

Productieontwikkeling en energiedoelstelling Glastuinbouw

M.N.A. Ruijs
R. Bakker
R.W. van der Meer

Projectcode 64430

Oktober 2001

Rapport 2.01.11

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

Productieontwikkeling en energiedoelstelling Glastuinbouw

Ruijs, M.N.A., R. Bakker en R.W. van der Meer

Den Haag, LEI, 2001

Rapport 2.01.11; ISBN 90-5242-681-3; Prijs f 34,- (inclusief 6% BTW)

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

In dit onderzoek is de fysieke productieontwikkeling van de sector en de subsectoren van glastuinbouw in de periode 1990-1999 in kaart gebracht. Tevens is een inschatting gemaakt van de fysieke productieontwikkeling tot 2010. Daarnaast is het effect op de haalbaarheid van de energie-efficiëntie doelstelling voor de glastuinbouw aangegeven.

De fysieke productie van de glastuinbouw is in de periode 1999-1999 jaarlijks met 1,3% gestegen. Vanaf 1995 is de fysieke productie in de glastuinbouw echter stabiel gebleven. In de glasgroentesector is vanaf 1995 de fysieke productie gestegen (1,5% per jaar), bleef de fysieke productie in de snijbloemensector stabiel en is de fysieke productie in de potplantensector gedaald (-2,8% per jaar).

Belangrijke verklaring voor de stagnatie van de fysieke productie vanaf 1995 moet worden gezocht in ontwikkelingen op de afzetmarkt, waarbij verschuivingen in het sortiment ongunstig hebben uitgedrukt voor de fysieke productieontwikkeling.

In de periode tot 2010 zullen internationale marktontwikkelingen een belangrijke stempel blijven drukken op de fysieke productieontwikkeling. Hoewel de intensivering in de glastuinbouw blijft doorgaan, wordt tot 2010 een gematigde productiestijging ingeschat van maximaal 1% per jaar.

Door de stagnerende fysieke productieontwikkeling vanaf 1995 en de verwachte matige productiestijging tot 2010 komt de haalbaarheid van de energie-efficiëntie doelstelling voor de glastuinbouw in 2010 duidelijk in gevaar.

Bestellingen:

Telefoon: 070-3358330

Telefax: 070-3615624

E-mail: publicatie@lei.wag-ur.nl

Informatie:

Telefoon: 070-3358330

Telefax: 070-3615624

E-mail: informatie@lei.wag-ur.nl

© LEI, 2001

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 gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel Midden-Gelderland te Arnhem.

Inhoud

	Blz.
Woord vooraf	7
Samenvatting	9
1. Inleiding	13
2. Methode van onderzoek	15
2.1 Fysieke productie, ontwikkelingen en berekeningsmethodiek	15
2.2 Fysieke productie en haalbaarheid energiedoelstelling	16
3. Berekeningsmethodiek fysieke productie	17
4. Fysieke productie 1990-2000	20
4.1 Ontwikkeling sector glastuinbouw	20
4.2 Ontwikkeling op bedrijfsniveau	22
4.3 Factoren ontwikkeling op bedrijfsniveau	25
4.3.1 Invloedsfactoren	26
4.3.2 Effecten invloedsfactoren per gewas	30
4.4 Factoren ontwikkeling op sectorniveau	33
5. Kanttekeningen berekeningsmethodiek fysieke productie	36
6. Fysieke productieontwikkeling 2000-2010	40
7. Berekeningsmethodiek toekomstige fysieke productieontwikkeling	45
8. Berekeningsmethodiek, toekomstige ontwikkelingen en haalbaarheid energiedoelstellingen IMT	47
9. Conclusies en aanbevelingen	49
9.1 Conclusies	49
9.2 Aanbevelingen	51

	Blz.
Literatuur	53
Bijlagen	
1 Fysieke productie tomaat en paprika 1990-1999 (kg/m ²)	57
2 Fysieke productie vruchtgroenten en snijbloemen over 1990-1999	58
3 Areaal glastuinbouwgewassen in Nederland (hectare) over de periode 1990-1999	59
4 Omzet per m ² van de glastuinbouw (in guldens van 1980) in de periode 1980-2000 (gecorrigeerd voor de koopkrachtindex)	60

Woord vooraf

De Nederlandse glastuinbouwsector, vertegenwoordigd door het Landbouwschap, en de Nederlandse overheid hebben begin 1993 een MeerJarenAfspraak-Energie ondertekend met als doel een verbetering van de energie-efficiëntie met 50% in de periode 1980-2000. Eind 1997 is door LTO Nederland en de Nederlandse overheid het convenant Glastuinbouw en Milieu (GLAMI) ondertekend, waarin voor 2010 een verbetering van de energie-efficiëntie is afgesproken van 65% ten opzichte van 1980.

Het LEI heeft van Novem en de stuurgroep GLAMI de opdracht gekregen om met betrekking tot de energie-efficiëntie de ontwikkeling van de fysieke productie van de glastuinbouwsector eens nader onder de loep te nemen.

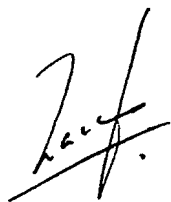
Deze rapportage bevat een beschrijving van de ontwikkeling van de fysieke productie op sector en op bedrijfsniveau in de periode 1990-1999 en de achterliggende factoren. Daarbij wordt ook de berekeningsystematiek voor de bepaling van de fysieke productie aan een kritische beschouwing onderworpen. Tevens wordt ten aanzien van de fysieke productie in de glastuinbouw de toekomstige ontwikkelingen belicht.

Het onderzoek wordt voor een belangrijk deel uitgevoerd op basis van het Bedrijven-Informatienet van het LEI (het Informatienet).

Het onderzoek is uitgevoerd door M.N.A. Ruijs (projectleider), R. Bakker en R.W. van der Meer. Vanuit de opdrachtgevers is het onderzoek begeleid door L. Oprel (EC-Landbouw), R. van der Valk, T. Aerts en W. van de Merbel (LTO) en T. Leupen (Novem).

Voor de totstandkoming van dit rapport gaat dank uit naar P.J.A. de Vreede, H. Boonstra en H. Lekkerkerk (DLV Adviesgroep), A. van Bostelen (WLTO Advies), P. Engelen (LTB adviseurs en accounts) en D. Duijs (Rabobank Aalsmeer) voor hun bijdrage aan het onderzoek.

De directeur,



Prof.dr.ir. L.C. Zachariasse

Samenvatting

Inleiding en doel

In de Integrale Milieu Taakstelling van het Convenant Glastuinbouw en Milieu wordt uitgegaan van een jaarlijkse productiestijging van 1,5%. De afgelopen jaren blijkt de fysieke productieontwikkeling niet aan te sluiten bij dit scenario. De sector heeft zich verbonden aan de sectordoelstellingen van de IMT. Als de productieontwikkeling per m² anders (= lager) uitvalt dan gedacht, dan worden deze doelstellingen in feite zwaarder.

Doel van dit onderzoek is het verkennen van de sterke en zwakke punten bij de vaststelling van de productiviteitsontwikkeling op bedrijfs- en op sectorniveau in de afgelopen en de komende jaren en het in beeld brengen van de effecten van de berekeningsmethodiek en de ontwikkelingen omtrent fysieke productie op de energiedoelstellingen in het Convenant Glastuinbouw & Milieu.

Onderzoek

Op basis van literatuurstudie, gesprekken met deskundigen en informatie uit het Bedrijven-Informatienet van het LEI (het Informatienet) wordt de fysieke productieontwikkeling in kaart gebracht in de periode 1990-1999. Bovendien wordt nagegaan welke factoren daarvoor verantwoordelijk zijn geweest. Daarnaast is een korte verkenning uitgevoerd naar de toekomstige productiviteitsontwikkeling van een aantal hoofdgewassen. Op basis van deze resultaten wordt zicht gekregen op de (on)haalbaarheid van de geformuleerde energiedoelstellingen in het kader van het Convenant GLAMI.

Berekeningsmethodiek fysieke productie binnen energiedoelstelling

De productieglastuinbouw omvat alle tuinbouw onder glas in Nederland exclusief opkweek en bestaat uit de subsectoren groente, bloemen en potplanten.

De bedrijven in het Informatienet zijn door middel van een aselechte steekproef uit de CBS-meitelling geselecteerd. Het Informatienet omvat de gespecialiseerde productiebedrijven. Ieder bedrijf in de steekproef vertegenwoordigt een aantal bedrijven in de populatie.

Op basis van het Informatienet wordt een sectorrekening voor de afzonderlijke sectoren opgesteld. Hiervoor worden de individuele bedrijfsgegevens geaggregeerd naar sectorniveau. De opbrengsten worden daarbij op twee wijzen bepaald, namelijk via de directe methode en met behulp van een lineair programmeringsmodel.

De bepaling van de fysieke productie in de glastuinbouw wordt gedaan op basis van de geldelijke opbrengst (omzet) aan glastuinbouw producten op jaarbasis en de prijsmutaties van de voortgebrachte producten. De prijsmutatie wordt per subsector berekend uit de prijsontwikkelingen van een (groot) aantal belangrijke gewassen.

Fysieke productieontwikkeling 1990-1999

De fysieke productie van de glastuinbouwsector is in 1999 met 12,7% gestegen ten opzichte van 1990 (en met 84% ten opzichte van 1980). De jaarlijkse productiestijging bedroeg 1,3% over de periode 1990-1999 (en 3,3% in 1980-1999). Op basis van de raming voor 2000 bedroeg de jaarlijkse productiestijging in de periode 1990-2000 1,1% per jaar. Vanaf 1995 is de fysieke productie van de glastuinbouw gestagneerd. In de glasgroente trad nog een (lichte) stijging op (1995-1999: 1,5% en 1995-2000r: 0,5% per jaar). De fysieke productie bleef in de snijbloemensector stabiel, terwijl de fysieke productie in de potplantensector behoorlijk is gedaald (1995-1999: -2,8% en 1995-2000r: -2,3% per jaar).

De jaarlijkse fysieke productiestijging op bedrijfsniveau bedroeg in diezelfde periode voor tomaat, komkommer en paprika 1,6%, 3,7% respectievelijk 2,3%. Voor de roos en chrysant bedroeg de jaarlijkse productiestijging -0,9% en 4,1%. Binnen roos steeg de productie van kleinbloemige gemiddeld jaarlijks met 3,6% en bij grootbloemige rozen daalde de productie per m² jaarlijks met 1,9%.

Invloedsfactoren op de fysieke productie op bedrijfsniveau:

- ontwikkelingen op het terrein van kasconstructie, teelt- en productiesystemen en klimatisering hebben geleid tot een toename van de fysieke productie op bedrijfsniveau (toenemende intensivering van de productiewijze);
- sterke fluctuaties in de jaarlijkse globale straling (>5% ten opzichte van normaal jaar) resulteren in fluctuaties in fysieke productie op bedrijf, subsector en sectorniveau;
- marktontwikkelingen veroorzaken verschuivingen in het assortiment, waardoor de fysieke productie op bedrijfsniveau zich minder sterk ontwikkelt of zelfs kan dalen (bijvoorbeeld bij roos). Daarnaast volgen cultivars en rassen elkaar sneller op, waardoor de aandacht van tuinders relatief minder op fysieke productie is komen te liggen;
- schaalvergroting en modernisering is een autonoom proces, dat een positief effect kan hebben op de fysieke productie. De mate waarin, wordt in belangrijke mate bepaald door de kwaliteit van het ondernemerschap.

Op sectorniveau wordt de fysieke productieontwikkeling van de glastuinbouw ook bepaald door areaalontwikkelingen. In 1990 bedroeg de verhouding glasgroente, snijbloemen en potplanten 45%, 41 respectievelijk 14% en in 1999 was dit respectievelijk 41, 39 en 20%. Hoewel productieverbeterende innovaties hun intrede hebben gedaan in de sector lijken (internationale) marktontwikkelingen een zodanige tegenstroom op te leveren dat de fysieke productie van de glastuinbouwsector vanaf 1995 stabiel is gebleven.

Kanttekeningen berekeningsmethodiek

De bedrijven in het Informatienet representeren niet de typen glastuinbouwbedrijven op gewasniveau. Het Informatienet omvat ook geen grote bedrijven (>800 nge).

Met betrekking tot de glasgroentesector is de prijs- en omzetontwikkeling minder transparant geworden en dreigt daardoor minder betrouwbaar te worden. Glasgroentepro-

ducten worden steeds vaker buiten de veilingen om verhandeld. Daarnaast is de prijs- en omzetinformatie bij veilingorganisaties steeds moeilijker verkrijgbaar.

Fysieke productieontwikkeling 2000-2010

Internationale marktontwikkelingen zullen ertoe leiden dat de Nederlandse glastuinbouw zich zal richten op producten met een hogere (toegevoegde) waarde, waardoor de fysieke productie de komende jaren onder druk zal blijven staan.

Lichtere en dichtere kassen zullen vanaf 2005 op enige schaal hun intrede doen in de glastuinbouw. Hierdoor zal de fysieke productie op bedrijfsniveau extra impuls krijgen, maar de effecten hiervan zullen pas na 2010 duidelijk merkbaar worden op sectorniveau.

De intensivering van de productiewijze zal de benutting van de productiefactoren vergroten en daarmee de fysieke productieontwikkeling gunstig beïnvloeden.

Schaalvergroting en herstructurering zullen een positieve zij het beperkte bijdrage leveren aan de fysieke productieontwikkeling.

Voor de periode tot 2010 wordt allesoverziend een gematigde toename van de fysieke productie van de glastuinbouw verwacht.

Berekeningsmethodiek toekomstige fysieke productie

Het LEI hanteert vanaf 2000 een nieuwe manier van steekproef trekken voor het Informatienet. Belangrijkste wijziging is het onderscheid in typen glastuinbouwbedrijven: glasgroente (paprika, tomaat, komkommer en overig), snijbloemen (roos, chrysant en overig) en potplanten. Daarnaast wordt de bovengrens voor de bedrijfsomvang opgetrokken van 800 naar 1.200 nge. Verwacht wordt dat dit een betrouwbaarder beeld geeft van de opbrengsten (en kosten) op sectorniveau.

Voor de raming voor 2000 wordt via andere bronnen (telers, voorlichting, vakbladen, enzovoort) prijs en omzetinformatie over groenteproducten ingewonnen.

Haalbaarheid energiedoelen IMT

Bij een aanhoudende gunstige economie mag worden verwacht dat de fysieke productie in de periode 2000-2010 gemiddeld met *maximaal* 1% per jaar stijgt. Deze fysieke productie-stijging voor 2000-2010 is lager dan in het Convenant Glastuinbouw & Milieu is aangenomen en brengt de haalbaarheid van het energie-efficiëntie doel in gevaar. De haalbaarheid wordt nog eens extra bemoeilijkt als de gedurende 1995-2010 stagnerende fysieke productie in de beschouwing wordt betrokken.

Conclusies

Fysieke productie 1990-1999:

- de fysieke productie is in de glastuinbouw in 1999 met bijna 13% toegenomen ten opzichte van 1990; een jaarlijkse stijging van 1,3% (3,3% ten opzichte van 1980);
- belangrijke invloedsfactoren op de jaarlijkse fysieke productie zijn licht, marktontwikkelingen, innovaties in bedrijfsopzet en inrichting en schaalvergroting;

- de aandacht in de jaren negentig voor 'kwaliteit' heeft geresulteerd in een verschuiving in het assortiment, waarbij de fysieke productie achterbleef;
- marktontwikkelingen lijken een dusdanige tegenstroom op te leveren dat positieve ontwikkelingen op de fysieke productie voor een belangrijk deel teniet worden gedaan, waardoor de fysieke productie vanaf 1995 is gestagneerd.

Berekeningssystematiek:

- het Informatienet representeert tot nu toe de subsectoren en de bedrijven met een omvang tussen 16 en 800 nge. Vanaf 2000 worden glastuinbouwbedrijfstypen meegenomen en bedrijven tot 1.200 nge;
- de prijs- en omzetontwikkeling van groenteproducten wordt steeds minder transparant (afzet buiten de veiling om en moeilijker beschikbaarheid over data), waardoor de betrouwbaarheid dreigt af te nemen.

Fysieke productieontwikkeling 2000-2010:

- marktontwikkelingen zullen ertoe leiden dat de Nederlandse glastuinbouw zich richt op hoogwaardige producten, waardoor de fysieke productieontwikkeling de eerstkomende jaren onder druk zal blijven staan;
- de verwachting is dat de fysieke productie van de glastuinbouw in de periode tot 2010 licht zal toenemen met *maximaal* 1% per jaar.

Haalbaarheid energiedoelen IMT:

- Verwacht wordt dat de fysieke productie in de glastuinbouw in de periode 2000-2010 gemiddeld met *maximaal* 1% per jaar stijgt. Deze productiestijging (2000-2010) is lager dan de 1,5% productietoename in de uitgangspunten van het Convenant Glas-tuinbouw & Milieu en brengt de haalbaarheid van de energie-efficiëntie doelstelling voor 2010 in gevaar. Een lagere productieontwikkeling dan aangenomen bij het opstellen van het Convenant betekent dat meer energie bespaard moet worden om eenzelfde energie-efficiëntie verbetering te bereiken. Dat heeft tot gevolg dat de normen op bedrijfsniveau (aanzienlijk) scherper gesteld moeten worden. Gezien de technische, teelttechnische en economische mogelijkheden van bedrijven zal dit een grote opgave zijn voor zeer veel bedrijven in de sector;
- de haalbaarheid van het energie-efficiëntie getal in 2010 wordt extra bemoeilijkt als de fysieke productieontwikkeling over de periode 1995-2010 wordt gezien, omdat de fysieke productie in de periode 1995-2000 min of meer is gestagneerd.

Aanbeveling

Het is wenselijk dat de sectororganisatie (LTO vakgroep Tuinbouw) het voortouw neemt in een overleg met veilingorganisaties, buiten de veiling om (bvo)-partijen en het product-schap Tuinbouw om over de relevante prijs- en omzetinformatie van glasgroenteproducten te kunnen beschikken voor de bepaling van de fysieke productieontwikkeling.

1. Inleiding

Achtergrond en probleemstelling

In de doelstelling van de Integrale Milieu Taakstelling (IMT) van het Convenant Glastuinbouw en Milieu (Min. V&W, 1997) zijn twee scenario's opgenomen voor wat betreft de productiviteitsontwikkeling op de glastuinbouwbedrijven. Dit betreft een jaarlijkse productiestijging van 1,5% respectievelijk van 2%, waarbij uiteindelijk in de uitwerking van het Convenant GLAMI is uitgegaan van 1,5% productiestijging. De afgelopen jaren blijkt echter dat volgens de gehanteerde berekeningsmethodiek de ontwikkeling van de fysieke productie achterblijft bij deze scenario's. Dit blijkt onder meer uit onderzoek naar de energie-efficiëntie van de sector (Bakker et al., 2000). De verklaringen hiervoor uit de praktijk op de glastuinbouwbedrijven kunnen zeer divers zijn en te denken valt daarbij aan meer aandacht voor kwaliteitsaspecten van het product, cultivarkeuze, teeltmaatregelen, enzovoort. De exacte verklaringen zijn echter niet bekend. De manier waarop de productieontwikkeling wordt vastgesteld kan echter ook een rol spelen. Het LEI hanteert een methode om de fysieke productie vast te stellen op basis van de jaarlijkse geldopbrengsten (omzetten) aan glastuinbouwproducten en de prijsmutaties van deze producten.

De sector heeft zich verbonden aan de doelstellingen van de IMT. Mocht de productieontwikkeling per m² anders (= lager) uitvallen dan gedacht, dan worden de doelstellingen in feite zwaarder. Het is daarom van belang een goede verklaring te hebben voor het geconstateerde verschil tussen verwachting en werkelijkheid c.q. berekening.

Uit het voorgaande zijn de volgende onderzoeksvragen afgeleid:

- wat is de productieontwikkeling in de afgelopen jaren geweest (volgens berekeningen op basis van praktijkinformatie) en welke verklaringen of oorzaken zijn er voor deze ontwikkeling;
- wat zal de productieontwikkeling op de bedrijven en van de sector de komende jaren zijn en welke factoren spelen daarbij een (belangrijke) rol;
- hoe zit de gehanteerde berekeningsmethodiek voor de bepaling van de fysieke productie in elkaar en welke rol speelt de onderliggende informatie hierbij;
- welke kritische punten (voor de exacte vaststelling van de productie, de bepaling van doelstellingen, informatie, enzovoort) zitten aan de gebruikte methodiek en aan een eventuele (noodzakelijke) verandering daarvan (hierbij worden de eerste twee vragen gebruikt);
- wat is het effect van de berekeningsmethodiek en de ontwikkelingen ten aanzien van de fysieke productie op de (haalbaarheid van de) energiedoelstelling van de IMT voor 2010.

Doelstelling

Het onderzoek kent twee doelstellingen. Het eerste doel is het verklaren van de productiviteitsontwikkeling in de afgelopen jaren en het verkennen van de sterke en zwakke punten

bij de vaststelling van de productiviteitsontwikkeling op bedrijf, subsector en sectorniveau in afgelopen en de komende jaren in relatie tot de gehanteerde berekeningsmethodiek van de fysieke productie. Het tweede doel is het in beeld brengen van de effecten van de berekeningsmethodiek en de ontwikkelingen omtrent de fysieke productie op de energiedoelstellingen in het Convenant Glastuinbouw & Milieu.

Leeswijzer

De gevolgde aanpak wordt beschreven in hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 wordt de berekeningsmethodiek ter bepaling van de fysieke productie besproken. In hoofdstuk 4 wordt een beeld gegeven van de fysieke productieontwikkeling in de periode 1990-2000. De sterke en zwakke punten aan de berekeningsmethodiek komen in hoofdstuk 5 aan bod. Hoofdstuk 6 beschrijft de ontwikkelingen van de fysieke productie in de periode 2000-2010. In hoofdstuk 7 wordt de berekeningsmethodiek ter bepaling van de fysieke productie behandeld in het licht van toekomstige ontwikkelingen en de kanttekeningen bij de huidige berekeningsmethodiek. In hoofdstuk 8 worden de mogelijke gevolgen van de (aangepaste) berekeningsmethodiek en de toekomstige ontwikkelingen voor de energiedoelstellingen van de IMT voor 2010 toegelicht. Hoofdstuk 9 sluit af met conclusies en aanbevelingen.

2. Methode van onderzoek

2.1 Fysieke productie, ontwikkelingen en berekeningsmethodiek

De fysieke productie is de omvang van de totale productie van de productieglastuinbouw in fysieke termen (kg, bos, stuks, enzovoort.). De productieglastuinbouw omvat in 1999 circa 11.500 bedrijven. Op deze bedrijven bevindt zich circa 10.196 ha glas. Bedrijven met opkweek (circa 3% van areaal glas) worden gezien als toelevering en worden daarom buiten beschouwing gelaten (zie bijlage 1).

De productieglastuinbouw bestaat uit de subsectoren groente, bloemen en potplanten. De subsector groente omvat tevens het geringe areaal fruit onder glas; de subsector potplanten omvat tevens de perkplanten, boomkwekerij en vaste planten onder glas (Bakker et al., 2000). Het areaal wordt bepaald op basis van de CBS-Landbouwtelling in mei. De totale fysieke productie in de productieglastuinbouw wordt op indirecte wijze bepaald via de geldswaarde (omzetten) van de producten, omdat het optellen van kilogrammen, bossen en stuks niet mogelijk is.

In het kader van de MeerJarenAfspraak Energie is gekozen voor het kengetal energie-efficiëntie (=energiegebruik per eenheid van product) met als peiljaar 1980, wat betekent dat de ontwikkeling van de fysieke productie en de het energiegebruik wordt afgezet tegen dat van 1980. De fysieke productie in een bepaald jaar wordt bepaald op basis van de geldswaarde van de sector in dat jaar en de prijsmutaties van de onderliggende producten ten opzichte van 1980.

Op basis van een korte literatuurstudie, gesprekken met deskundigen vanuit onderzoek en in het werkveld en aan de hand van informatie uit het Bedrijven-Informatienet van het LEI (het Informatienet) wordt de ontwikkeling van de fysieke productie op bedrijfsniveau in kaart gebracht gedurende de periode 1990-1999. Bovendien wordt nagegaan welke factoren daarvoor verantwoordelijk zijn geweest.

De berekeningsmethodiek van de fysieke productie, zoals deze in de MeerJarenAfspraak Energie voor de glastuinbouw wordt gehanteerd (Bakker et al., 2000), wordt nader uiteengezet. Deze uiteenzetting omvat tevens een beschrijving van de gebruikte informatiebronnen evenals een analyse van de sterke en zwakke punten van de gevolgde methodiek.

De in het Convenant Glastuinbouw en Milieu vermelde scenario's wat betreft de ontwikkeling van de fysieke productie (1,5% respectievelijk 2%) wordt nader toegelicht.

Daarnaast wordt een korte verkenning uitgevoerd naar de toekomstige productiviteitsontwikkeling van een aantal hoofdgewassen op bedrijfsniveau, waarbij rekening wordt gehouden met onder meer de ontwikkelingen in het assortiment, de technologie (teelt- en productiesystemen), de samenstelling van de sector (verschuivingen in gewassen en teelten) en het herstructureringsproces binnen de glastuinbouw (herstructurering van bestaande en ontwikkeling van nieuwe gebieden).

Bij het in kaart brengen van de ontwikkelingen en de informatiebronnen wordt gebruikgemaakt van de expertise van onder meer DLV, PPO en LTB.

2.2 Fysieke productie en haalbaarheid energiedoelstelling

Op basis van de analyse van de resultaten ten aanzien van de fysieke productieontwikkeling in het verleden en naar de toekomst wordt nagegaan welke gevolgen dit heeft of zou moeten hebben voor de methodiek voor het bepalen van de fysieke productie voor wat betreft berekeningswijze en informatiebronnen. Vervolgens wordt in beeld gebracht welke effecten dat heeft voor de bepaling van de energie-efficiëntie doelstelling op sectorniveau en de bedrijfstaakstelling voor energie op bedrijfsniveau.

Met andere woorden met de resultatenanalyse wordt zicht gekregen op de (on)haalbaarheid van de geformuleerde energiedoelstellingen in het kader van het Convenant GLAMI.

3. Berekeningsmethodiek fysieke productie

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de gehanteerde begrippen en de toegepaste methode voor de jaarlijkse bepaling van de fysieke productie, zoals deze is afgesproken in het kader van de MeerJarenAfspraak Energie Glastuinbouw. Deze fysieke productie wordt vervolgens gebruikt in de energiemonitoring voor het berekenen van de energie-efficiëntie. Verder wordt ingegaan op de bronnen die gebruikt worden als basisinformatie. Onderliggend stuk is grotendeels gebaseerd op Bakker et al. (2000).

Glasmuinbouwsector

Onder glastuinbouw wordt verstaan alle tuinbouw onder glas in Nederland exclusief opkweek. Dit wordt ook wel de productieglastuinbouw genoemd. Het areaal met opkweek wordt gezien als toelevering. Het areaal opkweek is echter relatief gering en bedraagt circa 3% van het glasareaal.

De fysieke productie wordt bepaald voor de totale productieglastuinbouw welke bestaat uit de subsectoren groente, bloemen en potplanten. De subsector groente omvat tevens het geringe areaal fruit onder glas en de subsector potplanten omvat tevens de perkplanten, boomkwekerij en vaste planten onder glas. Voor areaalgegevens wordt gebruikgemaakt van de CBS-Landbouwtelling in mei.

Bedrijven-Informatienet van het LEI

Het LEI heeft als taak jaarlijks verslag uit te brengen van het niveau en de ontwikkeling van het bedrijfsresultaat (rentabiliteit), het inkomen en de financiële positie van de agrarische bedrijven. Hiervoor is het Informatienet opgezet. Het Informatienet voor de glastuinbouw bestaat in 1999 uit een groep van circa 220 glastuinbouwbedrijven waarvan jaarlijks per bedrijf een uitgebreide bedrijfseconomische boekhouding wordt opgesteld. De bedrijfseconomische boekhouding wordt samengesteld op basis van werkelijke financiële en technische gegevens die worden verzameld vanaf onder andere facturen en waarnemingen op de bedrijven. Op basis van de bedrijfseconomische boekhoudingen wordt verslag uitgebracht van bovengenoemde aspecten.

De bedrijven in het Informatienet zijn door middel van een aselechte steekproef uit de Meitelling van het CBS geselecteerd. Dit is een gestratificeerde steekproef en houdt in dat de populatie is ingedeeld naar groepen (strata). In de glastuinbouw is dit een indeling naar subsector (groente, bloemen en potplanten), bedrijfsomvang en vestigingsgebied. De steekproef wordt jaarlijks voor circa 20% vernieuwd. Voor de duidelijkheid zij vermeld dat in de steekproef is uitgegaan van een indeling in subsectoren en *niet* in bedrijfstypen (met als basis gewassen).

Het Informatienet omvat de gespecialiseerde productiebedrijven. Ieder bedrijf in de steekproef vertegenwoordigt een aantal bedrijven in de populatie. Dit is de wegingsfactor van het bedrijf en wordt gebruikt voor het bepalen van de resultaten voor de gehele populatie. De steekproef voor de glastuinbouw bestaat uit gespecialiseerde glasgroente-,

snijbloemen- en potplantenbedrijven. De steekproef omvat niet de hele kleine bedrijven (kleiner dan 16 Nederlandse grootte-eenheden (nge)) en niet de hele grote bedrijven (groter dan 800 nge). De steekproef is in 1999 representatief voor circa 66% van de circa 11.500 bedrijven met glastuinbouw en circa 91% van het areaal productieglastuinbouw (10.196 ha) in Nederland. Voor de gespecialiseerde bedrijven is het Informatienet in 1999 representatief voor circa 94% van de 8.200 gespecialiseerde glasbedrijven en circa 98% van het totale areaal gespecialiseerde productieglastuinbouw in Nederland (9.500 ha).

Voor meer informatie wordt verwezen naar de publicatie *Het LEI-boekhoudnet van A tot Z* (Poppe, 1993).

Daar het Informatienet een steekproef betreft, zijn de resultaten van de opties met (zeer) beperkte penetratiegraad, ofwel innovaties die in een introductiefase verkeren, minder betrouwbaar. Voor dergelijke innovaties zal een link worden gelegd met eventuele informatie vanuit andere bronnen.

Sectorrekening

Op basis van de gegevens van de glastuinbouwbedrijven in het Informatienet wordt een sectorrekening voor de afzonderlijke sectoren opgesteld. Hiervoor worden de individuele bedrijfsgegevens uit het Informatienet geaggregeerd naar sectorniveau. De sectorrekening geeft informatie over het niveau van de opbrengsten en kosten in de gehele productieglastuinbouw. Zowel de opbrengsten als de kosten worden opgesplitst naar een aantal posten, waaronder de totale omzet in de drie subsectoren.

De opbrengsten worden op twee wijzen bepaald, namelijk via de directe methode en met behulp van een lineair programmeringsmodel.

Met de directe methode wordt de jaarlijkse geldswaarde (omzet) per bedrijf voor een product(groep) door vermenigvuldiging met de wegingsfactor geaggregeerd naar sectorniveau. De wegingsfactor is dezelfde wegingsfactor als hiervoor vermeld. De geldswaarde van alle product(groep)en samen vormt de geldswaarde voor de gehele glastuinbouwsector.

Via het lineaire programmeringsmodel (Verhoog, 1994) wordt de jaarlijkse geldswaarde (omzet) van een product(groep) per hectare glasoppervlak geaggregeerd naar sectorniveau door vermenigvuldiging met areaalgegevens vanuit de metelling (CBS).

De uiteindelijke vaststelling van de geldswaarde van alle glastuinbouwproducten in de (sub)sectorrekening vindt plaats op basis van middeling van de met de twee methoden berekende geldswaarden, waarbij de geldswaarde van de glastuinbouwproducten globaal wordt getoetst aan informatie vanuit andere bronnen, zoals productschappen en veilingen. Voor meer informatie over de sectorrekening wordt verwezen naar (Verhoog, 1994).

Fysieke productie

De fysieke productie in de glastuinbouw bestaat uit een zeer groot aantal producten (tomaten, komkommers, snijbloemen, potplanten, enzovoort). Tomaten worden verkocht per kilogram, komkommers per stuk, snijbloemen per bos of per stuk, potplanten per stuk enzovoort. De vraag is nu hoe de totale fysieke productie van de sector berekend wordt; met andere woorden, hoe tellen we dit bij elkaar op?

Dit is uitgevoerd op indirecte wijze. Hierbij wordt uitgegaan van de geldelijke opbrengst (omzet) aan glastuinbouwproducten op jaarbasis en de prijsmutaties van de

voortgebrachte producten. De geldopbrengst wijzigt van jaar op jaar. De wijziging bestaat uit een hoeveelheid- en een prijsmutatie. De omzet en prijsmutatie is bekend (Van Bruchem et al., 1995). Deze omzet is de omzet voor de drie subsectoren glasgroenten, snijbloemen en potplanten uit de Sectorrekening. De prijsmutatie wordt per subsector berekend uit de prijsontwikkelingen van een aantal belangrijke gewassen, gewogen naar omzet van de producten. De prijzen van deze gewassen zijn afkomstig uit de volgende bronnen: glasgroenten: PT, Greenery; snijbloemen en potplanten: VBN.

De hoeveelheidmutatie is de wijziging in fysieke productie en wordt berekend door per subsector de geldelijke omzet te corrigeren voor de prijsmutatie van de voortgebrachte producten. Indien bijvoorbeeld de geldopbrengst in 1980 *f* 48,- en in 1991 *f* 50,- bedraagt en de prijzen van de glastuinbouwproducten met 3% zijn gedaald, is de fysieke productie gestegen van 48 tot 51,55 ($50/(1-0,03)$). Vervolgens worden de berekende fysieke productiecijfers in de 3 subsectoren gecorrigeerd voor eventuele veranderingen in areaal, en wordt de gewogen gemiddelde verandering in fysieke productie voor de gehele sector bepaald. De fysieke productie wordt uitgedrukt in guldens van 1980.

4. Fysieke productie 1990-1999

4.1 Ontwikkeling sector glastuinbouw

Ontwikkeling volgens energiemonitoring

In opdracht van Novem en PT voert het LEI jaarlijks een monitoring uit van het energiegebruik en van de energiebesparende en energievragende activiteiten in de productieglastuinbouw. Deze informatie wordt gebruikt in het kader van de MeerJarenAfspraak Energie, die is gesloten door de glastuinbouwsector en de overheid. In de MeerJarenAfspraak is afgesproken dat de energie-efficiëntie in de periode 1980-2000 met 50% verbetert.

De energie-efficiëntie is het energiegebruik per eenheid product. De fysieke productie van de productieglastuinbouw wordt indirect bepaald via prijsmutaties op de geldswaarde van alle producten in een bepaald jaar ten opzichte van het basisjaar 1980. De fysieke productieontwikkeling per m² wordt bepaald door rekening te houden met ontwikkelingen in het areaal productieglastuinbouw (zie hoofdstuk 4).

In tabel 4.1 zijn het areaal en de fysieke productie van de productieglastuinbouw in de periode 1990-1999 weergegeven.

Tabel 4.1 Areaal productieglastuinbouw (exclusief opkweek) in Nederland (hectare) a) en gemiddelde fysieke productie per jaar ($f(1980)/m^2$) b) over de periode 1990-1999

Subsector	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Groente	4.225	4.308	4.396	4.540	4.352	4.261	4.116	4.071	4.166	4.165
Snijbloemen	3.798	3.835	3.818	3.843	3.922	3.900	3.876	3.816	3.874	3.976
Potplanten	1.345	1.451	1.536	1.534	1.626	1.651	1.711	1.849	1.961	2.055
Productie-glastuinbouw	9.368	9.594	9.750	9.917	9.900	9.812	9.703	9.736	10.001	10.196
Fysieke productie ($f(1980)/m^2$)	75.3	76.5	79.0	79.0	80.3	83.9	83.6	85.6	82.7	84.7

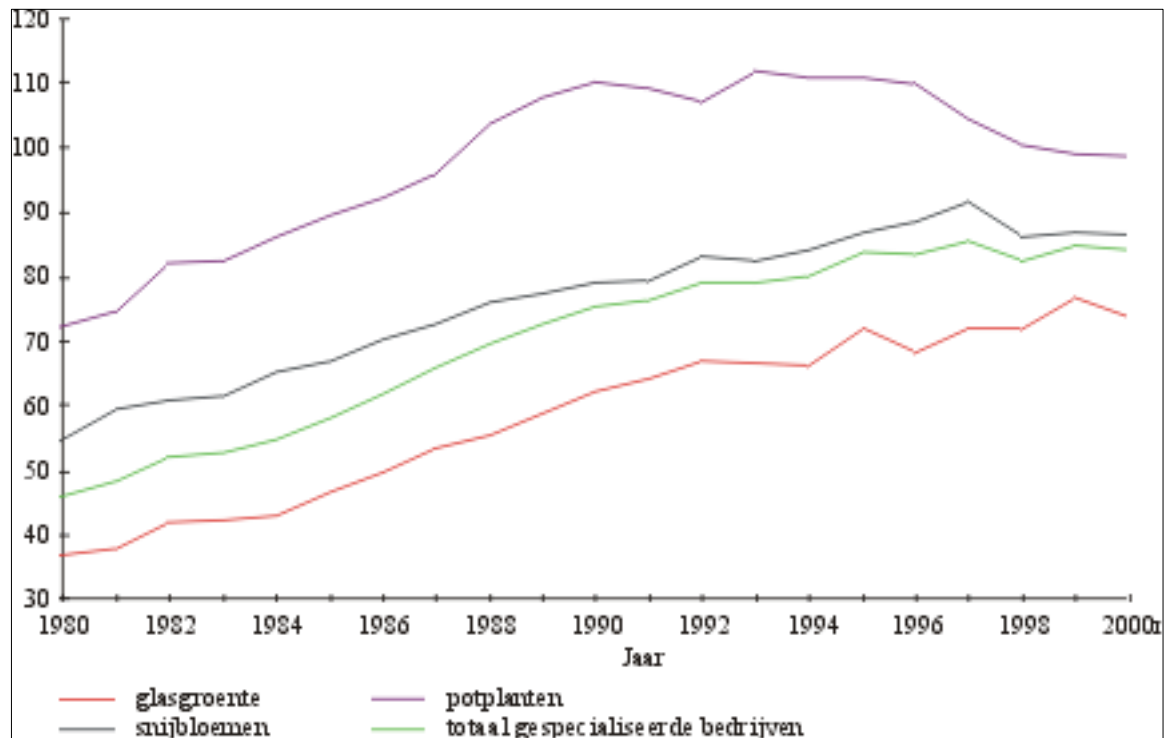
a) Bron: CBS-Meitelling; b) Bron: LEI-Energiemonitoring.

Tabel 4.1 laat zien dat het areaal productieglastuinbouw vanaf 1993 vrij stabiel is gebleven en de laatste jaren schommelt rond de 10.000 ha. De subsector groente is licht in areaal afgenomen en de subsector snijbloemen is licht in areaal toegenomen.

Het areaal potplanten is in de periode 1990-1999 sterk gestegen (bijna 53%). Uit tabel 4.1 blijkt dat de fysieke productie in 1999 met 12,5% is gestegen ten opzichte van 1990 (83,7% ten opzichte van 1980). De jaarlijkse productiestijging bedroeg 1,3% over de peri-

ode 1990-1999 (3,3% over 1980-1999). Hieruit volgt dat de productiviteitsstijging in de periode 1980-1990 (= 5,0%) groter was dan in de periode 1990-1999. De raming van de fysieke productie voor 2000 (= 84,1) geeft aan dat de fysieke productie licht daalt ten opzichte van 1999 (Bakker et al., 2001b). De fysieke productieontwikkeling in de tweede helft van de jaren negentig blijft achter bij de ontwikkeling in de jaren daarvoor. De jaarlijkse productiestijging bedraagt vrijwel 0% tussen 1995 en 2000(r). De fysieke productie van de glastuinbouwsector is dus vanaf 1995 stabiel gebleven.

In figuur 4.1 is de ontwikkeling van de fysieke productie ook weergegeven voor de subsectoren voor de periode 1980-2000 (cijfers afkomstig uit de LEI-sectorrekening).



Figuur 4.1 Fysieke productie per m² (in guldens van 1980) in de periode 1980-2000 van de glastuinbouwsector en subsectoren

Nadere analyse van de subsectoren wijst uit dat de fysieke productie in de glasgroente sector in de periode 1995-1999 is gestegen met 1,5% per jaar (en 0,5% over 1995-2000(r) als gevolg van de behoorlijke daling van de fysieke productie in 2000). Bij de snijbloemen is de fysieke productie vrijwel gelijk gebleven (circa 0%). De fysieke productie in de potplantensector is daarentegen in de periode 1995-1999 afgenomen met 2,8% per jaar (en 2,3% per jaar over 1995-2000(r)).

Als gevolg van de ontwikkeling van de fysieke productie in de respectievelijke subsectoren en de ontwikkeling van het areaal van de subsectoren (zie tabel 4.1) is de fysieke productie op sectorniveau in de afgelopen 5 jaar min of meer gelijk gebleven.

Op de mogelijke verklaringen voor de gesignaleerde productiviteitsontwikkeling van de glastuinbouw wordt in paragraaf 4.2, 4.3 en 4.4 nader ingegaan.

Overige schattingen van fysieke productieontwikkeling op sectorniveau

In het Convenant GLAMI zijn twee scenario's vermeld wat betreft de ontwikkeling van de fysieke productie in de glastuinbouw voor de periode 1997-2010 (Min. V&W, 1997). Het eerste scenario is een jaarlijkse stijging van de fysieke productie met 1,5% en een gelijktijdige daling van het primair brandstofgebruik met 2%. Het tweede scenario houdt een jaarlijkse stijging van de fysieke productie in met 2% en 1,5% besparing op het primair brandstofgebruik. Bij het vaststellen van de energiedoelen voor 2010 is uitgegaan van het eerste scenario. Dit laatste betekent dat een grotere stijging van de fysieke productie dan 1,5% tot een verlichting van het behalen van de energiedoelen leidt, terwijl een lagere productiestijging dan 1,5% een verzwaring betekent van de inspanningen van de sector en de telers om de energiedoelen te halen. Het 1,5% en het 2% productiescenario zijn aangereikt door de Novem.

De hiervoor genoemde 2% stemt overeen met de fysieke productieontwikkeling, zoals die voor de 'Autonome hoofdstructuur' in de studie Kansen voor kassen is aangehouden tot 2010 (Alleblas en Mulder, 1997). In de 'Economische hoofdstructuur' van genoemde studie is de fysieke productieontwikkeling tot 2010 gesteld op 3%. Dit productiescenario komt overeen met het European Coordination (EC) scenario van het CPB.

4.2 Ontwikkeling op bedrijfsniveau

Hiervoor is de fysieke productieontwikkeling op sectorniveau beschreven. Deze productieontwikkeling is samengesteld uit de ontwikkelingen van de fysieke productie op individuele bedrijven. Hoe ziet de ontwikkeling van de fysieke productie er op bedrijfsniveau uit en zijn er verschillen tussen de voorkomende bedrijven en bedrijfstypen?

In deze paragraaf wordt de ontwikkeling van de fysieke productie inzichtelijk gemaakt voor een aantal bedrijfstypen. Hierbij is gebruikgemaakt van de informatie uit het Bedrijven-Informatienet van het LEI (het Informatienet). Daarnaast zijn andere informatiebronnen geraadpleegd (praktijkcijfers) om de ontwikkeling van de fysieke productie te ondersteunen c.q. te toetsen.

Fysieke productieontwikkeling volgens het Informatienet

Het Informatienet voor de glastuinbouw van het LEI bestaat uit circa 230 glastuinbouwbedrijven. Van deze bedrijven wordt op basis van technische en financiële gegevens een uitgebreide bedrijfseconomische boekhouding opgesteld (zie voor uitgebreide toelichting bijlage 1). Het Informatienet omvat de gespecialiseerde productiebedrijven in de glastuinbouw.

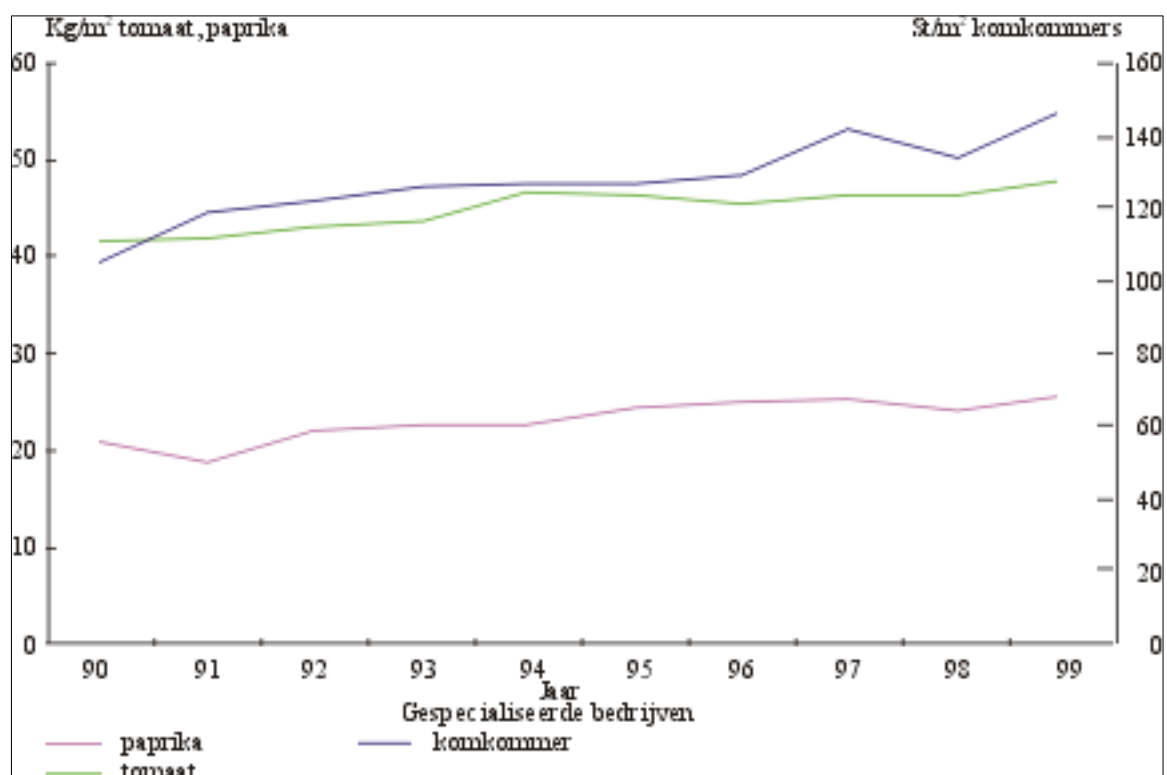
Voor de periode 1990-1999 is in de eerste plaats nagegaan voor welke gewassen er voldoende gespecialiseerde bedrijven in het informatienet zitten. Door binnen de gespecialiseerde productiebedrijven uit te gaan van op een glastuinbouwgewas gespecialiseerd bedrijf kunnen versturende factoren bij de bepaling van de fysieke productieontwikkeling

worden beperkt. Vervolgens is voor die gewassen de fysieke productieontwikkeling op de bedrijven bepaald.

Als definitie voor een op een glastuinbouwgewas gespecialiseerd productiebedrijf geldt, dat minimaal 75% van de omzet in een jaar wordt behaald met een en hetzelfde gewas. Gelet op het aantal bedrijven in het Informatienet en de uitsplitsing naar de subsectoren groente, bloemen en potplanten is de kleinste eenheid het gewas of het producttype binnen een gewas, al naar gelang de getalsterkte.

Als richtsnoer wordt aangehouden dat 15-20 bedrijven nodig zijn om een gedegen analyse uit te voeren. Om toch een indicatie van ontwikkelingen in de praktijk te krijgen wordt als vuistregel een minimum aantal van vijf bedrijven aangehouden. De belangrijkste gewassen binnen de glastuinbouw voldoen ruimschoots aan de vuistregel van vijf bedrijven. Het gaat hierbij om de gewassen tomaat, paprika, komkommer, roos en chrysant. Voor een aantal producttypen is pas vanaf een bepaald jaar de uitsplitsing te maken (tros-tomaat) of gemaakt (gele, rode en groene paprika). Het aantal bedrijven met ronde tomaat is vanaf 1993 vanwege de omschakeling naar andere producttypen of gewassen sterk gereduceerd. Het aantal bedrijven met rode paprika is beperkt qua analysemogelijkheden.

Voor de hierboven vermelde gewassen en/of producttypen is de gemiddelde fysieke productie per m² glas per bedrijf bepaald. De gemiddelde fysieke productie per m² per bedrijf is gewogen naar de mate waarin deze bedrijven (uit de steekproef) andere bedrijven in de populatie representeren. De uitkomsten zijn in figuur 4.2 grafisch weergegeven.



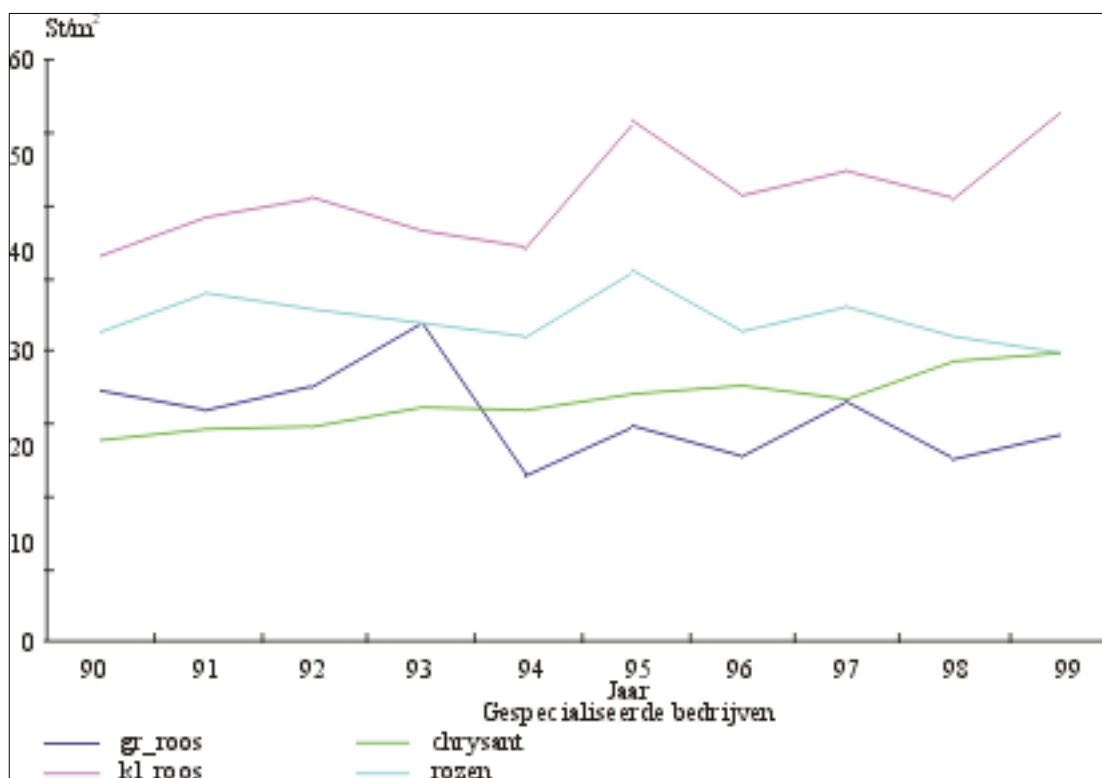
Figuur 4.2 Ontwikkeling fysieke productie vruchtgroenten over de periode 1990-1999 (kg/m² per bedrijf)

Uit figuur 4.2 blijkt dat de fysieke productie per m² bij bedrijven met vruchtgroenten gestaag is toegenomen in de periode 1990-1999. De gemiddelde jaarlijkse productiestijging in die periode bedroeg voor tomaat, komkommer en paprika 1,6%, 3,7% respectievelijk 2,3%.

Voor het gewas tomaat is ook een uitsplitsing gemaakt naar de producttypen tros, rond en vleestomaat (zie bijlage 1). De fysieke productie van vleestomaat is in de periode 1990-1999 jaarlijks met gemiddeld 2,6% gestegen. De productiestijging van ronde tomaat is daarbij achtergebleven met 1,1% per jaar, maar hier is voorzichtigheid geboden omdat vanaf 1997 het aantal bedrijven zeer beperkt was. Voor trostomaat is vanaf 1995 een jaarlijkse productiestijging behaald van 0,9%.

Bij het gewas paprika is vanaf 1996 in het Informatienet onderscheid gemaakt tussen de kleuren groen, rood en geel (zie bijlage 1). De in figuur 4.2 weergegeven trend voor paprika wordt vanaf 1996 (en zeer waarschijnlijk ook daarvoor) bepaald door de kleur groen.

Op basis van informatie uit de bedrijfsvergelijkende overzichten van accountskantoor LTB over diezelfde periode blijken de productiecijfers, de trends en het patroon (de fluctuaties) sterk overeen te komen (zie bijlage 2). Opvallend in dat verband is de productiet terugval in 1998 bij met name komkommer en tomaat ten gevolge van een licht-arm jaar. In de LTB-overzichten is geen onderscheid opgenomen tussen de producttypen binnen de gewassen tomaat en paprika.



Figuur 4.3 Ontwikkeling fysieke productie snijbloemen over de periode 1990-1999 (st/m²)

Voor de belangrijkste snijbloemen roos en chrysant is dezelfde exercitie uitgevoerd als voor de vruchtgroenten (zie figuur 4.3). Hieruit blijkt dat de fysieke productie bij het gewas chrysant jaarlijks constant groeit (zie figuur 4.3) en de jaarlijkse productiestijging bedroeg 4,1%.

Bij roos treedt in de periode 1990-1999 aanvankelijk een lichte stijging op in de fysieke productie per m² kas, maar in de tweede helft van de jaren negentig is er sprake van een daling. Eind 1999 is zelfs sprake van een lager productieniveau dan in 1990 (-0,9%). Om hier inzicht in te krijgen is onderscheid gemaakt tussen het kleinbloemige en grootbloemige sortiment, waarvan bekend is dat de productieniveaus aanzienlijk van elkaar verschillen. Uit figuur 4.3 volgt dat de productie bij kleinbloemige rozen gemiddeld jaarlijks steeg met 3,6%, terwijl bij grootbloemige rozen de productie per m² jaarlijks is gedaald met 1,9%. Op de mogelijke verklaringen hiervoor wordt in paragraaf 3.3 ingegaan.

Met de LTB-informatie is dezelfde trend waar te nemen als uit het Informatienet (zie bijlage 2). Ook hier neemt de productie bij chrysant zeer constant toe. Bij roos is de trend gelijkmatiger dan die op basis van Informatienetcijfers, hetgeen haar oorzaak vindt in het grote aantal deelnemende bedrijven aan de bedrijfsvergelijkende overzichten (circa 100).

De jaarlijkse productiestijging bij kleinbloemige roos op basis van de LTB-cijfers is 1,4% (met het Informatienet 3,6%). Bij grootbloemige roos komt de jaarlijkse fysieke productiedaling op basis van beide informatiebronnen redelijk overeen (1,9% versus 1,6%). Als het gewas roos in totaliteit wordt beschouwd, laten de LTB-cijfers evenals de Informatienetcijfers een daling zien in de fysieke productie in 1999 in vergelijking met 1990.

Een opvallend verschil tussen de productiestijgingen op bedrijfsniveau (uitgedrukt in een gemiddeld aantal procentpunten per jaar) op basis van de Informatienetcijfers en de LTB-cijfers is, dat de gemiddelde jaarlijkse relatieve productiestijgingen volgens de Informatienetcijfers hoger (=gunstiger) uitvallen dan die volgens de LTB-cijfers. Dit verschil kan mogelijk worden verklaard door het feit dat de samenstelling van het Informatienet is gebaseerd op een aselechte (representatieve) steekproef en de samenstelling van de LTB overzichten is gebaseerd op de klantenkring van de LTB, die in het westelijke deel van Nederland is gesitueerd. Bovendien is bekend - ook uit mededelingen van LTB-vertegenwoordigers - dat de bedrijven die aan de bedrijfsvergelijkende overzichten deelnemen in het algemeen de betere bedrijven zijn. Dit zou vervolgens kunnen inhouden dat voor de Informatienetbedrijven - bestaande uit kleine en grote en intensieve en minder intensieve bedrijven - meer mogelijkheden aanwezig zijn om tot verdere productieverbetering te komen dan de 'betere' bedrijven van de LTB, omdat deze bedrijven de betreffende verbeteringen al deels of geheel hebben ingevoerd. De potenties tot productieverbetering zijn daarom voor een deel van de Informatienetbedrijven groter en kan tot uiting komen in de hogere gemiddelde jaarlijkse relatieve productiestijgingen (of voor roos in een kleinere gemiddelde productiedaling).

4.3 Factoren ontwikkeling op bedrijfsniveau

In het voorgaande is de fysieke productieontwikkeling beschreven voor de sector glastuinbouw en voor de belangrijkste groente en snijbloemengewassen op bedrijfsniveau. In deze

paragraaf wordt ingegaan op de vraag welke factoren op bedrijfsniveau hebben bijgedragen aan de fysieke productieontwikkeling over de periode 1990-1999.

Bij het vaststellen van de belangrijkste factoren is informatie ingewonnen binnen het LEI, bij het accountantskantoor LTB en bij de Dienst Landbouw Voorlichting (DLV).

In eerste instantie wordt ingegaan op productiebepalende factoren en vervolgens wordt per gewas besproken in welke mate deze factoren van toepassing zijn geweest.

4.3.1 Invloedsfactoren

Tot de factoren die van invloed zijn op de fysieke productieontwikkeling binnen een gewas worden gerekend:

- licht (globale straling);
- sortiment;
- innovaties ten aanzien van kasconstructie, teeltsystemen en klimatisering;
- schaalvergroting en herstructurering.

Licht

Een van de belangrijkste factoren betreft de factor licht. In de glastuinbouw heeft de lichtintensiteit en de lichtsom een zeer grote invloed op de groei en ontwikkeling van planten en daarmee op het productieniveau en het kwaliteitsniveau. In de praktijk wordt vaak als vuistregel gehanteerd (gebaseerd op wetenschappelijk empirisch onderzoek) dat 1% meer licht 1% meer productie of fotosyntheseproductie geeft. Voor de bloemisterijgewassen wordt als alternatief de vuistregel 1% meer licht = 0,5% meer productie gebruikt, omdat bij bloemisterijgewassen meer licht zich niet altijd direct vertaald naar meer fysieke producten. Hierbij wordt onder meer bedoeld op gewassen zoals chrysant, lelie en de meeste potplantengewassen. Op basis van bedrijfsregistraties en praktijkbeoordelingen blijkt de relatie lichtproductie kleiner dan de gehanteerde vuistregels. Behalve het effect van een ander lichtniveau spelen ook andere factoren, zoals klimaatbeheersing en optreden van ziekten en plagen, op bedrijfsniveau een rol, waardoor de lichtproductie relatie wordt beïnvloed.

In tabel 4.2 is een overzicht opgenomen van de lichtsommen over de periode 1990-1999 evenals de berekende fysieke productie op sectorniveau in die periode.

Tabel 4.2 *Lichtsom per jaar in de periode 1990-1999 a)*

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Lichtsom	366	346	359	331	339	366	342	353	310	363
Index b)	104,6	98,9	102,6	94,6	96,9	104,6	97,7	100,9	88,6	103,7
Fysieke productie (f(1980)/m ²)	75.3	76.5	79.0	79.0	80.3	83.9	83.6	85.6	82.7	84.1

a) Lichtsom in 103 J/cm²; b) Lichtsom normaal jaar (350 103 J/cm²) = 100; normaal = langjarig gemiddelde over 1961-1990.

Bron: KNMI.

Uit tabel 4.2 blijkt dat de jaarlijkse lichtsom in de periode 1990-1999 meestal binnen een bandbreedte van 5% blijft ten opzichte van de lichtsom in een normaal jaar. Alleen in 1998 was de lichtsom aanmerkelijk lager (11,4%). Dit is dan ook een van de redenen waarom de fysieke productie in 1998 achter blijft bij de ontwikkelingen in de jaren daarvoor (zie tabel 4.1, figuren 4.1 en 4.2 en de bijlagen 1 en 2).

In de studie *Energiemonitoring in de glastuinbouw, periode 2000-2010* (Bakker, 2001a) is een relatie aangetoond tussen de fysieke productie en licht (instraling) op sector-niveau, maar deze is veel zwakker dan de vuistregel 1% meer licht geeft 1% meer productie. Op sectorniveau zijn er eveneens meerdere factoren die samen met licht van invloed zijn op de fysieke productie. In de studie van Bakker (2001a) wordt de aanbeveling gedaan om het effect van instraling (licht) op de fysieke productie nader te onderzoeken.

Sortiment

Het sortiment binnen een gewas is voortdurend in beweging. Factoren als ziekte-resistentie en veranderende marktpreferenties (smaak, kwaliteit, kleur, vorm, houdbaarheid, enzovoort) zorgen ervoor dat continu nieuwe cultivars en variëteiten op de markt verschijnen. In het algemeen verschenen en verschijnen productievare cultivars aan het firmament.

Vanaf 1993/1994 trad een ontwikkeling in, waarbij meer dan tevoren belang werd gehecht aan het kwaliteitsaspect, zowel uitwendig als inwendig. Twee voorbeelden ter verduidelijking. Bij de roos deed bij het grootbloemige sortiment rond 1993 de cv. First Red zijn intrede, welke daarna de belangrijkste grootbloemige cv. is geworden. In diezelfde periode viel de Berlijnse muur en kwam de Russische markt open voor de export van zeer grootbloemige rozen (of knoppen). Beide ontwikkelingen hadden met elkaar gemeen dat de betreffende cultivars minder produceerden dan de gangbare, zoals Madelon. Hiermee is dan ook een belangrijke verklaring te geven voor de dalende gemiddelde fysieke productie van het grootbloemige sortiment in de periode 1993-1996 (zie figuur 4.3 en bijlage 2). Vanaf 1995 trad een koersval van de roebel op en viel de Russische markt voor zeer grote 'knoppen' grotendeels weg, waarmee deze cultivars uit het beeld verdwenen.

Het gewas tomaat kreeg vanaf 1993/1994 jaren te maken met een negatief imago in met name Duitsland ('Wasserbombe') met als gevolg een prijsval. Er trad een snelle omschakeling op naar andere producttypen zoals cherry, tussentype en trostomaat. Deze producttypen hadden gemeen dat het fysieke productieniveau lager was dan dat voor de ronde tomaat en leidde ertoe dat vanaf midden negentig een stagnatie in de fysieke productiestijging optrad (zie figuur 4.2 en bijlage 2).

Daarnaast wisselen rassen en variëteiten elkaar sneller af onder invloed van een sneller aanbod van nieuwe variëteiten en door veranderende wensen vanuit de markt. De productlevenscyclus wordt korter. Dit heeft als neveneffect, dat het optimaliseren van de teeltomstandigheden gericht op productieverhoging een minder hoog niveau kan bereiken. Elke cultivar, enzovoort stelt immers eigen eisen aan de teeltcondities. Het zwaartepunt van de aandacht van de tuinder verschuift meer en meer naar het kwaliteitsaspect (in de brede betekenis) van de producten.

Innovatie ten aanzien van kasconstructie, teeltsystemen en klimatisering

In een dynamische sector als de glastuinbouw doen nieuwigheden snel hun intrede. Zo ook innovaties ten aanzien van kasconstructie, teeltsystemen en klimatisering.

De ontwikkelingen op het terrein van kasconstructie en kasdek hebben als belangrijk kenmerk dat kassen 'lichter' zijn geworden, met andere woorden een grotere lichttransmissie hebben op gewasniveau. Dit komt door de kleinere lichtonderschepping van kasdek, constructieonderdelen en installaties en in mindere mate door reflecterende verf op de binnenconstructie. Bovendien worden de kassen 'hoger' wat ten gunste komt aan het kasklimaat, het aanbrengen van installaties (schermen en belichting) en de mogelijkheid tot aangepaste teeltsystemen (onder andere hoge draadsysteem en hangende goten). Zo is in de periode 1980-1995 de lichttransmissie van kasdekken met 0,4% per jaar toegenomen (Bakker, 1999). De extra lichttransmissie kan zich in potentie vertalen in een extra fysieke productie middels de vuistregels 1:1 voor groenten en 1:0,5 voor siergewassen (Ruijs en Van Paassen, 2001).

Al deze innovaties hebben gemeen dat ze (kunnen) leiden tot een verhoging van de fysieke productie, hetzij door een hogere lichtniveau in de kas hetzij door een efficiëntere benutting van de teeltruimte.

De ontwikkelingen op het terrein van teeltsystemen worden ingegeven door verhoging van de fysieke productie, wat altijd al het belangrijkste oogmerk was, en het inspelen op ontwikkelingen in de markt. Dit laatste betreft het produceren van een kwalitatief hoogwaardig product. Hierbij wordt onder meer gewezen op de intrede van meerdere teelten bij komkommer wat leidt tot de oogst van kwalitatief betere (stam)vruchten. Bij roos heeft in het afgelopen decennium het 'inbuigen en knippen' een grote vlucht genomen, wat eveneens heeft geleid tot meer en kwalitatief betere producten.

Met betrekking tot klimatisering in de periode 1990-1999 is de toepassing van CO₂ en van assimilatiebelichting toegenomen.

Uit de energiemonitoring van het LEI (Bakker et al., 2000) blijkt dat over de periode 1990-1998 op gemiddeld 82% van de bedrijven CO₂ wordt toegepast. Op het merendeel van deze bedrijven (gemiddeld circa 60%) wordt ook in perioden zonder warmtevraag gedoseerd. Dit percentage lijkt de laatste jaren toe te nemen. Bovendien bestaat de indruk dat er meer CO₂ wordt gedoseerd, wat blijkt uit de hogere maximale doseercapaciteit. Ook CO₂ van derden (zuiver en uit rookgassen van elektriciteitscentrales) is in de afgelopen tien jaar toegenomen en wordt eind 1999 op bijna 9% van de bedrijven afgenomen. De laatste jaren is ook het gebruik van rookgasreinigers bij de toepassing van W/K-installaties toegenomen. Rookgasreinigers bieden de mogelijkheid de CO₂ uit de rookgassen van W/K-installaties te benutten voor CO₂-dosering.

Het gebruik van warmtebuffers om overdag in perioden van weinig of geen warmtevraag toch CO₂ te kunnen doseren is toegenomen. In 1997 en 1998 is zowel de buffercapaciteit als de penetratie van warmtebuffers fors gestegen (Bakker et al., 2000). De buffercapaciteit is op glasgroente bedrijven gemiddeld groter dan op de andere glastuinbouwbedrijven.

Een andere ontwikkeling welke in de periode 1990-1999 opgang deed, is de toepassing van assimilatiebelichting. Eind 1998 werd op circa 13% van het glastuinbouwareaal assimilatiebelichting toegepast. Vanaf 1994 is areaal belichting jaarlijks met ruim 1%-punt toegenomen. Met name bij de gewassen roos en chrysant wordt belichting toegepast. De belichtingsduur is in de jaren vrij stabiel gebleven (gemiddeld 2.900-3.000 uur per jaar), maar de belichtingsintensiteit (lampvermogen per m² kas) is in de periode 1990-1997 over alle belichtende bedrijven gemiddeld toegenomen van 28 naar 33 We/m² (Bakker et al.,

2000). In de praktijk worden hogere intensiteiten of vermogens genoemd; zo is de belichtingsintensiteit bij roos in de periode 1990-1999 toegenomen van circa 3.000-4.000 lux tot 7.000-8.000 lux eind jaren negentig (info DLV).

Het is een gegeven dat CO₂ en licht belangrijke bouwstenen zijn voor de fotosynthese en daarmee voor de productie en productkwaliteit. Gelet op de toename van CO₂-dosering (met name de doseercapaciteit) en assimilatiebelichting in de glastuinbouw is daarmee een deel van de fysieke productiestijging in de periode 1990-1999 te verklaren.

Schaalvergroting, nieuwbouw en herstructurering

In de periode 1990-1999 is de gemiddelde bedrijfsomvang van bedrijven met glastuinbouw toegenomen van 0,67 ha naar 0,91 ha (CBS). In tabel 4.3 is het aandeel van de bedrijven weergegeven met een glasoppervlakte van 2 ha en groter.

Tabel 4.3 Aandeel bedrijven met een glasoppervlakte van 2 ha en meer voor een aantal glastuinbouwgewassen (in procenten van totaal aantal glastuinbouwbedrijven)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Tomaat	9	10	11	13	15	16	18	18	20	27
Paprika	8	11	11	14	14	16	17	17	21	24
Komkommer	6	7	8	9	11	11	12	13	14	15
Roos	6	7	7	7	8	9	9	11	13	14
Chrysant	9	10	10	11	12	14	15	14	17	18

Bron: CBS-Meitelling.

De stijging in bedrijfsomvang nam het sterkst toe bij de tomaat en paprika en met name in de tweede helft van de negentiger jaren. Bij komkommer, roos en chrysant heeft een continue schaalvergroting plaatsgevonden.

Om de (prijs)concurrentie vanuit de Zuid-Europese landen het hoofd te bieden nam tweede helft negentig jaren in het bijzonder bij vruchtgroentebedrijven een periode aan van schaalvergroting (zie ook tabel 4.3). Eind negentig jaren werd in de praktijk een toename geconstateerd van het aantal bedrijven van 5 ha en meer.

Met schaalvergroting vindt vaak modernisering plaats door nieuwbouw ('lichtere' kassen) en intensivering van de productiewijze. In principe heeft dat een positief effect op de fysieke productie. Echter uit het onderzoek van Van der Lans en Nienhuis (2001) blijkt dat die positieve effecten niet duidelijk kunnen worden aangetoond. Een belangrijk aspect wat niet vergeten dient te worden is de rol van de ondernemer, met andere woorden het belang van de kwaliteit van het ondernemersschap.

Door LTO Nederland en de overheid werd het belang onderkend van herstructurering (schaalvergroting en modernisering) om de concurrentiepositie van de Nederlandse glastuinbouw te behouden en te versterken. Gelet op de veel tijd vragende bestuurlijke en organisatorische processen zijn hiervan in de periode 1990-1999 geen duidelijke effecten op de fysieke productie te verwachten.

Conclusies ten aanzien van de invloedsfactoren

- innovatieve ontwikkelingen op het terrein van kasconstructie (lichtere kassen), teelt- en productiesystemen (efficiëntere ruimtebenutting) en klimatisering (teeltintensivering) hebben geleid tot een toename van de fysieke productie op bedrijfsniveau (toenemende intensivering van de productiewijze);
- sterke fluctuaties in de globale straling (>5% ten opzichte van normaal jaar) resulteren in fluctuaties in fysieke productie op bedrijf, subsector en sectorniveau;
- marktontwikkelingen resulteren in verschuivingen in het (as)sortiment, waardoor de fysieke productie op bedrijfsniveau substantieel kan wijzigen (bijvoorbeeld roos en tomaat). Daarnaast volgen cultivars en rassen elkaar sneller op, waardoor de aandacht van de tuinder relatief minder op de fysieke productie komt te liggen;
- schaalvergroting en modernisering is een autonoom proces, dat een positief effect kan hebben op de fysieke productieontwikkeling. De mate waarin het de fysieke productie beïnvloedt, wordt in belangrijke mate bepaald door de kwaliteit van het ondernemersschap.

4.3.2 Effecten invloedsfactoren per gewas

Voor de belangrijkste glastuinbouwgewassen tomaat, komkommer, roos en chrysant wordt de impact van de algemene invloedsfactoren op de fysieke productie nader toegelicht. De keuze van deze gewassen hangt samen met het feit dat deze gewassen gezamenlijk bijna de helft (47%) van het areaal glastuinbouw vertegenwoordigen in 1999 (Land- en Tuinbouw-cijfers, 2000).

Tomaat

De fysieke productieontwikkeling laat bij tomaat in de periode 1990-1999 een stijging zien van gemiddeld 1,6% punt per jaar (zie paragraaf 3.2). In de periode 1994-1996 stagneerde de productiestijging door de snelle en omvangrijke omschakeling van ronde tomaat naar met name trostomaten (sortimentsverbreding) als gevolg van een prijsval ('Wasserbombe'-effect). Daarna nam de productiestijging weer toe wat deels moet worden toegeschreven aan geschiktere en productievare rassen en meer ervaringskennis (info DLV) voor onder meer trostomaat.

Het effect van het lichtarme jaar 1998 is niet duidelijk waarneembaar op basis van Informatienetcijfers (zie figuur 4.2), maar wel op basis van de LTB-cijfers (zie bijlage 2).

De gelijk gebleven productie op tomatenbedrijven in 1998 in vergelijking met 1997 volgens het Informatienet wordt bepaald door de groep bedrijven met vleestomaten (n=7), die in 1998 juist een sterke productiestijging (4,8%) laat zien ten opzichte van 1997. Dit stemt overeen met het beeld van deskundigen, dat bij vleestomaten een continue productiestijging optreedt door voortdurende rasontwikkeling.

Bij de groep bedrijven met trostomaat en ronde tomaat is daarentegen wel een productiedaling aanwezig (zie bijlage 1). Binnen het segment trostomaat is een verschuiving gaande naar fijnere typen, welke gepaard gaan met lagere productieniveaus (Aranca, Tasty Tom, Picollino).

Komkommer

Bij komkommer nam de fysieke productie gedurende 1990-1999 met 3,7 procentpunten per jaar toe. In 1998 werd een duidelijk lagere productie behaald dan het jaar daarvoor (zie figuur 4.2), wat zeer waarschijnlijk gerelateerd is aan de lichtarme omstandigheden. Dit stemt overeen met het beeld wat in de praktijk leeft (DLV).

De productiestijging bij komkommer vindt zijn verklaring in de overschakeling naar twee en driemaal telen en in de ontwikkelingen in het sortiment (kwaliteitsaspect (stamvruchten en lichtere komkommers) en productievere rassen).

Een andere belangrijke factor is de intensievere toepassing van CO₂-dosering. CO₂-dosering is toegenomen door enerzijds de grotere doseercapaciteit en anderzijds het doseren in periode zonder warmtevraag door middel van het gebruik van warmtebuffers.

Paprika

Op de paprikabedrijven is in de periode 1990-1999 de fysieke productie gemiddeld gestegen met 2,3 procentpunten per jaar (zie figuur 4.2). Er is sprake van een gelijkmatige groei in de fysieke productie met een 'dip' in 1998 (lichtarm jaar). Deze productieontwikkeling wordt ook algemeen in de praktijk geconstateerd.

De belangrijkste factoren in de productiestijging moeten worden gezocht in het sortiment (nieuwe cultivars) en veranderingen in de teeltwijze (intensievere CO₂-dosering).

Ten aanzien van het sortiment is de kwaliteit duidelijk verbeterd, maar zijn er ook productievere rassen bijgekomen. Dit treedt met name de laatste twee tot drie jaar op bij groene en rode paprika.

Vanaf midden negentiger jaren is de toepassing van warmtebuffers en de doseercapaciteit toegenomen, wat een gunstige impact heeft op de fysieke productie.

Dit beeld is terug te vinden in de fysieke productieontwikkeling bij groene en rode paprika (zie bijlage 1). Echter, de fysiek productieontwikkeling bij gele paprika laat volgens het Informatienet (zie bijlage 1) een daling zien. Dit is tegengesteld aan het beeld dat in de praktijk heerst (info DLV). De laatste jaren zijn juist bij gele paprika nieuwe rassen gekomen, zoals Fiesta, die een betere productie weten te realiseren. De daling in de fysieke productie per m² wordt mogelijkveroorzaakt door het beperkte aantal bedrijven in het Informatienet.

Roos

Bij het gewas roos is in de beschouwde periode een opmerkelijke productieontwikkeling geweest. Op gewasniveau heeft zich een productiedaling voorgedaan van gemiddeld 0,9 procentpunten per jaar. Zoals in paragraaf 3.2 is beschreven heeft dit te vooral maken met de ontwikkelingen in het kleinbloemige en in het grootbloemige sortiment.

Ten eerste is het areaal kleinbloemige roos in de periode 1990-1999 gedaald ten gunste van het areaal grootbloemige roos. Op basis van de circa 100 deelnemende bedrijven aan de LTB Bedrijfsvergelijkende overzichten is het oppervlakteaandeel kleinbloemige roos gedaald van 67% in 1990 tot 40% in 1999; het aandeel grootbloemige roos is gestegen van 33% naar 60%. Een opmerkelijk feit is dat de DLV op dit moment geen advies geeft aan telers om kleinbloemige rozen neer te zetten. De prijsconcurrentie van dit 'bulk'-product met landen zoals Kenia zal Nederland verliezen is haar verwachting.

Ten tweede is in het grootbloemige sortiment een productiedaling geweest in de periode 1992-1996 (zie figuur 4.3 en bijlage 2). De verklaring daarvoor is eveneens te vinden in het sortiment. Dit betreft de introductie van minder productieve cultivars zoals First Red en de zeer grote 'knoppen'-cultivars (zie ook paragraaf 3.3.1). Op gewasniveau is daarmee voor een belangrijk deel de productiedaling te verklaren, ondanks dat het productieniveau van het kleinbloemige sortiment in diezelfde periode is gestegen (gemiddeld 3,6 procentpunten per jaar).

De productiestijging bij de kleinbloemige rozen hangt samen met de toename van assimilatiebelichting en CO₂-dosering. Enerzijds is assimilatiebelichting toegenomen door het grotere aantal bedrijven met belichting (LTB), anderzijds door de intensievere belichtingstrategie (hogere belichtingsintensiteiten). Het aantal belichtingsuren is in de beschouwde periode vrij stabiel gebleven (zie ook paragraaf 3.3.1). Het doseren van CO₂ is toegenomen door de hogere doseercapaciteit en door de toepassing van enerzijds warmtebuffers en anderzijds rookgasreinigers bij W/K-installaties (Bakker et al., 2000).

Ook bij het grootbloemige sortiment heeft belichting en CO₂-dosering dezelfde positieve effecten als bij kleinbloemige rozen. Echter dit wordt pas zichtbaar in de periode vanaf 1997, met een terugval in 1998 (lichtarm jaar). Voor die tijd is het ongunstige effect van het sortiment op de fysieke productie zeer waarschijnlijk groter geweest dan het positieve effecten van de productiewijze.

Chryasant

Bij het gewas chryasant was de productiestijging in de periode 1990-1999 zeer gelijkmatig. Gemiddeld trad een productiestijging op van 4,1 procentpunten per jaar; 2,3 procentpunten per jaar op basis van de LTB-cijfers. Dit beeld is herkenbaar uit informatie van DLV.

De fysieke productiestijging bij chryasant vindt haar verklaring vooral in het sortiment door de komst van het productieve ras Reagan. Vanaf 1998 is ook een behoorlijke invloed te verwachten van de zeer productieve Santini's.

Daarnaast heeft de toename van het areaal assimilatiebelichting en CO₂-dosering (zie ook paragraaf 3.3.1) een duidelijke en positieve rol gespeeld.

Potplanten

De ontwikkeling van de fysieke productie op bedrijfsniveau voor potplantengewassen is moeilijk af te leiden uit het Informatienet, omdat de bedrijven zeer divers zijn qua structuur, productiewijze en gewassenkeuze. Mede op basis van info van DLV en WLTO worden enkele ontwikkelingen genoemd, die een invloed hebben gehad op de fysieke productie.

De omschakeling van glasgroenten en snijbloemenbedrijven naar potplanten heeft (mede) geleid tot een uitbreiding van areaal potplanten (zie tabel 4.1). De indruk is dat de areaaluitbreiding met deze bedrijven (met meer dan gemiddelde bedrijfsomvang) niet altijd gepaard ging met een overeenkomstige verbetering van de fysieke productie per m². Wel heeft de omschakeling van deze bedrijven mede geresulteerd in een grootschalige productie (met een druk op de prijsvorming).

De lagere prijsvorming (van met name voorheen exclusievere gewassen) en de afnemende rentabiliteit in de potplantenteelt heeft de aandacht van potplantentelers verlegd naar kostenbeheersing en -besparing. Dit wordt ondersteund door een notitie van Bakker

(Bakker 2001a), waaruit blijkt dat de omzet per m² (gecorrigeerd voor de koopkrachtindex) in de potplantensector in de periode 1990-2000 is gedaald (zie bijlage 4). De omzetontwikkeling per m² is in de glasgroente en in de snijbloemensector vanaf 1995 nog licht gestegen. De omzetontwikkeling (per m²) van de glastuinbouwsector als geheel is vanaf 1995 eveneens licht gestegen.

Door de kostenbeheersing in de potplantenteelt is een tendens ingezet naar het gebruik van jonger uitgangsmateriaal. Daarnaast is een verschuiving opgetreden van grotere naar kleinere potmaten (12-13 cm pot), waarbij meer arbeidsbesparende mechanisatie kan worden toegepast. De op kostenbeheersing en -besparing gerichte maatregelen op potplantenbedrijven heeft de fysieke productieontwikkeling waarschijnlijk ongunstig beïnvloed.

Een andere factor betreft de teelt van perkplanten en vaste planten. Deze gewassen komen verhoudingsgewijs meer in oudere glasopstanden voor hetgeen niet gunstig is (gevoel) voor de fysieke productieontwikkeling.

4.4 Factoren ontwikkeling op sectorniveau

De ontwikkelingen ten aanzien van de fysieke productie op bedrijfsniveau werken uiteraard door in de productieontwikkeling op subsector en sectorniveau. De bedrijven vormen immers de basis voor de subsector en de sector. Echter deze fysieke productieontwikkelingen kunnen niet 1 op 1 worden doorvertaald. In dat verband moet rekening worden gehouden met de areaalontwikkeling van de gewassen binnen de subsectoren en de subsectoren zelf. Aangezien de in paragraaf 4.2 vermelde fysieke productieontwikkelingen niet identiek zijn voor de glastuinbouwgewassen zal de impact van de fysieke productieontwikkeling op gewasniveau verschillend doorwerken op subsector en op sectorniveau.

De ontwikkeling van het areaal en de verschuivingen daarbinnen wordt in grote mate bepaald door ontwikkelingen op de markt. Zoals in 4.2 is aangegeven is het leveren van kwaliteitsproducten met een hogere (toegevoegde) waarde een duidelijke trend.

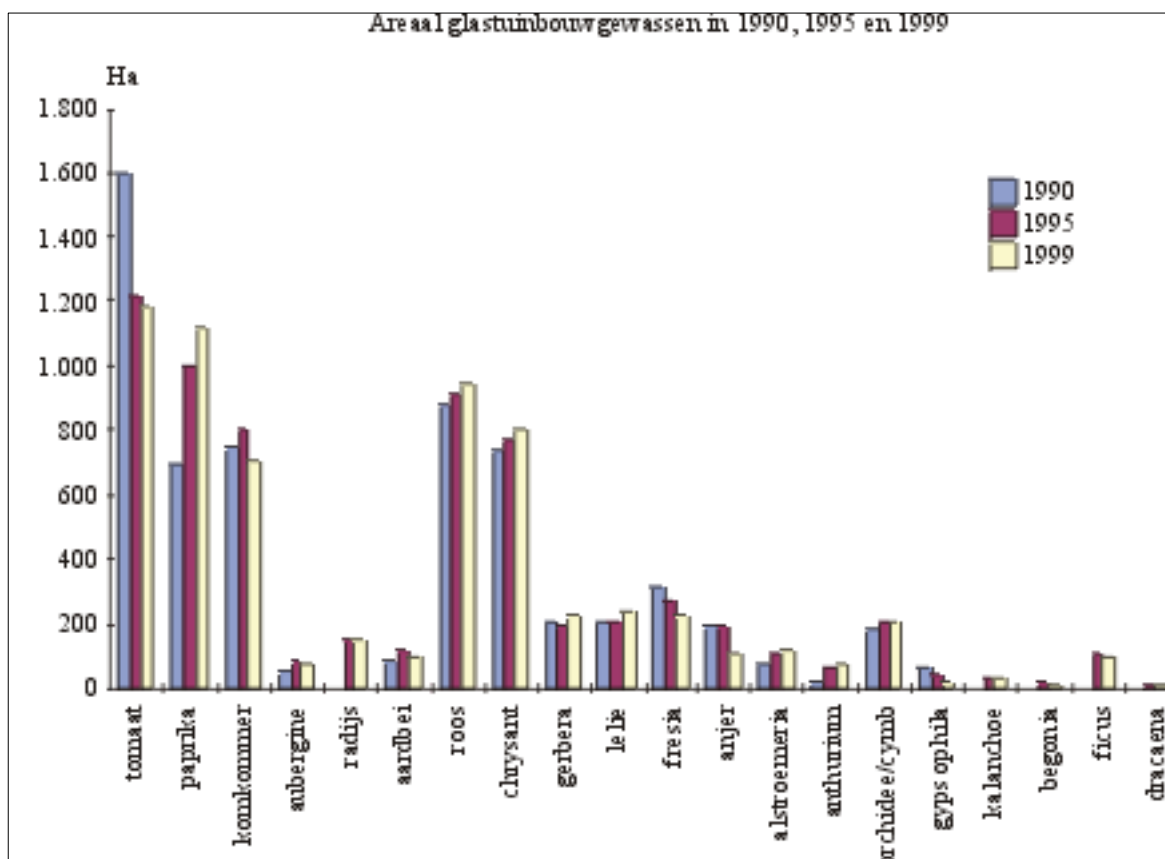
In tabel 4.1 is de verschuiving in arealen voor de subsectoren weergegeven. Daaruit blijkt dat het areaal groente is gedaald en het areaal snijbloemen en met name potplanten is gestegen. In 1990 bedroeg de verhouding glasgroente, snijbloemen en potplanten 45, 41 respectievelijk 14% en in 1999 was dit respectievelijk 41, 39 en 20%.

De ontwikkeling van het areaal gewassen binnen de subsectoren is vermeld in bijlage 3. In figuur 4.4 is de ontwikkeling grafisch weergegeven.

Uit figuur 4.4 blijkt dat de grootste wijzigingen in de periode 1990-1999 zich hebben voorgedaan bij tomaat (-425 ha), paprika (+423 ha), komkommer (-38 ha), roos (+61 ha), chrysant (+75 ha), anjer (-91 ha), Flesia (-90 ha) en Alstroemeria (+41 ha).

Uitgedrukt in het totale glastuinbouwareaal trad de grootste wijziging op bij de glasgroente. Zo is het aandeel tomaten in het totale glastuinbouwareaal gedaald van 17,1% in 1990 naar 11,6% in 1999, terwijl het aandeel paprika in diezelfde periode is gestegen van 7,4% naar 11%. Het areaal komkommer is gedaald met 1 procentpunt.

Binnen de snijbloemensector zijn weinig grote veranderingen geweest. Tweede helft negentiger jaren is de opkomst van de Eustoma geweest (aandeel van 0,8%), terwijl het aandeel van Flesia en anjer is afgenomen met circa 1 procentpunt.



Figuur 4.4 Ontwikkeling van het areaal glastuinbouwgewassen in 1990, 1995 en 1999 (ha)

Bij de potplanten (potplanten, perkplanten, boomkwekerij en vaste planten onder glas) valt weinig te zeggen over de areaalontwikkelingen van de gewassen, omdat pas vanaf 1995 een onderverdeling is gemaakt naar een aantal potplantengewassen.

Het areaal potplanten (voor blad en bloei) is tussen 1990 en 1999 gestegen met ruim 200 ha, wat volledig voor rekening komt van de bloeiende potplanten. Het areaal bladplanten is licht gedaald (CBS, 1993, ..., 2000).

Wel blijkt uit de CBS-cijfers, dat het aandeel perkplanten, boomkwekerij en vaste planten in het totale areaal potplanten vanaf 1990 geleidelijk aan is gestegen. Het aandeel perkplanten c.s. bedroeg in 1990 31% en in 2000 37%.

Zoals in paragraaf 4.2 vermeld is de fysieke productieontwikkeling in de periode 1990-1999 verschillend geweest voor tomaat (1,6%), paprika (2,3%), komkommer (3,7%), roos (-0,9%) en chrysant (4,1%). Als de ontwikkeling van het areaal van de vijf genoemde gewassen in de periode 1990-1999 wordt gecombineerd met de fysieke productieontwikkeling in die periode, dan kan daaruit worden afgeleid dat de fysieke productieontwikkeling van de genoemde gewassen op sectorniveau in de eerste helft van 1990-1999 sterker is geweest dan in de tweede helft (1995-1999). Een harde kwantitatieve onderbouwing voor de groentegewassen is moeilijk te geven, omdat de aanvoergegevens over 1999 van het Pro-

ductschap minder betrouwbaar zijn geworden vanwege het groter wordende aandeel van het bvo-circuit, waarover het PT geen informatie beschikt (zie hoofdstuk 5).

In de potplantensector zijn vanaf begin jaren negentig de toegenomen aandacht voor de kostenbeheersing en -besparingen op potplantenbedrijven, de omschakeling van glasgroenten en snijbloemenbedrijven naar de potplantenteelt (met gemiddeld wat lagere productie) en de relatieve toename van het areaal perkplanten en vaste planten (in relatief oudere glasopstanden) mogelijk de factoren geweest, die een daling hebben betekend voor de fysieke productie per m² (zie paragraaf 4.3.2 en figuur 4.1).

Samenvattend

De fysieke productieontwikkeling van de sector glastuinbouw laat vanaf 1990 weliswaar een lichte stijging zien, maar blijft sinds 1995 stabiel. De fysieke productie neemt in de glasgroentesector vanaf 1995 licht toe, blijft in de snijbloemensector stabiel en neemt in de potplantensector daarentegen behoorlijk af.

Hoewel productieverbeterende innovaties meer of minder in de glastuinbouw hun intrede hebben gedaan (kasconstructie, teeltsystemen en klimatisering), (b)lijken de ontwikkelingen op de (internationale) markt een dusdanige tegenstroom op te leveren (als gevolg van veranderende gewassen en rassenkeuze) dat de fysieke productieontwikkeling vanaf 1995 stabiel is gebleven. Blijkbaar heeft deze tegenstroom in combinatie met ontwikkelingen binnen de potplantensector geleid tot een daling van de fysieke productie per m² in deze sector vanaf begin jaren negentig.

5. Kanttekeningen berekeningsmethodiek fysieke productie

Bij de totstandkoming van de berekeningsmethodiek inzake de fysieke productie is op sommige punten een keuze gemaakt wat betreft de wijze waarop bepaalde zaken worden berekend en welke uitgangspunten worden gehanteerd. Bij elke keuze ten aanzien van een rekenregel en een uitgangspunt kunnen kanttekeningen worden geplaatst.

Hierna worden de belangrijkste kanttekeningen ten aanzien van de bepaling van de fysieke productieontwikkeling in de glastuinbouw beschreven.

De kanttekeningen zijn daarbij onderverdeeld naar punten met betrekking tot het Bedrijven-Informatienet van het LEI (het Informatienet), de sectorrekening en de prijs- en omzetontwikkelingen.

Informatienet

Het Informatienet omvat alleen de gespecialiseerde productiebedrijven binnen de glastuinbouw met een bedrijfsomvang van 16-800 nge. Bedrijven die behalve glastuinbouwproducten ook andere tuinbouw- en landbouwproducten voortbrengen, blijven buiten beschouwing. Ook opkweekbedrijven worden niet meegenomen. Deze bedrijven zullen straks ook onder het Convenant (IMT) gaan vallen.

In het algemeen mag worden verwacht dat gespecialiseerde productiebedrijven wat betreft fysieke productie een snellere ontwikkeling kunnen doormaken dan andere bedrijven met glastuinbouw, omdat bij gespecialiseerde bedrijven innovaties eerder toepasbaar en rendabel zullen zijn. De fysieke productiestijging voor de glastuinbouwsector zal daarom zeer waarschijnlijk enigszins kleiner zijn, wanneer alle bedrijven met glastuinbouw zouden zijn meegenomen. De impact daarvan wordt beperkt geacht, omdat het areaal glastuinbouwproducten op niet gespecialiseerde productiebedrijven beperkt is. In 1998 en 1999 bedroeg het aandeel van deze bedrijven 8 respectievelijk 9% van areaal productieglastuinbouw.

De steekproef representeert de populatie gespecialiseerde glastuinbouwbedrijven goed wat betreft areaal en aantal bedrijven op sector en subsectorniveau, omdat de steekproef op deze items is gestoken. Dit hoeft echter niet te gelden voor de individuele gewassen. Zo blijkt uit bijlage 1 dat het aantal bedrijven met overwegend groene paprika (omzet groen >75% van de totale omzet) in 1999 45% van totaal aantal paprikabedrijven in het Informatienet omvat en 43% van de totale paprikaproductie op sectorniveau (het Informatienet). Op basis van aanvoercijfers van de groenteveilingen (Ruijs et al., 1998) blijkt dat het aandeel groene paprika in 1997 circa 25% bedraagt, van rode paprika 36% en van gele paprika 22%. Het voorgaande houdt in dat rode paprika - overigens geen parameter in de steekproeftrekking - ondervertegenwoordigd is in de steekproef! Dit betekent niet dat daarmee de relatieve toename van de fysieke productie onjuist wordt ingeschat. Het aantal bedrijven met rode en gele paprika is te klein om daar (harde) uitspraken over te kunnen doen. De in bijlage 1 weergegeven productieontwikkeling bij rode en groene paprika wordt gesteund door het beeld wat DLV heeft bij haar klantenkring.

Een ander punt betreft de selectie van de bedrijven binnen het Informatienet. In de steekproef worden bedrijven groter dan 800 nge (Nederlandse grootte-eenheden) buiten beschouwing gelaten. Gelet op de ontwikkeling van grote (circa 5 ha) tot zeer grote bedrijven (tot zelfs meer dan 10 ha) in met name de glasgroentesector zijn deze bedrijven niet in de steekproef vertegenwoordigd. Deze grote bedrijven zijn nieuw ('lichter') en beter van structuur (efficiënter). In principe mag ervan uitgegaan worden dat dit een positieve uitwerking heeft op de fysieke productieontwikkeling. Echter, het managen van deze grote bedrijven vraagt de nodige kwaliteiten van de ondernemer(s). Het is dan ook de vraag of het management van deze bedrijven in staat (zal) is (zijn) de te verwachte fysieke productiestijging te realiseren (Alleblas en Mulder, 1997). Uit onderzoek van Van der Lans en Nienhuis (2001) blijkt dat snijbloemenbedrijven van 2 tot bijna 4 ha niet altijd een beter productieresultaat behalen dan 'kleinere' bedrijven.

Gelet op het feit dat de ontwikkeling van grote tot zeer grote bedrijven in de glastuinbouw van recente datum zijn, mag worden verwacht dat het niet meenemen van deze bedrijven in de steekproef in de beschouwde periode 1990-1999 geen noemenswaardig effect heeft gehad op de fysieke productieontwikkeling.

De bedrijven in het Informatienet zijn door middel van een aselechte steekproef getrokken. De populatie aan glastuinbouwbedrijven is ingedeeld in groepen (strata) ten aanzien van subsector, bedrijfsomvang en vestigingsgebied. Met ingang van het boekjaar 2000 wordt een nieuwe manier van steekproef trekken voor het Informatienet ingevoerd. Bij de nieuwe gestratificeerde steekproef worden de volgende typen glastuinbouwbedrijven onderscheiden: glasgroente (paprika, komkommer, tomaat en overig), snijbloemen (roos, chrysant en overig) en plantenbedrijven. Het aantal bedrijfsgrootte klassen gaat van 4 naar 3 en de bovengrens gaat omhoog van 800 naar 1.200 nge (info LEI). Verwacht wordt door deze nieuwe indeling de steekproef een betrouwbaarder beeld geeft van de opbrengsten en kosten op sectorniveau.

Sectorrekening

Bij de vaststelling van de sectorrekening, maar ook voor de bepaling van de fysieke productie op sectorniveau, wordt gebruikgemaakt van areaalgegevens uit de CBS-meitelling. In de meitelling wordt een overzicht opgenomen van het areaal aan land- en tuinbouwgewassen per 1 mei. Het is dus een momentopname. Dit betekent dat veranderingen in het totale areaal glastuinbouw en onderlinge verschuiving tussen subsectoren binnen het jaar niet tot uitdrukking komen in de meitellinggegevens.

Voorzover het meerjarige gewassen betreft en gewassen die hoofdzakelijk jaarrond worden geteeld, levert dit geen problemen op. Hierbij wordt bedoeld op onder meer roos, Bouvardia, Alstroemeria, Gerbera, Chrysant, tomaat, paprika, radijs, aardbei, Ficus en Kalanchoe.

Gewassen die meerdere malen per jaar kunnen worden geteeld, worden niet perse jaarrond geteeld. Zo is er de ontwikkeling bij komkommer dat na twee teelten een herfstteelt (tros)tomaten wordt gezet. Ook zijn er gewassen die in hoofdzaak in bepaalde perioden worden geteeld. Een bekend voorbeeld is Poinsettia (kerstster). Daarnaast zijn er bedrijven die een teeltplan hebben bestaande uit meerdere in de tijd opvolgende gewassen; bijvoorbeeld bedrijven met bladgewassen en (glastuinbouw) gemengde bedrijven.

Het is duidelijk dat het areaal per 1 mei van een jaar niet een geheel getrouwe weergave is van het areaal glastuinbouwgewassen over het jaar bezien. Aan de andere kant kunnen veranderingen in teelten op bedrijfsniveau deels compenseren als dit op subsectorniveau wordt bekeken. Bovendien is het de vraag of de afwijkingen dermate groot zullen zijn, dat dit de berekeningen ten aanzien van de geldswaarde van de (sub)sector en de fysieke productie op subsectorniveau ingrijpend doen wijzigen. Hierop kan op dit moment geen eenduidig antwoord worden gegeven.

Tenslotte zij vermeld, dat de areaalgegevens van het CBS voor meerdere doelen door overheid en sectororganisaties worden gebruikt.

Prijs en omzetontwikkelingen

De inschatting van prijs- en omzetontwikkelingen vindt plaats op basis van informatie van productschappen en veilingen.

De prijs- en omzetinformatie betreffende de bloemisterijsector (snijbloemen, potplanten, perkplanten, boomkwekerij en vaste planten) is betrouwbaar, transparant en goed over te beschikken (bron VBN).

Met betrekking tot de glasgroentesector is de prijs- en omzetontwikkeling minder transparant geworden en dreigt daardoor minder betrouwbaar te worden. Vanaf midden negentiger jaren worden glasgroente producten steeds vaker buiten de veilingen om verhandeld (het bvo circuit). Daarnaast is de informatie over het gedeelte dat wel via de Greenery en ZON loopt steeds moeilijker te verkrijgen. Vanaf 2000 heeft de Greenery geen prijs en omzetcijfers meer gegeven; veiling ZON deed dit al langer niet meer.

Op dit moment wordt ten behoeve van de prijsmutaties ten opzichte van 1980 de prijsindex voor de subsector groente uitgegaan van de prijsinformatie over de belangrijkste groentegewassen. Hierbij wordt er gemakshalve van uitgegaan dat deze prijsindex ook opgaat voor de andere groentegewassen.

Deze ontwikkeling is zorgwekkend te noemen. Bij het ontberen van transparante en betrouwbare prijsinformatie worden de uit te voeren prijsmutaties van de geldswaarde van groenteproducten naar fysieke hoeveelheden steeds moeilijker en dubieuzer. Het verdient dan ook aanbeveling om in overleg te treden met het productschap, veilingen en sectororganisatie om in het belang van de glastuinbouwsector over relevante informatie inzake prijs en omzet van groentegewassen te kunnen beschikken.

Vooruitlopend hierop zal zoveel mogelijk andere bronnen moeten worden aangeboord. Deels gebeurt dit al. Zo zijn voor het bepalen van de fysieke productie en prijsontwikkeling van glasgroentegewassen in 2000 telers, voorlichters, gewasonderzoekers, LTO-Groeiservice en vakbladen geraadpleegd.

Is er een effect te verwachten van de prijsvorming op de bepaling van de fysieke productiehoeveelheden per subsector als gevolg van internationale marktontwikkelingen? Met andere woorden: zou de wijze waarop de prijsvorming op de Nederlandse markt tot stand komt van invloed kunnen zijn op de bepaling van de fysieke productieontwikkeling? Binnen het LEI is hierover van gedachten gewisseld. De conclusie wordt getrokken dat het effect van (het niveau van en de fluctuaties in) de prijsvorming (door marktontwikkelingen) waarschijnlijk niet van betekenis is voor de bepaling van de fysieke productie.

Het is denkbaar dat er een effect kan uitgaan van de prijsvorming, wanneer import en binnenlandse productie van bloemisterijproducten op verschillende tijdstippen in het

jaar worden aangevoerd en de fysieke productie wordt bepaald op basis van de middenprijs (gemiddelde jaarprijs). Dit is echter geenszins de situatie, zodat dit geen rol van betekenis zal spelen.

Bovendien is het zo dat in de sectorrekening de omzetten op subsector en sectorniveau (bepaald op basis van de omzetten van de product(groep)en op bedrijfsniveau) worden getoetst aan informatie van veilingen en productschappen. Hiermee wordt de kans gering geacht dat de prijsvorming een onbedoeld effect kan hebben op de bepaling van de fysieke productieontwikkeling.

Wellicht zou het wenselijk zijn om na te gaan of het mogelijk is om de fysieke productieontwikkeling op een directe wijze te bepalen.

Hierbij kan gedacht worden aan de koppeling van areaalgegevens en de fysieke productiehoeveelheden van de Informatienetbedrijven. Anderzijds zou ook uitgegaan kunnen worden van de aanvoeren van de glastuinbouwgewassen en de areaalgegevens vanuit de meitelling. Wel is het hierbij noodzakelijk dat de informatie over de aanvoer van glasgroenteproducten (van veilingen en het bvo-circuit) ter beschikking komen.

6. Fysieke productieontwikkeling 2000-2010

Behalve een terugblik over de periode 1990-1999 is ook een vooruitblik gevraagd met betrekking tot de fysieke productieontwikkeling. De aandacht is hierbij gevestigd op de periode tot 2010. Bij het inventariseren is gebruikgemaakt van de informatie uit LEI-studies, vanuit project Kas van de Toekomst (Bakker et al., 1998) en van DLV.

Met betrekking tot de toekomst van de Nederlandse glastuinbouw wordt in het EC-scenario uit 1996 (CPB) in de periode tot 2010 een groei van de fysieke productie per m² aangehouden van circa 3% per jaar (Alleblas en Mulder, 1997). In genoemde groei is ook de groei begrepen die ontstaat door verandering van het productenpakket. Het realiseren van deze groei zal de nodige inspanningen van de sector en de overheid vergen, met name op het gebied van kennisinfrastructuur.

In de studie *Kansen voor kassen* (Alleblas en Mulder, 1997) is in de Autonome hoofdstructuur een fysieke productieontwikkeling aangenomen van 2% per jaar.

In het licht van de groeipercentages van de fysieke productieontwikkeling, zoals hiervoor genoemd, en de fysieke productieontwikkeling van de glastuinbouw in de afgelopen vijf jaar, wordt de fysieke productieontwikkeling in de periode 2000-2010 ingeschat op basis van de factoren die hierop van invloed zullen zijn. Deze factoren zijn:

- marktontwikkelingen;
- kasconstructie en kasdekmaterialen;
- teelt en productiesystemen
- klimaatbeheersing
- gewasbeschermingsbeleid overheid
- schaalvergroting en herstructurering.

Hierna worden eerst de conclusies weergegeven. Daarna wordt nader in gegaan op de invloedsfactoren en de respectievelijke ontwikkelingen.

Conclusies

- Ontwikkelingen op de internationale markt zullen ertoe leiden dat de Nederlandse glastuinbouw zich blijvend zal moeten richten op producten met een hogere (toegevoegde) waarde, waardoor de fysieke productie onder druk zal staan.
- 'Lichtere' kassen (hogere lichttransmissie) zullen vanaf 2005 op enige schaal hun intrede doen in de glastuinbouw. De fysieke productie zal op bedrijfsniveau een directe impuls krijgen, maar op sectorniveau zal dit effect geleidelijk zijn vanwege het vervangingsritme van het kassenbestand. Na 2010 wordt hiervan het grootste effect verwacht.
- De voortgaande intensivering van de teelt en productiewijze zal de fysieke productieontwikkeling gunstig beïnvloeden. De ontwikkelingen ten aanzien van belichten in de groenteteelt en koelen en ontvochtigen zullen bij gebleken kansrijkheid pas na 2005-2010 kunnen leiden tot een doorbraak. Op sectorniveau mag tot 2010 hiervan

een beperkt effect worden verwacht in verband met de penetratiesnelheid van de innovaties.

- Beperking van het gewasbeschermingsmiddelenpakket en het gebruik van chemische middelen op enkel gecertificeerde bedrijven zal de fysieke productieontwikkeling vanaf 2005 waarschijnlijk en met name in incidentele jaren negatief kunnen beïnvloeden. De opbrengstderving zal daarbij in de glasgroentesector minder groot zijn dan in de bloemisterijsector.
- Schaalvergroting en herstructurering (modernisering kassenbestand) zullen een positieve bijdrage leveren aan de fysieke productieontwikkeling.
- Ten gevolge van de verschillende ontwikkelingen wordt een lichte toename van de fysieke productie van de glastuinbouw per m² verwacht.

Marktontwikkelingen

De productie van glastuinbouwproducten zal marktgericht zijn en niet aanbodgericht, ook wel aangeduid als ketenomkering. Bovendien willen consumenten steeds meer kwaliteitsproducten en meer inzicht in en controle op de productiewijze. Om de internationale concurrentie het hoofd te bieden, zal de Nederlandse teler zich moeten richten op hoogwaardige glastuinbouwproducten. Alleblas en De Groot verwoorden dit in de studie

De Nederlandse glastuinbouw onderweg naar 2020 als volgt. 'De kracht van Nederland zit in feite meer in de toegevoegde waarde: innovatie, verpakking, vermarkting, kennis, logistiek enzovoort. Pure concurrentie op basis van het (kale) product (kostprijs) in de toekomst zal een moeizame weg zijn' (Alleblas en De Groot, 2000).

Het voorgaande betekent dat de aandacht van telers (en ketenpartijen) in de toekomst zal zijn gevestigd op het creëren van toegevoegde waarde. Als gevolg van deze ontwikkeling zal het kwaliteitsegment van het assortiment meer in de schijnwerpers staan op glastuinbouwbedrijven. Voor de fysieke productieontwikkeling zal dit betekenen dat de toename zoals deze in het verleden is behaald zal worden afgezwakt. De ontwikkelingen bij roos - verschuiving van kleinbloemige naar grootbloemige cultivars - zijn hiervan een voorbeeld.

Aan de andere kant zal door de toegenomen aandacht voor de toegevoegde waarde van glastuinbouwproducten de omzet per m² niet hoeven af te nemen. Eerder zal sprake zijn van een toename in de omzet van glastuinbouwproducten (Alleblas en De Groot, 2000).

Kasconstructie en kasdekmaterialen

De ontwikkelingen in onderzoek en in de praktijk zullen ertoe leiden dat lichtere en dichtere kassen meer toepassing zullen vinden. De meeste verwachting gaat uit naar super glaskassen met een hogere lichttransmissie (6-10%) dan het huidige hoogwaardige tuinbouwglas. Daarnaast zullen kassen met dubbellaags kunststofdekken (1-2% hogere lichttransmissie) naar verwachting ook hun intrede doen, zei het op beperktere schaal (Ruijs en Van Paassen, 2001).

Beide ontwikkelingen hebben gemeen dat meer licht wordt doorgelaten, wat een positief effect heeft op de fysieke productie. Zo wordt als vuistregel aangehouden dat 1%

meer licht leidt tot 1% meer fysieke productie bij groentegewassen en 0,5% meer productie bij bloemisterijgewassen.

Daarnaast zal tegelijkertijd met de ontwikkeling van kasdekmaterialen de integratie van insectengaas en energiescherm in de kasconstructie plaatsvinden. In het onderzoek van TNO Bouw en IMAG wordt daar nu al vanuit gegaan. Met een geïntegreerd insectengaas en energiescherm zal de beheersing van plagen en het kasklimaat verbeterd kunnen worden.

De toepassing van de nieuwe kasdekken in de glastuinbouw en de effecten daarvan op de fysieke productie zal, gelet op het vervangingsritme van kasopstanden, vanaf 2005 enige omvang krijgen en pas na 2010 duidelijk merkbaar kunnen worden op (sub)sectorniveau.

Teelt en productiesystemen

Met betrekking tot teelt en productiesystemen zal intensivering zich verder voortzetten. De ruimte en inrichting van de kas zullen nog effectiever en efficiënter worden benut. Er zal een toename komen in de toepassing van mechatronica en robotica. Een belangrijke ontwikkeling daarin is het telen op mobiele systemen in de snijbloemensector (op dit moment actueel bij Gerbera en roos), waarbij de planten verplaatst worden in het bedrijf, zoals dat al op grote schaal in potplantenteelt voorkomt. Door mobiele teeltsystemen kan de ruimte efficiënter worden benut, kunnen arbeidshandelingen centraler worden uitgevoerd en kunnen met name oogsthandelingen worden gemechaniseerd. Bovendien kan bij mobiele teeltsystemen de kas in compartimenten worden opgedeeld, waarin voor elke groeifase aangepaste klimaatcondities kunnen worden gecreëerd (Raaphorst et al., 2001).

Deze ontwikkeling wordt vooral ingegeven door de toenemende problematiek ten aanzien van de arbeidsvoorziening. Afhankelijk van de perspectieven binnen de snijbloemsector zal deze ontwikkeling zich ook voordoen in de groentesector.

Behalve dat de productiewijze kapitaalsintensiever wordt, zal de teelt ook kennisintensiever plaatsvinden. Nieuwe kennis uit onderzoek en praktijk zal in toenemende mate middels proces- en managementmodellen door telers en/of voorlichtinggevendenden worden gehanteerd (Van Uffelen, 2001).

Bovenbeschreven ontwikkelingen kunnen resulteren in een toename van de fysieke productie per m², maar het accent van de innovaties zal meer komen te liggen op het beheersaspect van het teelt- en productieproces. Dit zal gericht zijn op het afleveren van vooraf gedefinieerde producten (gecertificeerde productiewijze).

De invloed van genoemde ontwikkelingen op de fysieke productie op sectorniveau in de periode tot 2010 zal daarmee beperkt van omvang zijn, mede gelet op de penetratiesnelheid van deze innovaties.

Klimaatbeheersing

Belangrijke ontwikkelingen die in dit kader moeten worden genoemd zijn CO₂-dosering, de toenemende belangstelling voor assimilatiebelichting in de groenteteelt en het koelen en ontvochtigen van de kaslucht.

De ontwikkeling van CO₂-dosering gedurende de laatste jaren, zal zich de komende jaren voortzetten. De trend tot een hogere doseercapaciteit zal bij vervanging en nieuw-

bouw in combinatie met grotere warmtebuffers (mede gestimuleerd door de liberalisering van de aardgasmarkt) zich nog duidelijker manifesteren.

Het gebruik van assimilatiebelichting in de sierteelt zal verder toenemen. Dit houdt vooral een verhoging van de belichtingsintensiteit in. Daarnaast zal de aandacht verschuiven naar de efficiëntie van belichten, met andere woorden belichten wanneer het het meest effectief is.

Sinds 2000 is er een duidelijke belangstelling voor assimilatiebelichting (groeilicht) bij vruchtgroentetelers. Achtergrond voor deze ontwikkeling is het verzorgen van een jaar-rond levering naar haar klanten. Hoewel het nog te vroeg is om duidelijke verwachtingen uit te spreken, mag deze ontwikkeling niet als een incident worden afgedaan. De experimenten en inspanningen die telers doen worden serieus genomen. Het is niet de vraag of extra licht zich vertaalt naar extra productie, maar of de extra productie ook dat geldelijk gewin geeft dat benodigd is om groeilicht interessant te maken. Gelet op de gehanteerde belichtingsniveaus (10.000-20.000 lux), wat hoger is dan in de rozenteelt, is het warmteoverschot op dit moment een belangrijk knelpunt.

De ontwikkeling van koelen en ontvochtigen (door IMAG, Ecofys en KEA Consult) is uit meerdere opzichten interessant. Bij het koelen en ontvochtigen wordt de kaslucht tegen een koud element geleid, waardoor het afkoelt en/of condenseert. Uit kaslucht wordt de voelbare en latente warmte teruggewonnen en het condensatiewater kan als gietwater worden benut. Hierdoor wordt het mogelijk de kas langer gesloten te houden en de zonne-energie beter te benutten middels lange termijn warmteopslag (aquifers).

Daarnaast biedt een langer gesloten kas de mogelijkheid om CO₂-dosering langduriger en op een hoger doseerniveau te laten plaatsvinden. Afhankelijk van de mate waarin de kas gesloten blijft is een fysieke productiestijging mogelijk tot 20% (Raaphorst et al., 2001). Hoewel de resultaten uit genoemd onderzoek nog niet definitief vast staan en er nog een praktijkexperiment (van Ecofys) loopt, is er reden tot enig optimisme.

Van de hiervoor genoemde ontwikkelingen inzake CO₂-dosering, groeilicht en koelen en ontvochtigen doorzetten, mag een zeker effect op de fysieke productie op bedrijfsniveau worden verwacht. Op sectorniveau zal het effect op de fysieke productie tot 2010 minder groot zijn, afhankelijk van het succes en de penetratiesnelheid van de innovaties.

Gewasbeschermingsbeleid

In de beleidsnota *Zicht op gezonde teelt* van LNV (2001) wordt in 2010 gestreefd naar 100% gecertificeerde bedrijven, waarmee het chemische middelengebruik met 85% is verminderd ten opzichte van 1980. Voor 2005 wordt gestreefd naar 90% gecertificeerde bedrijven met geïntegreerde teelt. Behalve een beperkter middelenpakket zullen na 2005 alleen op gecertificeerde bedrijven nog chemische bestrijdingsmiddelen worden toegestaan.

In een studie van LEI en RIVM (Buurma et al., 2000) is nagegaan in hoeverre certificering voor de glastuinbouw (Ministerie LNV, 2000) milieukundig en financieel-economisch effectief is. Op basis van deze studie mag worden verwacht dat door het stringenter gewasbeschermingsmiddelenbeleid opbrengstderving vanaf 2005 op bedrijven zal kunnen optreden. Wel is de inschatting dat de effecten substantieel kunnen zijn in incidentele jaren. Dit betreft vooral bedrijven met een (relatief) hoog milieubelastingsniveau en op

bedrijven waar biologische bestrijding nog niet standaard wordt toegepast. Op bedrijven waar biologische bestrijding reeds op grote schaal wordt toegepast (zoals in de glasgroentesector), zal de opbrengstderving beperkt van omvang kunnen blijven.

Kortom: vanaf 2005 kunnen bedrijven in meer of mindere mate worden geconfronteerd met de effecten van het gewasbeschermingsbeleid. In welke mate dit de ontwikkeling van de fysieke productie op sectorniveau zal beïnvloeden is niet aan te geven. Dit hangt af van de beschikbaarheid van andere bestrijdingsmiddelen, het anticipatiegedrag van tuinders en de mate waarin het gewasbeschermingsbeleid zal worden gehandhaafd. Wel is te verwachten dat de effecten minder groot zullen zijn in de glasgroentesector dan in de snijbloemen en de potplantensector.

Schaalvergroting en herstructurering

De schaalvergroting zal zich door de redelijk gunstige economische situatie in de glastuinbouw versneld doorzetten. Deze ontwikkeling zal in de komende jaren versterkt worden door de op gang gekomen herstructurering van de Nederlandse glastuinbouw. De schaalvergroting zal gepaard gaan met een intensivering van de productiewijze en de klimatisering (zie vorig punten).

Beide ontwikkelingen zullen gezamenlijk bijdragen aan een stimulering van de fysieke productieontwikkeling op bedrijfsniveau. De mate waarin de fysieke productie gunstig zal worden beïnvloed wordt bepaald door het management van het glastuinbouwbedrijf. In hoeverre is het management, waarvan verwacht wordt dat dit in de toekomst uit een meerhoofdige leiding zal bestaan (Van Uffelen, 2001), in staat de potenties van een grotere en qua structuur betere bedrijfsomvang uit te nutten.

Aangezien dit laatste op dit moment moeilijk valt in te schatten, zal er een effect van modernisering tengevolge van schaalvergroting en herstructurering op de fysieke productieontwikkeling zijn, maar waarschijnlijk beperkt van grootte.

7. Berekeningsmethodiek toekomstige fysieke productieontwikkeling

Op basis van de huidige berekeningsmethodiek, de aangeduide kanttekeningen en de geschetste toekomstige ontwikkelingen ten aanzien van de fysieke productie worden hierna enkele opmerkingen geplaatst en suggesties gedaan.

Definitie fysieke productie

De ingezette trend in Nederland naar het voortbrengen van glastuinbouwproducten met een extra toegevoegde waarde zal ertoe leiden dat de aandacht zich meer zal richten op het leveren van kwaliteit dan op kwantiteit. Dit betekent dat de fysieke productieontwikkeling weliswaar positief blijft verlopen, maar minder sterk als in het (verre) verleden het geval was. Anderzijds zijn er ontwikkelingen die een impuls kunnen betekenen voor de fysieke productieontwikkeling. Het is op dit moment moeilijk aan te geven of in de toekomst de fysieke productieontwikkeling van dien aard zal zijn, dat dit een discussie over de fysieke productie als noemer in het kengetal energie-efficiëntie rechtvaardigt.

Aan de andere kant is op dit moment een onderzoek in uitvoering of voor energie een andere prestatie-indicator op bedrijfsniveau wenselijk c.q. noodzakelijk is dan het energieverbruik (GJ) per eenheid oppervlak (Hietbrink et al., 2001). In het vervolg wordt dit punt daarom buiten beschouwing gelaten.

Bedrijven-Informatienet van het LEI (het Informatienet)

In de steekproef voor het Informatienet worden gespecialiseerde glastuinbouwbedrijven getrokken op subsector (groente, bloemen en potplanten), bedrijfsomvang en vestigingsgebied en vallen bedrijven kleiner dan 16 nge en groter dan 800 nge buiten de steekproef.

De steekproef is, als gevolg van de gekozen indelingscriteria, niet representatief voor individuele gewassen en de zeer grote bedrijven (zie 5).

Het LEI hanteert vanaf 2000 een nieuwe manier van steekproef trekken voor het Informatienet. Belangrijkste wijziging voor glastuinbouw is dat de volgende typen glastuinbouwbedrijven worden onderscheiden: glasgroente (paprika, tomaat, komkommer en overig), snijbloemen (roos, chrysant en overig) en potplanten. Daarnaast wordt de bovengrens voor de bedrijfsomvang opgetrokken van 800 naar 1.200 nge.

Met deze aanpassingen wordt verwacht dat dit een betrouwbaarder beeld geeft van de opbrengsten (en kosten) op subsector en sectorniveau.

Areaalontwikkelingen

Ofschoon bekend is dat de areaalcijfers van het CBS zijn gebaseerd op de metelling en dus een momentopname is, wordt niet verwacht dat dit een grote impact zal hebben op de bepaling van de fysiek productieontwikkeling op sectorniveau. Er is dan ook geen aanleiding om dit op een andere wijze te laten plaatsvinden.

Productprijsonwikkelingen

De prijsvorming van (glas)groenten is minder transparant geworden. Prijs- en omzetinformatie zijn nu al steeds minder makkelijk of zelfs niet meer verkrijgbaar. Hierdoor is het uitvoeren van prijsmutaties op de geldopbrengsten ten opzichte van het voorgaande jaar ter bepaling van de fysieke productie voor de subsector groenten moeilijk en dreigt mogelijk zelfs onbetrouwbaar aan het worden.

Op dit moment wordt voor de raming voor 2000 via andere bronnen (telers, voorlichting, vakbladen, enzovoort) informatie met betrekking tot de ontwikkeling van de fysieke productie per m² over groenteproducten ingewonnen.

Het verdient aanbeveling dat de sectororganisatie (LTO vakgroep Tuinbouw) het voortouw neemt in het overleg met veilingorganisaties, bvo-partijen en productschap Tuinbouw om over relevante prijs- en omzetinformatie van groenteproducten te kunnen beschikken ten behoeve van het bepalen van de ontwikkeling van de fysieke productie. Hiertoe zouden, in het belang van de glastuinbouwsector, duidelijke afspraken moeten worden gemaakt.

Lichtcorrectie

In navolging van het onderzoek van Bakker (Energie monitoring in de glastuinbouw, periode 2000-2010, 2001a) verdient het aanbeveling het effect van de natuurlijke instraling (licht) op de fysieke productie op sectorniveau nader te onderzoeken. Hierbij kan gekeken worden op welke wijze een eventuele lichtcorrectie vastgesteld zou kunnen worden. Met een lichtcorrectie kan de fysieke productieontwikkeling worden gecorrigeerd voor jaarlijkse schommelingen in de natuurlijke instraling analoog aan de temperatuurcorrectie van het energiegebruik (op basis van graaddagen).

8. Berekeningsmethodiek, toekomstige ontwikkelingen en haalbaarheid energiedoelstellingen (IMT)

In de Integrale Milieu Taakstelling (IMT) is de energiedoelstelling voor de glastuinbouw aangegeven, namelijk een verbetering van de energie-efficiency in 2010 van 65% ten opzichte van 1980. Wat betekenen de berekeningsmethodiek ter bepaling van de fysieke productieontwikkeling en de toekomstige ontwikkelingen ten aanzien van de fysieke productie voor de haalbaarheid van de energiedoelstellingen van de glastuinbouw.

De energie-efficiency is uitgedrukt als het primair energieverbruik per eenheid product. Blijft de fysieke productieontwikkeling achter bij de verwachtingen (toename is kleiner dan ingeschat), dan verslechtert de energie-efficiency bij een gelijke ontwikkeling van het energieverbruik. Bij een sterke fysieke productieontwikkeling is het verhaal omgekeerd. Het spreekt voor zich dat een goede en betrouwbare vaststelling van de fysieke productieontwikkeling ten goede komt aan de juistheid van de ontwikkeling in de energie-efficiency op sectorniveau. Op basis van de ontwikkeling in de energie-efficiency kunnen de partijen van het convenant GLAMI hun beleid bepalen. Het is dus zaak dat de bepaling van de fysieke productie op een betrouwbare en adequate wijze tot stand komt.

In hoofdstuk 5 zijn enkele kanttekeningen bij de berekeningsmethodiek van de fysieke productie geplaatst. Deze kanttekeningen kunnen echter zowel een onderschatting als een overschatting van de fysieke productieontwikkeling inhouden en dientengevolge een onderschatting respectievelijk overschatting van de verbetering van de energie-efficiency voor de glastuinbouw. De in hoofdstuk 7 gemaakte opmerkingen en suggesties geven aanleiding te veronderstellen dat de gehanteerde berekeningsmethodiek (met inmiddels doorgevoerde veranderingen binnen het Informatienet en extra aandacht voor informatie over prijs en omzet van producten) betrouwbaar is.

De in hoofdstuk 6 geschetste toekomstige ontwikkelingen tot 2010 ten aanzien van de fysieke productie laten zeer waarschijnlijk een gematigde stijging zien in de periode tot 2010. Mogelijkerwijs kan in de periode 2005-2010 een grotere fysieke productiestijging worden bereikt als goede vorderingen worden behaald binnen het onderzoek en door ontwikkelingen in de praktijk.

Ervan uitgaande dat het economische tij de komende jaren redelijk gunstig blijft, mag worden verwacht dat de fysieke productie in de glastuinbouw in de periode 2000-2010 gemiddeld met maximaal 1% per jaar stijgt.

Uit het voorgaande volgt dat de geschatte ontwikkeling van de fysieke productie in de periode 2000-2010 de *haalbaarheid* van de energiedoelen in het IMT voor 2010 zal bemoeilijken. Als bovendien de gestagneerde fysieke productie in de periode 1995-2000 wordt meegenomen, moet hieruit worden geconcludeerd dat de haalbaarheid van de energie-efficiëntie vanuit het oogpunt van fysieke productie ernstig wordt bemoeilijkt. Dit laatste wordt nog eens extra benadrukt door de ontwikkeling van het primair brandstofgebruik. Het primair brandstofgebruik is vanaf 1995 met 1,3% per afgenomen (op de basis raming 2000; Bakker et al., 2001b). In het Convenant Glami is hiervoor 2% per jaar verondersteld.

Wil het energie-efficiëntie doel in 2010 worden gehaald, dan legt dit een zeer zware druk op de te behalen energiebesparing door de glastuinbouwsector en de bedrijven daarbinnen.

9. Conclusies en aanbevelingen

9.1 Conclusies

Fysieke productieontwikkeling 1990-1999

- De fysieke productie per m² is in de glastuinbouwsector volgens de energie-monitoring (LEI) in 1999 met bijna 13% toegenomen ten opzichte van 1990 (met 84% ten opzichte van 1980). Dit is een jaarlijkse stijging van 1,3% (3,3% ten opzichte van 1980). Op basis van de raming 2000 een jaarlijkse stijging van 1,1% per jaar.
- Vanaf 1995 is de fysieke productie van de glastuinbouw echter gestagneerd. In de glasgroente trad nog een (lichte) stijging op (1995-1999: 1,5% en 1995-2000: 0,5% per jaar). De fysieke productie bleef in de snijbloemensector stabiel, terwijl de fysieke productie in potplantensector behoorlijk is gedaald (1995-1999: -2,8% en 1995-2000: -2,3% per jaar).
- De jaarlijkse fysieke productiestijging bedraagt voor de op de belangrijkste gewassen gespecialiseerde glastuinbouwbedrijven in de periode 1990-1999 1,6% (tomaat), 3,7% (komkommer), 2,3% (paprika), -0,9% (roos) en 4,1% (chrysaant).
- Binnen het gewas roos bedroeg de jaarlijkse productiestijging voor het kleinbloemige sortiment 3,6% en voor het grootbloemige sortiment -1,9%;
- De belangrijkste invloedsfactoren op de fysieke productie op bedrijfsniveau zijn de globale straling (in 1998 ruim 11% lager dan in een normaal klimaatjaar), de marktontwikkelingen (assortimentsverschuiving), de innovaties (kasconstructie, teeltsystemen en klimatisering) en schaalvergroting (eind negentiger jaren bij vruchtgroenten);
- De aandacht van consumenten in de negentiger jaren voor 'kwaliteit' heeft geresulteerd in een verschuiving in het (as)sortiment, waarbij de fysieke productieontwikkeling achterbleef. Exponenten hiervan zijn roos (van kleinbloemig naar grootbloemig) en tomaat (van ronde naar cherry, tussentype en tros).
- In de periode 1990-1999 is een areaalsverschuiving opgetreden van groenten naar snijbloemen en potplanten. De grootste areaalveranderingen deden zich voor bij tomaat (-6,5 procentpunten van glastuinbouwareaal) en paprika (3,6 procentpunten).
- De ontwikkelingen op de (internationale) markt ('kwaliteit') lijkt een dusdanige tegenstroom op te leveren dat de ontwikkelingen die de fysieke productie positief beïnvloeden voor een belangrijk deel teniet worden gedaan, waardoor de fysieke productie van de glastuinbouwsector vanaf 1995 is gestagneerd.

Kanttekeningen berekeningsmethodiek ter bepaling fysieke productie

- Het Bedrijven-Informatienet van het LEI (het Informatienet) representeert niet de typen glastuinbouwbedrijven op gewasniveau en ook niet de bedrijven met een grotere bedrijfsomvang dan 800 nge.

- De prijs- en omzetontwikkeling van groenteproducten is steeds minder transparant aan het worden door enerzijds afzet buiten de veiling om (BVO) en anderzijds moeilijker beschikbaarheid over prijs- en omzetinformatie, waardoor de betrouwbaarheid dreigt af te nemen.
- De wijze waarop de prijsvorming van glastuinbouwproducten in Nederland tot stand komt lijkt geen noemenswaardige invloed te hebben op de bepaling van de fysieke productie via de prijsmutaties op de geldopbrengsten.

Fysieke productieontwikkeling 2000-2010

- Internationale marktontwikkelingen zullen ertoe leiden dat de Nederlandse glastuinbouw zich zal richten op producten met toegevoegde waarde, waardoor de fysieke productieontwikkeling de komende jaren onder druk zal blijven staan.
- 'Lichtere' en dichtere kassen zullen vanaf 2005 in enige omvang hun intrede doen in de glastuinbouw, waarmee de fysieke productie op bedrijfsniveau een extra impuls kan krijgen. De effecten op de fysieke productieontwikkeling op subsector en sectorniveau zullen pas vanaf 2010 duidelijk kunnen worden.
- De intensivering van de teelt en productiewijze zal de fysieke productie gunstig beïnvloeden. De ontwikkelingen ten aanzien van belichten in de groenteteelt en koelen en ontvochtigen kunnen bij gebleken kansrijkheid pas na 2005-2010 leiden tot een doorbraak. Op sectorniveau wordt tot 2010, gelet op penetratiesnelheid van innovaties, een beperkt effect op fysieke productie verwacht.
- Door het gewasbeschermingsbeleid (beperkt middelenpakket en certificering van bedrijven) zal de fysieke productieontwikkeling vanaf 2005 waarschijnlijk en met name in incidentele jaren negatief kunnen beïnvloeden. De opbrengstderving zal in de glasgroentesector minder groot zijn dan in de bloemisterijsector.
- Schaalvergroting en herstructurering zullen een positieve zijkant het beperkte bijdrage leveren aan de fysieke productieontwikkeling.
- Als gevolg van verschillende ontwikkelingen wordt een lichte toename van de fysieke productie van de glastuinbouw verwacht.

Toekomstige berekeningsmethodiek ter bepaling fysieke productie

- In het Informatienet wordt vanaf 2000 de volgende typen glastuinbouwbedrijven onderscheiden: glasgroente (paprika, tomaat, komkommer en overig), snijbloemen (roos, chrysant en overig) en potplanten. Daarnaast wordt de bovengrens voor de bedrijfsomvang opgetrokken van 800 naar 1.200 nge. Verwacht wordt dat dit een betrouwbaarder beeld geeft van de opbrengsten (en kosten) op subsector en sectorniveau.

Haalbaarheid energiedoelen

- Verwacht wordt dat de fysieke productie in de glastuinbouw in de periode 2000-2010 gemiddeld met *maximaal* 1% per jaar zal stijgen. De fysieke productiestijging voor 2000-2010 is lager dan de 1,5% productietoename in de uitgangspunten van het Convenant Glastuinbouw en Milieu en brengt de haalbaarheid van de energie-efficiëntie doelstelling voor 2010 in gevaar. Een lagere productieontwikkeling dan aangenomen bij het opstellen van het Convenant betekent dat meer energie bespaard

moet worden om eenzelfde energie-efficiëntie verbetering te bereiken. Dat heeft tot gevolg dat de normen op bedrijfsniveau (aanzienlijk) scherper gesteld moeten worden. Gezien de technische, teelttechnische en economische mogelijkheden van bedrijven zal dit een grote opgave zijn voor zeer veel bedrijven in de sector.

- De haalbaarheid van het energie-efficiëntie getal in 2010 wordt extra bemoeilijkt als de fysieke productieontwikkeling over de periode 1995-2010 wordt gezien, omdat de fysieke productie in de periode 1995-2000 stabiel is gebleven.

9.2 Aanbevelingen

Op basis van de resultaten en conclusies wordt een duidelijke aanbeveling geformuleerd met betrekking tot de bepaling van de fysieke productie:

- het is wenselijk c.q. noodzakelijk dat de sectororganisatie (LTO vakgroep Tuinbouw) het voortouw neemt in een overleg met veilingorganisaties, bvo-partijen en het productschap Tuinbouw om over de relevante prijs- en omzetinformatie van glasgroenteproducten te kunnen beschikken ten behoeve van de bepaling van de fysieke productieontwikkeling van de glastuinbouwsector. Hiertoe zouden, in het belang van de glastuinbouwsector, duidelijke afspraken moeten worden gemaakt.

Literatuur

Accountantsbureau LTB, *Bedrijfsvergelijkend Overzicht Glastuinbouw; boekjaren 1991 t/m 1998*. Vertrouwelijke overzichten, , Naaldwijk, 1991-1998.

Accountantsbureau LTB, *Bedrijfsvergelijkend Overzicht Glastuinbouw; boekjaar 1999*. Naaldwijk, 1999.

Alleblas, J.T.W. en M. Mulder, *Kansen voor kassen. Naar een economische hoofdstructuur glastuinbouw*. Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO), Den Haag, 1997.

Alleblas, J.T.W. en N.S.P. de Groot, *De Nederlandse glastuinbouw onderweg naar 2020*. Rapport 2.00.12, LEI, Den Haag, 2000.

Bakker, J.C., J.C.J. Ammerlaan., H.D.M. Kool, J.J.G. Opdam, D. Snickers, W.F.S. Duffhues en E.P.G. Snoeks, *Kas van de Toekomst, Eindrapportage*. IMAG-DLO, PBG, TNO, Ecofys en ECN, Wageningen, 1998.

Bakker, R., *Effect van kasconstructie op het toekomstige energieverbruik in de glastuinbouw*. Rapport 1.99.06, LEI, Den Haag, 1999.

Bakker, R, A. van der Knijff, N.J.A. van der Velden en A.P. Verhaegh, *Energie in de glastuinbouw van Nederland; Ontwikkelingen in de sector en op de bedrijven t/m 1999*. Rapport 3.00.07, LEI, Den Haag, 2000.

Bakker, R., *Energiemonitoring in de glastuinbouw, periode 2000-2010*. Notitie 01.09, LEI, Den Haag, 2001a.

Bakker, R, A. van der Knijff en N.J.A. van der Velden, *Energie in de glastuinbouw van Nederland; Ontwikkelingen in de sector en op de bedrijven t/m 2000*. Rapport 3.01.07, LEI, Den Haag, 2001b.

Baltussen, W.H.M., O. Hietbrink, R.A. van de Peppel en J. Woltjer, *Evaluatie Convenant Glastuinbouw en Milieu*. LEI en CSTM, 2000.

Bruchem, C. van, *Landbouw-Economisch Bericht (1981 t/m 1997)*. PR-1, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO), Den Haag, 1981 t/m 1997.

Hietbrink, O., J.K. Nienhuis en P. Ravensbergen, *Energie-indicator binnen AmvB*. LEI, Den Haag, 2001 (in voorbereiding).

Lans, C.J.M. van der en J.K. Nienhuis, *Effecten schaalgrootte glastuinbouw en toekomstperspectieven voor kleine bedrijven*. Rapport 320, PBG, Naaldwijk, 2001.

LEI-DLO, *Land- en tuinbouwcijfers 1997*. Kengetal J-29/1997, Landbouw-Economisch Instituut en CBS, Den Haag, 1997.

LEI-DLO, *Land- en tuinbouwcijfers 2000*. Kengetal J-29/2000, LEI en CBS, Den Haag, 2000.

LEI-DLO, *Tuinbouwcijfers 1993*. Kengetal J-5/1993, Landbouw-Economisch Instituut en CBS, Den Haag, 1993.

LEI-DLO, *Tuinbouwcijfers 1994*. Kengetal J-5/1994, Landbouw-Economisch Instituut en CBS, Den Haag, 1994.

LEI-DLO, *Tuinbouwcijfers 1995*. Kengetal J-5/1995, Landbouw-Economisch Instituut en CBS, Den Haag, 1995.

Ministerie van V&W, *Convenant Glastuinbouw en Milieu*. Den Haag, 1997.

Ministerie van LNV, *Zicht op gezonde teelt; Gewasbeschermingsbeleid tot 2010*. Den Haag, p. 31, 2001.

Oprel, L., *Energie(k) vooruitblikken; Energie in de glastuinbouw: 1997-2010*. Rapport 170, IKC-Landbouw, Ede, 1999.

Poppe, K.J. (red.), *Het LEI-boekhoudnet van A tot Z*. Publikatie 3.154. Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO), 1993.

Projectbureau Glastuinbouw en Milieu, *Handboek Milieumaatregelen Glastuinbouw*. Stuurgroep Glastuinbouw en Milieu, Utrecht, 2000.

Raaphorst, M.G.M., M.N.A. Ruijs, J.K. Nienhuis, H.F. de Zwart, N.J. van der Braak, G.G. Schoonderbeek en R.E.M.B. Heller, *Evaluatie systeemconcepten voor ontvochtigen en energievoorziening*. PPO sector Glastuinbouw, IMAG en Ecofys, Naaldwijk, 2001 (in voorbereiding).

Raaphorst, M.G.M., M.N.A. Ruijs, S.C. van Woerden, R.A.F. van Paassen, E.M.F.M. Nijs en J.K. Nienhuis, *Glastuinbouwbedrijfssystemen in 2010; Een studie naar toekomstige geïntegreerde bedrijfssystemen in de glastuinbouw in economisch een milieukundig perspectief*. PPO sector Glastuinbouw, Naaldwijk, 2001 (in voorbereiding).

Ruijs, M.N.A., J.P. Bakker, R.A.F. van Paassen en S.C. van Woerden, *Kwantitatieve informatie voor de glastuinbouw 1998-1999; Groenten - Snijbloemen - Potplanten*. Glastuinbouw informatie, 15e editie, PBG, Naaldwijk, 1998.

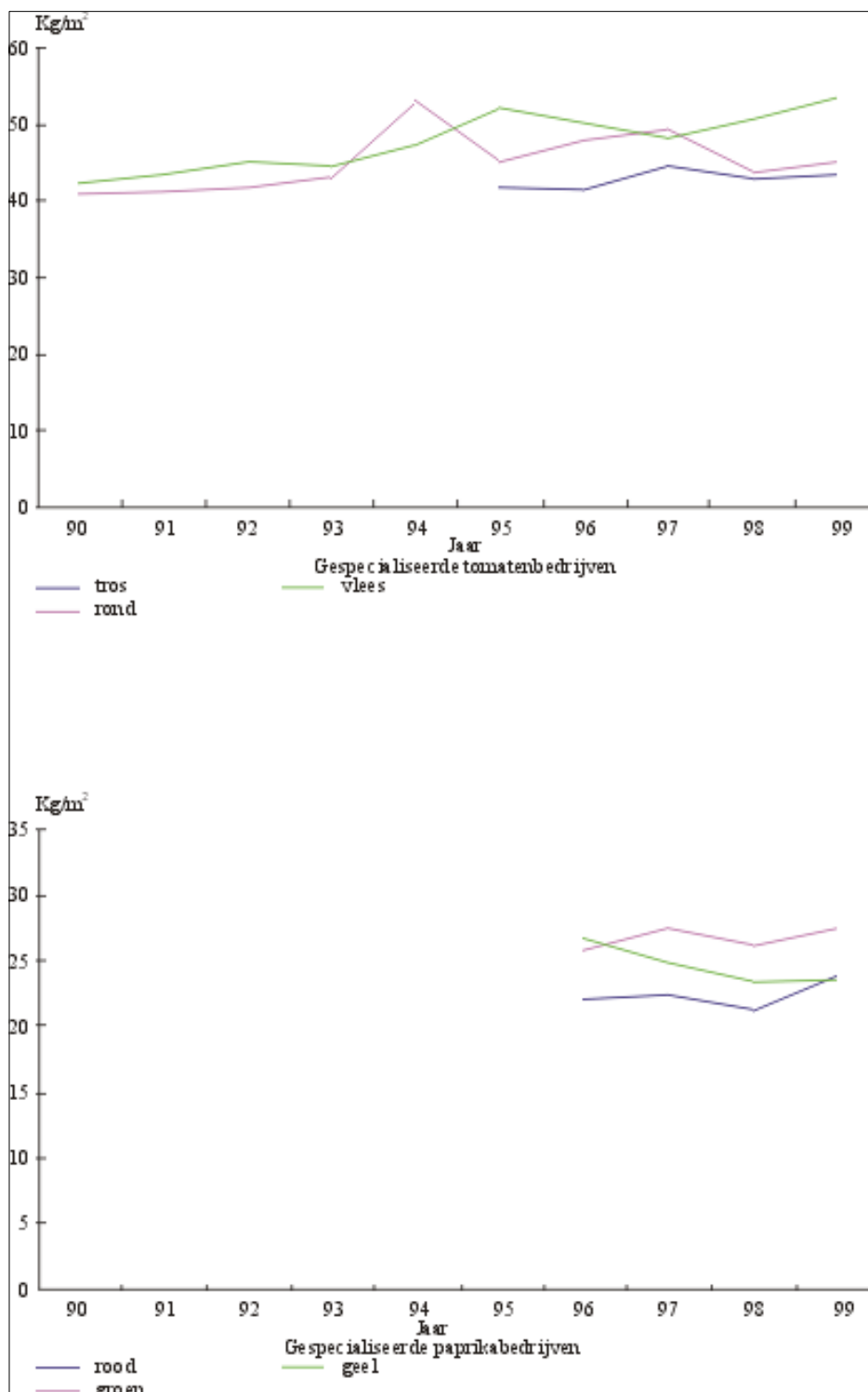
Ruijs, M.N.A. en R.A.F. van Paassen, *Bedrijfseconomische beoordeling van verschillende kasdekmaterialen*. Intern rapport, Publicatienummer 246, PPO Sector Glastuinbouw, Naaldwijk, 2001.

Uffelen, R.L.M., *Kas van de Toekomst; Bedrijfsvoering duurzaam en marktgericht*. Rapport nr. 338, PPO sector Glastuinbouw, Naaldwijk, 2001.

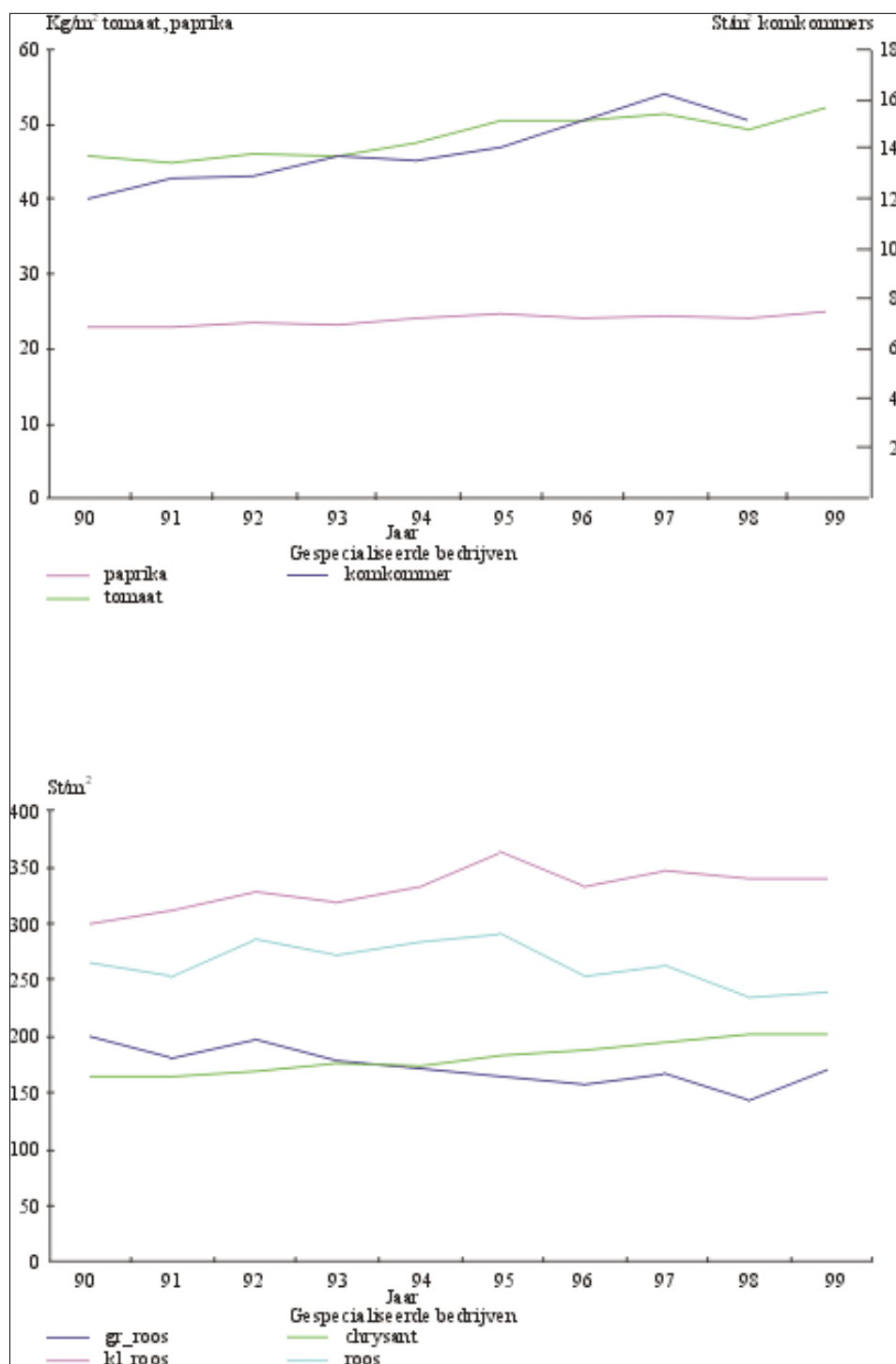
Verhoog, A.D., 'Het gebruik van lineaire programmering voor de verbijzondering van kosten en opbrengsten naar landbouwproductierichtingen'. In: Wijnands et al. (red.), *De (on)mogelijkheden van mathematische programmering in het landbouw-economisch onderzoek*. Mededeling 506, LEI, Den Haag, 1994, pp. 85-94.

Woerden, S.C. van en J.P. Bakker, *Kwantitatieve informatie voor de glastuinbouw 2000-2001; Groenten - Snijbloemen - Potplanten*. Glastuinbouwinformatie, 17e editie, PBG, Naaldwijk, 2000.

Bijlage 1 Fysieke productie tomaat en paprika 1990-1999 (kg/m²)



Bijlage 2 Fysieke productie vruchtgroenten en snijbloemen over 1990-1999 ¹⁾



¹ Bron: LTB Bedrijfsvergelijkende overzichten 1990-1999.

Bijlage 3 Areaal glastuinbouwgewassen in Nederland (hectare) a), b) over de periode 1990-1999

Subsector	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Groente	4.225	4.308	4.396	4.540	4.352	4.261	4.116	4.071	4.166	4.165
Tomaat	1603	1570	1505	1390	1241	1220	1058	1153	1315	1178
Paprika	696	749	845	1001	980	996	1011	964	996	1119
Komkommer	748	796	857	890	874	808	783	753	710	710
Aubergine	60	73	83	101	93	89	99	94	82	86
Radijs	.	.	.	.	.	155	199	159	158	159
Aardbei	92	98	115	123	119	122	125	126	101	103
Snijbloemen	3.798	3.835	3.818	3.843	3.922	3.900	3.876	3.816	3.874	3.976
Roos	889	900	894	898	926	918	912	912	930	950
Chrysant	738	742	766	782	769	771	744	743	758	813
Gerbera	208	195	185	187	195	194	207	212	215	235
Lelie	210	208	205	212	216	211	226	219	235	249
Fresia	322	316	308	293	282	276	278	249	244	232
Anjer	200	244	233	217	213	191	164	139	120	109
Alstroemeria	83	97	102	103	109	117	115	113	116	124
Anthurium	36	49	61	69	72	72	78	88	83	85
Eustoma r.	.	.	.	.	.	.	.	.	78	78
Orchidee/cymb	185	177	189	194	196	208	197	204	206	201
Gypsophila	71	80	82	71	79	54	44	35	33	28
Potplanten	1.345	1.451	1.536	1.534	1.626	1.651	1.711	1.849	1.961	2.055
Kalanchoe	.	.	.	.	.	42	38	44	42	44
Begonia	.	.	.	.	.	31	28	30	31	25
Ficus	.	.	.	.	.	113	116	105	104	102
Dracaena	.	.	.	.	.	21	26	36	26	24
Glastuinbouw	9.368	9.594	9.750	9.917	9.900	9.812	9.703	9.736	10.001	10.196

a) Bron: CBS-Meitelling; b) Bron: CBS-Tuinbouwcijfers.

Bijlage 4 Omzet per m² van de glastuinbouw (in guldens van 1980) in de periode 1980-2000 (gecorrigeerd voor de koopkrachtindex)

