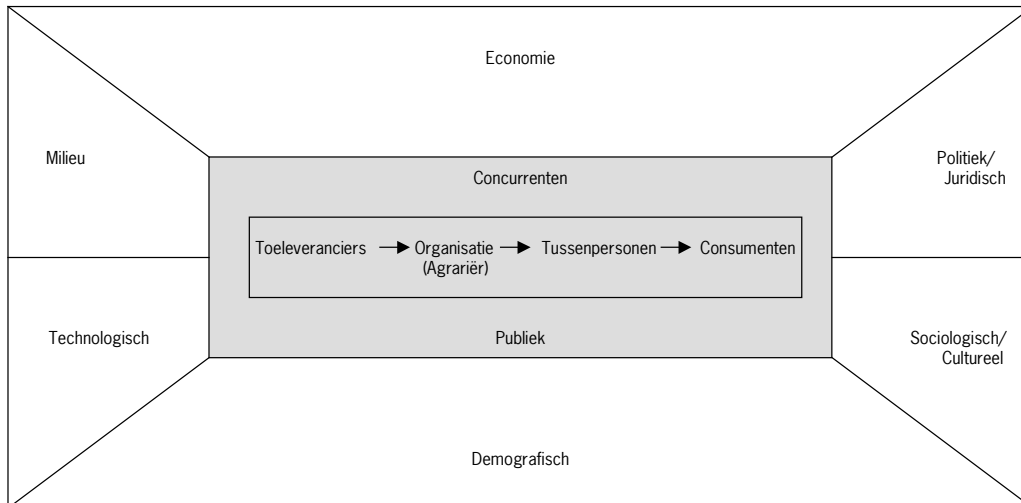
Paragraaf 6.1. In een LTO-studie (LTO, 1999) naar de toekomst van de landbouw wordt een aantal drijvende krachten beschreven die veranderingen in de landbouw aansturen:

- generatiewisseling en opvolging op de bedrijven,
- toenemende internationale concurrentie op de markten voor land- en tuinbouwproducten,
- verzwakking van de Europese marktondersteuning,
- strengere eisen en voorwaarden voor het agrarische productieproces vanuit de samenleving en de politiek,
- sterke afname van de beschikbare oppervlakte agrarische grond,
- verbreding van de landbouw met nieuwe activiteiten, zoals recreatie, natuur- en landschapbeheer, zorglandbouw, verwerking en directe verkoop van producten,
- technologische veranderingen in en rond de agrarische productie (o.a. groei van informatietechnologie, automatisering en biotechnologische vernieuwingen).

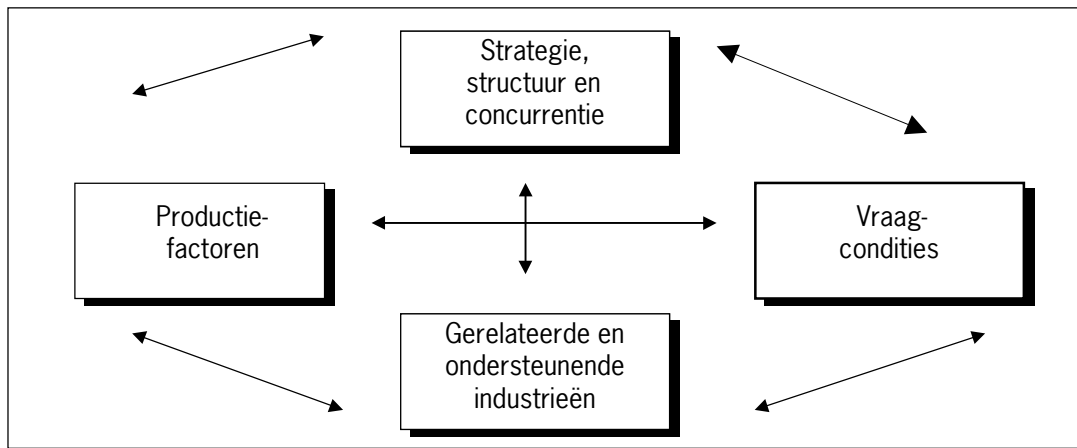
Bovenstaande opsomming is vrij algemeen. Ook geeft een dergelijke lijst niet aan, wat er gebeurt als er factoren bij komen, of juist afgaan. Een groot aantal auteurs heeft zich op meer theoretische gronden bezig gehouden met de vraag, hoe veranderingen in de landbouw tot stand komen. Dit heeft geleid tot een uiteenlopend theoretisch kader. Hier worden enkele van de belangrijkste elementen behandelen.

Paragraaf 6.2. De *treadmill*-theorie, die wordt beschreven door Cochrane (1966), behandelt de verschillende posities van voorlopers en achterblijvers. In deze theorie wordt ervan uitgegaan dat bedrijven die vroeg een innovatie oppikken hier veel voordeel van hebben. Later leidt een innovatie automatisch tot lagere prijzen, zodat het voordeel voor achterblijvers – als ze uiteindelijk gedwongen worden om de innovatie alsnog over te nemen – er al geen voordeel meer van hebben. Kanttekeningen die bij deze theorie geplaatst kunnen worden richten zich op de versturende werking van prijsbescherming (die immers voorkomt dat prijzen dalen als gevolg van de innovatie).

Paragraaf 6.3. In deze paragraaf worden vier innovatie-modellen beschreven voor de landbouw: Kotler's innovatie-model, Porter's model over het comparatieve voordeel van landen, het 'induced innovation'-model van Ruttan & Hayami, en een model voor innovatieve planvorming van Van Woerkum. De karakteristieken van deze modellen worden beschreven. In het model van Kotler staat de interactie tussen een agrarische onderneming en zijn omgeving centraal. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen de directe of micro-omgeving en omgevingsfactoren die verder van de onderneming af staan (macro-omgeving, zie ook Figuur 6.3.1). In het model van Porter wordt aangegeven welke innovatieve factoren een rol spelen in het bepalen van het concurrentievermogen van een bedrijf of regio. Hierbij worden vier factoren onderscheiden die van invloed zijn op het concurrentievermogen: productiefactoren, vraagcondities, strategie en gerelateerde industrieën (Figuur 6.3.2).



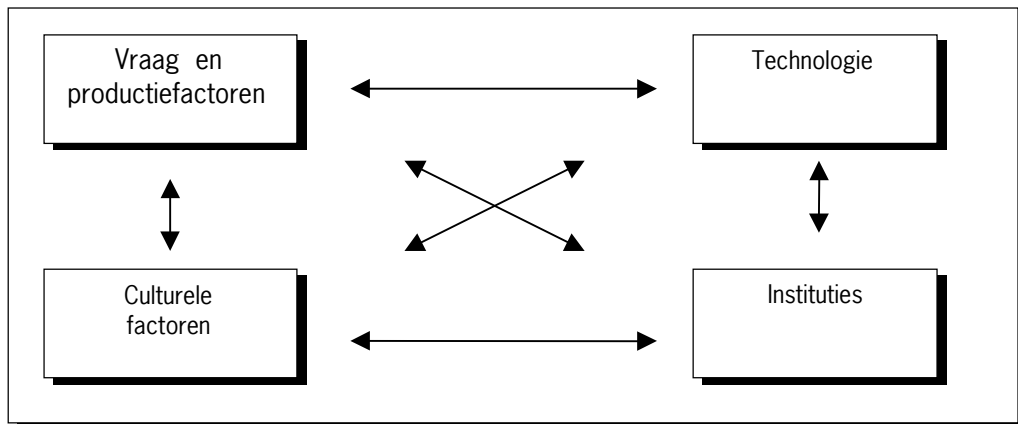
Figuur 6.3.1. Belangrijkste actoren en krachten in de omgeving van de veehouderijsector. Bron: Kotler 1991.



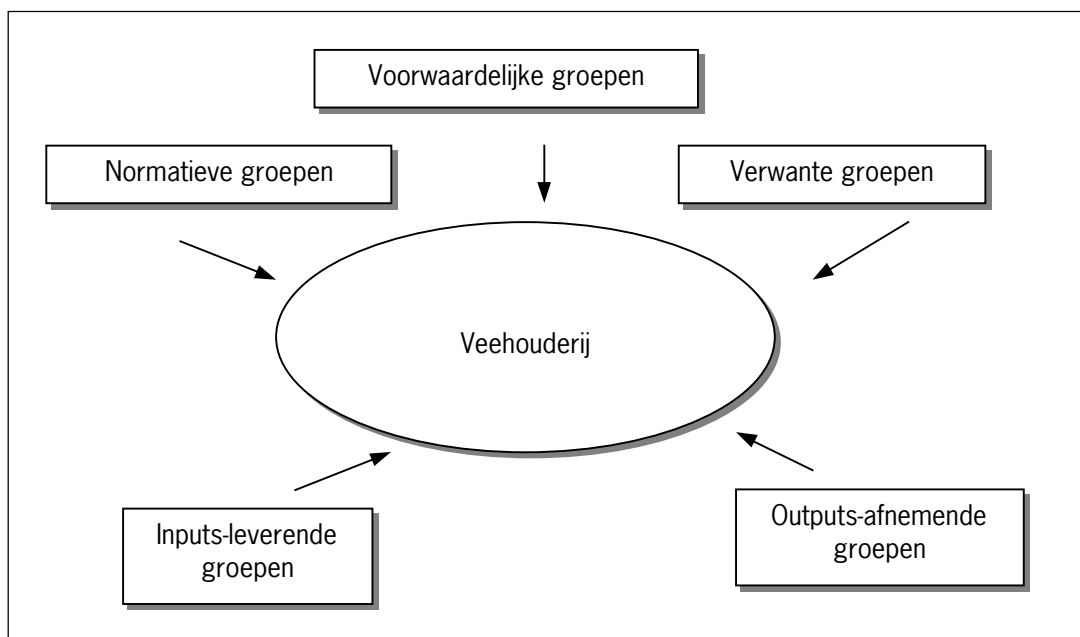
Figuur 6.3.2. De Diamond of National Advantage (Porter, 1990).

Het derde model dat wordt behandeld is het 'induced innovation'-model van Ruttan & Hayami. Dit model borduurt voort op het high pay-off input-model, waarbij een groter gebruik van regionale onderzoeksinstellingen, kennis van industriële sectoren en van de eigen capaciteit van boeren tot een hogere productie leidt. Ruttan & Hayami leggen echter meer nadruk op regionale ontwikkeling en keten-gerichte organisatie van de productie. Zij maken hierbij onderscheid tussen technologische en institutionele innovaties. Innovaties komen tot stand door veranderingen in de vraag, in de beschikbaarheid van productiefactoren of culturele ontwikkelingen (Figuur 6.3.3).

In het vierde model (Van Woerkum) ligt de nadruk op het inpassen van een innovatie in de omgeving van het productiesysteem. Hierbij dient men nadrukkelijk rekening te houden met de wensen en belangen van andere (groepen) actoren. De mogelijke belanghebbenden kunnen worden ingedeeld in de verschillende groepen: *voorwaardelijke* relatiegroepen (actoren die voorwaarden scheppen; overheid), *normatieve* relatiegroepen (actoren die de mening van (delen van) de maatschappij vertolken), verwante relatiegroepen (actoren die de zelfde activiteiten ontplooiën), *inputs-averende* relatiegroepen (actoren met toegang tot grond, arbeid en kapitaal), en *outputs-afnemende* relatiegroepen (actoren die de producten kunnen afnemen, zie ook Figuur 6.3.4).



Figuur 6.3.3. Het model van de 'induced innovation' van Ruttan & Hayami.



Figuur 6.3.4. Model Innovatieve Planvorming (Van Woerkum).

Paragraaf 6.4. Verschillen en overeenkomsten tussen de beschreven innovatie-modellen worden op een rijtje gezet. Kotler zet de landbouw centraal, terwijl de andere modellen meer uitgaan van een relationele positie (één waarbij de landbouw zelf ook reageert met andere delen van de maatschappij). Er is in de meeste modellen geen ruimte voor ketenorganisatie of multinationals, of bedrijven die zelf producten verwerken. Ook is er geen plaats voor de rol van de overheid, of institutionele ontwikkelingen (zie Tabel 6.4.1). Deze tekortkomingen gaan ook op voor Cochrane's Treadmill-theorie.

Tabel 6.4.1. *Vergelijking van de beschreven modellen.*

	Kotler	Porter	Ruttan & Hayami	Van Woerkum
<i>Rol van de landbouw</i>	Centraal	Relationeel	Relationeel	Min of meer relationeel
<i>Rol van de vraag</i>	Ja	Ja	Ja	Ja
<i>Relaties met andere sectoren</i>	Afhankelijk	Afhankelijk	Interactief	Interactief
<i>Plaats in model voor:</i>				
- <i>belangen-organisaties</i>	Nee	Nee	Nee	Ja
- <i>ketenorganisatie en multinationals</i>	Nee	Nee	Nee	Nee
- <i>overheid</i>	Nee	Nee	Nee	Ja
<i>Institutionele innovaties</i>	Nee	Nee	Ja	Nee

Bron: *deze studie*

In hoofdstuk 7 wordt een overzicht gegeven van innovaties, die in de afgelopen decennia in de Nederlandse veehouderij zijn ingevoerd. **Paragraaf 7.1** laat zien hoe geleidelijke innovaties werken. In **paragraaf 7.2** worden spronggewijze innovaties beschreven: innovaties waarvan de introductie plotsklaps plaatsvond. De paragraaf geeft een overzicht van de belangrijkste innovaties in de Nederlandse veehouderij sinds 1950. In navolging van Kotler wordt hierbij onderscheid gemaakt tussen technische, economische, bestuurlijke en milieukundige innovaties. De resultaten worden samengevat in de Tabellen 7.2.1 tot 7.2.8.

Paragraaf 7.3 geeft in enkele casestudies aan, hoe de verschillende innovatie-modellen toegepast kunnen worden in de praktijk. Drie casestudies worden gegeven: de invoering van het melkquotum als gevolg van de superheffing, de introductie van groepshuisvesting bij varkens en de ontwikkeling van de melkrobot. Voor elk van deze cases wordt aangegeven hoe succesvol de introductie en verspreiding van deze innovaties zouden zijn volgens de verschillende beschreven modellen. Hierbij wordt voor alle gegeven kritische succesfactoren aangegeven, in hoeverre ze volgens het model stimulerend of vertragend op de verspreiding en adoptie van de innovatie werken.

Alle vier de modellen zijn goed in staat de vlotte introductie van het melkquotum te verklaren. Kotler doet dit vooral aan de hand van de gunstige condities in de technische omgeving van de melkveesector, waar men in staat bleek om snel de omslag te maken die nodig was om op bedrijfsniveau in te springen op een beperking van de productieruimte (verhoging van de productie per dier en verlaging van de kostprijs). Ook Porter, Van Woerkum en Ruttan & Hayami leggen de nadruk op de aanleverende en begeleidende (onderzoek, voorlichting) industrie, die zowel technische als institutionele ondersteuning kon bieden

Ook de analyse van de introductie van de groepshuisvesting bij zeugen die de modellen geven is vrij éénduidig. Verschillen zitten vooral in de benoemde accenten. Zo speelt in het model van Kotler vooral het ontbreken van een duidelijk juridisch kader een rol, evenals het ontbreken van voldoende technische ondersteuning voor de boeren die deze innovatie gingen toepassen (bijvoorbeeld op het gebied van de verwerking van de mest). Porter onderschrijft het laatste punt, en wijst verder op het feit dat een goede strategie-ontwikkeling door bedrijven werd gefrustreerd door het ontbreken van een duidelijk wettelijk kader. Toepassing van het model van Van Woerkum leidt tot onderschrijving van het laatste punt. Dit model wijst verder op ontbrekende steun bij afnemers voor bedrijven die met groepshuisvesting voor zeugen (zijn) gaan produceren. Ook uit toepassing van het model van Ruttan & Hayami komen dergelijke institutionele tekortkomingen.

Bij de analyse van de derde innovatie (de melkrobot), tenslotte, komen vergelijkbare nuanceverschillen naar boven. Toepassing van het model van Kotler geeft een positief beeld, vooral in de omgeving van de melkveehouderij. Binnen de sector spelen vooral de hogere investeringen een rol. Bovendien bestaat het risico van negatieve beeldvorming buiten de landbouw (industriële melkproductie). Het model van Porter is positiever. Het enige mogelijke nadeel (de afzet van extra geproduceerde hoeveelheden melk) lijkt de succesvolle introductie van de robot niet te schaden. Uit het model van Van Woerkum komt vooral naar voren, dat verwante relaties (melkveehouders elders, of zij die de robot niet aanschaffen) wel eens beduidend minder konden zijn over het 'succes' van de robot. Verder zullen normatieve relaties (actiegroepen e.d.) zich mogelijk tegen de robot (gaan) keren. Dit was al bij Kotler gesignaleerd. Ruttan & Hayami, tenslotte, zien de stagnerende vraag als mogelijke bron van moeilijkheden bij voortgaande verspreiding van de robot. Ook komt uit het model duidelijk de vraag naar voren, in hoeverre nieuwe institutionele afspraken (bijvoorbeeld een apart afzetkanaal voor (niet-) robot-melkers) nodig zouden kunnen worden. Hier wordt door geen enkel ander model aandacht aan geschonken.

In **paragraaf 7.4** worden de belangrijkste conclusies samengevat. Het blijkt mogelijk om met de verschillende modellen te bezien, hoe een bepaalde innovatie wordt ontvangen door (beoogde) gebruikers zowel als hun omgeving. Samenvattend kan worden gesteld dat de verschillende modellen vaak andere accenten leggen, maar dat het algemene beeld vrij éénduidig is. Toepassing van meerdere modellen laat zien dat eenzelfde aspect vaak op verschillende wijze kan worden benoemd (de technologische ontwikkeling bij Kotler versus ondersteunende technische industrie bij Porter en Van Woerkum; input-leverende of afnemende industrie bij Van Woerkum versus institutionele afspraken met leveranciers en/of afnemers bij Ruttan & Hayami. De algemene toepassing in deze studie (drie case-studies, analyse achteraf, niet kwantitatief) biedt echter onvoldoende basis om uitspraken te doen over de verschillen in geldendheid of zeggingskracht van de verschillende modellen.

Tenslotte wordt door deze studie een opvallende dichotomie belicht tussen twee soorten innovaties. Bij technologische innovaties zijn vaak relaties in de omgeving (vaak de normatieve en wetgevende) niet voldoende overtuigd van het belang ervan. Soms zijn ze ook faliekant tegen. Bestuurlijke en politiek-juridische innovaties lijden onder het omgekeerde. Hier zijn het vaak de technische, aanleverende of afnemende relaties die niet klaar zijn voor de innovatie. Hetzij doordat ze meer tijd nodig hebben, hetzij doordat ze het niet in hun belang achten om de betreffende innovatie te stimuleren. Dit laatste is echter vaak alleen het geval bij de directe omgeving, die het als een mogelijke strategische verbetering ziet.

IV. Naar een toekomstscenario (*Hoofdstuk 8*)

In het vierde deel wordt een toekomstscenario uitgewerkt voor de Nederlandse veehouderij. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de ontwikkelingen in het verleden, zoals deze in de bovenstaande hoofdstukken (met name hoofdstuk 3) zijn beschreven. Hiernaast wordt gebruik gemaakt van de verschillende scenario's die door het Centraal Planbureau zijn ontwikkeld.

Paragraaf 8.1. De drie door het Centraal Planbureau ontwikkelde scenario's zijn: *'European Renaissance'*, *'Global Shift'* en *'Balanced Growth'*.

In het *'European Renaissance'* (ER) scenario is er voor Europa een gunstige economische ontwikkeling: grensoverschrijdende problemen als milieu, energie en dergelijke worden op EU-niveau aangepakt, terwijl de integratie van de Europese markt het afzetpotentieel voor de Nederlandse agribusiness vergroot.

In het *'Global Shift'* (GS) scenario komt Europa slecht mee in de geliberaliseerde wereldhandel. De Europese Unie reageert hierop met een sterk protectionistisch handelsbeleid. Als gevolg hiervan krijgt de Nederlandse agribusiness te maken met een sterk krimpende afzetmarkt. Om de gevolgen voor de boeren te beperken wordt er extra belasting geheven op voedsel. Productiequota worden verlaagd.

In het *'Balanced Growth'* (BG) scenario wordt een krachtige economische groei gecombineerd met belangrijke ontwikkelingen naar een ecologisch duurzame ontwikkeling. Mondiale milieuproblemen worden aangepakt via internationale samenwerking. Marktwerving en economie worden gestimuleerd; overheidsbemoediging beperkt zich tot onderwijs en infrastructuur. Europa en Nederland lopen qua economische ontwikkeling in de pas met de VS en Japan. Het Europese landbouwbeleid wordt vervangen door een systeem van volledig vrije handel. Quota, interventieprijzen en set-aside worden volledig afgeschaft; landbouwprijzen binnen de EU komen hierdoor op wereldmarktniveau te liggen. Boeren worden hiervoor gecompenseerd.

In alle scenario's zet de daling van het landbouwareaal zich voort. De daling is het grootst in BG. Het aantal bedrijven laat eveneens een sterke daling zien. Deze is in een aantal gevallen sterker dan de daling van het areaal, zodat ook de schaalvergroting voortgezet wordt. Desondanks neemt het aantal dieren in de veehouderijtakken af. Het relatieve belang van de agrosector in de totale economie neemt in alle scenario's af.

ER

Door de hoge stijging van de melkproductie per koe neemt de melkveestapel af. De invoering van de melkrobot neemt snel toe en de gemiddelde bedrijfsomvang ligt rond de 60 koeien. Er verdwijnt veel vleesvee van de melkveebedrijven. Naast kostprijs en kwaliteit spelen diergezondheid en dierwelzijn een belangrijke rol bij de afzet van varkens en kippen. Dit vertaalt zich in scherpere eisen voor stallen. Ook milieueisen worden aangescherpt. Dit leidt tot een verslechtering van de Nederlandse concurrentiepositie.

GS

De afzet van veehouderijproducten naar landen buiten de EU neemt sterk af. Binnen de EU wordt vooral geconcurrereerd op prijs. Melkquota worden gekort. Op het gemiddelde bedrijf worden 50 koeien gehouden en de productiestijging per koe ligt lager dan bij het ER-scenario. De afzet van varkens en pluimvee producten naar landen buiten de EU stagneert. De concurrentiepositie verslechtert o.a. als gevolg van het milieubeleid. De aandacht voor dierwelzijn is gering.

BG

De geliberaliseerde wereldhandel in rundvlees leidt tot een productie-uitbreiding in Nederland. De gemiddelde bedrijfsomvang neemt toe tot 80 koeien. Grotere bedrijven richten zich op bulkproductie. Kleinere bedrijven richten zich op onderscheidende producten (eco, streekproducten) of op verdere verwerking en vermarkting van producten. Mede door de technologische ontwikkelingen worden milieudoelstellingen gehaald. Intensieve veehouderijbedrijven brengen een vergaande differentiatie aan in hun bedrijfsvoering. De aandacht voor dierwelzijn en diergezondheid is groot.

Paragraaf 8.2. Niet alle trends zijn even belangrijk. Sommige zullen relatief weinig invloed hebben op de te verwachten ontwikkelingen gedurende de komende decennia. Daarom wordt er een selectie gemaakt uit de beschreven trends. De belangrijkste trends worden ingedeeld worden in drie categorieën:

- (i) voor de hand liggende trends *binnen* de landbouw,
- (ii) voor de hand liggende trends *buiten* de landbouw (o.a. grondgebruik buiten de landbouw met daarbij behorende grondprijzen), en
- (iii) minder voor de hand liggende factoren die een grote effect kunnen hebben op de ontwikkelingen in de veehouderij (houding t.a.v. technologische ontwikkelingen als biotechnologie, verwachte ontwikkelingen in het denken over mens/dierrelaties, en andere bestuurlijke en sociaal/culturele vraagstukken).

Niet alle trends zijn even zeker. Van sommige factoren valt zo weinig met zekerheid te zeggen, dat er geen zinnige uitspraak gedaan kan worden. Ook is het mogelijk factoren aan te wijzen die wellicht onderwerp kunnen zijn van een trendbreuk. Voorbeelden uit het recente verleden zijn de varkenspest (in Nederland), die aanleiding is geweest van een langdurige teruggang in het aantal dieren, en de dioxine-crisis (in België). Zijn deze breuken van voorbijgaande aard, een zeer definitieve trendbreuk kan worden verwacht als gevolg van ontwikkelingen in de milieuwetgeving in Nederland.

Per thema is gekeken of er trendbreuken verwacht kunnen worden. In de *omvang* van de veehouderij kan een trendbreuk verwacht worden in het aantal varkensbedrijven. Onder druk van de ongunstige omstandigheden (lage prijzen, varkenspest, milieuwetgeving) kan het aantal bedrijven sterker gaan dalen dan in de afgelopen jaren het geval was. Trendbreuken op *technologisch* gebied zijn mogelijk als opvattingen over wat acceptabele (bio-)technologische technieken zijn gaan veranderen. De acceptatie zou kunnen verminderen onder druk van schandalen, of verbeteren door succesvolle toepassingen op medischgebied.

Op *economisch* gebied kunnen trendbreuken zich voordoen op het handelspolitieke vlak. Doordat het steeds moeilijker wordt om aan gemotiveerd personeel te komen is verder een revival van het gezinsbedrijf mogelijk. Ook op *milieu-technisch* gebied zijn trendbreuken te verwachten, met name als gevolg van het reeds ingezette of in aanleg aanwezige strenge beleid. Hierdoor zullen emissies aanzienlijk dalen, zeker in relatie tot de niveaus van de afgelopen tientallen jaren. Verder is het niet ondenkbaar dat de behoefte aan grond in Nederland zeer sterk zal gaan stijgen. Deze trend is al zichtbaar.

Paragraaf 8.3. Hier wordt een uitspraak gedaan ten aanzien van de te verwachten trends voor de komende decennia. De belangrijkste verwachtingen zijn (uitgedrukt in gemiddelde jaarlijkse verandering): afname van het aantal bedrijven (-3 %) en van het landbouwareaal (-0,5 %). Hiernaast wordt een daling van het aantal dieren in de landbouw voorzien voor melkvee, varkens en pluimvee met respectievelijk -1, -1,5 en -1,0 à 1,5 %. Verwachtingen voor de veranderingen in aantallen dieren per bedrijf verschillen per bedrijfstak. Met behulp van dit materiaal is het mogelijk om te komen tot een toekomstschets. Uiteraard dient men hier de nodige slagen om de arm te houden; gegeven cijfers dienen dan ook als richtlijn en kunnen niet als absoluut worden gezien. De resultaten zijn samengevat in Tabellen 8.2.3 en 8.2.4. Het aantal bedrijven zal naar verwachting dalen tot 30.000 in 2040. Het totale landbouwareaal zal dan naar verwachting zo'n 1,6 miljoen ha nog beslaan. Het aantal dieren zal behoorlijk gereduceerd worden. In 2040 worden ruim 1 miljoen melkkoeien, 10 miljoen varkens en 60 tot 75 miljoen stuks pluimvee verwacht. Verdere details op het gebied van technologie, economie en milieu worden per bedrijfstak uitgewerkt.

Tabel 8.2.3. *Verwachtingen t.a.v. de omvang van de landbouw in 2040.*

Aantal bedrijven (1000)	30
Totaal areaal (miljoen ha)	1,6
Aantallen dieren (miljoen)	
- melkkoeien	1,2
- varkens	10
- pluimvee	60 – 75

Bron: deze studie

Tabel 8.2.4. *Verwachtingen ten aanzien van de verschillende bedrijfstakken in 2040.*

	Melkvee- houderij	Graas- dieren	Varkens- houderij	Pluimvee- houderij	Gemengde bedrijven
<i>Aantal bedrijven (*1000)</i>	7	16	5-7	1,5	3,5
<i>Gemiddeld areaal</i>	60	n.g.	n.g.	n.g.	n.g.
<i>Gemiddeld aantal dieren per bedrijf</i>					
- melkkoeien	110 – 220	n.g.	n.g.	n.g.	n.g.
- varkens	n.b.	n.g.	2300 – 7100	n.g.	n.g.
- pluimvee (duizend)	n.b.	n.g.	n.g.	51 - 110	n.g.

Bron: deze studie. Cijfers zijn schattingen. n.g. = niet geschat.

V. Discussie en conclusies (*Hoofdstuk 9*)

Dit rapport doet verslag van een ambitieuze en omvangrijke oefening: het schetsen van een toekomstbeeld van de Nederlandse veehouderij aan de hand van een rijke schakering aan materiaal (een overzicht van historische trends, toekomstverkenningen, theoretische modellen en innovaties uit het verleden). Met behulp van dit materiaal is het gelukt een beeld te schetsen van de veehouderij anno 2040. Hierbij is aandacht besteed aan verschillende aspecten, zoals omvang van de sector en de bedrijfstakken, technologie, economie en milieu. Het is moeilijk gebleken om de effecten van mogelijke trendbreuken op de verwachtingen te laten doorwerken. Met name de effecten op de te verwachten arealen en aantallen bleken vrij lastig in te schatten.

Bij de beschrijving is uitgegaan van verschillende studies met toekomstscenario's. De belangrijkste scenario's zijn door het Centraal Planbureau uitgewerkt. Deze bieden een goed kader voor de ontwikkeling van een eigen toekomstverkenning. Positief zijn hierbij het feit dat de achtergronden van verschillende ontwikkelingen goed zijn uitgeschreven en de grote interne coherentie van de scenario's. Ook het feit dat concrete groeicijfers opgegeven (of afgeleid kunnen) worden draagt bij aan de uitwerking van een evenwichtige verkenning. De gegeven beschrijving van (mogelijke) ontwikkelingen op technisch en (bedrijfs-)economisch gebied is echter niet toereikend voor onze doelstelling. Daarom is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van aanvullende bronnen op dit gebied.

Met behulp van dit materiaal is een selectie gemaakt van de belangrijkste trends. Deze zijn vervolgens ingedeeld in verschillende categorieën: relevante trends binnen de landbouw (aantallen bedrijven, etc.), relevante trends buiten de landbouw (toename grondgebruik) en minder voor de hand liggende trends op technologisch, bestuurlijk en sociaal-cultureel gebied. Voor al deze trends is bepaald hoe groot de kans is op het voorkomen van een mogelijke trendbreuk. De belangrijkste trendbreuken die zouden kunnen worden verwacht zijn: een grotere daling van het aantal varkensbedrijven dan in het verleden het geval was (dit is al gaande), een mogelijke verandering in de acceptatie van (bio-)technologische toepassingen in de veehouderij (kan zowel verbeteren als verslechteren), een plotselinge verhoging in de uitbraak van grote epidemieën (mogelijk veroorzaakt doordat welzijns- en milieueisen bestaande hygiëne doorkruist) en op het handelspolitieke vlak (handel in dierlijke producten, uitbreiding van de Europese Unie). Verder zullen de reeds ontworpen milieumaatregelen naar verwachting leiden tot een (tot nu toe ongekende en) zeer sterke daling van de emissies uit de landbouw (met uitzondering van CO₂-emissies).

Uitgaande van bovenstaande overwegingen zijn trends beschreven die verwacht zouden kunnen worden. Uitgedrukt in de gemiddelde jaarlijkse verandering zijn dit: afname van het aantal bedrijven (-3%), afname van het landbouwareaal (-0,5%), daling van het totale aantal dieren in de landbouw (melkvee -1%, varkens -1,5%, pluimvee -1,0 à -1,5%). Ook de aantallen dieren per bedrijf zullen veranderen. De mate waarin verschilt per bedrijfstak en is vaak moeilijk te voorspellen. Hierover wordt uitgebreid in paragraaf 8.3. Hier worden ook de mogelijke ontwikkelingen besproken op het gebied van technologie, productie, economie en milieu. Aan de hand van deze verwachtingen wordt vervolgens een uitspraak gedaan over de mogelijke ontwikkelingen die verwacht kunnen worden in de komende decennia. Met de nodige slagen om de arm is gekomen tot de volgende cijfers. Verwacht wordt dat de veehouderij in 2040 nog een redelijke omvang zal hebben. Landbouw zal dan naar verwachting nog zo'n 1,6 miljoen ha land beslaan. Verder worden ruim 1 miljoen melkkoeien, 10 miljoen varkens en 60 tot 75 miljoen stuks pluimvee verwacht. Ook is ingegaan op de gemiddelde bedrijfsomvang per bedrijfstype, alsmede de verwachte technische, economische en milieukundige ontwikkelingen. Hiernaast worden uitspraken gedaan over de ontwikkelingen op productieniveau.

De gevonden verwachtingen komen tamelijk goed overeen met die van andere studies. De voorziene daling van het aantal bedrijven is vrij hoog. Hiervoor is door LTO echter een goede onderbouwing

gegeven. De verwachte daling van het landbouwareaal kon echter wel eens aan de lage kant blijken te liggen. Uitspraken over aantallen dieren zijn zeer lastig gebleken, met name voor varkens en pluimvee.

Toepassing van de literatuur over veranderingen en innovaties in de landbouw is, hoewel niet eenvoudig, mogelijk gebleken. Theoretische concepten zijn in de praktijk vaak niet voldoende of niet voldoende algemeen uitgewerkt; bovendien is het onderwerp dusdanig breed dat men zich heel sterk moet beperken. Dit is gedaan in de vorm van enkele casestudies. De casestudies laten zien dat de verschillende modellen, hoewel vanuit verschillende achtergronden ontstaan, en met andere doelen beschreven, vaak vergelijkbare aspecten van innovatieve veranderingen beschrijven. Wel worden andere accenten gelegd, waarbij het model van Kotler zich concentreert op actoren binnen de veehouderij, terwijl de andere modellen (respectievelijk van Porter, Van Woerkum en van Ruttan & Hayami) ook actoren buiten de landbouw bevatten. Opvallend is verder de dichotomie tussen technische en normatieve/beleidsmatige aspecten van innovaties. Tenslotte is het met de in deze studie gebruikte opzet niet mogelijk gebleken om uitspraken te doen over geldigheid of voorspellende waarde van de verschillende modellen.

In literatuur over technische trends wordt vaak onvoldoende onderscheid gemaakt tussen autonome (of geleidelijke) trends en trendbreuken. Dit maakt het moeilijk om uitspraken te doen in de context van een toekomstverkenning zoals voor het programma 'Nieuwe Veehouderijsystemen' wordt voorzien. Wat de toepassing van de resultaten in een DTO-achtige aanpak betreft, lijkt er voldoende materiaal te zijn verzameld dat gebruikt kan worden in een toekomstverkenning van de veehouderij. Hierbij kan worden teruggevallen op in dit rapport beschreven trends en bronnen van onzekerheid (trendbreuken). Bij het uitwerken van de onderzoeksagenda kunnen lessen worden gebruikt over (al dan niet succesvolle) innovaties uit het verleden. De hiervoor gebruikte literatuur, waarvan in het hierna volgende hoofdstuk een overzicht wordt gegeven, kan hierbij voor verdere inzichten zorgen.

Literatuur

- Aarnink, A., K. de Greef, T. Hermans, J.W.A. Langeveld, R. Leopold & J. Luttik, 2000.
 Functieanalyse diersystemen nu en in 2040. Alterra, IMAG, ID, Plant Research International, Wageningen/Lelystad.
- Aarts, W., 1999.
 Een handreiking voor duurzame technologische ontwikkeling. DTO-KOV003. SWOKA, Leiden.
- Bauwens, A.L.G.M., M.N. de Groot & K.J. Poppe, 1990.
 Agrarisch bestaan, Beschouwingen bij vijftig jaar Landbouw-Economisch Instituut. LEI, Den Haag.
- Berghs, M.E.G. & A. van den Ham, 1994.
 Verkenning veehouderij en milieu: beelden bij eisen. Publicatie nr. 43. Informatie en Kennis Centrum Veehouderij, afd. Veehouderij en Milieu. Ministerie van LNV, Den Haag.
- Bode, M.J.C. de, T.P.E. van Kerkhof & P.P.L.M. Verhagen, 1994.
 Denkraam voor de pluimveehouderij: een toekomstverkenning. Afdeling Pluimveehouderij, IKC-Veehouderij. IKC, Beekbergen.
- Bouwman, A.F., C.M.L. Hermans & N.P.J. Hoogervorst, 1999.
 Op weg naar een typologie van landbouwkundig ruimtegebruik in Nederland. RIVM rapport nr 715651008. RIVM. Bilthoven.
- Bijman, W.J., Chr.M. Enzing & A.J. Reinhard, 1994.
 Agrarische ketens en biotechnologie, Ministerie LNV, Directie Wetenschap en Kennisoverdracht, Den Haag.
- CBS, 1997.
 Land- en Tuinbouwcijfers 1997. Centraal Bureau voor de Statistiek, Rijswijk.
- CBS, 1999.
 Landbouwtelling 1999. Centraal Bureau voor de Statistiek, Rijswijk.
- Cochrane, W.W., 1966.
 The city man's guide to the farm problem. University of Minnesota Press. Minnesota.
- Delgado, Ch., M. Rosegrant, H. Steinfeld, S. Ehui & C. Courbois, 1999.
 Livestock to 2020: The next food revolution. 2020 Vision Discussion Paper 28. IFPRI, Washington DC.
- Denktank varkenshouderij, 1999.
 Mythen en sagen rond de varkenshouderij, Wageningen University en Research Centrum.
- Diederer, P., K. de Vlieger & G. Beers, 1996.
 FLAK 2010: flexibele agrarische ketens in de 21^e eeuw: ontwikkeling van organisatie en technologie: consumenten, ketens en kennis. Vier perspectieven. NRLO-verslag, nr. 96/25. NRLO, Den Haag.
- Eck, W. van, B. van der Ploeg, K.R. de Poel & B.W. Zaalmink, 1996.
 Koeien en koersen; ruimtelijke kwaliteit van melkveehouderijsystemen in 2025. Rapport 431.1. DLO-Staring Centrum, Wageningen; DLO-LEI, Den Haag.
- Everdingen, W.H., J.F.M. Helming, E.M. Jokovi, B. van der Ploeg, G.S. Venema & M.J. Voskuilen, 1999.
 Toekomst grondgebonden landbouw Randstadgebied. Rapport 4.99.21. LEI, Den Haag.
- Fonk, G. & A. Hamstra, 1996.
 Toekomstbeelden voor consumenten van Novel Protein Foods. DTO-werkdocument VN12. Interdepartementaal Onderzoeksprogramma Duurzame Technologische Ontwikkeling, Delft.
- Gaasbeek, A.F. van, G.M.L. Tacken & N. Bondt, 1999.
 Perspectievenstudie Kuikenvlees. LEI, Den Haag.
- Goetgeluk, R., J. Helming, J. Luijt & K. Schotten, 1999.
 Groene grond in ruimtelijke perspectieven. Rapport 4.99.18. LEI, Den Haag.
- Gonggrijp, H. & H. Smit, 1999.
 Toekomstbeelden landbouw en natuur in 2030 en gevolgen voor de milieukwaliteit. LNV-verkenning in het kader van NMP4. Eindrapportage van de projectgroep 2e fase van het LNV-NMP4-project. Ministerie van LNV, Den Haag.

- Groot, N.S.P. de, C.P.C.M. van der Hamsvoort & H. Rutten, 1994.
 Voorbij het verleden: drie toekomstbeelden voor de Nederlandse agribusiness, 1990-2015. LEI onderzoeksverslag no. 127. LEI, Den Haag.
- Hayami, Y. & V.W. Ruttan, 1985.
 Agricultural Development. An international perspective. John Hopkins University Press, London.
- Informatie en Kennis Centrum Veehouderij, 1993.
 Themavisie Veehouderij en Milieu, projectbeschrijving. IKC, Ede.
- Informatie en Kennis Centrum Veehouderij, 1994.
 Veehouderij en Milieu: Beelden bij eisen, congresverslag. R8. IKC, Ede.
- Informatie- en Kennis Centrum Landbouw, 1998. Antimicrobiële stoffen als diervoederadditief.
 Gevolgen van beperken van gebruik. IKC, Ede.
- Jongbloed, A.W., J.D. van der Klis, Z. Mroz, P.A. Kemme, H. Prins & B.W. Zaalink, 1998.
 Vermindering van koper, zink en cadmium in varkens- en pluimveevoeders. Een literatuuroverzicht. ID-DLO rapport 98.006. ID-DLO, Lelystad.
- Khatri, Y., C. Thirtle & R. Townsend, 1998.
 Testing the induced innovation hypothesis. An application to UK agriculture, 1953 - 90. *Economy of Innovations and New Technology* 6(1): 1-28.
- Ketelaar-de Lauwere, C.C., H.J. Blokhuis, J.C. Dagevos, A.H. Ipema & J.A. Stegeman, 2000a.
 Veranderingen in mens-dier-relaties en hun impact op de veehouderij van 2040.
 Programmabureau 'Nieuwe Veehouderijsystemen'. IMAG, LEI, ID, Wageningen/Lelystad.
- Ketelaar-de Lauwere, C.C., J. Lutik, K. de Greef, J.W.A. Langeveld & G. Backus, 2000b.
 Kentering en toekomst in de veehouderij. Programmabureau 'Nieuwe Veehouderijsystemen'.
 IMAG, Alterra, LEI, ID, Plant Research International, Wageningen/Den Haag/Lelystad.
- Kolkman, G., H. Havinga, J. Olink, J. Timmers & P. Verhagen, 1994.
 Veehouderij na 2005: Uitwaaiers in opties. Publicatie 41. IKC-Veehouderij, Ede.
- Klumpers, T., 1998.
 Zorg en vertrouwen. De basis voor voedselproductie in de 21e eeuw. Publicatie RLG 98/7. Raad voor het Landelijk Gebied, Amersfoort.
- Klumpers, T., 1997.
 Tien voor de toekomst. Advies ten behoeve van de beleidsagenda voor het landelijk gebied in de 21e eeuw. Publicatie RLG 97/2. Raad voor het Landelijk Gebied, Amersfoort.
- Koning, N.B.J., 1997.
 Landbouwontwikkeling, instituties en beleid, Voortzetting Algemene Agrarische Economie.
- Korevaar, H., M.J.M. Oomes & A. van der Werf, 1999.
 Meervoudig duurzaam landgebruik: van visie naar realisatie. AB-DLO thema's 6. AB-DLO, Wageningen.
- Kotler, P. 1991.
 Marketing management: analysis planning implementation and control. Prentice-Hall, Engelwood Cliffs, USA.
- Lacy, W.B., G.H. Axinn & R. Herisse, 1996.
 Research, extension and user partnerships: models for collaboration and strategies for change. *Accountability and collaboration in international development. Agriculture and Human Values* 13: 33-41.
- LEI, 1999.
 Landbouwcijfers 1999. Landbouw-Economisch Instituut, Den Haag.
- LNV, 1993.
 Nota derde fase mestbeleid. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Den Haag.
- LTO Nederland, 1999.
 In de verandering ligt de versterking. Oriëntatie op de toekomst van agrarische bedrijven en hun behoefte aan dienstverlening en belangenbehartiging. Den Haag, LTO Nederland.

- Muller, J., K. de Koning, C. Wever, S.J. Hiemstra & H. Havinga, 1993.
Grazen in de toekomst: een visie op de Nederlandse grondgebonden veehouderij in het jaar 2005.
Afdeling Rundvee-, Schapen- en Paardenhouderij van het IKC-Veehouderij, IKC, Lelystad.
- Nationale Coöperatieve Raad, diverse jaren.
'Coöperatie' en 'Coöperatie Magazine'.
- Porter, M., 1990.
The competitive advantage of nations. Macmillan.
- Productschap voor Vee, Vlees en Eieren, 1995.
Ei-land in zicht. PVV, Rijswijk.
- Productschap voor Vee, Vlees en Eieren, 1997.
Vee, Vlees en Eieren in Nederland. PVV, Rijswijk.
- Rie, J.P.P.F. van, E.N.J. van Ouwerkerk & J.W.A. Langeveld, 2000. Inventarisatie van onderzoeksinstellingen in Europa, Noord Amerika en Japan. Onderzoek ten behoeve van het programma 'Nieuwe Veehouderijssystemen'. Rapport 17, Plant Research International, IMAG, Wageningen.
- Rörsch, A. & A.P. Verkaik, 1999.
Productie-ecologie, speerpunten voor actie. NRLO rapport nr. 99/8. Nederlandse Raad voor het Landbouwkundig Onderzoek, Den Haag.
- Rörsch, A. 1998.
Markt en consument. Kennis- en innovatieopgaven voor de toekomst. NRLO-Rapport nr. 98/3. Nederlandse Raad voor het Landbouwkundig Onderzoek, Den Haag.
- Rougoor, C.W., W.H.M. Baltussen, J.M. van Leeuwen & A.A. Dijkhuizen, 1994.
Diergezondheid en diergezondheidsmiddelengebruik in de varkens- en pluimveehouderij. Landbouw Universiteit, Vakgroep Agrarische Bedrijfseconomie, Wageningen.
- Silvis, H.J. & C. van Bruchem, 1999.
Landbouw-Economisch Bericht. Landbouw-Economisch Instituut, Den Haag.
- Sjauw-Koen-Fa, A.R., 1996.
Financiering van de Nederlandse land- en tuinbouw, Rabobank Nederland, Stafgroep Economisch Onderzoek. Rabobank, Utrecht.
- Sluyterman, K., J. Dankers, J. van der Linden, & J.L. van Zanden, 1998.
Het coöperatieve alternatief. Honderd jaar Rabobank 1898-1998. SDU Uitgevers. Den Haag.
- Tienen, E.T. van, A.E. Simons & D.A.J.M. Stynen, 1997.
Ontwikkelingen in wetenschap en technologie. Kansen voor verwerking en distributie.
NRLO-Rapport nr. 97/26. NRLO, ATO-DLO, Den Haag/Wageningen.
- Titulaer, M.J.J., 1990.
Visie op de varkenshouderij. Rabobank Nederland, Stafgroep Economisch Onderzoek, Utrecht.
- Verstegen, J.A.A.M., B.W. Zaalink, R. Hoste, P.L.M. van Horne & J.G. Groenwold, 1997.
Kosten voor gezondheidszorg op veehouderijbedrijven. Enkele feiten en cijfers. Interne nota 484, Landbouw-Economisch Instituut, Den Haag.
- Vlieger, J.J. de & C.J.M. Wijnen, 1996.
Ontwikkelingen in de vee- en vleessector tot 2001, LEI, interne nota 465. Landbouw-Economisch Instituut, Den Haag.
- VROM, 1993.
Ruimtelijke verkenningen 1993. Rijks Planologische Dienst. SDU uitgevers, Den Haag.
- VROM, 2000.
Ontwikkeling woningbehoefte. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu, Den Haag.
- Wever, C., G. van der Peet, R. Bok, T. Greutink & J. van Vliet, 1998.
Voedselveiligheid en volksgezondheid. IKC-Landbouw, Ede.
- Wilkin, J., 1988.
The induced innovation model of agricultural development and the socialist economic system.
European Review of Agricultural Economics 15: 211 - 220