

Innovatie en prestatie

Resultaten van de LEI-Innovatiemonitor

Michiel A. van Galen
Frank H.J. Bunte

Projectcode 64452

December 2003

Rapport 2.03.21

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

Innovatie en prestatie; Resultaten van de LEI-Innovatiemonitor

Galen, M. A. van en F.H.J. Bunte

Den Haag, LEI, 2003

Rapport 2.03.21; ISBN 90-5242-859-x; Prijs € 15,- (inclusief 6% BTW)

61 p., fig., tab., bijl.

De land- en tuinbouw maakt een omslag door van productiviteitsvergroting naar kwaliteitsverbetering: voedselveiligheid, dierenwelzijn, transparantie en kwaliteit van natuur en landschap. Om de omslag van productiviteitsvergroting naar kwaliteitsverbetering te maken is een paradigmaverandering nodig in ondernemen en beleid. Innovatie en innovatiebeleid zijn hierin cruciaal. Het LEI heeft in 1998 een innovatiemonitor ontwikkeld, die het innovatieproces in de land- en tuinbouw monitor. De monitor geeft inzicht in het aantal en de aard van de innovaties, drijfveren, knelpunten, stimulansen en effecten. Deze studie presenteert de resultaten van de Innovatiemonitor 1999, maar richt zich hierbij specifiek op de prestaties van het innovatiebeleid van ondernemingen. Aan de hand van econometrische schattingen wordt gezocht naar het verband tussen ondernemerschap, innovatief gedrag en prestatie. Het onderzoek richt zich zowel op de financieel-economische prestaties als op de milieuprestaties van ondernemingen. De analyse van milieuprestaties is met het oog op de beschikbaarheid van gegevens specifiek op het energiegebruik in de glastuinbouw gericht. De analyse wordt gebruikt om het innovatiebeleid van het Ministerie van LNV te evalueren.

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, 2003

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

Woord vooraf	7
1. Inleiding	9
2. Begrippen en kader	11
2.1 Begrippen	11
2.2 Innovatie en prestatie	12
3. Innovatiemonitor 1999	15
3.1 De innovatiemonitor van 1999	15
3.1.1 Het doel van de monitor	15
3.1.2 Veranderingen in de vragenlijst	15
3.1.3 Respons	16
3.2 De resultaten van de innovatiemonitor van 1999	17
3.2.1 Omgevingsfactoren	17
3.2.2 Succesfactoren	18
3.2.3 Diffusie van nieuwe technologieën en bedrijfsvoeringsystemen	19
3.2.4 Innovatie in 1999	23
3.2.5 Nieuwe methoden en activiteiten	25
3.2.6 Belemmeringen en knelpunten bij innoveren	26
3.2.7 Innovatie ondersteuning	27
3.2.8 Risico's van de invoering van bedrijfsvernieuwingen	29
3.2.9 Effecten van innovatie	30
3.2.10 Samenvatting	31
4. Innovatie en prestatie	32
4.1 Relatie tussen bedrijfs- en ondernemerskenmerken en innovativiteit	32
4.2 Relatie tussen innovativiteit en economische prestaties	35
4.3 Relatie tussen energiebesparing en energieverbruik in de glastuinbouw	37
4.3.1 Effecten investeringen in energiebesparende opties	37
4.3.2 Resultaten	39
4.3.3 Samenvatting	43
4.4 Conclusie	44
5. Evaluatie	46
6. Naschrift	49

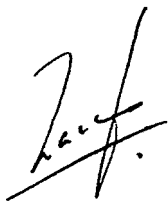
	Blz.
Literatuur	51
Bijlagen	
1 Vragenlijst van de LEI innovatiemonitor 1999	53

Woord vooraf

'In de visie van het kabinet valt het actief stimuleren van innovaties die structurele veranderingen ondersteunen onder directe verantwoordelijkheid van de overheid. Daarmee helpt de overheid daadwerkelijk om nieuwe perspectieven tot ontwikkeling te brengen. Door in te zetten op innovaties wordt enerzijds recht gedaan aan het creatieve vermogen van ondernemers en andere maatschappelijke groeperingen. Anderzijds kan zo bijna proefondervindelijk worden vastgesteld of aan de maatschappelijke eisen kan worden voldaan.' (MLNV, Innovatie: sleutel tot verandering, oktober 2001, p. 6).

Het onderzoek 'Innovatie en Prestatie' presenteert de resultaten van de Innovatiemonitor 1999. Het LEI heeft in 1998 een innovatiemonitor ontwikkeld, die het innovatieproces in de land- en tuinbouw monitor. De monitor geeft inzicht in het aantal en de aard van de innovaties, drijfveren, knelpunten, stimulansen en effecten. De eerste monitor had betrekking op de periode 1995-1997 (Wolters et al., 2000). Sindsdien is de monitor jaarlijks herhaald. Deze studie richt zich specifiek op de prestaties van het innovatiebeleid van ondernemingen. Aan de hand van econometrische schattingen wordt gezocht naar het verband tussen ondernemerschap, innovatief gedrag en prestatie. Het onderzoek richt zich zowel op de financieel-economische prestaties als op de milieuprestaties van ondernemingen. De analyse van milieuprestaties is met het oog op de beschikbaarheid van gegevens specifiek op het energiegebruik in de glastuinbouw.

Het onderzoek is uitgevoerd door Michiel van Galen en Frank Bunte. Zij danken Marcel Kornelis, Nico van der Velden, Anita van der Knijf, Olaf Hietbrink, Nico de Groot, Hans van Meijl en Paul Diederer voor commentaar.



Prof.dr.ir. L.C. Zachariasse
Algemeen directeur LEI BV

1. Inleiding

De maatschappij is volop in verandering. Het economisch en maatschappelijk verkeer globaliseert; productieprocessen en producten worden voortdurend aangepast, maar ook vervangen; het individu wint in westerse maatschappijen aan belang ten opzichte van de groep en het collectief; het menselijk handelen en klimaat en natuur hebben over en weer steeds meer invloed op elkaar. Burgers en consumenten stellen steeds nadrukkelijker eisen aan maatschappelijke processen en uitkomsten. Welzijn wordt niet langer gezocht in productiviteitsvergroting, maar in kwaliteitsverbetering: voedselveiligheid, dierenwelzijn, transparantie en kwaliteit van natuur en landschap. Om de omslag van productiviteitsvergroting naar kwaliteitsverbetering te maken is een paradigmaverandering nodig in ondernemen en beleid. Innovatie en innovatiebeleid zijn hierin cruciaal.

Het innovatiebeleid van het Ministerie van LNV is erop gericht de randvoorwaarden van innovatief ondernemen te scheppen (innovatiebewust beleid) en innovaties gericht te ondersteunen (innovatiegericht beleid). Bij de invulling van het innovatiebewuste beleid speelt de evaluatie van eventuele belemmeringen in wet- en regelgeving een grote rol, bijvoorbeeld in de totstandkoming van een innovatietoets. Bij de invulling van innovatiegericht beleid wordt gekozen voor specifieke projecten gericht op innovatoren. Het beleid richt zich hierbij op aspecten als keten- en clustervorming, financiële risico's, kennisbenutting en bedrijfsovernames.

Het LEI heeft in 1998 een innovatiemonitor ontwikkeld, die het innovatieproces in de land- en tuinbouw monitor. De monitor geeft inzicht in het aantal en de aard van de innovaties, de drijfveren, de knelpunten, de stimulansen en de effecten. De eerste monitor had betrekking op de periode 1995-1997. De resultaten van deze monitor zijn weergegeven in *Eureka!* (Wolters et al., 2000). Sindsdien is de monitor jaarlijks herhaald. Deze studie presenteert de resultaten van de monitor over 1999. Voor dit jaar is een koppeling aan de bedrijfsgegevens in het Bedrijven Informatienet van het LEI mogelijk. Het is de bedoeling om volgend jaar versneld de gegevens over de periode 2000-2002 te analyseren.

Deze studie presenteert de resultaten van de Innovatiemonitor 1999, maar richt zich hierbij specifiek op de prestaties van het innovatiebeleid van ondernemingen. Aan de hand van econometrische schattingen wordt gezocht naar het verband tussen ondernemerschap, innovatief gedrag en prestatie. Het onderzoek richt zich zowel op de financieel-economische als op de milieuprestaties van ondernemingen. De analyse van milieuprestaties is met het oog op de beschikbaarheid van gegevens toegepast op het energiegebruik in de glastuinbouw. Meer specifiek wordt ingegaan op de volgende drie vragen:

- Welke invloed hebben bedrijfs- en ondernemerskenmerken op innovativiteit?
- Is er een effect van innovativiteit waar te nemen op de winst van bedrijven?
- Is er een effect waar te nemen van investeringen in energiebesparing op het energiegebruik in de glastuinbouw?

Deze analyse maakt het mogelijk in te gaan op de beleidsvoornemens van het Ministerie van LNV op het terrein van innovaties. De eerste vraag richt zich op de betekenis van aspecten als bedrijfsopvolging, (externe) samenwerking en informatievergaring voor innovaties. De tweede vraag evalueert in hoeverre bedrijven prikkels hebben om zelfstandig vorm te geven aan vernieuwing. De derde vraag richt zich op de maatschappelijke prestaties van bedrijven in de glastuinbouw.

De studie is als volgt opgebouwd. Hoofdstuk 2 definieert een aantal kernbegrippen en schetst het theoretische kader. Hoofdstuk 3 beschrijft de resultaten van de Innovatiemonitor 1999. Hoofdstuk 4 analyseert achtereenvolgens de drie voornoemde probleemstellingen. Hoofdstuk 5 evalueert de studie door de resultaten te interpreteren in het kader van de *Innovatienota* van het Ministerie LNV.

2. Begrippen en kader

In dit rapport leggen wij een tweetal relaties: (1) de relatie tussen ondernemers- en bedrijfskenmerken en innovaties; en (2) de relatie tussen innovaties en financieel-economische en maatschappelijke prestaties. Verder geven wij een algemeen overzicht van het innovatieproces in de Nederlandse agrarische sectoren. Alvorens in te gaan op de relatie tussen ondernemers- en bedrijfskenmerken, innovaties en prestaties, definiëren wij in dit hoofdstuk de belangrijkste begrippen en schetsen een kort theoretisch kader.

2.1 Begrippen

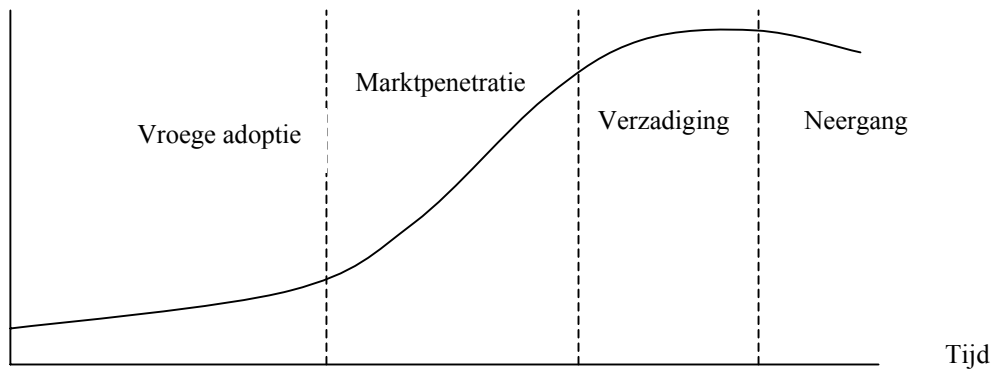
Innovaties zijn 'new methods, customs, or devices used to perform new tasks' (Sunding en Zilberman, 2001). Innovatie betreft de introductie van een vernieuwing op de markt. Er zijn allerlei verschillende vormen van vernieuwingen. Een belangrijk onderscheid dat in deze gemaakt kan worden is dat tussen product- en procesinnovaties. Productinnovaties betreffen de marktintroductie van een nieuw product voor consument of institutionele afnemer. Procesinnovaties hebben betrekking op het productieproces van bestaande of nieuwe producten. Procesinnovaties kunnen nieuwe productiemiddelen (melkrobot) betreffen, maar ook een nieuwe organisatie (just-in-time delivery). In de beschrijving van innovaties in de Nederlandse land- en tuinbouw gaan wij specifiek in op product- en procesinnovaties. Wij beschouwen hierbij nieuwe land- en tuinbouwproducten, maar ook producten buiten de land- en tuinbouw, zoals recreatie en educatie. Wij beschouwen investeringen in nieuwe productiemiddelen, maar ook organisatorische veranderingen.

Innovaties staan niet op zich. Ideeën voor nieuwe producten en processen worden spontaan ontdekt of actief uitgevonden. Vervolgens worden de nieuwe producten en processen ontwikkeld, en ten slotte geproduceerd en vermarkt. De ontwikkelingsfase wordt in sommige gevallen afgesloten met de registratie van een patent, kwekersrecht of merk. Een patent of recht geeft de houder het exclusieve recht het betrokken product of procédé te vermarkten, i.e. te produceren of het recht op productie weder te verkopen door middel van licenties. Paragraaf 3.2.7 gaat in op het belang van onderzoek en ontwikkeling in de land- en tuinbouw en van patenten, kwekersrechten en merken.

Het innovatieproces doorloopt niet alleen een bepaald proces binnen een bedrijf, maar ook in de markt. Nieuwe technologieën en producten worden in de loop van de tijd door andere bedrijven overgenomen. De introductie van een nieuwe technologie of product binnen een bedrijf wordt met de term 'adoptie' aangeduid. De verspreiding van de nieuwe technologieën in de markt wordt met de term 'diffusie' aangeduid. De snelheid waarmee nieuwe technologieën zich verspreiden, is afhankelijk van kennisdeling door producenten onderling, van informatieverstrekking door leveranciers en van verschillen in de productieprocessen. In paragraaf 3.1.3 wordt nader ingegaan op diffusiepatronen in de land- en tuinbouw.

Empirische studies naar het diffusieproces geven aan dat dit in veel gevallen wordt beschreven door een S-curve, wanneer het aantal bedrijven dat een technologie heeft ingevoerd wordt uitgezet tegen de tijd. De verschillende fasen in het proces zijn: de introductie van een innovatie, de vroege adoptieperiode, de marktpenetratie en verzadiging en vervolgens een periode van neergang. Figuur 2.1 laat het proces zien.

Diffusie



Figuur 2.1 S-curve in het diffusieproces

2.2 Innovatie en prestatie

De betekenis van innovaties voor het concurrentieproces en het maatschappelijk welzijn wordt in de economie bestudeerd aan de hand van onder andere het structuur-gedrag-prestatie theorema (Figuur 2.2). Volgens dit theorema wordt het strategisch handelen van ondernemingen bepaald door de marktstructuur. Het aantal ondernemingen op een markt en de toetredingsdrempels tot de markt bepalen de concurrentiedruk en diensengevolge het prijs- en innovatiegedrag. Het gedrag van ondernemingen bepaalt vervolgens weer het maatschappelijk welzijn. Het prijsgedrag bepaalt de winsten van ondernemingen en de welvaart van consumenten. Het innovatiegedrag bepaalt de vooruitgang die ondernemingen en consumenten door de tijd heen boeken. De marktstructuur is afhankelijk van determinanten die de marktomgeving bepalen, zoals consumentenvoorkeuren, stand van de technologie en allerlei vormen van overheidsbeleid. De oude Industriële Economie (Harvard school) veronderstelt eenrichtingsverkeer in het structuur-gedrag-prestatie-theorema, van omgeving via structuur en gedrag naar prestatie. De nieuwe Industriële Economie onderkent inmiddels allerlei terugkoppelingsmechanismen. Zo beïnvloedt de winstgevendheid mede de marktstructuur.

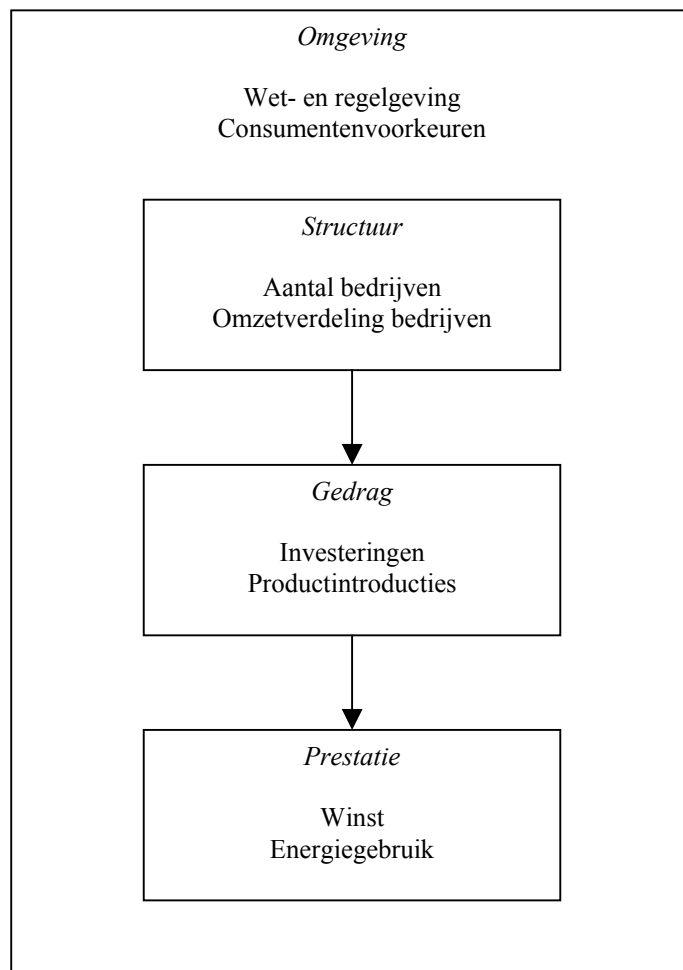
De innovatiemonitor gaat op vele aspecten uit het structuur-gedrag-prestatie-theorema in. De betekenis van de omgeving wordt gemeten door het oordeel van ondernemers te vragen over veranderingen in technologie, marktvraag, maatschappelijke acceptatie (paragraaf 3.2.1) en over externe ondersteuning en knelpunten (paragraaf 3.2.6 en 3.2.7).

Bij dit laatste punt wordt aandacht besteed aan aspecten als overheidsbeleid (regelgeving, subsidies en bescherming en verspreiding van kennis) en kredietmogelijkheden.

De concurrentiedruk bepaalt niet alleen in welke mate er geconcentreerd wordt, maar ook op welke aspecten. De marktvraag (omgeving) bepaalt in hoeverre er behoefte is aan productdifferentiatie (marktstructuur) en dus wat de mogelijkheden voor productinnovaties (gedrag) zijn. Felle prijsconcurrentie (marktstructuur) lokt daarentegen procesinnovaties uit (gedrag).

'De zoektocht naar nieuwe innovaties is een economische activiteit die significant wordt beïnvloed door de economische omstandigheden. Innovaties ontstaan als gevolg van schaarste en economische kansen' (Hayami en Ruttan 1985).

In paragraaf 3.2.2 gaan wij nader in op de doelstellingen van ondernemers. Deze doelstellingen bepalen in belangrijke mate of en hoe vorm gegeven wordt aan innovatiegedrag.



Figuur 2.2 Structuur-gedrag-prestatie-schema

De term 'diffusie' die wij in de vorige paragraaf geïntroduceerd hebben, geeft aan dat er dynamiek in het innovatieproces schuilt. Deze dynamiek wordt beschreven in paragraaf 3.2.3. In hoofdstuk 4 gaan wij nader op deze dynamiek in door te verklaren, welke bedrijven vooroplopen en welke bedrijven volgen. Verklaringen voor verschillen in innovatiegedrag worden in paragraaf 4.1 gezocht in bedrijfs- en ondernemerskenmerken. Bedrijfskenmerken sluiten aan bij de marktstructuur. Een van de meest centrale vragen in de innovatieliteratuur is de vraag of grote ondernemingen eerder innoveren dan kleine ondernemingen. Grote bedrijven hebben meer contacten met leveranciers en afnemers en meer personeel en dus meer *a priori* kennis, ook omdat zij een eigen R&D-beleid voeren (hoofdstuk 4). Verder wordt er gezocht naar relaties tussen innovatiegedrag en prestaties. Innoverende ondernemingen presteren naar verwachting beter dan niet-innoverende bedrijven. Er is ook een terugkoppeling. Bedrijven met een hoog inkomen (vaak de grotere bedrijven) kunnen meer innoveren. Dit laatste staat bekend als de eerste Schumpeteriaanse hypothese.

De dynamiek in het innovatieproces heeft ook betrekking op de prestaties. Innovatoren ondervinden vlak na de introductie van de nieuwe techniek of het nieuwe product weinig prijsconcurrentie. De winst is dan hoog. Indien andere bedrijven een techniek of product echter imiteren, loopt de winst terug. Dit verschijnsel wordt aangeduid als de Cochrane 'threadmill' (Cochrane, 1979; Sunding en Zilberman, 2001). In paragraaf 3.2.9 komen wij op deze dynamiek in prestaties terug. Omdat prestaties verder reiken dan financieel-economische prestaties gaan wij in paragraaf 4.3 op milieuprestaties in.

3. Innovatiemonitor 1999

Dit hoofdstuk beschrijft de resultaten van de innovatiemonitor 1999. Deze enquête is in 2000 afgenomen onder bijna duizend agrarische bedrijven. Voordat wij ingaan op de resultaten wordt het doel van de enquête en de vragenlijst besproken. Tevens wordt ingegaan op de nieuwe aspecten van deze enquête ten opzichte van eerdere jaren. Daarna komt de respons aan de orde. De respons zegt veel over de representativiteit van de monitor. In het tweede deel van het hoofdstuk is per vraag het resultaat van de monitor weergegeven.

3.1 De innovatiemonitor van 1999

3.1.1 Het doel van de monitor

Het doel van de innovatiemonitor is drieledig. Ten eerste is de innovatiemonitor letterlijk een doorkijk naar de stand van de technologie en het innoverend vermogen van de agrarische sector. Ten tweede biedt een enquête inzicht in het innovatieproces in de agrarische sector en de effectiviteit van het beleid dat erop gericht is innovaties gericht te stimuleren. Tenslotte is de innovatiemonitor 1999 een aanvulling op de enquêtes die zijn afgenomen over 1995-1997 en 1998. Door over een reeks van jaren informatie te verzamelen kan de dynamiek die onlosmakelijk is verbonden met het innovatie-, adoptie- en diffusieproces in kaart worden gebracht.

In de vragenlijst van de innovatiemonitor komen verschillende aspecten van het innovatieproces aan de orde. De vragen hebben betrekking op de omgeving, het bedrijf en de ondernemer. Daarnaast worden specifieke vragen gesteld over innovaties en vernieuwing, subsidieaanvragen, risico's en effecten. De vragen betreffen voornamelijk opvattingen van de ondernemer over zaken die het bedrijf en innovatieprocessen raken. In bijlage 1 is de vragenlijst weergegeven.

3.1.2 Veranderingen in de vragenlijst

De vragenlijst van de innovatiemonitor 1998 bestond uit 29 uitgebreide vragen. Omwille van een mindere belasting van de enquêteurs en de ondernemers is de vragenlijst beperkt tot 14 vragen. Alleen de meest relevante vragen zijn behouden. De vragen over het belang van de innovatie in het productieproces en de keten, het achterliggend probleem voor de innovatie, de herkomst van ideeën, samenwerking in ontwikkeling en de manier van aanpak (project), gevolgde cursussen en de waardering voor het innovatiebeleid van het ministerie van LNV zijn komen te vervallen. Enkele van deze vragen worden in een andere vraag al beantwoord.

In de monitor van 1999 zijn ook een aantal nieuwe elementen opgenomen. De belangrijkste vernieuwing heeft betrekking op de adoptie van een aantal specifieke,

sectorgerelateerde, geavanceerde technologieën. Aan de respondenten werd gevraagd of ze plannen hadden de genoemde technologie in te voeren of dit al gedaan hadden. In het laatste geval werd het jaartal van invoering gevraagd. Middels deze vraag kan het adoptieproces op individuele bedrijven en het diffusieproces van een technologie in de sector worden bestudeerd. De monitor begint met een nieuwe vraag over de omgevingsfactoren. Hiermee wordt de perceptie van de ondernemer over technologische verandering, veranderende marktvrage, concurrentiedruk en maatschappelijke acceptatie in kaart gebracht. De omgeving van een bedrijf bepaald in grote mate de noodzaak en mogelijkheden van innoveren.

3.1.3 Respons

De innovatiemonitor is tijdens de reguliere bedrijfsbezoeken voor de verzameling van boekhoudgegevens aan de bedrijven voorgelegd. In 1999 vulde bijna zeventig procent van de Informatienet bedrijven de monitor in.¹ In dat jaar bestond de Nederlandse agrarische sector uit 102.000 bedrijven (CBS). Bijna 1% van de populatie wordt zodoende door de monitor bestreken.

Tabel 3.1 Beschrijving van de innovatiemonitor 1999

	Monitor 1999	w.v. in het Informatienet	w.v. in landbouwtelling 1999
Respondenten	979	975	968
w.v. nieuw in het Informatienet 1999	117	117	116

Om te komen tot een zinvolle analyse worden de gegevens uit de innovatie monitor gekoppeld aan de gegevens uit het Informatienet en de meitelling (landbouwtellingen CBS). De bedrijven kunnen op grond van de meitellingsgegevens ingedeeld worden naar sector. In het volgende overzicht wordt de verdeling van de steekproef over de diverse sectoren in kaart gebracht. In de sectoren fruitteelt en champignons is het aantal respondenten beperkt. Voor analyse zullen deze sectoren dan ook worden samengevoegd met de categorie overige tuinbouw, waarin diverse vormen van tuinbouw in de open grond zijn ondergebracht. De bedrijven met combinaties van gewassen en of veeteelt, zijn ondergebracht in de categorie waar zij het dichtst bij aansluiten.

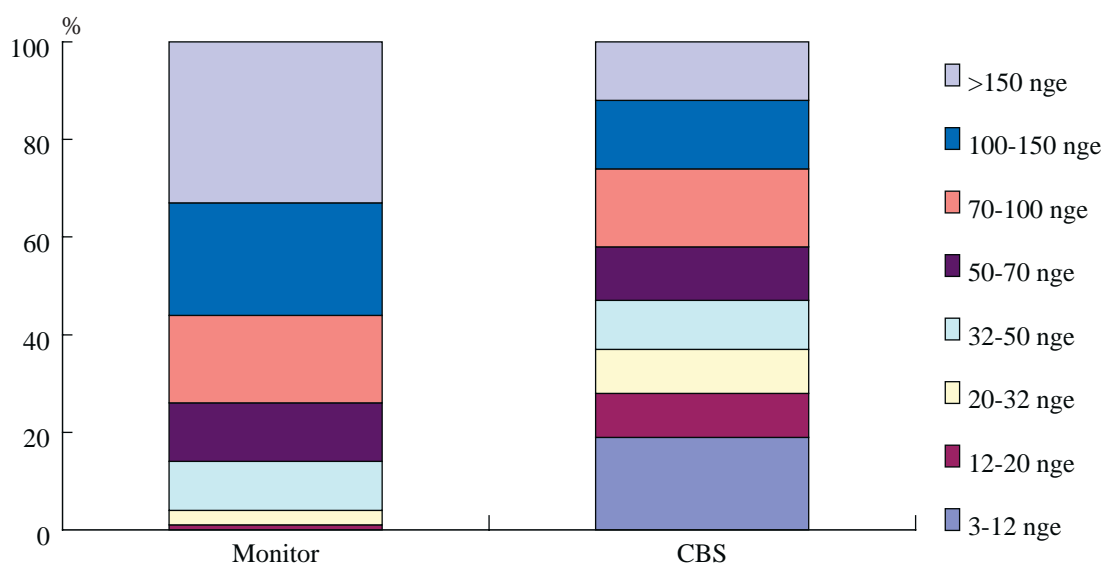
Duidelijk te zien is dat de glastuinbouw bedrijven zijn oververtegenwoordigd en de graasdier bedrijven zijn ondervertegenwoordigd. Dit is echter een voordeel in plaats van een nadeel. Dit maakt statistische analyse voor alle hierboven onderscheiden sectoren mogelijk. Voorts blijkt dat het aantal relatief grote bedrijven in de monitor groot is. De kleine bedrijven tot ongeveer 30 nge (Nederlandse grootte-eenheden) komen nauwelijks voor in de monitor, terwijl het aantal bedrijven dat groter is dan 150 nge maar liefst 33% van de steekproef uitmaakt.

¹ Bedrijven-Informatienet (LEI); in 1999 bestond het Informatienet uit 1.412 bedrijven uit de land- en tuinbouw.

Tabel 3.2 Respondenten naar economische activiteit

	Monitor	Percentage	Landbouwtellingspercentage
Akkerbouw	140	14	14
Glasgroenten	68	7	3
Glasbloemen	114	12	5
Overig Tuinbouw ¹	136	14	11
Hokdier bedrijven	120	12	9
Graasdierbedrijven	390	40	48
Combinaties	x	x	10
Totaal	968	100	100

Bron: Steekproef monitor 968 bedrijven, Landbouwtellingsgegevens uit *Land- en Tuinbouwcijfers 2002*, LEI, CBS.



Figuur 3.1 Respons naar bedrijfsgrootte (nge)

3.2 De resultaten van de innovatiemonitor van 1999

3.2.1 Omgevingsfactoren

Innovatie komt in belangrijke mate voort uit verandering in of druk uit de omgeving, maar ook het bedrijf zelf. Verandering of druk kan zich voordoen op het terrein van technologie, bedrijfsvoering, marktvrage, concurrentie en maatschappelijke acceptatie. De innovatiemonitor geeft aan dat de veranderingen in technologie en bedrijfsvoering als snel worden ervaren. De verandering in de technologie wordt met name in de glasbloemen (85% eens)

¹ Opengrondsgroenten en bloemen, tuinbouw blijvende teelten, paddestoelen en fruitteelt.

en glasgroente (84%) als snel ervaren. De marktvraag is in de ogen van de producent een stuk stabiel. Vraagsturing en ketenomkering vertalen zich vooralsnog niet in druk op de producent. De concurrentie wordt als sterk ervaren, met name in de glasgroente (88%) en de fruitteelt (76%).

De maatschappelijke acceptatie wordt in het algemeen niet als knelpunt ervaren. In de intensieve veehouderij speelt maatschappelijke acceptatie een belangrijker rol. Hierbij kan gedacht worden aan de houding ten opzichte van de bio-industrie, wat zeker in tijden van diercrises hoog op de publieke agenda staat. Enigszins opvallend is dat maatschappelijke acceptatie door de ondernemers in de groep overige tuinbouw nog iets belangrijker wordt gevonden dan in de intensieve veeteelt. Hierbij spelen voornamelijk problemen rond het thema gewasbescherming.

Tabel 3.3 Houding ten aanzien van omgeving

Stelling	Zeer mee oneens	Mee oneens	Neutraal	Mee eens	Zeer mee eens
Technologie verandert snel	0,5	9,6	24,7	58,7	6,4
Bedrijfsvoering verandert snel	0,6	11,4	30,7	50,1	7,2
Marktvraag verandert snel	1,5	21,3	37,8	33,5	5,8
Concurrentie is hevig	2,2	18,1	25,2	42,2	12,3
Maatschappelijke acceptatie is een probleem	4,7	35,8	25,7	26,5	7,4

Bron: Steekproef: gehele monitor; aantal waarnemingen 979.

3.2.2 Succesfactoren

De succesfactoren geven inzicht in de doelstellingen van de ondernemer. Aangenomen mag worden dat wanneer een ondernemer een bepaalde factor belangrijk acht voor het succes van het bedrijf, deze factor in de doelstellingen en het gedrag van de ondernemer is terug te vinden. De succesfactoren zijn onderverdeeld in drie hoofdgroepen: strategie, technologie en overig. De antwoorden geven aan dat kostenreductie en kwaliteitsverbetering de belangrijkste strategische succesfactoren zijn. Het ontwikkelen en toepassen van nieuwe kennis en technologie, alsmede zelf experimenteren, worden door minder bedrijven belangrijk gevonden. Toch zullen juist deze eigenschappen van ondernemers later in de analyse een belangrijke (onderscheidende) rol gaan spelen. In tabel 3.4 worden de resultaten samengevat.

In de plantaardige sectoren worden ketenafstemming, productvernieuwing en toetreding tot nieuwe markten consequent belangrijker gevonden dan groei en uitbreiding. In de dierlijke sectoren is dit beeld echter precies andersom. Naar verwachting vertaalt dit belang zich in de vorm die ondernemers (in de toekomst) aan vernieuwing en innovatie geven. Het is te verwachten dat innovaties, met name in de glastuinbouw en fruitteelt, gericht zijn op een kwaliteitsverbetering. In de veehouderijsectoren en de champignonenteelt zullen innovaties wellicht vaker gericht zijn op kostenbesparing.

Tabel 3.4 De succesfactoren; percentage van respondenten dat factor belangrijk tot zeer belangrijk acht

	Glastuinbouw	Fruitteel	Champignons	Intensieve veehouderij	Melkveehouderij
<i>Strategie</i>					
Groei/uitbreiding	36,3	24,3	24,2	49,2	57,9
Kostenreductie	79,7	70,3	87,9	94,2	83,6
Kwaliteitsverbetering	85,2	97,3	78,8	76,7	73,3
Betere ketenafstemming	75,3	62,2	72,7	48,3	37,9
Productvernieuwing/ onderscheidend product	64,8	51,4	39,4	43,3	26,2
Toetreding nieuwe markten	60,4	59,5	57,6	45,0	29,0
<i>Technologie</i>					
Vooroplopen met nieuwe technologie	26,9	8,1	24,2	18,3	9,2
Zelf experimenteren/ onderzoek doen	31,3	10,8	12,1	19,2	9,5
Toegang tot nieuwe kennis/kennisleveranciers	55,5	45,9	57,6	35,8	30,8
Samenwerken om innovaties te ontwikkelen	35,2	29,7	48,5	25,0	16,9
<i>Overig</i>					
Verbetering arbeidsomstandigheden	65,9	40,5	72,7	55,0	49,0
Verbetering dierenwelzijn	nvt	nvt	nvt	47,9	53,9
Vergroting productveiligheid	58,8	70,3	54,5	65,0	53,6
Milieuvriendelijk produceren	70,3	70,3	66,7	48,3	48,5
Ambachtelijk produceren	5,5	5,4	12,1	5,0	5,9
Anticiperen op regelgeving	56,0	48,6	54,5	61,7	52,6

Bron: Steekproef: 968 bedrijven uit monitor die in Landbouwtelling voorkomen.

In de monitor van 1995-1997 (Diederer et al., 2001) is geen vraag gesteld over de succesfactoren van bedrijfsvoering, maar wel over de doelstelling van innovaties. Daaruit bleek dat kwaliteitsverbetering en kostenbesparing de belangrijkste redenen vormden voor innovaties. Samen met verbetering van de arbeidsomstandigheden en reductie van de milieubelasting vormen zij de belangrijkste doelstellingen van innoveren. Deze doelstellingen komen goed overeen met bovengenoemde succesfactoren.

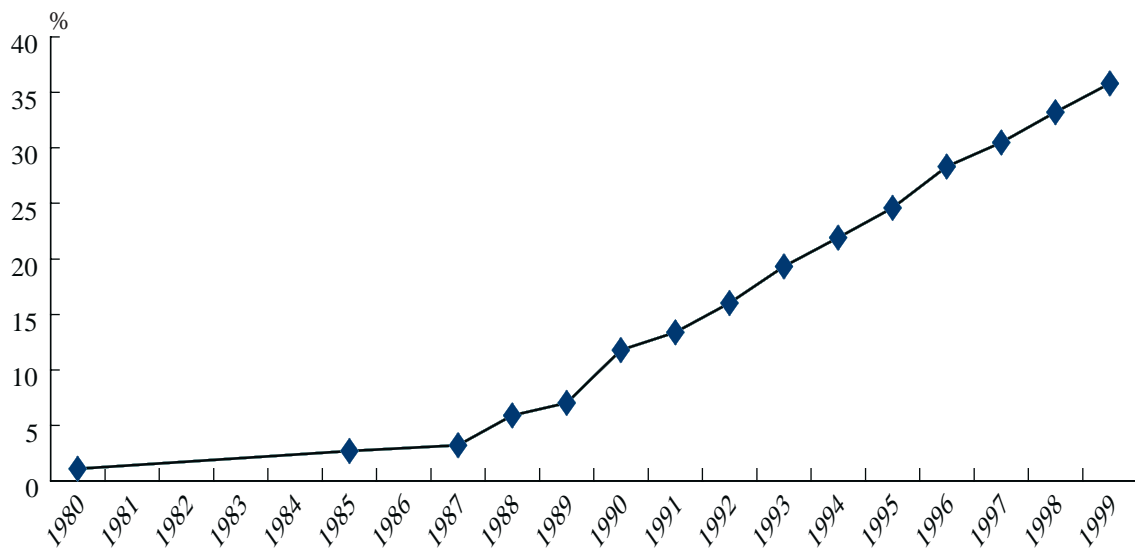
3.2.3 Diffusie van nieuwe technologieën en bedrijfsvoeringssystemen

De innovatiemonitor onderzoekt voor een aantal sectorspecifieke, geavanceerde technologieën sinds welk jaar de technologie gebruikt wordt. De monitor onderzoekt naast het gebruik van nieuwe technologieën ook het gebruik van een aantal geavanceerde systemen en procedures in de bedrijfsvoering. Dit betreft computergebruik (voor onder andere klimaatregeling, managementinformatie en marktgegevens), kwaliteitsborging (HACCP,

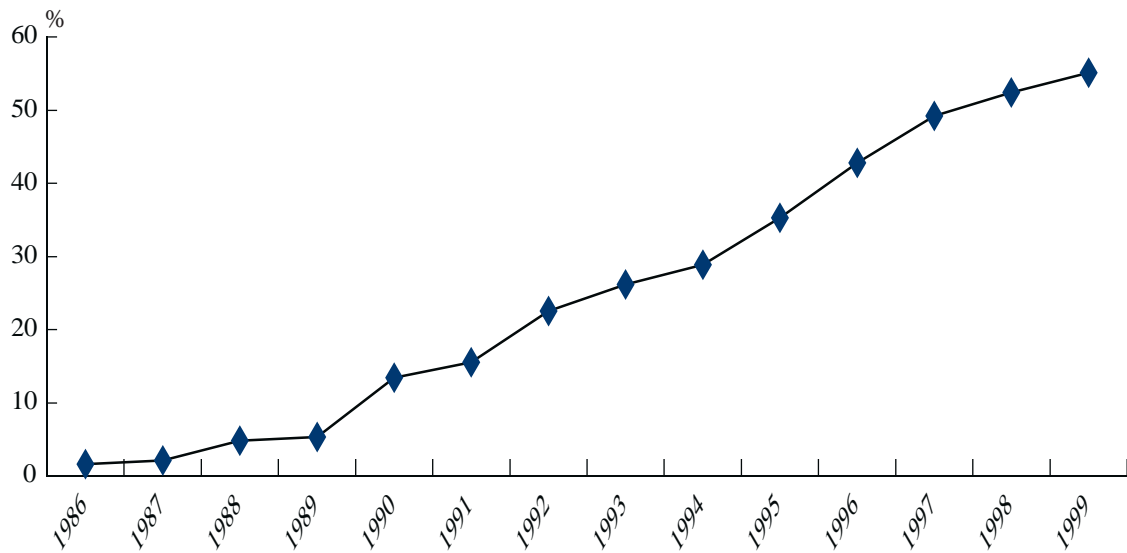
IKB, ISO, GHP, DVI, *etcetera*), communicatie via e-mail en internet, biologische landbouw certificering en externe relaties (teelt onder contract van supermarkten of eigen merk).

Op basis van deze informatie kan een beeld opgesteld worden van de diffusie van technologieën in een sector. Het diffusieproces van nieuwe technologieën wordt vaak beschreven als een S-curve (zie paragraaf 1.1). De technologie wordt eerst door een kleine groep koplopers geïntroduceerd en vervolgens overgenomen door volgende bedrijven, totdat marktverzadiging optreedt. Na verloop van tijd zal het gebruik van de technologie afnemen, wanneer andere betere technologieën ervoor in de plaats komen.

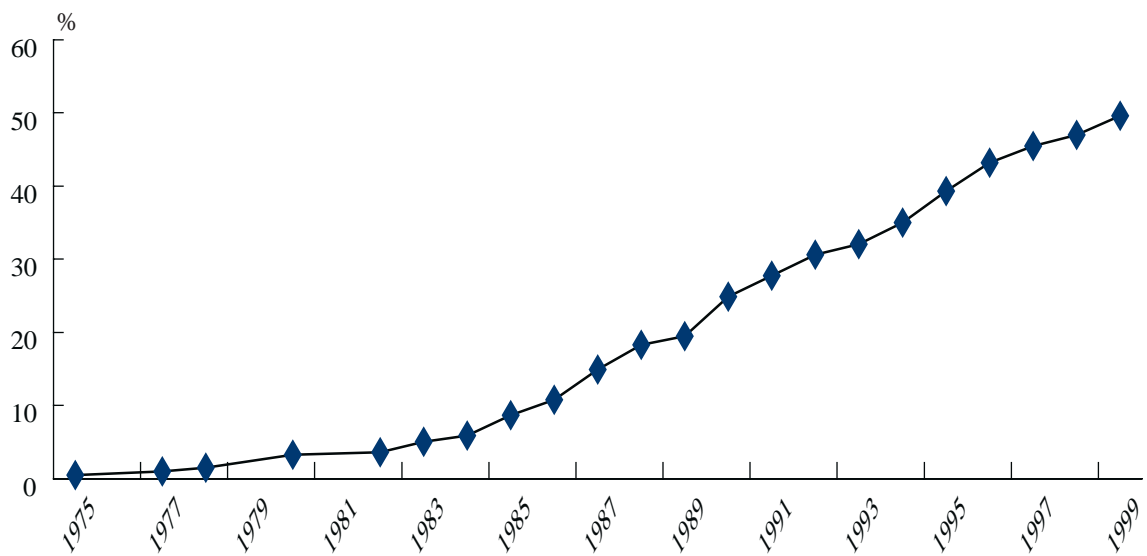
In de volgende grafieken is het diffusiepad van een aantal weergegeven: biologische bestrijding en recirculatie in de glastuinbouw; individueel voederen en automatisering van de vastlegging van diergegevens in de melkveehouderij, computergebruik voor klimaatregeling en toediening 'inputs' (voer, water en voedingsstoffen) voor alle bedrijven. Een groot deel van de onderzochte diffusieprocessen wordt inderdaad gekenmerkt door een S-curve. De gegevens dienen echter met voorzichtigheid te worden geïnterpreteerd. Het is niet gezegd dat de innovatiemonitor voor al deze technieken een goede afspiegeling is van de werkelijkheid.



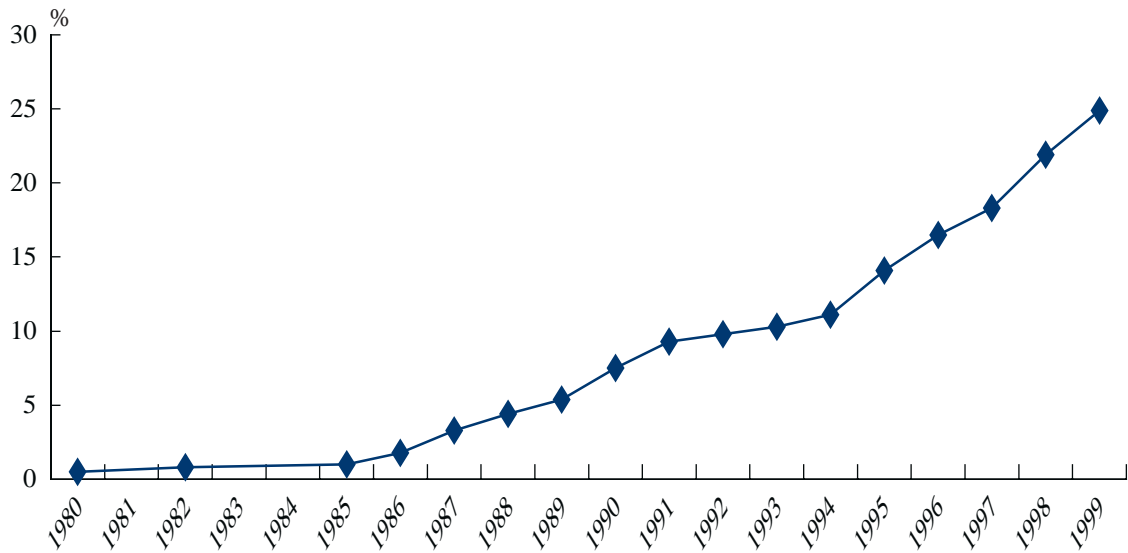
Figuur 3.2 Diffusie van biologische bestrijdingsmiddelen, glastuinbouw



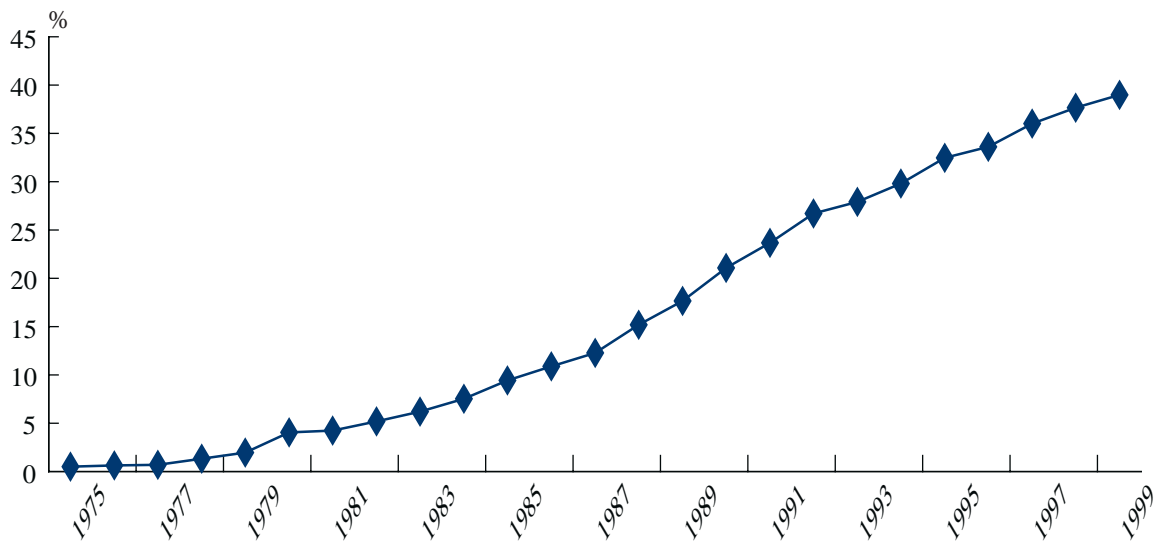
Figuur 3.3 Diffusie van gesloten of halfgesloten systeem 'recirculatie', glastuinbouw



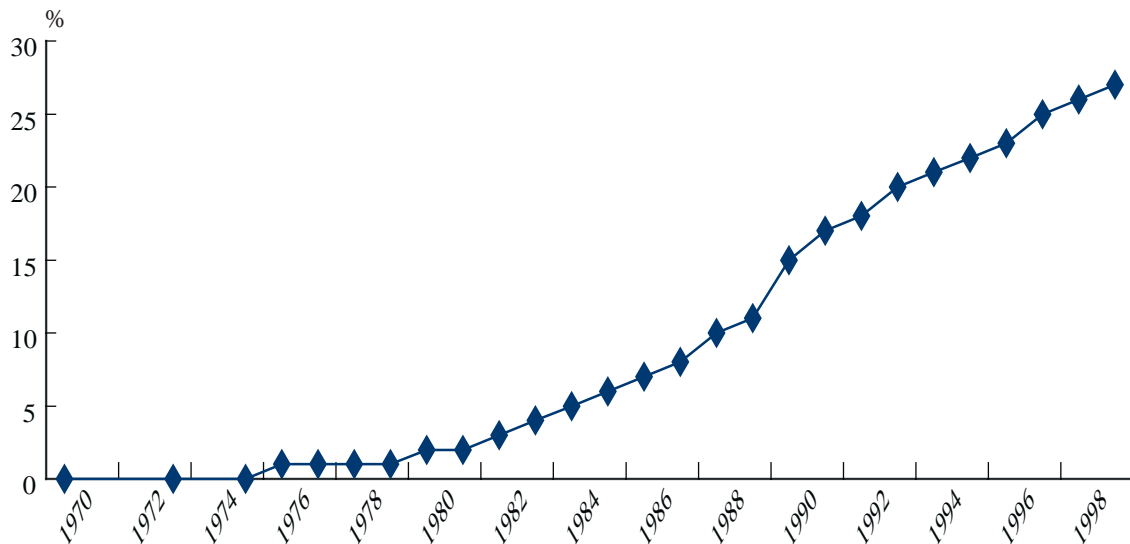
Figuur 3.4 Diffusie van individueel voederen in de melkveehouderij



Figuur 3.5 Diffusie van geautomatiseerde vastlegging diergegevens, melkveehouderij



Figuur 3.6 Diffusie van computergebruik voor klimaatregeling, alle bedrijven



Figuur 3.7 Diffusie van computergebruik voor toediening 'inputs', alle bedrijven

3.2.4 Innovatie in 1999

Een kwart van de respondenten heeft in 1999 in nieuwe productiemiddelen geïnvesteerd (Tabel 3.5). Nieuwe productiemiddelen betreffen in dit geval (investeringen in) gebouwen of glasopstanden, apparatuur en installaties, machines en werktuigen en plantopstanden. Slechts 6% van de investeringen betrof productiemiddelen die nieuw zijn voor de Nederlandse markt. Verreweg de meeste van deze procesinnovaties zijn buiten het bedrijf ontwikkeld en bedacht. Een derde van de innovaties is zelfs zonder specifieke aanpassingen aangeschaft. Dit komt overeen met het idee dat past bij een sector met voornamelijk kleine en middelgrote ondernemingen. Leveranciers zijn erg belangrijk voor het ontwikkelen van nieuwe productiemiddelen. De sector neemt deze al dan niet op maat gesneden nieuwe middelen over. Toch worden innovaties ook wel op eigen kracht door ondernemers ontwikkeld. In onze monitor noemde een bedrijf de ontwikkeling van een nieuwe oogstmachine. Innoverende ondernemers in de land- en tuinbouw spelen met name een grote rol in het genereren van ideeën en de adoptie (Diederens et al., 2001).

Het aantal nieuwe producten dat in 1999 op de markt gebracht is, is nog een stuk kleiner. Van de 979 respondenten gaven 44 bedrijven (4,4%) aan in 1999 een nieuw of verbeterd product op de markt te hebben gebracht (Tabel 3.5). Hiervan betrof het in 16 gevallen (1,6%) een product dat voor het eerst in Nederland werd geïntroduceerd.

Er waren in 1999 in totaal 30 bedrijven (3,1%) die een nieuw productiemiddel of product op de Nederlandse markt geïntroduceerd hebben. Deze bedrijven noemen wij innovatoren. Naast innovatoren onderscheiden wij vroege volgers, late volgers en niet vernieuwers.¹ In 1999 waren er 244 volgers, i.e. bedrijven die een productiemiddel in gebruik namen of een product op de markt brachten dat reeds op de Nederlandse markt

¹ De indeling van bedrijven naar innovativiteit gebeurt op een iets andere wijze dan in *Eureka!*

aanwezig was. De groep volgers is nader ingedeeld in de categorieën vroege en late volgers, op basis van het percentage collega's dat een bepaalde vernieuwing al eerder doorvoerde. Ruim 70% van de bedrijven voerde in 1999 geen enkele vernieuwing door.

Tabel 3.5 *Innovativiteit in de monitor van 1999, aantal bedrijven*

	Ja	Nee	Als eerste in Nederland
Belangrijke investering in nieuwe productiemiddelen	249	730	15
Nieuwe of verbeterde producten	44	935	16
Investering productiemiddel en/of product vernieuwing	274	705	30

Bron: Steekproef: hele monitor 1999; aantal waarnemingen 979.

De innovativiteit (gemeten als percentage koplopers, i.e. innovatoren plus vroege volgers) is het hoogst in de glasbloemensector en de opengrondstuinbouw, gevolgd door de andere tuinbouwsectoren. Vaker dan in de andere sectoren komen hier productinnovaties voor, met name door de introductie van nieuwe cultivars in de bloemensector. In de veehouderij en de akkerbouw is het aantal innovatoren lager en het aantal bedrijven dat niet vernieuwt, beduidend groter dan in de tuinbouw.

Tabel 3.6 *Percentage innovatieve bedrijven naar sector, 1999*

	Akkerbouw	Glas-groenten	Glas-bloemen	Overig tuinbouw	Intensieve veehouderij	Melkveehouderij	Totaal
niet vernieuwers	75,7	69,1	49,1	66,2	81,7	76,7	71,9
late volgers	14,3	20,6	34,2	19,1	6,7	17,4	18,1
vroege volgers	8,6	4,4	6,1	9,6	10,0	5,1	6,9
Innovatoren	1,4	5,9	10,5	5,1	1,7	0,8	3,1

Bron: Steekproef: 968 bedrijven uit de monitor die voorkomen in de Landbouwtellingen.

Vergelijking met het verleden is moeilijk aangezien de lengte van de onderzochte perioden verschilt en het aantal waarnemingen van innovatoren klein is. Een vergelijking met het verleden leert echter wel dat met name de glasgroentensector en de intensieveveehouderijsector in 1999 minder innovatief zijn ten opzichte van de andere sectoren dan in de periode 1995-1997, toen deze sectoren de lijst aanvoerden met respectievelijk 23 en 22% koplopers in de steekproef. Het beeld van 1999 komt in grote lijnen overeen met de monitor van 1998.

3.2.5 Nieuwe methoden en activiteiten

De innovatiemonitor geeft ook inzicht in de vraag of bedrijven organisatorische veranderingen doorgevoerd hebben en activiteiten buiten de landbouw zijn gaan ontplooiën. In 1999 hebben veel bedrijven (belangrijke) veranderingen ondergaan op het terrein van kwaliteitszorg, bedrijfsvoering en management en externe afstemming, waaronder ketensamenwerking. Kwaliteitszorgsystemen zijn in de melkveehouderij en intensieve veehouderij al veel meer ingevoerd dan in de tuinbouw- en akkerbouwsectoren. Organisatorische veranderingen komen vaker voor dan productvernieuwingen. Verder heeft ruim zeven procent van de bedrijven een wijziging ondergaan van de juridische vorm (maatschap, VOF, BV). Deze aantallen zijn in grote lijnen overeenkomstig de bevindingen uit *Eureka!* (Diederer et al., 2001), waarin over een periode van drie jaar een kwart van de bedrijven aangaf veranderingen doorgevoerd te hebben in de bedrijfsorganisatie (juridische structuur en bedrijfsstructuur) en de kwaliteitszorg. Aan de marketingkant zijn de veranderingen in 1999 minder dan in de periode 1995-1997, terwijl in het management juist meer veranderingen zijn doorgevoerd.

Tabel 3.7 *Nieuwe methoden van werken, aantal bedrijven in procenten*

	Niet-vernieuwd	Vernieuwd
Kwaliteitszorg	91,4	8,6
Juridische structuur	92,8	7,2
Bedrijfsvoering	93,9	6,1
Management	94,9	5,1
Afstemming binnen de keten	95,8	4,2
Samenwerking	95,9	4,1
Marketing	97,3	2,7
Bedrijfsstructuur	98,5	1,5
Financiering	98,9	1,1

Bron: Steekproef: gehele monitor; aantal waarnemingen 979.

Tabel 3.8 *Nieuwe activiteiten, aantal bedrijven in procenten*

Nieuwe activiteiten, totaal	6,5
Natuurbeheer en -productie	3,4
Andere activiteiten op het bedrijf	1,5
Ontvangst van bezoekers	1,2
Handelsactiviteiten	0,9
Verwerking van producten	0,6
Huisverkoop	0,4
Verblijfsaccommodatie voor toeristen	0,4
Stalling en/of verhuur recreatiegoederen	0,3
Zorgtaken op het bedrijf	0,2

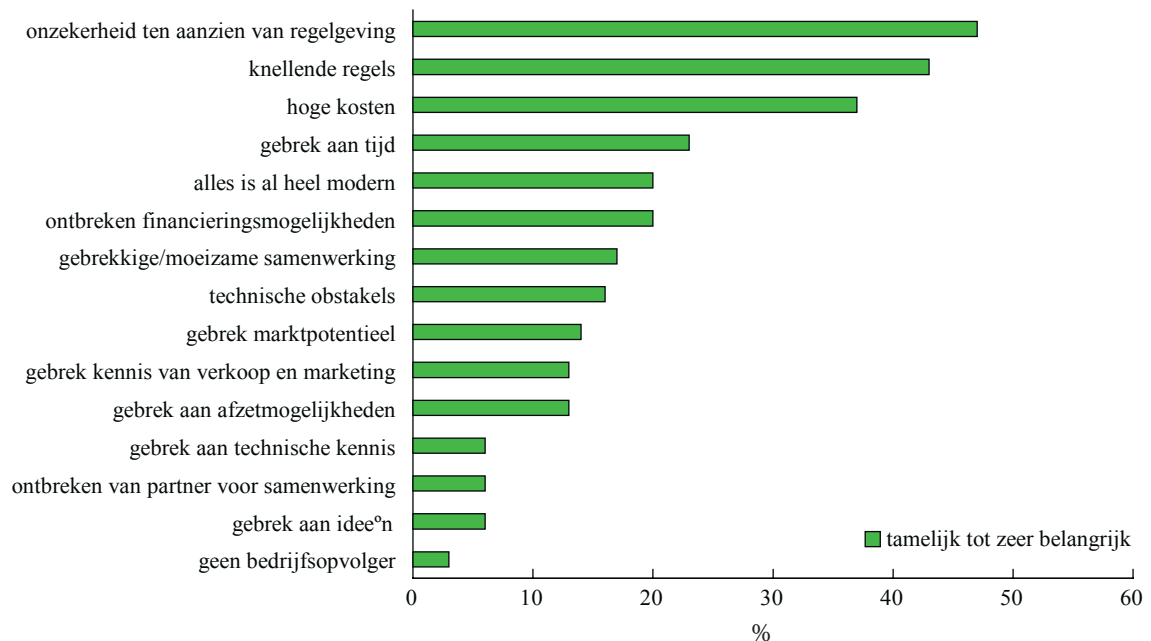
Bron: Steekproef: gehele monitor; aantal waarnemingen 979.

In *Eureka!* wordt opgemerkt dat technische vernieuwing in veel gevallen waarschijnlijk samengaat met niet-technische vernieuwing. Innovatoren en vroege volgers blijken inderdaad veel vaker niet-technische vernieuwingen te hebben doorgevoerd dan achterblijvers.

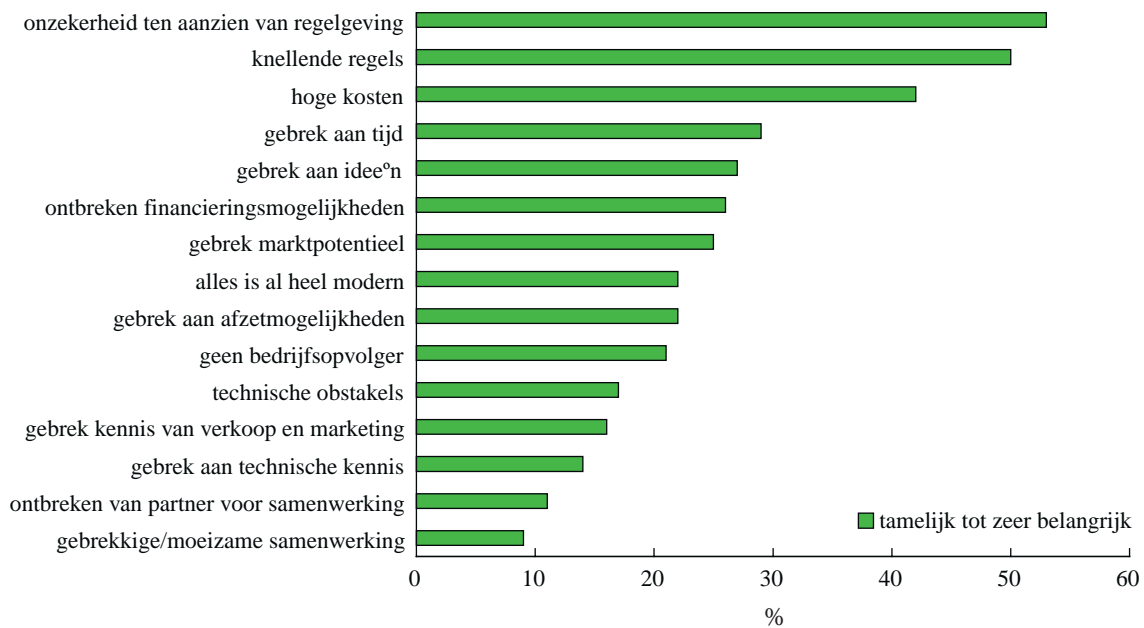
Een beduidend aantal bedrijven is in 1999 begonnen met activiteiten buiten de land- en tuinbouwproductie van de respondenten geeft 6,5% aan één of meer nieuwe activiteiten te zijn gestart. Natuurbeheer en ontvangst van bezoekers scoren hoog. Deze cijfers geven geen inzicht in het belang van nevenactiviteiten.

3.2.6 Belemmeringen en knelpunten bij innoveren

Onzekerheid ten aanzien van de regelgeving, knellende regelgeving van de overheid en hoge kosten staan steevast bovenaan als meest belangrijke knelpunten. Echter, aangaande de regelgeving is opvallend dat de 'onzekerheid ten aanzien van de regelgeving' zowel voor innovatoren als voor niet-vernieuwers een belangrijk knelpunt is, terwijl 'knellende regels' door innovatoren minder als probleem worden beschouwd. Innovatoren zien weinig knelpunten in de omgeving, omdat zij hier zelf oplossingen voor kunnen bedenken. Innovatoren hebben voldoende kennis en middelen ter beschikking om deze problemen aan te pakken. Onzekerheid ten aanzien van regelgeving vormt wel een probleem, omdat nog niet bekend is wat het eventuele knelpunt is. De niet-vernieuwers geven, volgens de verwachting, vaker dan gemiddeld aan dat het ontbreken van een bedrijfsopvolger en een gebrek aan perspectievolle ideeën vernieuwing in de weg staan.



Figuur 3.7 Knelpunten zoals ervaren door de innovatoren



Figuur 3.8 Belemmeringen voor vernieuwing door niet-vernieuwers

3.2.7 Innovatie-ondersteuning

De monitor geeft verder inzicht in het belang van activiteiten die bedrijven zelf, maar ook overheden doen ter ondersteuning van innovatie.

R&D-beleid

Vernieuwende bedrijven hebben in 1999 gemiddeld bijna 3.000 euro uitgegeven aan activiteiten ter ondersteuning van bedrijfsvernieuwing. Het gaat hier dus uitdrukkelijk niet om de aanschafkosten van 'kant-en-klare' machines. De belangrijkste activiteit betreft de aankoop van licenties en kwekersrechten: 65% van de gemiddelde uitgaven. Reorganisatiekosten en uitbesteding van onderzoek en advies vormen daarnaast de belangrijkste uitgavencategorieën. De verdeling van de activiteiten en uitgaven over de respondenten is vrij scheef. Een beperkt aantal ondernemers geeft veel geld uit aan R&D-activiteiten. Zo kost de gemiddelde aankoop van licenties en kwekersrecht in 1999 voor de 22 bedrijven die deze uitgaven maakten ruim 28 duizend euro.

Tabel 3.10 laat zien dat innovatoren beduidend meer geld in innovatieondersteuning steken dan volgers en niet-vernieuwers. Innovatoren overwegen drastischer vormen van vernieuwing dan volgers en niet-vernieuwers en hebben uit dien hoofde meer ondersteuning nodig. Het is ook mogelijk dat innovatoren zich in het algemeen beter voor willen bereiden en opties na willen gaan.

Tabel 3.9 Gemiddelde uitgaven ten behoeve van vernieuwing per bedrijf in 1999

	Gemiddelde uitgaven in euro's over alle vernieuwende bedrijven	Aantal bedrijven dat hieruit geld uitgaf
Totale gemiddelde uitgaven t.b.v. vernieuwing	2.920	83
Aankoop licenties/kwekersrecht	1.915	22
Omschakeling, reorganisatie	375	10
Apparatuur t.b.v. experimenteren/eigen onderzoek	92	4
Uitbesteed onderzoek/advies	380	39
Certificatie	110	19
Opleiding	50	26

Bron: Steekproef: 327 bedrijven uit de monitor, die aangaven in 1999 op enige wijze te hebben vernieuwd.

Tabel 3.10 Gemiddelde totale uitgave aan vernieuwing naar innovativiteit, 1999

	Gemiddelde uitgave in euro's
Niet-vernieuwers	725
Late volgers	1.507
Vroege volgers	5.440
Innovatoren	9.600

Bron: Steekproef: 326 bedrijven uit de monitor die aangaven te hebben vernieuwd (proces, product).

Subsidies

Van de 327 bedrijven die informatie over subsidieaanvraag hebben gegeven, hebben er 56 een subsidie aangevraagd (17%). In totaal zijn er door de respondenten 58 subsidies aangevraagd (Tabel 3.11). De meeste van deze subsidies betreffen subsidieregelingen van het ministerie van LNV. De aanvragen die niet bij LNV zijn gedaan, zijn voor een belangrijk deel bij het Ministerie van Economische Zaken, Senter en Novem ingediend. Veel subsidieaanvragen zijn gedaan door bedrijven die niet als innovator of vroege volger worden aangemerkt op grond van hun investeringen in nieuwe productiemiddelen of nieuwe producten. Innovatoren en vroege volgers blijken vaker bij LNV een subsidie aan te vragen dan elders.

Een groot aantal vernieuwingen (83%) komt tot stand zonder subsidieaanvraag. Het merendeel van de bedrijven die geen subsidie hebben aangevraagd, meent niet in aanmerking te komen, omdat zij niet aan de voorwaarden zouden voldoen (90% van de niet-aanvragers) en/of een geringe kans op toewijzing zouden hebben (8%). De oorzaak wordt niet in de regeling zelf gezocht. Bekendheid met de regeling (6%), procedures (4%) en doorlooptijd (2%) vormen minder belangrijke redenen.

Tabel 3.11 Subsidieaanvragen

Aangevraagd bij	Aantal	Percentage koplopers	Percentage van aanvragen
	58	50	
LNV	25	64	43
EZ	9		16
Andere overheden	4		7
Anders	20		34

Bron: Steekproef: 327 bedrijven uit de monitor 1999.

Patent- en kwekersrecht

Er zijn in 1999 in de geënquêteerde groep bedrijven 2 patenten aangevraagd, 7 kwekersrechten en 6 eigen merken. De kwekersrechten zijn aangevraagd in de glastuinbouw en de overige tuinbouw. De eigen merken zijn aangevraagd in de glasbloemen, (2), glasgroente (1), de intensieve veehouderij (2) en de overige tuinbouw (1). Patenten, kwekersrechten en merken spelen slechts een zeer kleine rol in de agrarische sector. Bij de gevonden gevallen komen vaak combinaties voor van eigen merken en kwekersrecht of patent. Kwekersrechten en eigen merken lijken vooral voor te komen bij grote bedrijven.

3.2.8 Risico's van de invoering van bedrijfsvernieuwingen

Ondernemers schatten de risico's van vernieuwingen over het algemeen laag in (Tabel 3.12). De technische risico's spelen vooral in de sector overige tuinbouw: vollegrondsbloemen en -groente, bloembollen, tuinbouw blijvende teelten en diverse andere tuinbouw. Ook het risico dat de ontwikkelingskosten tegenvallen wordt in deze sector hoger ingeschat dan in de overige sectoren. Opvallend is het grote aantal bedrijven dat het risico van hoge gebruikskosten matig of groot noemt in de sector melkveehouderij. Fruitteelt en overig tuinbouw bevatten desondanks het grootste aantal bedrijven dat dit risico niet verwaarloosbaar noemt. Het marktrisico wordt niet hoog ingeschat; alleen in de fruitteelt wordt dit risico door 20% van de vernieuwende bedrijven als matig aangemerkt. In een vergelijking tussen de plantaardige en dierlijke sectoren komen geen grote verschillen naar voren. Alleen met betrekking tot marktrisico is er een verschil. Dit kan echter te maken hebben met een beperkt aantal waarnemingen.

In het algemeen blijkt dat de financiële risico's voor de bedrijfsvoering (de gebruikskosten) het hoogst worden ingeschat. De sector glasgroenten is in onderstaande tabel niet meegenomen, aangezien alle risico's voor meer dan 97% als verwaarloosbaar werden benoemd. In de sectoren fruitteelt en paddestoelen was het aantal waarnemingen te beperkt voor accurate weergave.

Tabel 3.12 Risico's van een bedrijfsvernieuwing, in procenten

Risico		Akker- bouw	Glas- bloemen	Overig tuinbouw	Intensieve veehouderij	Melkvee- houderij
a. Techniek	verwaarloosbaar	92	85	67	81	90
	matig	8	13	30	19	10
	groot	0	2	3	0	0
b. Ontwikkelings- kosten	verwaarloosbaar	92	85	77	85	90
	matig	8	10	23	11	9
	groot	0	5	0	4	2
c. Bedrijfsvoering	verwaarloosbaar	83	85	70	85	82
	matig	14	10	27	7	16
	groot	3	5	3	7	2
d. Markt	verwaarloosbaar	92	83	90	93	96
	matig	3	8	10	7	4
	groot	6	8	0	0	0

Bron: Steekproef: 323 bedrijven uit de monitor 1999.

3.2.9 Effecten van innovatie

Het gegeven dat de meeste vernieuwingen in de land- en tuinbouw een incrementeel karakter hebben, vertaalt zich in de verwachtingen ten dien aanzien. Van de bedrijven die in 1999 een vernieuwing doorgevoerd hebben, is slechts 7% zeer positief over de effecten op winst en marktpositie. De groep innovatoren is aanzienlijk positiever over de effecten op de winst en marktpositie. Voor de groep innovatoren zijn 13 respectievelijk 23% zeer positief over de effecten op winst en marktpositie. Verwacht mag worden dat de effecten van vernieuwing bij innovatoren drastischer is dan bij volgers. Innovatie - de eerste in Nederland - is immers een drastischer vorm van vernieuwing dan vernieuwing sec. Het is ook goed mogelijk dat innovatoren de situatie overschatten.¹ De lage verwachtingen in het algemeen duiden aan dat de betekenis van de vernieuwingen in het algemeen 'klein' zijn. Dit betekent niet dat de investeringen laag zijn. De terugverdientijd van vernieuwingen varieert van 1 tot 30 jaar en ligt gemiddeld tussen 5 en 10 jaar.

Tabel 3.13 Effecten van vernieuwing, in procenten

	Negatief	Neutraal	Enigszins positief	Zeer positief	Nog niet bekend
Winst	16	40	25	7	12
Marktpositie	1	59	20	7	12

Steekproef: 322 respondenten uit de monitor 1999 (innovatoren, vroege en late volgers).

¹ De winner's curse kan op innovatoren van toepassing zijn.

Tabel 3.14 Gemiddelde verwachte terugverdientijd per sector van investeringen in 1999, in jaren

	Akker- bouw	Overig tuin- bouw	Glas- groenten	Glas- bloemen	Intensieve veehouderij	Melkvee- houderij
Terugverdientijd	9,2	6,5	5,2	6,5	8,3	10,3

Steekproef: 170 bedrijven uit de monitor (fruitteelt en paddestoelen niet meegenomen).

3.2.10 Samenvatting

Dit hoofdstuk bevestigt het beeld uit *Eureka!*, dat investeringen in de land- en tuinbouw in beperkte mate een vernieuwend karakter hebben. Het aantal innovaties is beperkt: 3% van de bedrijven heeft in 1999 een innovatie doorgevoerd, i.e. een vernieuwing die nieuw is voor geheel Nederland. Indien dit geëxtrapoleerd wordt naar Nederland betreft dit 3.100 bedrijven. Bedrijven nemen vaker nieuwe technieken in gebruik dan dat zij nieuwe producten lanceren. Bedrijven voeren daarnaast veel organisatorische veranderingen door en breiden hun activiteiten uit buiten de productie van land- en tuinbouwproducten.

Het is gezien het incrementele karakter van vernieuwing in de land- en tuinbouw niet vreemd dat subsidies een beperkte rol bij vernieuwing spelen. De meeste bedrijven geven aan niet aan de voorwaarden voor subsidieregelingen te voldoen. Bedrijven laten slechts in beperkte mate subsidieaanvragen na vanwege de organisatie van de subsidieregeling zelf. Innovatoren steken veel geld in R&D, met name in licenties en kwekersrechten, omschakelingskosten en onderzoek en advies door derden. In het algemeen spelen patenten, kwekers- en merkrechten echter een beperkte rol in de land- en tuinbouw.

Gezien het incrementele karakter van vernieuwingen is het niet vreemd dat vernieuwingen niet als risicovol worden ervaren en dat het effect van vernieuwingen op winst en marktpositie beperkt is. Innovatoren daarentegen verwachten een groter effect op winst en marktpositie. De vernieuwingen van innovatoren hebben dan ook een meer vernieuwend karakter dan die van volgers.

Verder kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- volgens boeren en tuinders zijn technologie en bedrijfsvoering aan snelle verandering onderhevig, de marktvraag niet. De concurrentiedruk is in het algemeen groot; maatschappelijke acceptatie speelt in een beperkt aantal sectoren, zoals de intensieve veehouderij;
- in de plantaardige sectoren vinden ondernemers ketenafstemming, productvernieuwing en toetreding tot nieuwe markten belangrijker dan groei en uitbreiding. In de dierlijke sectoren is dit beeld omgekeerd;
- nieuwe technieken en bedrijfsvoeringsmethoden worden gestaag door producenten in de agrosector geadopteerd. Diffusiepatronen vertonen een S-vormig patroon;
- de belangrijkste belemmeringen voor innovaties zijn onzekerheid ten aanzien van regelgeving, knellende regelgeving en hoge kosten. Innovatoren storen zich met name aan onzekerheid ten aanzien van regelgeving. Voor de andere twee knelpunten bestaan oplossingen. Niet-vernieuwende bedrijven storen zich aan alle drie de factoren.

De afwezigheid van een opvolger is voor niet-vernieuwende bedrijven ook een knelpunt voor innovaties.

4. Innovatie en prestatie

In het vorige hoofdstuk zijn de resultaten van de Innovatiemonitor 1999 weergegeven. In dit hoofdstuk bestuderen wij het innovatieproces nader door na te gaan of er een statistische en oorzakelijke relatie gelegd kan worden tussen ondernemers- en bedrijfskenmerken, innovatief gedrag en de prestaties van ondernemingen. Dit doen wij aan de hand van de volgende drie vragen:

1. Welke invloed hebben bedrijfs- en ondernemerskenmerken op innovativiteit?
2. Is er een effect van innovativiteit waar te nemen op de winst van bedrijven?
3. Is er een effect waar te nemen van investeringen in energiebesparing op het energiegebruik in de glastuinbouw?

Vraag 2 gaat in op de financieel-economische prestaties van bedrijven; vraag 3 op de prestaties op het terrein van milieu. De milieuprestaties worden getoetst voor investeringen in energiebesparing in de glastuinbouw.

Dit doen wij als volgt. In paragraaf 4.1 wordt innovativiteit gerelateerd aan bedrijfs- en ondernemerskenmerken. In paragraaf 4.2 relateren wij de toegevoegde waarde aan innovatief gedrag en in paragraaf 4.3 relateren wij het energiegebruik in de glastuinbouw aan investeringen in energiebesparende opties.

4.1 Relatie tussen bedrijfs- en ondernemerskenmerken en innovativiteit

In deze paragraaf onderzoeken wij het verband tussen de innovativiteit van ondernemingen en de kenmerken van bedrijf en ondernemer. De keuze om wel of niet te innoveren wordt bepaald door een groot aantal factoren. Deze zijn grofweg onder te verdelen in de *omgevingsfactoren en bedrijfs- en ondernemerskenmerken*. Daarnaast spelen natuurlijk de eigenschappen van de innovatie een rol. Al deze factoren bepalen de kosten en baten van innovaties evenals de risico's die daaraan zijn verbonden. Veel van deze aspecten zijn in het voorgaande hoofdstuk al aan de orde gekomen.

Aangezien de innovatiemonitor primair gegevens bevat over bedrijfs- en ondernemerskenmerken, hebben wij de innovativiteit alleen gerelateerd aan bedrijfs- en ondernemerskenmerken en niet aan omgevingsfactoren. De innovativiteit van ondernemingen is gerelateerd aan de variabelen omvang, managementtype, R&D-uitgaven, leeftijd en bedrijfsopvolging. Verder zijn een vijftal sectordummies als controlevariabelen opgenomen.

Schumpeter (1943) heeft in een tweetal hypothesen geformuleerd waarom grote bedrijven naar verhouding meer innoveren dan kleine bedrijven. De eerste hypothese stelt dat grote bedrijven meer middelen (fondsen en informatie) hebben om te innoveren (Diederer et al., 2002; Feder et al., 1985). De tweede hypothese stelt dat bedrijven met meer marktmacht meer innoveren. Het marktaandeel van ondernemingen en de bedrijfsomvang

worden in de empirische literatuur als proxy voor marktmacht gebruikt. *A priori* kan betwijfeld worden of marktmacht een rol van betekenis speelt in de agrarische sector. Dit leidt tot de volgende hypothese.

H1 Grote ondernemingen innoveren vaker dan kleine ondernemingen.

Andere bedrijfskenmerken die in de literatuur vaak genoemd worden, zijn de toekomstverwachting van een bedrijf, de R&D-intensiteit, het aantal werknemers, het bedrijfsresultaat en de solvabiliteit. Van deze kenmerken zijn de volgende empirische proxies in de gegevensset beschikbaar: de leeftijd van de ondernemer, het belang van de bedrijfsopvolger als knelpunt in het vernieuwingsproces en R&D-uitgaven. Bedrijfsresultaat en solvabiliteit zijn niet in de uiteindelijke specificatie opgenomen, omdat deze variabelen in eerdere specificaties niet significant bleken. In de organisatieliteratuur worden de volgende ondernemerskenmerken als verklaring van innovatief gedrag genoemd: leeftijd, opleiding en focus op innovatie en strategie. Om deze reden hebben wij de variabelen leeftijd en managementtype in de te schatten vergelijking opgenomen. Uit analyse van de data bleek opleidingsniveau geen invloed te hebben op de kans om tot de groep innovatoren of koplopers te behoren. Daarom hebben we besloten deze variabele niet verder mee te nemen. Managementtype is gerelateerd aan de houding van ondernemers ten aanzien van innovatie, verandering en samenwerking. Voor de in de schattingen meegenomen bedrijfs- en ondernemerskenmerken zijn de volgende hypothesen getoetst.

H2 Bedrijven met opvolger innoveren meer dan bedrijven zonder opvolger.
 H3 Jonge ondernemers innoveren meer dan oude ondernemers.
 H4 Bedrijven met een R&D-beleid innoveren meer dan bedrijven zonder.
 H5 Ondernemers die openstaan voor vernieuwing en samenwerking innoveren meer dan ondernemers hier niet voor openstaan.

De volgende vergelijking is geschat om de hypothesen te toetsen:

$$In = \alpha_0 + \alpha_1 Mtype + \alpha_2 R \& D + \alpha_3 ZOm v + \alpha_4 Opv o l g + \alpha_5 L f t + \alpha_i S e c_i$$

Waar	In	Innovativiteit in 1999
	Mtype	Managementtype
	R&D	Uitgaven aan R&D in 1999 (in guldens)
	ZOmv	Gestandaardiseerde omvang in nge
	Opvolg	Opvolging
	Lft	Leeftijd van de ondernemer
	Sec	Dummy's voor (5) sectoren

De variabelen zijn als geconstrueerd op basis van de innovatiemonitor en het Informatienet van ondernemingen is gerelateerd aan het introduceren van nieuwe productietechnieken of nieuwe producten in 1999. Hiertoe is een binaire variabele opgesteld: wel of geen innovatie. Omdat er verschillen zijn in de mate van nieuwheid, is de variabele innovativiteit tweemaal bepaald. De introductie van productiemiddelen en pro-

ducten kan namelijk nieuw zijn voor een bedrijf, maar ook nieuw voor de markt. Op basis van dit criterium is een indeling opgesteld die de mate van innovatie aangeeft. Een bedrijf is een innovator, indien het een productiemiddel of een product introduceert dat nieuw is voor de Nederlandse markt. Een bedrijf is een volger, indien het productiemiddel of het product nieuw is voor het bedrijf, maar niet voor de Nederlandse markt. Op basis van het percentage bedrijven dat reeds de beschikking heeft over het productiemiddel of het product, wordt een onderscheid gemaakt tussen 'vroeg' en 'late' volgers. Bedrijven die in het geheel niet vernieuwen, zijn niet-vernieuwers. De groep innovatoren en 'vroeg' volgers worden als koplopers aangeduid. De schattingen zijn uitgevoerd voor innovatoren versus niet-innovatoren en voor koplopers versus niet-koplopers.

De variabele omvang is gestandaardiseerd per sector, wat wil zeggen dat per bedrijf het verschil in omvang (in nge) met het gemiddelde van de betreffende sector is gedeeld door de standaard deviatie van omvang in deze sector. De variabele Mtype is de optelsom van de scores op de vragen uit de innovatiemonitor over het belang dat de ondernemer hecht aan innovaties, verandering en samenwerking. De scores liepen in de vragen op van 1 punt, 'onbelangrijk', tot 5 punten, 'belangrijk'. De R&D-uitgaven betreft de uitgaven aan licenties, kwekersrechten, onderzoek, advies, certificatie en opleiding in gulden, zoals vermeld in de innovatiemonitor (Hoofdstuk 3). De variabele opvolging betreft het antwoord op de vraag in de innovatiemonitor: is bedrijfsopvolging een probleem? (Ja/Nee). Tot slot zijn vijf dummy's toegevoegd voor de sectoren akkerbouw, glasgroente, glasbloemen, intensieve veehouderij en melkveehouderij. De categorie overige tuinbouw dient hierbij als referentie.

Tabel 4.1 Innovativiteit als functie bedrijfs- en ondernemerskenmerken

	Koploper			Innovator		
	B	Wald	Sig.	B	Wald	Sig.
Constant	-2,828	20,124	,000	-5,580	23,182	,000
Management type	,262	18,372	,000	,387	10,773	,001
R&D uitgaven	,000	13,661	,000	,000	4,084	,043
Omvang	,336	11,291	,001	,332	3,877	,049
Bedrijfsopvolger	-1,296	6,152	,013	-1,521	2,127	,145
Leeftijd	,000	,001	,977	,024	1,619	,203
Dummy's						
Akkerbouw	,070	,028	,867	-,937	1,201	,273
Glasgroenten	-,360	,506	,477	,142	,042	,838
Glasbloemen	,166	,178	,673	,787	2,091	,148
Intensieve veehouderij	,119	,082	,774	-,735	,754	,385
Melkveehouderij	-,444	1,428	,232	-1,320	3,102	,078
N= 968 Nagelkerke $R^2 = 0,200$ N=968 Nagelkerke $R^2 = 0,264$						

De resultaten van de schattingen ondersteunen alle vijf de hypothesen behalve die over leeftijd (Tabel 4.1).

1. Ondernemers die belang hechten aan innovatie, verandering en samenwerking innoveren meer dan ondernemers die zulks niet doen. Dit lijkt een open deur. Toch is het een belangrijke constatering. De houding ten aanzien van innovatie, maar ook verandering en samenwerking bevordert innovativiteit.
2. Bedrijven die R&D-uitgaven doen, innoveren meer dan bedrijven die dit niet doen.
3. Grote bedrijven innoveren meer dan kleine bedrijven.
4. Ondernemers die belang hechten aan opvolging (en waarschijnlijk geen opvolging hebben), innoveren minder. De variabele leeftijd heeft daarentegen geen significant positieve invloed op innovativiteit.

Deze resultaten corresponderen met enkele resultaten uit voorgaand onderzoek (Diederen et al., 2001; Taragola et al.; Brouwer en Kleinknecht, 1994). Ook deze studies vinden een positief verband gevonden tussen R&D-uitgaven, houding van de ondernemer en bedrijfsomvang.

4.2 Relatie tussen innovativiteit en economische prestaties

In deze paragraaf onderzoeken wij het verband tussen innovativiteit en de financieel-economische prestaties van ondernemingen. De strategische keuzes die bedrijven maken, leveren doorgaans volgens de *ex ante* verwachtingen een positieve bijdrage aan de winst. Dit geldt ook voor innovaties. Productinnovaties resulteren in verbetering van winstmarge en afzet; procesinnovaties in een daling van de kosten en een stijging van de afzet. Innovaties kunnen ook plaatsvinden om de sociale en de milieubelasting van het productieproces terug te brengen. Op dit punt gaan wij in de volgende paragraaf in.

Om na te gaan of innovativiteit inderdaad een positieve bijdrage levert aan de financieel-economische prestaties is de relatie tussen beide variabelen geschat. Dit is gebeurd aan de hand van onderstaande vergelijking, waar behalve innovativiteit een reeks andere verklarende variabelen ter controle opgenomen zijn:

$$R = \alpha_0 + \alpha_1 Inn + \alpha_2 R \& D + \alpha_3 MType + \alpha_4 Lft + \alpha_5 ZOmv + \alpha_i Sec_i$$

Waar	R	Financieel-economisch resultaat
	Inn	Innovativiteit
	R&D	De R&D uitgaven aan specifieke vernieuwing in 1999
	MType	Managementtype
	Lft	Leeftijd
	ZOmv	Bedrijfsomvang
	Sec	Dummy voor sector i

Het resultaat hebben wij gerelateerd aan twee inkomensgrootheden: toegevoegde waarde en gezinsinkomen. Vergelijking 2 is geschat op basis van gegevens uit de innova-

tiemonitor, het Informatienet over het jaar 1999 en de landbouwtellingen van het CBS. De volgende hypothesen zijn getoetst aan de hand van vergelijking 2.

H1	Innovatieve bedrijven hebben een hoger bedrijfsresultaat dan niet-innovatieve bedrijven.
H2	Bedrijven die R&D uitgaven doen, hebben een hoger bedrijfsresultaat dan bedrijven zonder R&D uitgaven.
H3	Ondernemers die hechten aan innovativiteit, verandering en samenwerking hebben een hoger bedrijfsresultaat dan bedrijven die zulks niet doen.
H4	Grote bedrijven hebben een hoger bedrijfsresultaat dan kleine bedrijven.
H5	Jonge ondernemers hebben een hoger bedrijfsresultaat dan oude ondernemers.

De verklarende variabelen zijn alle op dezelfde wijze bepaald als in de vorige paragraaf. Tabel 4.2 laat zien dat de schattingen voor de toegevoegde waarde alle hypothesen ondersteunen behalve de hypothese over de leeftijd van ondernemers. De toegevoegde waarde wordt bevorderd door innovatief gedrag, de instelling van ondernemers en de bedrijfsomvang. Verder zijn er in 1999 belangrijke sectorale verschillen. De tuinbouwsectoren laten een hogere toegevoegde waarde zien dan de landbouwsectoren. Merk op dat de vollegronds tuinbouw, paddestoelen en fruitteelt in Tabel 4.2 als referentiegroep functioneert. De relatie tussen toegevoegde waarde en innovatiegedrag is dus positief. De relatie tussen gezinsinkomen en innovatiegedrag is daarentegen weliswaar positief, maar niet significant. Bedrijfsomvang en de instelling van de ondernemer ten aanzien van innovatie, verandering en samenwerking blijven wel significant. De relatie tussen innovatief gedrag en bedrijfsresultaat lijkt aanwezig, zij het zwak. Hierbij dient aangetekend te worden dat de verklarende variabelen de toegevoegde waarde veel beter verklaren dan het gezinsinkomen.

Tabel 4.2 Relatie tussen toegevoegde waarde en bedrijfs- en ondernemerskenmerken (1999)

	Toegevoegde waarde	Gezinsinkomen
Innovativiteit	++	+
R&D uitgaven	++++	++++
Managementtype	+++	+
Omvang	++++	++++
Leeftijd	-	+
Dummy's		
Akkerbouw	----	----
Glasgroente	+++	+
Glasbloemen	++++	+
Int. veehouderij	----	----
Melkveehouderij	----	----
R ²	53,6	18,6

+ = positief, niet significant 10%, ++ = positief, significant 10%, +++ = positief, significant 5%, ++++ = positief, significant 1%, - = negatief, niet significant 10%, -- = negatief, significant 10%, --- = negatief, significant 5%, ---- = negatieve significantie 1%.

Vergelijkbare analyses laten over het algemeen ook een zwakke relatie zien tussen innovatief gedrag en resultaat. Taragola, Huylenbroeck en Van Lierde vinden in een longitudinaal onderzoek een positieve relatie tussen innovatief gedrag en inkomens, zij het dat ook deze relatie in beperkte mate significant is. Ook Diederer et al. (2001) vinden dat innovatoren en vroege volgers een hogere winst per nge behalen dan niet-vernieuwers. Verhees en Meulenberg concluderen uit een studie onder 152 rozentelers dat de innovativiteit van de ondernemer positief van invloed is op de prestaties van het bedrijf. Innovativiteit is in hun onderzoek gedefinieerd volgens de definitie van Hurley en Hult (1998, in: Verhees en Meulenberg) als 'the notion of openness to new ideas as an aspect of a firm's culture'. Innovativiteit omvat hier dus (net als in onze variabele managementtype) zowel de mate waarin een ondernemer gericht is op innoveren *an sich*, als de mate waarin de ondernemer open staat voor de adoptie van nieuwe ideeën.

4.3 Relatie tussen energiebesparing en energiegebruik in de glastuinbouw

Innovaties hebben in potentie niet alleen invloed op de winstgevendheid of groei van bedrijven, maar ook op de maatschappelijke kosten van het productieproces. Zo leiden energiebesparende opties en substituten van (chemische) gewasbeschermingsmiddelen naar verwachting tot een daling van de milieubelasting van de productie. In deze paragraaf gaan wij na welke effecten investeringen in energiebesparende opties hebben op het energiegebruik in de glastuinbouw. Wij analyseren zowel het totale energiegebruik als ook het energiegebruik per eenheid product.

4.3.1 Effecten investeringen in energiebesparende opties

Voordat wij de resultaten van de econometrische analyses presenteren, beschrijven wij eerst welke effecten investeringen in energiebesparende opties in theorie kunnen sorteren. De analyse is uitgevoerd voor klimaatcomputers, condensors, warmte-buffers, wk-installaties, restwarmte, vaste en beweegbare schermen en gevelisolatie.

Voor de bepaling van de mogelijke effecten van de investeringen op het energiegebruik is het goed om een onderscheid te maken tussen opties die alleen direct invloed op het energiegebruik hebben en opties die een directe invloed (kunnen) hebben op zowel het energiegebruik als de productie. Het volgende onderscheid kan hierbij gemaakt worden:

- condensors, wk-installaties, restwarmte en warmtebuffers hebben alleen directe invloed op het energiegebruik, maar niet op de productie;
- klimaatcomputers, vaste en beweegbare schermen en gevelisolatie hebben directe invloed op zowel energiegebruik als productie. Klimaatcomputers kunnen gebruikt worden om energie te besparen, maar ook om de productie te optimaliseren. Vaste en beweegbare schermen en gevelisolatie worden onder andere ingezet om energie te besparen. Een eventuele negatieve invloed op de productie wordt dan op de koop toegenomen. Vaste en beweegbare schermen kunnen ook gebruikt worden om het klimaat in de kas te optimaliseren. In deze gevallen hebben zij veelal een positieve invloed op productie.

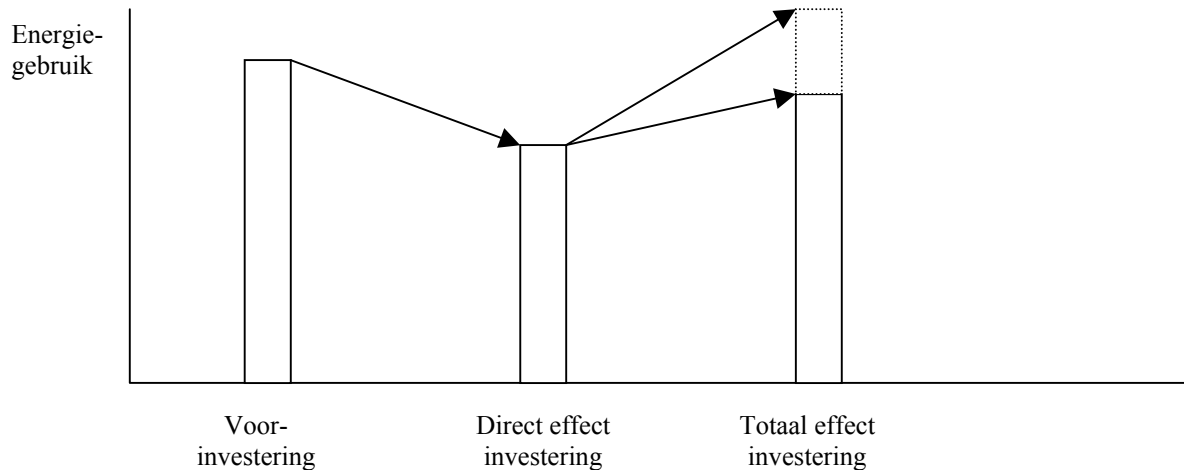
Indien wij onze aandacht beperken tot het directe eerste-orde-effect op het energiegebruik, mogen wij a priori verwachten dat investeringen in alle voornoemde opties behalve klimaatscomputers, schermen en gevelisolatie leiden tot een daling van het energiegebruik. Voor klimaatcomputers, schermen en gevelisolatie geldt dat het eerste-orde-effect op het energiegebruik afhankelijk is van het directe effect op het energiegebruik, maar ook van het directe effect op de productie. Echter, voor alle opties geldt dat - indien de productie en het productieproces niet aangepast worden - investeringen in energiebesparende opties leiden tot een daling van het energiegebruik.

Investerings in energiebesparende opties hebben niet alleen een direct effect op het energiegebruik, maar sorteren ook indirecte effecten. Deze indirecte effecten kunnen leiden tot een stijging van het energiegebruik. Zo vergroten condensoren het rendement van verwarmingsketels en w/k installaties. Dit betekent dat de effectieve energieprijzen na installatie van een condensor lager zijn dan voor de installatie. Welke effecten heeft een daling van de effectieve energieprijzen op het energiegebruik:

1. inputsubstitutie. Ondernemers gebruiken meer energie in het productieproces en minder arbeid, kapitaal en gewasbeschermingsmiddelen, althans voorzover de inputs substituten zijn;
2. kapitaalintensivering. Voorzover energie en kapitaal complementaire inputs zijn, leidt een daling van de effectieve energieprijzen tot het gebruik van meer energie en kapitaal. Kapitaalintensivering bevordert het energiegebruik verder;
3. productiestijging. De daling van de effectieve energieprijzen leidt via een daling van de marginale kosten tot een stijging van de productie. De productiestijging gaat met een stijging van het energiegebruik gepaard.

De indirecte effecten van de investering in energiebesparende opties bevorderen het totale energiegebruik en beïnvloeden tevens het energiegebruik per eenheid product. Zo kunnen ondernemers meer CO₂ doseren, de temperatuur in de kas laten stijgen en kapitaalintensievere methoden gebruiken, zoals assimilatiebelichting en buisverwarming. Het saldo van het directe effect en de indirecte effecten is *a priori* niet bekend. Investering in energiebesparing leidt *ceteris paribus* tot een daling van het energiegebruik (direct effect in Figuur 4.1). Indien de indirecte effecten echter meegenomen worden, kan het energiegebruik per saldo zowel dalen als stijgen (totaal effect in Figuur 4.1).

Figuur 4.1 geeft aan dat er verschillende vergelijkingen gemaakt kunnen worden om de effecten van energiebesparing te meten. Onderliggende studie probeert het totale effect te meten van de investering op het energiegebruik (verschil kolom 1 en kolom 3) en daarbij deels grip te krijgen op de omvang van het directe en het indirecte effect (verschil kolom 1, 2 en 3). De energiemonitor van het LEI analyseert primair het directe (vermeden) energiegebruik (verschil kolom 1 en 2): het effect van energiebesparing gegeven productie en productieproces. Productie en productieproces bepalen het referentieniveau. Het referentieniveau verandert echter wel door de tijd heen met veranderingen in productie en productieproces mee, onder andere als gevolg van indirecte effecten als productieuitbreiding, kapitaalintensivering en inputsubstitutie. Het referentieniveau verschuift van kolom 1 naar kolom 3.



Figuur 4.1 Effecten van energiebesparing op energiegebruik

4.3.2 Resultaten

Op basis van gegevens uit het Informatienet is bepaald of investeringen in energiebesparende opties geleid hebben tot een daling van het totale energiegebruik en het energiegebruik per eenheid product in de glastuinbouw. Hiertoe zijn gegevens gebruikt uit de periode 1994-1999. De gegevensset die gebruikt is, is ook door de Algemene Rekenkamer gebruikt voor het rapport *Effectiviteit energiebesparingsbeleid in de glastuinbouw* (Tweede Kamer 2002-2003, 28780). De analyse verschilt van het onderzoek van de Algemene Rekenkamer, omdat enkel het effect van uitbreidingsinvesteringen op de verandering in het energiegebruik op het betreffende bedrijf zelf gemeten wordt. In het onderzoek van de Algemene Rekenkamer wordt primair het energiegebruik van bedrijven met energiebesparende opties vergeleken met het energiegebruik van bedrijven zonder energiebesparende opties. In dit rapport worden bedrijven die in de periode 1994-1999 geen uitbreidingsinvestering gedaan hebben, wel als referentiepunt meegenomen.¹ De hypothese is dat bedrijven die in de betreffende periode geïnvesteerd hebben in energiebesparing een sterkere daling (of een minder sterke stijging) van het energiegebruik laten zien dan bedrijven die niet geïnvesteerd hebben.

De volgende vergelijking is geschat:

$$\Delta E_i = \alpha_0 + \sum_{j=1}^J \alpha_j \Delta EO_{ij} + \sum_{k=1}^K \alpha_k \Delta PO_{ik} + \sum_{l=1}^L \alpha_l \Delta BV_{il} + \sum_{m=1}^M \alpha_m \Delta OV_m + \varepsilon_i$$

waar Δ = verandering

¹ Bedrijven die niet geïnvesteerd hebben in de periode 1994-1999, kunnen reeds voor opname in het Informatienet over de energiebesparende opties beschikt hebben, kunnen dat na deze periode gedaan hebben of nooit.

- E_i = energiegebruik op bedrijf i
 EO_{ij} = energiebesparende optie j op bedrijf i
 PO_{ik} = productieverhogende optie k op bedrijf i
 BV_{il} = bedrijfsvariabele l op bedrijf i (oppervlakte en moderniteit glas, omzet)
 OV_m = omgevingsvariabele m (gasprijs, trend, graaddagen, gewas)
 ε_i = storingsterm voor bedrijf i

De vergelijking is geschat voor het totale energiegebruik en het energiegebruik per eenheid product. De schatting is gebaseerd op gegevens over alle glastuinbouwbedrijven in het Informatienet in de periode tussen 1994 en 1999. Dit betreft 1.361 waarnemingen. Het aantal waarnemingen in de geschatte vergelijkingen is kleiner, omdat de verandering in de variabelen bepaald is. Omdat de volatiliteit in het energiegebruik groot is voor bedrijven met een klein energiegebruik, is de analyse alleen uitgevoerd voor waarnemingen (bedrijven) met een energiegebruik groter dan 50.000 m³ aardgasequivalenten. De uiteindelijke analyse is gebaseerd op 910 waarnemingen. De schattingen zijn uitgevoerd aan de hand van de fixed effects methode.

In Tabel 3.3. staat weergegeven hoeveel uitbreidingsinvesteringen er waargenomen zijn in het panelbestand voor de periode 1994-1999. Het aantal waargenomen uitbreidingsinvesteringen is klein voor de opties klimaatcomputers, condensoren, CO₂-installaties, buisverwarming, restwarmte en wkk-installaties. Een gebrek aan waarnemingen legt beperkingen op aan de mogelijkheid de resultaten te interpreteren. Het aantal waargenomen investeringen is groot voor de overige opties, in het bijzonder assimilatiebelichting, beweegbare schermen en gevelisolatie.

Tabel 3.3 Aantal waargenomen uitbreidingsinvesteringen in databestand

Klimaatcomputer	6
Condensor	9
Beweegbaar scherm	49
Vast scherm	25
Gevelisolatie	82
Warmtebuffer	21
WKK-teler	13
WKK-energiebedrijf	11
Restwarmte	7
Verwarmingsetel	34
Buisverwarming	13
Assimilatiebelichting	149
Stomen	22
CO ₂ -installatie	3

Vergelijking (1) meet de relatie tussen energiegebruik en energiebesparende opties, productieverhogende opties evenals een aantal controlevariabelen. In de vorige paragraaf hebben wij een onderscheid aangebracht tussen directe en indirecte effecten van energiebesparing. De indirecte effecten van energiebesparing worden in beginsel deels ondervangen

door de opname van productieverhogende maatregelen (kapitaalintensivering) en de omzet (productievergroting) in vergelijking (1). Niet alle mogelijke indirecte effecten zijn echter in vergelijking (1) begrepen (temperatuur in de kas en gedrag van ondernemer). Het is bovendien de vraag of de schattingsmethode in staat geacht moet worden om alle mogelijke directe en indirecte relaties uit de gegevens te halen. Indien de schattingsmethode hiertoe te grof is, zullen er geen statistisch significante relaties gevonden worden.

Tabel 3.4 geeft de uiteindelijke resultaten weer. De volgende statistische verbanden volgen uit de schattingen:

- investeringen in klimaatcomputers leiden tot een beperkt significante daling van het energiegebruik. De significantie is mede beperkt, omdat het aantal gemeten investeringen beperkt is;
- investeringen in condensoren leiden niet tot een significante daling van het energiegebruik. De significantie is mede beperkt, omdat het aantal gemeten investeringen beperkt is;
- investeringen in gevelisolatie, vaste en beweegbare schermen en warmtebuffers hebben eveneens geen significant effect op het energiegebruik. Dit resultaat wordt behaald ondanks een beduidend aantal investeringen. Voor warmtebuffers speelt mee dat zij niet alleen ingezet kunnen worden voor energiebesparing, maar ook een bijdrage kunnen leveren aan het doseren van CO₂;
- investeringen in restwarmte en wkk-installaties van met name nutsbedrijven leiden volgens verwachting tot een significante daling van het energiegebruik. Echter, alleen restwarmte leidt tot een daling van het energiegebruik per eenheid product;
- investeringen in de capaciteit van de verwarmingsketel leiden tot een stijging van het energiegebruik. De uitbreiding van de capaciteit van de verwarmingsketel is veelal gerelateerd aan uitbreiding van het bedrijf (Oppervlakte glas en Omzet). Weglating van de variabelen Oppervlakte glas en Omzet vergroot de significantie van de variabele Verwarmingsketel;
- investeringen in stomen gaan gepaard met een significante *daling* van het totale energiegebruik en het energiegebruik per eenheid product. Voor de overige energievragende opties geldt dat zij niet gepaard gaan met een significante stijging of daling van het energiegebruik;
- investeringen in de moderniteit van het glas hebben niet zozeer impact op het energiegebruik als wel op de omzet. Dit verband hoeft niet oorzakelijk te zijn. Kennelijk gaan investeringen in glasopstanden gepaard met een stijging van de omzet per m². Dit werkt positief uit op het energiegebruik per eenheid product;
- de gasprijs heeft een beperkt effect op het energiegebruik per eenheid product. Dit hangt mede samen met het feit dat de veranderingen in de gasprijs in de betrokken periode beperkt waren. De temperatuur (graaddagen) heeft wel een significante invloed op het energiegebruik.

Tabel 3.4 *Effect uitbreidingsinvesteringen op energiegebruik en energiegebruik per eenheid product (Waarnemingen met energiegebruik groter dan 50.000 m³ ae)*

Investering jaar t	Energiegebruik	Energie pep
Klimaatcomputer	-	
Condensor		
Beweegbaar scherm		
Vast scherm		
Gevelisolatie		
Warmtebuffer		
WKK-teler	-	
WKK-energiebedrijf	---	
Restwarmte	---	---
Verwarmingsetel	+++	+++
Buisverwarming		
Assimilatiebelichting		
Stomen	--	--
CO ₂ -installatie		
Oppervlakte glas	+++	
Glasmoderniteit		--
Gasprijs		-
Omzet	+++	n.v.t.
Graaddagen (maatstaf koude)	+++	+++

++ = positieve significant 5%, +++ = positieve significantie 1%, -- = negatieve significantie 5%, --- = negatieve significantie 1%.

Samenvattend, investeringen in restwarmte, wkk-installaties, klimaatcomputers en stoominstallaties leiden tot een significante daling van het totale energiegebruik. Alleen investeringen in restwarmte en stoominstallaties leiden tot een significante daling van het energiegebruik per eenheid product. Voor alle andere energiebesparende opties wordt geen significant effect aangetroffen. Verder leiden investeringen in verwarmingsetels tot een stijging van het energiegebruik en het energiegebruik per eenheid product. Bedrijfsomvang (oppervlakte glas en omzet), glasmoderniteit en het weer zijn eveneens van invloed op het energiegebruik.

4.3.3 Conclusie

Op basis van de empirische resultaten en de theoretische uiteenzetting kan de volgende conclusie getrokken worden. Er is een statistisch verband aangetroffen tussen investeringen in energiebesparing en het totale energiegebruik voor de opties warmte door derden en klimaatcomputers. Voor de andere energiebesparende opties - condensoren, schermen, gevelisolatie en warmtebuffers - zijn geen significante effecten waargenomen. De relatie tussen investeringen in energiebesparing en energiegebruik per eenheid product is ronduit zwak. Er zijn twee mogelijke verklaringen voor dit resultaat. (1) Energiebesparende investeringen leiden in beperkte mate tot een daling van het energiegebruik. (2) De onderliggende gegevensset blijkt onvoldoende geschikt om de simultane relatie te bepalen tussen energiegebruik enerzijds en energiebesparende en energievragende opties, weer, gasprijs en bedrijfsomvang anderzijds. De tweede verklaring is het meest plausibel gelet op de theoretische veronderstelling dat *ceteris paribus* de introductie van energiebesparende opties tot energiebesparing leidt. Dit wordt ook gestaafd door allerlei technisch-economisch onderzoek (Van der Sluis et al., 1995; Van Rijssel, 1984). Het geschatte model doet in beginsel recht aan de *ceteris paribus* clause door investeringen in energiebesparende en energievragende opties en veranderingen in weer, gasprijs en bedrijfsomvang apart op te nemen. Het feit dat het onderscheid tussen al deze variabelen in de eerste verten niet in de empirische resultaten tot uitdrukking komt, suggereert dat de schattingsmethode en/of de onderliggende data niet geschikt zijn om het (daadwerkelijke) verband tussen al deze variabelen en het energiegebruik te bepalen. Er zijn een aantal redenen aan te wijzen, waarom het (daadwerkelijke) verband niet aangetroffen wordt:

1. De onderlinge relatie tussen energiegebruik, investeringen in energiebesparing en productieverhoging en veranderingen in gasprijs, weer en bedrijfsomvang is te complex om uit een redelijk simpele lineaire vergelijking te halen;
2. De gegevensset bestaat uit een wisselende groep heterogene bedrijven uit de gehele glastuinbouw die geen uniform gedrag vertonen ten aanzien van energiegebruik en energiebesparing;
3. De heterogeniteit van bedrijven bemoeilijkt het bepalen van het energiegebruik per eenheid product, omdat hiertoe het volume bepaald dient te worden voor een heterogene groep producten;
4. De impact van een reeks verklarende factoren wordt wegens datagebrek niet in de analyse meegenomen. Dit betreft in het bijzonder veranderingen in de kwaliteit van energiebesparende en energievragende opties, bijvoorbeeld ten gevolge van vervangingsinvesteringen.

Deze vier redenen kunnen ertoe leiden dat de ruis in de gegevens dermate groot is dat het (daadwerkelijke) verband tussen energiegebruik en de investeringen in energiebesparende en energievragende opties en veranderingen in weer, gasprijs en bedrijfsomvang niet aangetroffen wordt. De ruis in de gegevens wordt verder vergroot door het feit dat de *ceteris paribus*-veronderstelling voor de glastuinbouw in de jaren negentig allerminst opgaat. Er heeft een beduidende intensivering in productie en energievraag voorgedaan. Er zijn voldoende redenen om grote voorzichtigheid te betrachten bij de interpretatie van de statistische resultaten. Dit geldt in het bijzonder de mogelijke conclusie dat investeringen in

energiebesparende opties *ceteris paribus* **niet** tot een daling van het energiegebruik zouden leiden. Omdat de econometrische analyse niet tot harde conclusies komt, is het verstandig meer belang te hechten aan de *a-priori* theoretische verwachtingen.

Het energiegebruik op glastuinbouwbedrijven is in de jaren negentig van de vorige eeuw in beperkte mate gedaald. Er hebben enerzijds investeringen in energiebesparing plaatsgevonden en anderzijds intensivering van productie en energiegebruik. Investerings in energiebesparende opties leiden *ceteris paribus* tot een daling van het energiegebruik, zoals uit technisch-economisch onderzoek blijkt (Van der Sluis et al., 1995; Van Rijssel, 1984). De intensivering van productie en energiegebruik is waarschijnlijk voor een belangrijk deel een autonoom proces geweest, ingegeven door veranderingen in de markt. De investeringen in energiebesparende opties zullen de intensivering van productie en energiegebruik versterkt hebben. Investerings in energiebesparing leiden tot een daling van de effectieve energieprijzen en stimuleren op deze wijze het energiegebruik middels indirecte effecten als inputsubstitutie, kapitaalintensivering en productie-uitbreiding. Deze indirecte effecten hebben de directe energiebesparing voor een deel tenietgedaan. In welke mate dit gebeurd is kan niet aan de hand van bovenstaande analyse bepaald worden. Er zijn voorzover ons bekend ook geen andere studies die de directe en indirecte effecten van investeringen in energiebesparing empirisch weten te onderscheiden. De indirecte effecten van economisch handelen, zoals hier investeringen in energiebesparende opties, blijken in de meeste empirische analyses doorgaans klein ten opzichte van de directe effecten. De resultaten van de statistische analyse in deze paragraaf geven onvoldoende aanleiding om aan te nemen dat de indirecte effecten van de investeringen in energiebesparing geheel (of meer dan) tenietdoen.

Op basis van deze analyse willen wij de volgende beleidsimplicatie trekken.

Het is aan te bevelen in vervolgstudies meer zicht te krijgen op de kwantitatieve betekenis van directe en indirecte effecten van investeringen in energiebesparing op het energiegebruik in de glastuinbouw. Het is de vraag i) of en in hoeverre investeringen in energiebesparende opties een bijdrage geleverd hebben aan intensivering van het gebruik van energie en ii) of en in hoeverre dit laatste als probleem ervaren wordt.

4.4 Samenvatting

In dit hoofdstuk zijn wij nagegaan 1.) welke bedrijven innoveren en 2.) of innovatieve ondernemingen beter presteren dan niet-innovatieve ondernemingen. Wij kunnen de conclusies als volgt samenvatten:

- Bedrijven die belang hechten aan innovatie, verandering en samenwerking, en bedrijven die investeren in R&D, innoveren meer dan ondernemers die zulks niet doen. De houding ten aanzien van innovatie, maar ook verandering en samenwerking is cruciaal. Verder is het zo dat grote bedrijven innoveren meer dan kleine bedrijven, en dat ondernemers die belang hechten aan opvolging (en waarschijnlijk geen opvolging hebben), minder innoveren;
- Innovatief gedrag, de instelling van ondernemers en de bedrijfsomvang hebben een positieve invloed op de toegevoegde waarde. Het effect van innovatief gedrag op het

gezinsinkomen is een stuk zwakker. De houding van de ondernemer ten aanzien van innovatie, verandering en samenwerking en de bedrijfsomvang hebben daarentegen wel een significant positieve invloed op het gezinsinkomen;

- Investerings in restwarmte, wkk-installaties en klimaatcomputers leiden tot een daling van het totale energiegebruik. Voor de overige energiebesparende opties wordt geen effect aangetoond. De onderliggende gegevensset lijkt onvoldoende geschikt om onderzoek te doen naar de effecten van investeringen in energiebesparende opties.

5. Evaluatie

Dit rapport presenteert de resultaten van de Innovatiemonitor 1999. De innovatiemonitor verzamelt gegevens over het aantal en de aard van innovaties in de land- en tuinbouw alsmede de drijfveren, de knelpunten, de stimulansen en de effecten. Dit hoofdstuk vat het rapport samen en evalueert de innovatienota van het Ministerie van LNV vanuit het perspectief van de resultaten. De conclusies kunnen als volgt samengevat worden.

1. Het innovatieve vermogen van de land- en tuinbouw is beperkt. 3% van de bedrijven in de steekproef heeft in 1999 een innovatie doorgevoerd, dat wil zeggen een productiemiddel in gebruik genomen of een product op de markt gebracht dat nieuw was voor de Nederlandse markt. Dit betreft 3.100 bedrijven. Hier staat tegenover dat een derde van de bedrijven in 1999 een vernieuwing op het bedrijf heeft doorgevoerd en dat 10% van de bedrijven R&D uitgaven heeft gedaan. Het innovatief vermogen is het grootst in de glastuinbouw en het laagst in de landbouw.
2. Investerings in de land- en tuinbouw hebben een incrementeel karakter. De risico's zijn beperkt en de effecten op winst en marktaandeel zijn eveneens beperkt. Innovatoren voeren drastischer innovaties uit en zien een groter effect op winst en marktaandeel.
3. Een kwart van de bedrijven in steekproef investeerde in 1999 in nieuwe productietechnieken, terwijl nog geen 5% van de bedrijven een nieuw product op de markt bracht. Dit beeld is niet geheel vreemd gezien het feit dat de technologie volgens de respondenten snel verandert, de concurrentiedruk hoog is, maar de veranderingen in de marktvraag beperkte zijn. Vraagsturing en ketenomkering bereiken boer en tuinder blijkbaar in beperkte mate. Productinnovatie gaat ook in beperkte mate van maatschappelijke druk uit. Maatschappelijke acceptatie wordt eveneens in een beperkt aantal sectoren (intensieve veehouderij) als een probleem ervaren.
4. Nieuwe technieken en organisatiemethoden worden gestaag door producenten in de agrosector geadopteerd. Diffusiepatronen zijn S-vormig.
5. De belangrijkste belemmeringen voor innovaties zijn onzekerheid ten aanzien van regelgeving, knellende regelgeving en hoge kosten. Innovatoren storen zich met name aan onzekerheid ten aanzien van regelgeving. Voor de andere twee knelpunten weten innovatoren oplossingen te vinden.
6. Bedrijven die belang hechten aan innovatie, verandering en samenwerking, en bedrijven die investeren in R&D, innoveren meer dan bedrijven die zulks niet doen. En verder innoveren grote bedrijven meer dan kleine bedrijven en ondernemers die belang hechten aan opvolging (en waarschijnlijk geen opvolging hebben) minder.
7. Innovatief gedrag, de instelling van ondernemers en de bedrijfsomvang hebben een positieve invloed op de toegevoegde waarde. Het effect van innovatief gedrag op het gezinsinkomen is een stuk zwakker. De houding van de ondernemer ten aanzien van

innovatie, verandering en samenwerking en de bedrijfsomvang hebben daarentegen wel een significant positieve invloed op het gezinsinkomen.

8. Investerings in restwarmte, wkk-installaties en klimaatcomputers leiden tot een daling van het totale energiegebruik. Voor de overige energiebesparende opties is geen effect op het energiegebruik aangetoond. Dit ligt waarschijnlijk mede aan de onderliggende gegevensset. Investerings in energiebesparing hebben niet alleen directe effecten op het energiegebruik, maar ook een reeks indirecte effecten - inputsubstitutie, kapitaalintensivering en productie-uitbreiding - die de directe effecten deels teniet kunnen doen. De econometrische analyse op basis van de Informatienet-gegevensset zijn onvoldoende geschikt gebleken om de directe en de indirecte effecten van energiebesparing goed te onderscheiden, zeker in de dynamische en heterogene omgeving die de glastuinbouw is. De innovatiemonitor en het Informatienet zijn waarschijnlijk in het algemeen niet geschikt om de milieuprestaties van ondernemingen te monitoren. De indicatoren zijn hiertoe te globaal en het aantal waarnemingen te beperkt.

De *Innovatienota* van het Ministerie van LNV onderscheidt innovatiebewust en innovatiegericht beleid. Innovatiebewust beleid richt zich op de randvoorwaarden voor innovatief ondernemerschap; innovatiegericht beleid richt zich op (groepen) concrete innovatieprojecten. Het innovatiebewuste beleid betreft onder andere eventuele belemmeringen in wet- en regelgeving. De *Innovatienota* stelt dat wet- en regelgeving innovatie zowel kunnen afremmen als stimuleren. Dit rapport ondersteunt dit uitgangspunt. Voor innovatoren vormen wet- en regelgeving geen knelpunt, zolang de overheid maar duidelijkheid verschaft. Voor zover wet- en regelgeving knelpunten oplevert, kan hier omheen geïnnoveerd worden.

Het innovatiegerichte beleid van het Ministerie van LNV richt zich op innovatoren en stimuleert samenwerking binnen ketens, clusters en netwerken voor innovatie en groene ruimte. Het ministerie denkt hierbij (onder andere) aan de volgende vormen van beleid:

1. bevordering van de aansluiting tussen kennisbronnen en kennisgebruikers;
2. geen generieke subsidieverlening, doch subsidies gericht op de strategische en ontwikkelingsfase van innovatieprojecten, risicovolle projecten en bedrijfsovername (door innovatieve ondernemers);
3. ondersteuning van keten, netwerk- en clustervorming.

Het rapport geeft aanknopingspunten om deze beleidsmaatregelen te evalueren. Het rapport laat zien dat:

1. innovatoren meer dan niet-innovatoren gebruik maken van onderzoek en advies door derden, certificering en aankoop van licenties en kwekersrechten. Gebruikmaking van informatie bij derden in de vorm van onderzoek, advies en licenties bevordert het innovatieve vermogen van de land- en tuinbouw. Stimulering hiervan lijkt dus gerechtvaardigd;
2. vernieuwingen in de land- en tuinbouw een incrementeel karakter hebben. Generieke subsidieverlening van vernieuwing lijkt vanuit dit oogpunt niet gerechtvaardigd, te meer daar de (financiële) risico's van vernieuwingen in het algemeen laag worden ingeschat. Bevordering van bedrijfsopvolging is wel van belang gezien het feit dat een gebrek aan bedrijfsopvolging als knelpunt wordt ervaren. Merk overigens op dat het vermogen van innovatoren om hun investeringen terug te verdienen groot is ge-

- zien de verwachtingen die zij hebben ten aanzien van winst en marktaandeel. Dit beperkt de noodzaak van gerichte subsidieverlening aan innovatoren;
3. ondernemers die waarde hechten aan innovatie, verandering en (externe) samenwerking meer innoveren dan hun tegenpolen. Stimulering van (externe) samenwerking bevordert dus het innovatieve vermogen van de sector, temeer daar dit de kennisuitwisseling bevordert.

6. Naschrift

Het onderzoek dat in dit rapport weergegeven wordt, is uitgevoerd in de periode januari - april 2003. Vanwege de discussie die ontstond na het uitbrengen van het rapport 'Effectiviteit energiebesparingsbeleid in de glastuinbouw' door de Algemene Rekenkamer, is publicatie van dit rapport opgehouden tot na de publicatie van de contra-expertise door het CPB. Onderliggend rapport is aan het CPB ter kennisgeving toegestuurd in het kader van zijn contra-expertise.

Literatuur

Bernardt, Y., J. Borger en R. Braaksma, *De innovativiteit van de Nederlandse industrie*. EIM, Zoetermeer, 2001.

Brouwer, E. en A. Kleinknecht, 'Determinants of innovation. A micro-econometric analysis of three alternative innovation output indicators'. In: A. Kleinknecht (editor), *Determinants of innovation. The message from new indicators*, London, 1996, p99-124.

Cioffi, A. en M.T. Gorgitano, 'Local innovative capability and innovative adoption in agriculture: computers on Italian farms'. In: *European Review of Agricultural Economics*, 25 1998, p210-227.

Diederer, Paul, Hans van Meijl en Arjan Wolters, *Eureka! Innovatieprocessen en innovatiebeleid in de land- en tuinbouw*. Rapport 1.00.04. LEI, Den Haag, 2001.

Diederer, Paul, Hans van Meijl en Arjan Wolters, 'Innovation and farm performance: the case of Dutch agriculture'. In: Kleinknecht en Mohnen (eds), *Innovation and firm performance: economic exploration of survey data*, Palgrave, 2002.

Feder, G., R.E. Just en D. Zilberman, *Adoption of agricultural innovations in developing countries: a survey*. University of Chicago, 1985.

Gatignon, H. en J.M. Xuereb, 'Strategic orientation of the firm and new product performance'. In: *Journal of marketing research*, vol. 34. February 1997, p77-90.

Gellatly, G., *Differences in innovator and non-innovator profiles: small establishments in business services*. Statistics Canada, Micro-economic analysis division, December 1999.

Geroski, P.A., 'Models of technology diffusion'. In: *Research policy*. 29, 2000, p603-625.

Hart, P. van der, E. Masurel en F. Moust, 'Innovatie in het MKB, kritische succesfactoren onderzocht'. In: *Tijdschrift voor marketing*, november 1998.

Johne, F.A. en P.A. Snelson, 'Success factors in product innovation: a selective review of the literature'. In: *Journal of product innovation management*, 5, 1988, p114-128.

LEI, CBS, *Land- en tuinbouwcijfers 2002*. Den Haag, juli 2002.

Pyka, Andreas, 'Innovation networks in economics: from the incentive-based to the knowledge-based approaches'. In: *European Journal of Innovation Management*, vol. 5 (3), 2002, p152-163.

Schumpeter, J.A., *Capitalism, Socialism, and Democracy*. Revised second edition, London, 1947.

SKAL Nieuwsbrief, nr. 27, september 2001.

Sunding, David en David Zilberman, 'The agricultural innovation process: research and technology adoption in a changing agricultural sector'. In: *Handbook of Agricultural Economics*, Volume 1, Gardner, B., en G. Rausser, Elsevier Science B.V., 2001.

Taragola, N., G. van Huylenbroeck en D. van Lierde, *Use of information, product innovation and financial performance on Belgian glasshouse holdings*. Ministry of Small Enterprises, Trades and Agriculture en Ghent University. IFMA Onderzoeksverslag, 2002.

Tether, B.S., 'Small and large firms: sources of unequal innovations?'. In: *Research policy*, 27, 1998, p725-745.

Verhees, F.J.H.M. en M.T.G. Meulenbergh (2004), 'Market orientation, innovativeness, product innovation and performance in small firms'. In: *Journal of Small Business Management* 22. (forthcoming).

Waarts, E., Y.M. van Everdingen en J. van Hillegersberg, 'The dynamics of factors affecting the adoption of innovations'. In: *Journal of product innovation management*, 19, 2002, p412-423.

Wolters, Arjan en Hedi Schuite, *Innoveren onder voorwaarden; hoe wetten en regels de innovatiemogelijkheden van de agrarisch ondernemer beïnvloeden*. Rapport 6.02.10. LEI, Den Haag, 2002.

Bijlage 1 De vragenlijst van de LEI innovatiemonitor 1999

Vraag 1 Omgeving

Kijkend naar *uw sector*, geef aan in welke mate u het eens bent met de volgende uitspraken:

	Ze er mee oneens	mee oneens	neu- traal	mee eens	zeer mee eens
	1	2	3	4	5
De technologie in mijn sector verandert snel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
De bedrijfsvoering in mijn sector verandert snel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
De marktvaart verandert snel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Concurrentie in mijn sector is hevig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maatschappelijke acceptatie is een probleem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Vraag 2 Succesfactoren

Hoe belangrijk zijn de volgende factoren voor het succes van *uw bedrijf*:

	Onbe- lang- rijk	enigs- zins belang rijk	tame- lijk belang- rijk	be- lang- rijk	zeer be- lang- rijk	nvt
	1	2	3	4	5	0
<i>Strategie</i>						
Groei/uitbreiding	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kostenreductie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kwaliteitsverbetering	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Betere afstemming binnen de keten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Productvernieuwing/onderscheidend product	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Toetreding tot nieuwe markten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<i>Technologie</i>						
Vooroplopen met nieuwe technologie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zelf experimenteren/onderzoek doen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Toegang tot nieuwe kennis/kennisleveranciers	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Samenwerken om innovaties te ontwikkelen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<i>Overig</i>						
Verbetering arbeidsomstandigheden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Verbetering dierenwelzijn	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vergroting productveiligheid (gezondheid)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Milieuvriendelijk produceren	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ambachtelijk produceren	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Anticiperen op regelgeving	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Vraag 3 Geavanceerde technologie

Geef aan of uw bedrijf de volgende technologieën:

- momenteel gebruikt: ingevoerd in welk jaar?
- van plan is binnen twee jaar in te voeren;
- *niet* van plan is binnen twee jaar in te voeren.

	jaar van invoering	wel plannen	geen plan- nen/nvt
<i>Glastuinbouw</i>			
bijna volledige biologische bestrijding	-----	0	0
teelt op goten	-----	0	0
padregistratie	-----	0	0
geautomatiseerd transportsysteem	-----	0	0
warmteopslag	-----	0	0
geavanceerde productverwerkingslijn	-----	0	0
camerasortering van het product	-----	0	0
groen label kas	-----	0	0
hoge kas (goothoogte meer dan 4 meter)	-----	0	0
gesloten/halfgesloten systeem (recirculatie)	-----	0	0
<i>Akkerbouw/vollegroendsgroenteteelt/fruitteelt/bollenteelt</i>			
computergestuurde bemestingsapparatuur	-----	0	0
computergestuurde spuitapparatuur	-----	0	0
fijnmechanische onkruidbestrijding	-----	0	0
weerpaal	-----	0	0
geavanceerde productverwerkingslijn	-----	0	0
nettenteelt (bij bollenteelt)	-----	0	0
<i>Melkveehouderij</i>			
melkrobot	-----	0	0
mestverwerkingsinstallatie (bv mestscheiding)	-----	0	0
precisiebemestingsapparatuur (bv kantstrooier)	-----	0	0
geautomatiseerde vastlegging diergegevens (bv koherkenning)	-----	0	0
individueel voederen van dieren (bv met voercomputer)	-----	0	0
<i>Varkenshouderij</i>			
mestverwerkingsinstallatie (bv mestscheiding)	-----	0	0
geautomatiseerde vastlegging diergegevens	-----	0	0
individueel voederen van dieren	-----	0	0
groepshuisvesting	-----	0	0
groen label stal	-----	0	0
<i>Pluimveehouderij</i>			
mestdroging in de stal	-----	0	0
mestnadroging buiten de stal	-----	0	0
scharrelhuisvesting	-----	0	0
volièrehuisvesting	-----	0	0
<i>Boomteelt</i>			
kas waarvan de kap open kan	-----	0	0
containerteelt	-----	0	0
<i>Champignonteelt</i>			
oogstregistratie	-----	0	0
luchtbehandelingsinstallatie	-----	0	0

Vraag 4 Bedrijfsvoering

Geef aan of uw bedrijf de volgende methoden en procedures:

- momenteel gebruikt: ingevoerd in welk jaar?
- van plan is binnen twee jaar in te voeren;
- *niet* van plan is binnen twee jaar in te voeren.

	jaar van invoering	wel plannen	geen plan- nen/nvt
<i>Computergebruik</i>			
voor klimaatregeling	-----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
voor toediening van inputs (voer/water/voedingsstoffen)	-----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
voor regeling van de belichting	-----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
voor voorraadbeheer	-----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
voor registratie van managementinformatie	-----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
voor financiële administratie	-----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
voor arbeidsregistratie	-----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
voor aanvoer-/marktgegevens	-----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<i>Kwaliteitsborging</i>			
gecertificeerd kwaliteitssysteem (HACCP, IKB, ISO, GHP, DVI, etc.), zo ja welk? -----	-----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<i>Communicatie</i>			
leveren (afzetten) via e-mail/internet	-----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
bestellen via e-mail/internet	-----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
elektronisch bankieren (telebankieren/via internet)	-----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
eigen homepage op internet	-----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<i>Biologische landbouw</i>			
SKAL-gecertificeerd biologisch bedrijf	-----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<i>Externe relaties</i>			
teelt onder contract van supermarktketen	-----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
verkoop onder (eigen) merk	-----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Vraag 5 Nieuwe productiemiddelen

Heeft u in 1999 een *belangrijke investering* gedaan in nieuwe duurzame productiemiddelen?

Ja Nee

 (ga naar
 vraag 6)

Deze productiemiddelen waren:

	Globale kosten (in duizenden guldens)
Gebouwen en/of glasopstanden	-----
Apparatuur en installaties	-----
Machines en werktuigen (exclusief auto's)	-----
Plantopstanden	-----

Betroffen de in 1999 aangeschafte productiemiddelen een belangrijke innovatie?

	één antwoord aankruisen
Ja: ik was hiermee de eerste onder mijn collega's	<input type="radio"/> 0 – 5%
Nee: van mijn directe collega's gebruikt dit productiemiddel reeds:	<input type="radio"/> 0 – 5%
	<input type="radio"/> 5 – 10%
	<input type="radio"/> 10 – 25%
	<input type="radio"/> meer dan 25%

Indien **NEE**: ga naar vraag 6

Uw innovatie is:

	één antwoord aankruisen
Door anderen ontwikkeld en ongewijzigd door uw bedrijf ingevoerd	<input type="radio"/>
Door anderen ontwikkeld, maar aan de behoeften van uw bedrijf aangepast	<input type="radio"/>
Door uw bedrijf bedacht maar door andere partijen ontwikkeld	<input type="radio"/>
Door uw bedrijf bedacht en samen met andere partijen ontwikkeld	<input type="radio"/>
Door uw bedrijf voornamelijk op eigen kracht ontwikkeld	<input type="radio"/>

Geef a.u.b. een korte omschrijving van uw innovatie:

----- -----

Vraag 6 Nieuwe producten

Heeft u in 1999 *nieuwe of verbeterde producten* op de markt gebracht (met nieuw wordt bedoeld: nieuw voor uw *bedrijf*)?

Ja Nee
O O
(ga naar
vraag 7)

Geef a.u.b. een korte omschrijving van dit product: -----

Wat is het aandeel van dit product in uw omzet? ----- %

Indien u een *nieuw* product op de markt hebt gebracht, was u de hiermee de eerste in Nederland? Ja Nee
O O

Indien u een *verbeterd* product op de markt hebt gebracht, beantwoord dan:

	Ja	Nee
Is dit eindproduct <u>voor de consument</u> herkenbaar anders dan uw oude product (bijvoorbeeld door vorm, kleur, smaak of (keur)merk)?	O	O
Is de kwaliteit van het product verbeterd ten opzichte van het oude product?	O	O
Ontvangt u als gevolg van deze innovatie een hogere prijs voor uw product?	O	O
Onderscheidt u zich met dit nieuwe product duidelijk van uw concurrenten/collega's?	O	O

Vraag 7 Nieuwe methoden van werken

Heeft u in 1999 op de volgende terreinen *belangrijke vernieuwingen* doorgevoerd?

	Definitie	Nee	Ja
Bedrijfsvoering	Organisatie van het werk (bijvoorbeeld interne logistiek)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Management	Verdeling van bevoegdheden, wijze van leidinggeven	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Juridische structuur	Juridische vorm (maatschap, VOF, BV)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bedrijfsstructuur	Aantal vestigingen, filialen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Marketing	Afzetkanalen, methoden van distributie, presentatie (bijvoorbeeld leveringscontracten, huisverkoop)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kwaliteitszorg	Verbeteringen kwaliteitszorgsysteem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Afstemming binnen de keten	Coördinatie binnen de keten van marketing, kwaliteitszorg, logistiek, etcetera	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Samenwerking	Duurzame vormen van samenwerking met andere agrarische ondernemers	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Financiering	Alternatieve financieringsconstructies (bijvoorbeeld lease-constructies)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Vraag 8 Nieuwe activiteiten

Bent u in 1999 begonnen met een van de volgende nieuwe activiteiten?

	aankruisen
Natuurbeheer en –productie	<input type="radio"/>
Verwerking van producten	<input type="radio"/>
Huisverkoop	<input type="radio"/>
Handelsactiviteiten	<input type="radio"/>
Verblijfsaccommodatie voor toeristen	<input type="radio"/>
Ontvangst van bezoekers	<input type="radio"/>
Stalling en/of verhuur recreatiegoederen	<input type="radio"/>
Zorgtaken op het bedrijf	<input type="radio"/>
Andere activiteiten op het bedrijf, nl:	<input type="radio"/>

Vraag 9 Belemmeringen

Welke factoren ondervond u in 1999 als *knelpunten* bij het doorvoeren van vernieuwingen op uw bedrijf (of zelfs als reden om niet te vernieuwen)?

	Onbe- lang- rijk	enigs- zins be- lang- rijk	tame- lijk be- lang- rijk	be- lang- rijk	zeer be- lang- rijk
	1	2	3	4	5
<i>Uitvoering vernieuwingsproject</i>					
hoge kosten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ontbreken van financieringsmogelijkheden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
technische obstakels	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<i>Markt</i>					
gebrek aan marktpotentieel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
gebrek aan afzetmogelijkheden (distributiekkanalen)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<i>Menselijk kapitaal</i>					
gebrek aan technische kennis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
gebrek aan kennis van verkoop en marketing	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
gebrek aan tijd	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
gebrek aan perspectiefvolle ideeën	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<i>Samenwerking</i>					
ontbreken van partners voor samenwerking	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
gebrekkige/moeizame samenwerking	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<i>Regelgeving</i>					
knellende regels	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
onzekerheid ten aanzien van regelgeving	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<i>Overig</i>					
alles is al heel modern	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
geen bedrijfsopvolger	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Indien u in 1999 *geen belangrijke vernieuwing* heeft doorgevoerd (dat wil zeggen, u heeft op vragen 5 t/m 8 overall geantwoord **niet** vernieuwd te hebben), ga dan naar vraag 15 (laatste pagina)

Vraag 10 Uitgaven aan vernieuwing

Hoeveel heeft u in 1999 uitgegeven aan de volgende activiteiten ten behoeve van vernieuwing van uw bedrijf?

	toelichting	globaal bedrag
Aankoop licenties/kwekersrecht	Vergunningen om gebruik te maken van geotrooieerde processen en dergelijke	-----
Uitbestede onderzoek/advies	Technisch onderzoek, haalbaarheids- en marktonderzoek, organisatieadvies	-----
Certificatie	Invoering kwaliteitssystemen	-----
Opleiding	Cursussen ten behoeve van bedrijfsvernieuwing	-----
Omschakeling, reorganisatie	Organisatorische en logistieke aanpassingen plus inkomstenderving ten gevolge van aanloopproblemen	-----
Apparatuur ten behoeve van experimenteren/eigen onderzoek		-----

Vraag 11 Subsidie

Heeft u subsidie aangevraagd voor een vernieuwingsproject?

		meer dan één antwoord mogelijk	naam regeling
Ja, bij:	LNV	<input type="radio"/>	-----
	EZ	<input type="radio"/>	-----
	ander ministerie	<input type="radio"/>	-----
	de EU	<input type="radio"/>	-----
	provincie	<input type="radio"/>	-----
	anders	<input type="radio"/>	-----
Nee:	ik voldoe niet aan de voorwaarden voor subsidie	<input type="radio"/>	
	de kans op toewijzing is te gering	<input type="radio"/>	
	de doorlooptijd van de aanvraag is te lang	<input type="radio"/>	
	de aanvraagprocedures zijn te ingewikkeld	<input type="radio"/>	
	de subsidiepercentages/-bedragen zijn marginaal	<input type="radio"/>	
	ik wil mijn vernieuwing geheim houden	<input type="radio"/>	
	ik ben onvoldoende bekend met de mogelijkheden	<input type="radio"/>	

Vraag 12 Bescherming van innovaties

Hebt u in 1999:

	Nee	Ja
Een patent aangevraagd?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kwekersrecht aangevraagd?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Een eigen merk laten registreren?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Vraag 13 Risico

Hoe groot waren de risico's van de invoering van uw bedrijfsvernieuwingen in 1999?

	Definitie	verwaarloosbaar	matig	groot
Technisch risico	Het risico dat de vernieuwing niet naar verwachting functioneert	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Financieel risico projectuitvoering-	Het risico dat de ontwikkelingskosten tegen vallen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Financieel risico bedrijfsvoering	Het risico dat de vernieuwing meer kost in het gebruik dan verwacht	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Marktrisico	Het risico dat de markt afwijzend reageert op het product	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Vraag 14 Effecten

De gevolgen van uw vernieuwingen in 1999 zijn:

	negatief	neutraal	enigszins positief	zeer positief	nog niet bekend
	1	2	3	4	0
winst	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
marktpositie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Binnen hoeveel tijd schat u de investering die met deze vernieuwingen gemoeid was terugverdiend te hebben?

----- jaar

Hebben deze vernieuwingen u een *significante voorsprong* op uw concurrenten opgeleverd?

Ja Nee

Zijn er specifieke vervolgactiviteiten gepland?

Ja Nee