

Vergaderjaar 2002–2003

**28 780**

## Effectiviteit energiebesparingsbeleid in de glastuinbouw

**Nr. 2**

### RAPPORT

#### Inhoud

	<b>SAMENVATTING</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN</b>	<b>29</b>
<b>1</b>	<b>INLEIDING</b>	<b>10</b>	5.1	Inleiding	29
1.1	Achtergrond	10	5.2	Conclusie	29
1.2	Verantwoordelijkheden en financieel belang	10	5.3	Aanbevelingen	30
1.3	Onderzoek Algemene Rekenkamer	11	<b>6</b>	<b>REACTIE BEWINDSPERSONEN EN</b>	
1.4	Opzet van het rapport	12		<b>NAWOORD ALGEMENE REKENKAMER</b>	<b>32</b>
<b>2</b>	<b>SECTOR GLASTUINBOUW</b>	<b>13</b>	6.1	Conclusies en aanbevelingen over het beleid	32
2.1	Inleiding	13	6.2	Conclusies en aanbevelingen over het onderzoek	34
2.2	Overzicht	13			
2.3	Beleid voor glastuinbouw	14	Bijlage 1	BIN-dataset	37
2.4	Beleid voor energiebesparing	16	Bijlage 2	Analyse en variabelen	38
2.5	Energiebesparende technieken	17	Bijlage 3	Methoden voor analyse	40
2.6	Productieverhogende technieken	19	Bijlage 4	Resultaten «random effects»-modellen	43
<b>3</b>	<b>EFFECT VAN BESPARENDE OPTIES OP ENERGIEGEBRUIK</b>	<b>20</b>	Bijlage 5	Enquête	45
3.1	Inleiding	20	Bijlage 6	Resultaten enquête	50
3.2	Ontwikkeling energiegebruik	20	Bijlage 7	Data en methode analyse invloed beleid	51
3.3	Analyse effect energiebesparende opties	21	Bijlage 8	Model relatie beleid en energiegebruik	53
3.4	Conclusies	23	Bijlage 9	Geraadpleegde literatuur	56
<b>4</b>	<b>BIJDRAGE OVERHEIDSBELEID</b>	<b>24</b>	Bijlage 10	Conclusies, aanbevelingen en toezeggingen	58
4.1	Inleiding	24	Bijlage 11	Technisch commentaar en reactie Algemene Rekenkamer	60
4.2	Bevindingen enquête	24	Bijlage 12	Gebruikte afkortingen	62
4.3	Relatie beleid en energiegebruik	26			
4.4	Conclusies	27			

## SAMENVATTING

Tussen december 2000 en juni 2002 heeft de Algemene Rekenkamer met inschakeling van het LEI<sup>1</sup> de effectiviteit onderzocht van het beleid gericht op energiebesparing in de glastuinbouw.

In het onderzoek is nagegaan wat het effect van energiebesparende maatregelen is geweest op de hoogte van het energiegebruik per eenheid product in de glastuinbouw (onderzochte periode: 1994–1999), en wat het beleid van de rijksoverheid hieraan heeft bijgedragen (onderzochte periode: 1997–2000). Het «energiegebruik per eenheid product» is het quotiënt van het primaire brandstofverbruik en de voor prijsstijgingen gecorrigeerde omzet in gulden.<sup>2</sup>

Bij gebrek aan eerder effectiviteitsonderzoek op dit deel van het klimaatbeleid was het doel van dit onderzoek onder andere om een voorbeeld te verschaffen van een effectiviteitsonderzoek op het gebied van energiebesparing.

### *Opzet van het beleid*

De glastuinbouw is voor Nederland een belangrijke economische sector. De toeleveringsbedrijven uitgezonderd biedt de sector aan ongeveer 40 000 mensen werk. Van de productie wordt meer dan drievierde deel geëxporteerd naar het buitenland. Er zijn ruim 12 000 glastuinbouwbedrijven, die iets meer dan 10 000 hectare grond in gebruik hebben. De opbrengst van de sector bedraagt circa 3,2 miljard euro.

In 2000 bedroeg de uitstoot van broeikasgassen in de landbouwsector circa 24 Mton (8 Mton CO<sub>2</sub>, 8,7 Mton methaan, 7,4 Mton lachgas). Dat is ruim 10% van de totale uitstoot van broeikasgassen in Nederland. Door middel van energiebesparing wil de overheid de CO<sub>2</sub>-uitstoot door glastuinbouwbedrijven terugdringen. De glastuinbouw is de belangrijkste energiegebruiker binnen de landbouwsector en neemt 80% van de CO<sub>2</sub>-uitstoot van de hele landbouwsector voor zijn rekening. Door de inzet van subsidies en belastingaftrek stimuleert de overheid de ondernemers in deze sector om de energiebesparende opties in hun bedrijven te installeren. Daarnaast stimuleert zij in het kader van herstructurering van de glastuinbouw het gebruik van restwarmte en het moderniseren van de glasopstanden van de bedrijven. Het totale financiële belang van het herstructureringsbeleid en het energiebesparingsbeleid, exclusief de belastingderving door het gebruik van belastingmaatregelen, bedraagt circa 280 miljoen euro in de periode 1997–2010.

Bij de uitvoering van het energiebesparingsbeleid voor de glastuinbouw zijn vier departementen betrokken: het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (LNV), het Ministerie van Economische Zaken (EZ), het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM) en het Ministerie van Financiën.

De belangrijkste beleidsmaatregelen gericht op energiebesparing in de glastuinbouw komen voort uit de met de sector afgesloten Meerjarenafpraak-Energie (1993) en het convenant Glastuinbouw en Milieu (Glami, uit 1997). Het beleid bestaat onder andere uit algemene fiscale maatregelen met een milieudoel, zoals de Vrije afschrijving milieu-investeringen (Vamil, vanaf 1991) en de Energie-investeringsaftrek (EIA, vanaf 1997). Het prestatiedoel van deze maatregelen is om investeringen in energiebesparende technieken te stimuleren. Het (impliciete) effectdoel is dat daardoor energiebesparing plaatsvindt, leidend tot reductie van CO<sub>2</sub>-uitstoot. Daarnaast bestaat het beleid uit voorlichting, onderzoek en demonstratieprojecten die tot doel hebben nieuwe energiebesparingsopties, gedrags-

<sup>1</sup> Voorheen was het LEI bekend als het Landbouweconomisch Instituut. Nu heet dit instituut kortweg «LEI» en maakt het deel uit van Wageningen UR, het samenwerkingsverband tussen de Dienst Landbouwkundig Onderzoek, Wageningen Universiteit en het instituut Praktijkonderzoek.

<sup>2</sup> Thans uitgedrukt in euro's.

lijnen en managementsystemen te ontwikkelen. Sinds 1 april 2002 worden tuinders ook door middel van regelgeving (met taakstellingen op bedrijfsniveau) gestimuleerd om over te gaan tot energiebesparing.

#### *Effect energiebesparende technieken*

Voor een reductie van het energiegebruik wordt in de glastuinbouw een groot aantal energiebesparende technieken toegepast. In dit onderzoek zijn betrokken: klimaatcomputers, condensoren, warmtebuffers, warmtekrachtkoppeling, het gebruik van restwarmte (het bijproduct warmte van elektriciteitsproductiebedrijven en industrie), beweegbare schermen en gevelisolatie. Verder zijn enkele productieverhogende maatregelen meegenomen in het onderzoek, omdat zij ook invloed kunnen hebben op het brandstofgebruik. Het gaat om verwarming, belichting, bemesting met CO<sub>2</sub> en grondontsmetting met stoom. Daarnaast zijn bedrijfskenmerken (zoals de grootte van het bedrijf, oppervlakte en moderniteit van het glas, bedrijfstype, de leeftijd van de ondernemer), het type gewas dat wordt verbouwd, de verschillende jaren, en gegevens die betrekking hebben op het herstructureringsbeleid, in de analyse betrokken.

Uit het onderzoek naar het effect van energiebesparende technieken bleek het volgende:

- Van de energiebesparende opties heeft alleen het gebruik van restwarmte een aantoonbaar besparend effect: het energiegebruik per eenheid product daalt met ongeveer 4%. Het gebruik van restwarmte wordt onder andere gestimuleerd via het herstructureringsbeleid, bij de inrichting van nieuwe glastuinbouwgebieden.
- De andere energiebesparende opties hebben geen aantoonbaar effect. Dit komt misschien doordat de tuinders de mogelijkheden van deze opties niet volledig gebruiken.

Verder bleek uit deze analyses het volgende:

- Bedrijven met modernere glasopstanden hebben een aantoonbaar lager energiegebruik (7%) per eenheid product. Modernere glasopstanden worden vooral ook gestimuleerd vanuit het herstructureringsbeleid.
- Verwarming om de productie te verhogen leidt per saldo tot een stijging van het energiegebruik per eenheid product.
- Het type gewas dat geteeld wordt blijkt zeer bepalend voor de hoogte van het energiegebruik per eenheid product. Met name het verbouwen van tomaten en rozen kost relatief veel energie.

#### *Invloed van het beleid*

Om zicht te krijgen op de invloed van het beleid van de overheid heeft de Algemene Rekenkamer samen met het LEI in het voorjaar van 2001 een schriftelijke enquête onder 220 glastuinbouwbedrijven gehouden. Gevraagd werd naar hun deelname aan voorlichtingsactiviteiten van de overheid, of zij geïnvesteerd hadden in energiebesparende maatregelen en of zij daarvoor gebruikgemaakt hadden van belasting- of subsidie-regelingen.

Uit de enquête blijkt dat ruim 70% van de bedrijven is voorgelicht over energiebesparende technieken. Van de voorgelichte bedrijven zegt 33% hierdoor te zijn aangezet tot investeren in die technieken. Verder heeft meer dan de helft van de bedrijven in de periode 1997–2000 geïnvesteerd in een of meer van de vijf onderscheiden technieken, waarbij 72% gebruik heeft gemaakt van overheidsregelingen, met name van de EIA en de Vamil. De redenen om géén EIA of Vamil aan te vragen waren onder

andere dat men de regeling niet kende, niet aan voorwaarden voldeed, of dat men het te veel papierwerk vond.

Het merendeel van de respondenten die wel EIA en/of Vamil aanvroegen zou, naar eigen zeggen, de investering niet gedaan hebben zonder deze mogelijkheden voor belastingvermindering.

Van subsidies blijkt maar in geringe mate gebruik te zijn gemaakt. Het was daarom niet mogelijk om het effect daarvan op het energiegebruik goed te bepalen.

Hoewel tuinders wel gebruikmaken van beleidsmaatregelen die energiebesparing stimuleren, zoals de EIA en de Vamil, gaat dit slechts in een enkel geval gepaard met een aantoonbaar lager energiegebruik per eenheid product. Dit betreft het gebruik van de Vamil voor de aanschaf van gevelisolatie.

Verder bleken bedrijven die waren voorgelicht over energiebesparing niet een aantoonbaar lager energiegebruik per eenheid product te hebben dan bedrijven die niet waren voorgelicht.

#### *Conclusie*

Van de door glastuinbouwbedrijven geïnstalleerde energiebesparende opties leidt alleen het gebruik van restwarmte tot een aantoonbaar lager energiegebruik per eenheid product. De inzet van de fiscale beleidsinstrumenten EIA en Vamil, die vaak worden gebruikt bij investeringen in energiebesparende technieken, leiden slechts in één geval tot een aantoonbaar lager energiegebruik per eenheid product.

Andere factoren, die niet rechtstreeks gekoppeld zijn aan het energiebesparingsbeleid, bleken wél belangrijk te zijn voor de hoogte van het energiegebruik in de glastuinbouw. Zo leidt het vernieuwen van de glasopstanden op basis van het herstructureringsbeleid in de glastuinbouw tot een verlaging van het energiegebruik, terwijl het gebruik van productieverhogende technieken en de teelt van bepaalde gewassen gepaard gaan met een hoger energiegebruik.

Mogelijke verklaringen voor het ontbreken van verwachte effecten van energiebesparende opties kunnen zijn:

- de bedrijven benutten de geïnstalleerde opties niet volledig;
- de impact van de energiebesparende maatregelen in vergelijking met een aantal andere factoren die van belang zijn voor de bepaling van het energiegebruik is vrij marginaal.

#### *Aanbevelingen*

De Algemene Rekenkamer doet de volgende aanbevelingen:

- Het overheidsbeleid voor energiebesparing zou in de toekomst niet alleen gericht moeten zijn op het investeren in energiebesparende maatregelen, maar ook op het gedrag van tuinders, en het feitelijk nuttige gebruik van energiebesparende maatregelen binnen bedrijven.
- Het gebruik van restwarmte zou gestimuleerd kunnen worden door de inrichting van nieuwe glastuinbouwgebieden sneller op gang te brengen.
- Bij de modernisering van bedrijven zou nog meer de nadruk gelegd kunnen worden op het aanbrengen van moderne glasopstanden. Ook hiervoor geldt dat dit gepaard zou kunnen gaan met een versterking van het herstructureringsbeleid.
- Mede gelet op het ontwikkelingstraject «Van Beleidsbegroting Tot Beleidsverantwoording» (VBTB) zou er door de betrokken ministeries nu nader onderzoek gestart moeten worden naar:
  - het effect van andere factoren op het energiegebruik per eenheid

- product binnen de glastuinbouw, zoals het ondernemersgedrag- en managementstijlen; en
- de invloed van onderzoek en voorlichting, en de onlangs ingevoerde Algemene Maatregel van Bestuur bij het Glami-convenant die elke individuele tuinder normen oplegt voor de te bereiken energiebesparing. Alleen dan is het mogelijk om in de periode 2005–2006 een meer integrale kwantitatieve analyse van het energiebesparingsbeleid in de glastuinbouw uit te voeren.
  - Er zou ook onderzoek gedaan moeten worden naar de effectiviteit van het energiebesparingsbeleid in andere sectoren van het klimaatbeleid. Hierbij kan in eerste instantie gedacht worden aan de gebouwde omgeving.

#### *Reactie bewindspersonen*

De staatssecretaris van VROM heeft bij brief van 27 september 2002 op het onderzoek gereageerd, mede namens de ministers van EZ, LNV en Financiën.

De conclusie van het rapport is volgens de staatssecretaris op zichzelf verrassend, gelet op wat er op grond van economische logica te verwachten zou zijn. Dat de technieken niet tot energiebesparing zouden leiden lijkt de staatssecretaris niet aannemelijk, vooral niet in het licht van de ontwikkelingen in het energiegebruik in de sector in de afgelopen jaren. Hij verwijst hierbij naar studies van het Centraal Planbureau, Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN), de Nederlandse Onderneming voor Energie en Milieu (Novem) en het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). Volgens de staatssecretaris betekent dit dat, indien de technieken wel tot energiebesparing leiden, dit effect wordt tegengegaan door andere invloeden of wordt gemaskeerd door gebrek aan gegevens of onvolledige specificatie van het model.

Het beleid van het kabinet is volgens de staatssecretaris gericht op de ontwikkeling van nieuwe glastuinbouwlocaties die zoveel mogelijk dienen te beschikken over restwarmte. Dergelijke locaties zijn echter beperkt en komen gezien de planologische voorbereidingstijd pas op middellange termijn beschikbaar.

Over de inzet van de EIA en de Vamil stelt de staatssecretaris dat van deze maatregelen niet te verwachten is dat het energiegebruik per eenheid product lager wordt, aangezien ze wel de investeringskosten voor de investeerder verlagen, maar niet het besparingseffect van de techniek beïnvloeden. De staatssecretaris deelt de conclusie van de Algemene Rekenkamer dat het vernieuwen van glasopstanden belangrijk kan zijn voor een lager energiegebruik per eenheid product in de glastuinbouw. Op de aanbeveling aan de minister van LNV dat hij nadruk zou kunnen leggen op verhoging van de moderniteit van de glasopstanden, geeft de staatssecretaris aan dat de mogelijkheden daarvoor binnen de Regeling Structuurverbetering Glastuinbouw (RSG) en de Stimuleringsregeling Inrichting Duurzame Glastuinbouwgebieden (STIDUG) niet verder zullen worden verruimd.

In zijn reactie op de aanbevelingen van de Algemene Rekenkamer om nader onderzoek uit te voeren geeft de staatssecretaris aan dat in het najaar van 2001 het ministerie van LNV aan het LEI opdracht heeft gegeven tot een onderzoek naar het gedrag van glastuinders ten aanzien van energie. Dit onderzoek zal binnenkort in concept gereed zijn. Verder stelt de staatssecretaris dat conform de regeling Prestatiegegevens en Evaluatieonderzoek Rijksoverheid er periodiek ex-post-evaluaties van

de verschillende beleidsinstrumenten voor energiebesparing zullen worden uitgevoerd. Hierbij zullen verschillende werkwijzen worden toegepast. Hij zet vraagtekens bij de gedachte dat econometrische modellen in alle gevallen moeten of kunnen worden toegepast om inzicht te krijgen in de effectiviteit van het energiebesparingsbeleid. Ook is hij van oordeel dat het verzamelen van gegevens op microniveau tot een aanzienlijke verzwaring van de administratieve lastendruk voor ondernemers kan leiden. Er zal daarom van geval tot geval worden beoordeeld of toepassing van de hier gehanteerde werkwijze wenselijk is. Ten slotte geeft de staatssecretaris aan dat hij van plan is om jaarlijks voor één bepaalde sector van het klimaatbeleid het reductie-effect van het totale pakket aan beleidsinstrumenten te analyseren. De sector «gebouwde omgeving» is reeds uitgekozen om in 2003 onder de loep te worden genomen.

#### *Nawoord Algemene Rekenkamer*

De Algemene Rekenkamer deelt de opvatting van de staatssecretaris dat de resultaten van het onderzoek op zichzelf verrassend zijn. Dat betekent volgens de Algemene Rekenkamer echter niet automatisch dat de resultaten onjuist zijn. Het beroep op en de verwijzing van de staatssecretaris naar rapporten van het CPB, ECN, Novem en RIVM acht de Algemene Rekenkamer niet geheel juist, aangezien daarin wordt uitgegaan van gegevens op sectorniveau, in plaats van gegevens over individuele tuinders. Verder geldt het daarin genoemde besparingspercentage niet voor de glastuinbouw, maar voor de land- en tuinbouwsector als geheel. De Algemene Rekenkamer neemt met bezorgdheid kennis van de mededeling van de staatssecretaris dat de locaties waar restwarmte kan worden ingezet pas op middellange termijn beschikbaar komen, en constateert een discrepantie met de afspraken in het Bestuurlijk Afsprakenkader herstructurering glastuinbouw, waarin is vastgelegd dat deze gebieden tussen 2000 en 2005 beschikbaar zullen komen.

Over de inzet van de EIA en de Vamil is de Algemene Rekenkamer van oordeel dat het bij deze maatregelen niet louter gaat om het medefinancieren van investeringen, maar om het stimuleren van meer en vaker investeren in energiebesparing dan het geval zou zijn zonder de inzet van deze belastingfaciliteiten. En dat moet uiteraard tot meer energiebesparing leiden dan anders het geval zou zijn geweest.

De Algemene Rekenkamer is verheugd dat de staatssecretaris de conclusie deelt dat er een belangrijke relatie is tussen moderne glasopstanden en energiebesparing, maar ziet niet in waarom dit inzicht niet wordt gebruikt om het herstructureringsbeleid terzake nader te bezien.

De Algemene Rekenkamer wil benadrukken dat vanuit het oogpunt van VBTB de ministeries meer zicht dienen te krijgen op de effecten van hun beleid. Dit impliceert dat meer dan voorheen het geval was diepgaande ex-post-evaluaties van beleid nodig zullen zijn om ervoor te zorgen dat de benodigde beleidsinformatie beschikbaar komt. De Algemene Rekenkamer constateert dat op verschillende terreinen nadere onderzoeken in gang worden gezet. Zij zal de uitkomsten, maar ook de diepgang van de onderzoeken met veel belangstelling volgen.

De Algemene Rekenkamer is het eens met de staatssecretaris dat econometrische modellen niet in alle gevallen kunnen of moeten worden ingezet om beleid te beoordelen. Tegelijkertijd vindt de Algemene Rekenkamer dat deze modellen onmisbaar zijn als inzicht moet worden verkregen in de doeltreffendheid van de ingezette beleidsinstrumenten. Hierbij is het goed

mogelijk de benodigde gegevens op microniveau te verzamelen, zonder dat dit leidt tot een verzwaring van de administratieve lastendruk voor ondernemers.

Tot nu toe is deze vorm van effectiviteitsonderzoek een blinde vlek geweest in het evaluatieonderzoek van de ministeries. De Algemene Rekenkamer heeft met het onderhavige onderzoek een voorzet gegeven om dit gemis op te vullen. Het is aan de betrokken ministeries om hierop voort te bouwen.

## 1 INLEIDING

### 1.1 Achtergrond

In 2000 bedroeg de uitstoot van broeikasgassen in de landbouwsector circa 24 Mton.<sup>3</sup> Dat is ruim 10% van de totale uitstoot van broeikasgassen in Nederland. Van de 24 Mton was 8 Mton CO<sub>2</sub>-uitstoot, 8,7 Mton methaan (CH<sub>4</sub>) en 7,4 Mton lachgas (N<sub>2</sub>O). De sector is onderverdeeld in glastuinbouw (groenten, sierteelt, potplanten), overige tuinbouw (zoals bloembollen, champignons) en akkerbouw, en veehouderij. De CO<sub>2</sub>-uitstoot in deze sector wordt voor 80% veroorzaakt door de glastuinbouw.

Het overheidsbeleid om de CO<sub>2</sub>-emissie in de glastuinbouw te verminderen is vooral gericht op het stimuleren van energiebesparing door glastuinbouwbedrijven. Door minder energie te gebruiken bij gelijkblijvende productie worden bedrijven energie-efficiënter. Door de inzet van subsidies en belastingvermindering stimuleert de overheid de glastuinbouwers om energiebesparende opties in hun bedrijven te installeren.

Verder bestaat het beleid uit voorlichting, onderzoek en demonstratieprojecten met als doel het ontwikkelen van nieuwe energiebesparingsopties, gedragslijnen en managementsystemen. Sinds 1 april 2002 worden tuinders ook door middel van regelgeving (met taakstellingen op bedrijfsniveau) gestimuleerd om over te gaan tot energiebesparing. Daarnaast vindt er een herstructurering van de glastuinbouw plaats. Hiermee wordt onder andere beoogd het glas te moderniseren en bij de inrichting van nieuwe glastuinbouwgebieden het gebruik van restwarmte, dat wil zeggen warmte die wordt gegenereerd door derden, te stimuleren.

### 1.2 Verantwoordelijkheden en financieel belang

#### 1.2.1 Verantwoordelijke ministers

De minister van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (LNV) is verantwoordelijk voor het beleid gericht op de sector glastuinbouw.

De minister van Economische Zaken (EZ) was tot 2000 verantwoordelijk voor het energie(besparings)beleid in de glastuinbouw. Daarna is deze verantwoordelijkheid overgeheveld naar het Ministerie van LNV.

Het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM) is betrokken bij de inzet van verschillende energiebesparingsinstrumenten, alsmede bij de ruimtelijke ordeningsaspecten van de herstructurering van de glastuinbouw. Het Ministerie van VROM is coördinerend ministerie voor het klimaatbeleid in Nederland, inclusief de naleving van de afspraken in het kader van het Kyoto-protocol.

De inzet van fiscale maatregelen vormt een gedeelde verantwoordelijkheid van het Ministerie van Financiën en het Ministerie van LNV.

De beleidsmaatregelen gericht op energiebesparing en reductie van broeikasgassen worden uitgevoerd door diverse partijen. In de meeste gevallen gaat het om de Nederlandse Onderneming voor Energie en Milieu (Novem), het agentschap Senter van het Ministerie van EZ, de energiedistributiebedrijven, de Belastingdienst en speciaal opgerichte projectbureaus. In een enkel geval zijn ook lagere overheden betrokken bij de uitvoering. Ander beleid gericht op deze sector wordt vooral uitgevoerd door het agentschap Laser (Landelijke Service bij Regelingen) van het Ministerie van LNV.

---

<sup>3</sup> Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). Milieubalans 2001, p. 139–143. De hoeveelheid uitstoot van CO<sub>2</sub> en overige broeikasgassen samen wordt uitgedrukt in CO<sub>2</sub>-equivalenten.



### 1.2.2 Financieel belang

Het totale financiële belang van het energiebesparingsbeleid in de glastuinbouw is moeilijk vast te stellen, met name door het ontbreken van gegevens over de belastingderving door gebruik van belastingmaatregelen binnen de sector glastuinbouw.

Er was geen totaaloverzicht op de begroting 2002 van de betrokken ministeries voorhanden, en de bedragen in regeringsnota's zijn niet eenduidig vertaald naar de begrotingen en verantwoordingen van de ministeries. Een schatting van de (financiële) omvang van de overheidsinspanningen voor het klimaatbeleid als geheel, en voor een aantal specifieke maatregelen binnen de sector landbouw, heeft de Algemene Rekenkamer in het rapport *Bestrijding uitstoot broeikasgassen* gepubliceerd.<sup>4</sup>

De omvang van de overheidsinspanningen op het terrein van de glastuinbouw, afgezien van de belastingderving door gebruik van belastingmaatregelen, bedraagt circa 280 miljoen euro in de gehele periode 1997–2010.

### 1.3 Onderzoek Algemene Rekenkamer

Op 21 maart 2002 publiceerde de Algemene Rekenkamer het rapport *Bestrijding uitstoot broeikasgassen*.<sup>5</sup> In dat rapport heeft de Algemene Rekenkamer de doelen, beleidsvoorbereiding, beleidsuitvoering en prestaties en effecten van het binnenlandse klimaatbeleid onderzocht. Het onderzoek besloeg de periode 1989–2001 en had betrekking op de sectoren Industrie, Energie, Verkeer, Landbouw en Huishoudens, alsmede op het fiscale instrumentarium.

Bij aanvang van bovengenoemd onderzoek heeft de Algemene Rekenkamer vastgesteld dat de *effectiviteit* van de maatregelen gericht op de bestrijding van de uitstoot van broeikasgassen tot op heden nauwelijks diepgaand is onderzocht. Beleidsinformatie hierover ontbreekt. Van de zijde van de ministeries werd aangegeven dat het uitvoeren van een dergelijk onderzoek zeer moeilijk is. Anderzijds vraagt de operatie «Van Beleidsbegroting Tot Beleidsverantwoording» (VBTB) om inzichten in de effecten van rijksbeleid.

De Algemene Rekenkamer heeft er toen voor gekozen een dergelijk onderzoek zelf uit te voeren. Het doel daarbij was om nu een eerste (noodzakelijke) stap te zetten, en daarmee te laten zien dat dergelijk onderzoek mogelijk is. Later kan daarop worden voortgebouwd, in eerste instantie door de betrokken ministeries.

Er is gekozen voor de glastuinbouw omdat het een relatief kleine sector betreft, met een relatief hoog energiegebruik en CO<sub>2</sub>-uitstoot, en omdat data die nodig zijn voor de analyses al deels beschikbaar zijn.

<sup>4</sup> Tweede Kamer, vergaderjaar 2001–2002, 28 272, nrs. 1–2. Voor totaalbeeld, zie p.17. Voor sector landbouw, zie p.65.

<sup>5</sup> Algemene Rekenkamer, *Bestrijding uitstoot broeikasgassen*, Tweede Kamer, vergaderjaar 2001–2002, 28 272, nrs. 1–2.

<sup>6</sup> Voorheen was het LEI bekend als het Landbouweconomisch Instituut. Nu heet dit instituut kortweg «LEI» en maakt het deel uit van Wageningen UR (Universiteit en Researchcentrum), het samenwerkingsverband tussen de Dienst Landbouwkundig Onderzoek, Wageningen Universiteit en het instituut Praktijkonderzoek.

In de periode tussen december 2000 en juni 2002 onderzocht de Algemene Rekenkamer met inschakeling van het LEI de effectiviteit van het energiebesparingsbeleid in de glastuinbouw.<sup>6</sup>

Met dit onderzoek wil de Algemene Rekenkamer de regering en Tweede Kamer informeren over de effectiviteit van dit beleid. Daarnaast kan het onderzoek worden gebruikt om interne en externe doelgroepen een voorbeeld te verschaffen van een effectiviteitsonderzoek op het gebied van energiebesparing. Verder zal het onderzoek door de Algemene Rekenkamer worden gebruikt om een handreiking te schrijven over het uitvoeren van effectiviteitsonderzoeken.

## 1.4 Opzet van het rapport

De probleemstelling van het onderzoek luidt als volgt: «Wat is de effectiviteit van het energiebesparingsbeleid van de rijksoverheid (met name de fiscale maatregelen en subsidies ter bevordering van investeringen door tuinders in energiebesparende technieken) in de sector glastuinbouw in de periode 1994–1999?»

Om deze vraag te beantwoorden heeft de Algemene Rekenkamer om te beginnen in beeld gebracht wat de belangrijkste kenmerken zijn van de sector glastuinbouw, en welk energiebesparingsbeleid er wordt gevoerd. Hiertoe heeft zij dossier- en literatuuronderzoek verricht, gesprekken gevoerd bij de betrokken ministeries en uitvoeringsorganisaties, en kassen bezocht (hoofdstuk 2).

Vervolgens is de Algemene Rekenkamer samen met het LEI nagegaan wat het effect is van energiebesparende opties op de hoogte van het energiegebruik per eenheid product in de glastuinbouw in de periode 1994–1999.<sup>7</sup> Hierbij heeft zij gebruikgemaakt van gegevens over de periode 1994–1999 die het LEI heeft verzameld in het BedrijvenInformatieNet BIN (hoofdstuk 3).

Ten slotte heeft de Algemene Rekenkamer onderzocht welke bijdrage het beleid van de rijksoverheid heeft gehad op het energiegebruik per eenheid product in de glastuinbouw in de periode 1997–1999. Om hiervan een beeld te kunnen geven waren meer gegevens nodig dan die welke beschikbaar waren in de BIN-dataset van het LEI. Met inschakeling van het LEI is een aanvullende enquête onder glastuinbouwers gehouden met het doel inzage te krijgen in (vooral) de beleidsmaatregelen waarvan de tuinders gebruikmaken bij het doen van investeringen in energiebesparende opties tussen 1997 en 2000 (hoofdstuk 4).

Een overzicht van conclusies en aanbevelingen is opgenomen in hoofdstuk 5.

De opzet, werkwijze en resultaten van het onderzoek zijn voorgelegd aan experts van het LEI en de Universiteit Wageningen.

---

<sup>7</sup> Het energiegebruik per eenheid product is het quotiënt van het primaire brandstofverbruik en de reële omzet in guldens.

## 2 SECTOR GLASTUINBOUW

### 2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft wat de belangrijkste kenmerken van de sector glastuinbouw zijn, en welk energiebesparingsbeleid er wordt gevoerd. Daartoe wordt allereerst een algemeen overzicht van de sector gegeven (§ 2.2). Vervolgens wordt het beleid van de rijksoverheid voor de sector beschreven (§ 2.3) en wordt meer specifiek ingegaan op het energiebesparingsbeleid (§ 2.4). Daarna worden de belangrijkste energiebesparende technieken (§ 2.5) en productieverhogende middelen beschreven die glastuinbouwbedrijven kunnen installeren (§ 2.6).

### 2.2 Overzicht

De glastuinbouw is voor Nederland een belangrijke economische sector die, de toeleveringsbedrijven uitgezonderd, aan ongeveer 40 000 mensen werk biedt. Van de productie wordt meer dan drievierde deel geëxporteerd naar het buitenland.

De ruim 12 000 glastuinbouwbedrijven hebben iets meer dan 10 000 hectare grond in gebruik. Concentraties van de glastuinbouw bevinden zich in het Westland, Aalsmeer en Venlo. Regionale centra bevinden zich in Breda, Huissen, Kop van Noord-Holland en Emmen. De glastuinbouw is binnen de land- en tuinbouw één van de best renderende sectoren. Het areaal en de productie breiden dan ook uit. De opbrengst van de sector bedraagt circa 3,2 miljard euro.

De glastuinbouw produceert voornamelijk groenten en sierteelt (snijbloemen en potplanten). Er vindt enige productie van fruit (aardbeien) onder glas plaats.

Tabel 2.1 geeft een overzicht van de aandelen van de belangrijkste groenten en sierteelt in het totale areaal glastuinbouw.

**Tabel 2.1 Areaal glastuinbouw naar product (1999)**

Soort teelt		Aantal bedrijven	Oppervlakte
Groenten	Tomaten	700	1 178 ha
	Komkommer	578	710 ha
	Paprika	737	1 119 ha
	Overige groente en fruit	1 935	953 ha
Sierteelt	Roos	813	950 ha
	Chrysant	654	813 ha
	Overige snijbloemen	3 487	1 933 ha
	Potplanten	1 943	1 250 ha
	Overige sierteelt	1 499	1 234 ha
Totaal		12 346	10 200 ha

Bron: LEI-CBS, *Land- en tuinbouwcijfers 2000*, p. 84–88.

Het areaal sierteelt is toegenomen van bijna 5 300 hectare in 1990 tot ruim 6 200 hectare in 1999. Het areaal groente onder glas is vanaf 1993 afgenomen van ruim 4 300 hectare tot een kleine 4 000 hectare in 1999.

De specialisatie is groot, met name bij de groenteteelt. Drie groenten (paprika, tomaat en komkommer) maken 70% van het areaal aan glasgroente uit.

De productie in de glastuinbouw wordt bevorderd door een groot aantal teelt- en klimaatmaatregelen, zoals verwarming van kassen. De sector is daardoor verreweg de belangrijkste energiegebruiker binnen de landbouw.

Ter illustratie: in de glastuinbouw bedraagt het aandeel van energie in de totale kosten 10 tot 18%, terwijl dit in de andere sectoren van de land- en tuinbouw 1 tot 4% is.<sup>8</sup> Het energiegebruik per eenheid product is in de periode 1980–2000 gedaald tot 56% van het niveau in 1980. Het totale brandstofverbruik door de glastuinbouw is sinds 1991 met 4% gedaald. Het areaal glastuinbouw is toegenomen met 6%.

Het energiegebruik in de glastuinbouw bedraagt met 134 petajoule (PJ) circa 80% van de gehele landbouwsector (169 PJ in 1999). De CO<sub>2</sub>-uitstoot van de glastuinbouw bedraagt circa 80 procent van de landbouwsector. De CO<sub>2</sub>-uitstoot is naar verhouding hoog, omdat 85% van het energiegebruik in de glastuinbouw afkomstig is uit aardgas.<sup>9</sup> Wel is het gebruik van aardgas in de jaren negentig sterk teruggelopen.

Tabel 2.2 geeft een overzicht van de ontwikkeling van het energiegebruik in de sector tussen 1990 en 1999.

**Tabel 2.2 Energiegebruik naar bron (in %)**

	1990	1995	1999
Aardgas	95,7	91,4	84,5
Olie	0,8	0,2	0,1
Elektriciteit	2,0	2,4	3,7
Warmte van derden	1,5	6,0	11,7

Bron: LEI, *Energie in de glastuinbouw van Nederland* (2000), p. 58.

Gas wordt gebruikt voor de verwarmingsketel en eventueel een warmtekrachtinstallatie waarmee gelijktijdig warmte én elektriciteit geproduceerd kan worden. Het belang van warmte van derden, zoals restwarmte van centrale of industrie, of warmtekracht van een installatie in beheer van anderen, is toegenomen van een aandeel van 1,5% in 1990 tot een aandeel van 11,7% in 1999. Het aandeel van elektriciteit in het totale verbruik is relatief laag, maar eveneens fors toegenomen in de jaren negentig. Olie wordt in 1999 nauwelijks meer gebruikt als energiebron in de glastuinbouw.

## 2.3 Beleid voor glastuinbouw

Het belangrijkste (langetermijn-) doel van het glastuinbouwbeleid in Nederland is het behoud van een concurrerende en duurzame glastuinbouwsector. Centraal in dit beleid staan de (ruimtelijke) herstructurering van de sector en de bescherming van het milieu. Energie is hierbij een belangrijk thema.

### 2.3.1 Herstructurering

Het herstructureringsbeleid betreft de sanering van oude glastuinbouwgebieden en ontwikkeling van nieuwe locaties, waar efficiënter en milieuvriendelijker geproduceerd kan worden met minder hinder voor de omgeving. Hiertoe werd onder meer in 1997 de Regeling Structuurverbetering Glastuinbouw (RSG) ingesteld. Deze regeling is bedoeld voor ondernemers die gerichte investeringen willen doen en voor ondernemers die hun – verouderde – kassen willen slopen en afstoten. Er dient 1000

<sup>8</sup> CBS-LEI, *Land- en tuinbouwcijfers* (2000).

<sup>9</sup> De CO<sub>2</sub>-uitstoot die gerelateerd is aan het elektriciteitsverbruik wordt – anders dan bij gasverbruik – niet toegerekend aan de landbouwsector maar aan de energiesector, vanuit de gedachte dat op het moment van elektriciteitsopwekking de daadwerkelijke CO<sub>2</sub>-uitstoot al plaatsheeft.

hectare «oud» glas te worden hergestructureerd. Voor de periode 1997–2006 is hiervoor ongeveer € 90 miljoen beschikbaar. Een andere belangrijke regeling voor de herstructurering is de Stimuleringsregeling Inrichting Duurzame Glastuinbouwgebieden (STIDUG). Hiermee wordt beoogd in 2010 in ongeveer tien nieuwe glastuinbouwgebieden te komen tot een duurzame inrichting. Hiervoor is € 110 miljoen beschikbaar. Tot slot is er de Infrastructuurregeling, die zich richt op de infrastructurele verbetering van het Westland en Aalsmeer. Hiervoor is € 16 miljoen beschikbaar gesteld.

Het herstructureringsbeleid blijkt langzamer te verlopen dan verwacht. Dit is onder andere het gevolg van lange en moeilijke procedures die verband houden met het ruimtelijke-orderingsbeleid van het Ministerie van VROM, provincies en gemeenten.

### *2.3.2 Milieu en energiegebruik*

In het milieubeleid voor de glastuinbouw is veel aandacht voor het energiegebruik door de sector, maar ook voor gebruik van milieubelastende gewasbeschermingsmiddelen en bemesting (nutriënten), en vervuilende lozingen op het oppervlaktewater.

In dit rapport gaat de Algemene Rekenkamer in op het energiegebruik en het beleid dat gericht is op stimulering van energiebesparende investeringen.

De rijksoverheid heeft bij de glastuinbouw uitdrukkelijk gekozen voor een energiebesparingsbeleid, en niet voor een CO<sub>2</sub>-reductiebeleid. Er zijn voor de sector geen doelstellingen geformuleerd in termen van reductie van CO<sub>2</sub> of andere broeikasgassen. Hoewel het beleid zich richt op het verminderen van het energiegebruik per eenheid product, hoeft dit niet te leiden tot een absolute daling van het energiegebruik.

Het energiebeleid voor de glastuinbouw is vastgelegd in de Meerjarenafpraak-Energie in 1993 tussen de sector en de overheid, opgevolgd door het convenant Glastuinbouw en Milieu (Glami) in 1997. De Meerjarenafpraak-Energie is in het Glami-convenant geïntegreerd als «milieuveld Energie».

In het Glami-convenant is de sectorale doelstelling doorvertaald naar energienormen per gewas. Individuele tuinders worden door middel van een Algemene Maatregel van Bestuur (AMvB) verplicht deze normen te hanteren.<sup>10</sup> De AMvB is met ingang van 1 april 2002 in werking getreden. Vooruitlopend hierop is door het Productschap Tuinbouw, mede op aandringen van de overheid, per 1 januari 2001 een registratieverordening uitgebracht die tuinders verplicht hun energiegebruik te registreren.

### *2.3.3 Aanpalend beleid*

Ook vanuit andere ministeries is er beleid dat het energiegebruik in de glastuinbouwsector beïnvloedt. Zo geldt specifiek voor de sector een laag tarief voor de Regulerende Energiebelasting (REB), waarmee de sector grotendeels wordt ontzien. Verder zijn de gasprijzen voor de sector laag als gevolg van het gascontract tussen de marktpartijen Gasunie, Energie-Ned en glastuinbouw.

Ook de liberalisering van de energiemarkten vanuit het Ministerie van EZ vormt een beleidsterrein dat van invloed is op het energiegebruik in de

---

<sup>10</sup> Naast het AMvB-spoor bestaat ook de mogelijkheid dat bedrijven een Bedrijfsmilieuplan (BMP) opstellen. Hiermee kan de tuinder tijdelijk op één van de vier milieuvelden onder de AMvB-norm scoren.

glastuinbouwsector. De liberalisering kan ongunstig uitvallen voor de glastuinbouw, aangezien energiekosten moeten worden betaald via een nieuwe berekeningssystematiek.

## 2.4 Beleid voor energiebesparing

### 2.4.1 Maatregelen, doelen, financieel belang

De belangrijkste beleidsmaatregelen gericht op energiebesparing komen voort uit de *Meerjarenafspraak-Energie* en het *Glami-convenant*. Volgens de *Meerjarenafspraak* mocht het energiegebruik per eenheid product (p.e.p.) in glastuinbouw in 2000 maximaal 50% van het energiegebruik p.e.p. in 1980 zijn.<sup>11</sup> In het *Glami-convenant* werd het doel verlegd naar 2010, en aangegeven dat het energiegebruik p.e.p. dan 35% ten opzichte van 1980 dient te zijn. Verder is in het *Glami-convenant* afgesproken dat in 2010 het aandeel duurzame energie binnen de sector landbouw 4% van het totale energiegebruik moet zijn.

Vanaf de invoering van de AMvB bij het *Glami-convenant* is het beleid er tevens op gericht om bedrijven via regelgeving te verplichten over te gaan tot energiebesparing. In de AMvB zijn voor vier milieuvelden (energie, gewasbescherming, stikstof en fosfor) normen vastgesteld, waarbij de norm voor energie voor 2010 overeenkomt met de *Glami*-doelstelling. Voor tuinders bestaat de mogelijkheid om tijdelijk niet aan de energienorm te voldoen, door een Bedrijfs Milieu Plan op te stellen en op één of twee andere milieuvelden boven de norm te scoren.

In het kader van de *Meerjarenafspraak-Energie* zijn op grond van het Besluit Subsidies Energieprogramma's (BSE) van het Ministerie van EZ binnen de glastuinbouw gelden besteed voor praktijkexperimenten. In 2000 is dit programma vervangen door de demonstratieregeling van het Ministerie van LNV. Binnen het *Glami-convenant* is voorlichting een belangrijk instrument. Dit wordt uitgevoerd door voorlichtingsorganisaties en energiebedrijven. Verder kunnen tuinders meedoen aan het onderzoek dat vaak gekoppeld is aan voorlichting.

Er zijn ook *fiscale* maatregelen met een milieudoel van belang voor de glastuinbouw. Dit zijn de Energie-investeringsaftrek (EIA, vanaf 1997) en de Vrije afschrijving milieu-investeringen (Vamil, vanaf 1991). In 2000 is nog een derde fiscale maatregel van kracht geworden, de Milieu-investeringsaftrek (MIA). Het (prestatie-)doel van de regelingen is investeringen in milieu- en energievriendelijke bedrijfsmiddelen te stimuleren door het verlagen van de nettokosten voor de bedrijven.<sup>12</sup> Zo kunnen met Vamil investeringen versneld worden afgeschreven. Met de EIA kan een bruto aftrek van 40 tot 52% van de investeringskosten worden verkregen.<sup>13</sup> In sommige gevallen kunnen de EIA of de MIA worden gecombineerd met de Vamil. Elektriciteitscentrales die restwarmte leveren aan de glastuinbouw en energiebedrijven die warmtekrachtkoppelingsinstallaties inzetten voor de glastuinbouw, kunnen ook gebruikmaken van de EIA. Daarmee kan de EIA ook indirect een rol spelen bij het stimuleren van energiebesparing in de glastuinbouw.

Specifiek gericht op glastuinders waren regelingen van het Productschap Tuinbouw (voorheen Landbouwschap), voor subsidie op investeringen in warmtekrachtinstallaties en bijbehorende apparatuur (LSET, vanaf 1993, opgevolgd door de Subsidierегeling voor warmtekrachtkoppeling-voorzieningen in de Glastuinbouw in 1998). De regeling is in 1999 beëindigd. Het

<sup>11</sup> In de *Meerjarenafspraak-Energie* en het *Glami-convenant* wordt gesproken van een verbetering van de energie-efficiëntie met 50 respectievelijk 65%. De Algemene Rekenkamer geeft er de voorkeur aan te spreken van verbetering van het energiegebruik per eenheid product. Zie voor een nadere uitleg op dit punt hoofdstuk 3.

<sup>12</sup> Het effectdoel, dat via de investeringen uiteindelijk een verlaging van het energiegebruik p.e.p. wordt gerealiseerd, blijft impliciet. Zie 2.6 voor de in aanmerking komende bedrijfsmiddelen.

<sup>13</sup> Per 2001 is de aftrek voor alle categorieën verhoogd naar 55%.

financieel belang van de eerste regeling bedroeg gemiddeld € 6,4 miljoen per jaar, van de tweede € 0,9 miljoen per jaar.

De Regeling Groenprojecten geldt sinds begin 1998 ook voor duurzame tuinbouwkassen (Groenlabelkas). Het gaat om nieuw te bouwen kassen, waarvoor – als ze aan bepaalde eisen voldoen – door de minister van VROM een zogenoemde groenverklaring wordt afgegeven.<sup>14</sup> Hiermee kan het project tegen een lagere rente dan gebruikelijk worden gefinancierd door een groenfonds. Behalve voor Groenlabelkassen is de regeling ook relevant voor energieprojecten. Het gaat dan bijvoorbeeld om het gebruiken van warmtepompen, warmte- of koude-opslag in een aquifer,<sup>15</sup> en warmtedistributie.

Binnen het CO<sub>2</sub>-reductieplan bestond korte tijd een regeling om het gebruik van niet-industriële restwarmte in de glastuinbouw te stimuleren (NIRIS, tender 1997). Het financieel belang was € 62,2 miljoen. Veel projecten hebben uiteindelijk geen doorgang gevonden, met name omdat grote projecten alsnog onuitvoerbaar werden geacht of omdat in de planologische besluitvorming het gebied niet voor glastuinbouw werd bestemd. Hierdoor is de voorgenomen tweede tender niet van start gegaan.

Andere regelingen die nog van belang zijn, zijn het BSE-programma Duurzame Bedrijventerreinen en het recente stimuleringspakket voor Warmtekrachtkoppeling (WKK).

#### 2.4.2 Werking beleid

Bij het beleid gericht op individuele tuinders geldt als uitgangspunt dat glastuinbouwbedrijven energiebesparende opties zullen installeren als het bedrijfseconomisch tot voordeel leidt. Het beleid is er dan ook op gericht om door middel van belastingvermindering en subsidies de investeringsbeslissing van de glastuinbouwers te beïnvloeden. Deze beleidsinstrumenten maken het financieel aantrekkelijk(er) om energiebesparende opties te installeren.

Zo wordt in bepaalde gevallen de onrendabele top van de investering weggenomen. Voorlichting aan tuinders wordt gebruikt om hen op de mogelijke voordelen te wijzen. Dit beleid zal vooral impact hebben op die groep bedrijven bij wie door de subsidie of belastingvermindering de afweging om al dan niet te investeren naar de positieve kant wordt getrokken.

Vanaf de invoering van de AMvB bij het Glami-convenant is het beleid er tevens op gericht om bedrijven door middel van regelgeving te stimuleren over te gaan tot energiebesparing.

## 2.5 Energiebesparende technieken

### 2.5.1 Overzicht

Voor een reductie van het energiegebruik wordt in de glastuinbouw een aantal energiebesparende technieken toegepast. Op grond van verschillende overheidssubsidies en/of belastingaftrek (zie hierboven) kunnen tuinders gedeeltelijk worden gecompenseerd voor de kosten. In tabel 2.3 worden de belangrijkste technieken kort omschreven.

<sup>14</sup> Investerings moeten voorkomen op de keuzelijst van milieuvriendelijke voorzieningen en leveren punten op. Een minimaal aantal punten is, naast een verplicht basispakket aan voorzieningen, nodig om voor het Groenlabelcertificaat in aanmerking te komen. Met het certificaat kan tuinder de bank om rentevoordeel verzoeken.

<sup>15</sup> Een «aquifer» is een watervoerende laag die tussen twee niet doorlatende lagen ligt en waarin warmte en of koude kan worden opgeslagen.

**Tabel 2.3 Overzicht energiebesparende technieken**

Techniek	Werking	Toelichting
Klimaatcomputer	Verbeterd de regeling van het kasklimaat.	Het energierendement kan worden verhoogd, en de productie geoptimaliseerd. De klimaatcomputer is te beschouwen als een basistechnologie die installatie van verdere energiebesparende technieken als restwarmte, WKK-installaties, beweegbare schermen, gevelschermen en warmtebuffers mogelijk maakt.
Condensor	Verbeterd het rendement van de verwarmingsketel.	Condensoren hebben geen direct effect op de productie.
Warmtebuffer	Slaat overdag gegenereerde warmte op om 's nachts te gebruiken.	Warmtebuffers reduceren het energiegebruik, zonder effect op de productie. Warmtebuffers komen om economische redenen alleen voor in combinatie met CO <sub>2</sub> -dosering.
Warmtekrachtkoppeling (WKK)	WKK bevordert de aanwending van energie voor én warmte én kracht.	In tegenstelling tot verwarmingsinstallaties zetten WKK-installaties de kracht die vrijkomt bij brandstofverbranding in elektriciteit om. Als de tuinder een eigen WKK-installatie heeft gebruikt hij de opgewekte elektriciteit meestal zelf. De elektriciteit die is opgewekt met WKK-installaties die in beheer zijn van nutsbedrijven, wordt aan het elektriciteitsnet geleverd. In deze situatie wordt dus alleen de warmte op het tuinbouwbedrijf aangewend. Er is geen effect op de productie.
Restwarmte	Restwarmte bevordert de aanwending van energie voor én kracht (elektriciteit) én warmte.	Levering van (bijproduct) warmte door elektriciteitsproductiebedrijven en industrie. Er is geen effect op de productie.
(Beweegbare) schermen	Houdt warmte langer in de kas.	Schermen worden vlak tegen het kasdek aangebracht om warmte langer in de kas te houden. Schermen beïnvloeden enerzijds de productie doordat het kasklimaat verbetert. Anderzijds schaden zij de productie doordat zij licht tegenhouden. De invloed van het lichtverlies op de productie wordt geschat met de vuistregel dat ieder procent lichtverlies leidt tot ongeveer 1% productieverlies. Vaste schermen worden in voor- en naseizoenen aangebracht om warmteverlies tegen te gaan. Steeds vaker worden echter beweegbare schermen geïnstalleerd.
Gevelisolatie	Houdt warmte langer in de kas.	Gevelisolatie heeft een vergelijkbare werking als schermen. De effecten op de productie zijn beperkter dan die van schermen, omdat gevelisolatie alleen effect heeft aan de rand van het kasoppervlak.

### 2.5.2 Penetratiegraad

Tabel 2.4 geeft voor de belangrijkste energiebesparende technieken de «penetratiegraad» weer, dat wil zeggen het aandeel van de bedrijven, het areaal of de verwarmingsketels, waar een maatregel inmiddels is doorgevoerd.

**Tabel 2.4 Penetratiegraad energiebesparende technieken**

Techniek	Penetratiegraad 1999	Gemiddelde jaarlijkse toename penetratiegraad 1990-1999
Klimaatcomputer	94 % van de bedrijven	2,3 %
Condensor	68 % van de ketels	1,0 %
Warmteopslag	25 % van de bedrijven	1,8 %
Beweegbaar scherm	65 % van de oppervlakte areaal	1,1 %
Gevelisolatie	78 % van de oppervlakte areaal	1,1 %
Warmte van derden (restwarmte en WKK)	15 % van de bedrijven	1,5 %

Bron: LEI, *Energie in de glastuinbouw van Nederland (2000)*, p. 22-46.



Uit de tabel blijkt dat warmteopslag en warmte van derden als energiebesparende opties minder vaak worden toegepast dan klimaatcomputers en gevelisolatie. In 1999 participeerden 335 bedrijven in een restwarmte-project, en hadden circa 840 bedrijven een warmtekrachtinstallatie van energiebedrijven. 675 Bedrijven beschikten over een warmtekrachtinstallatie in eigen beheer. Het totale areaal waar gebruikgemaakt worden van de gezamenlijke productie van warmte en kracht beslaat 3 460 hectare, bijna eenderde van het totale areaal.

## 2.6 Productieverhogende technieken

### 2.6.1 Overzicht

Behalve energiebesparende opties hebben ook productieverhogende maatregelen – die worden geïntroduceerd om de output van de bedrijven, en daarmee de inkomens- en concurrentiepositie ervan, te verhogen – invloed op het brandstofgebruik, zij het in tegengestelde zin. De introductie van een productieverhogende techniek leidt meestal tot een hoger energiegebruik op een bedrijf. Uiteraard maken deze maatregelen geen deel uit van het energiebesparingsbeleid.

De belangrijkste productieverhogende technieken worden hieronder kort omschreven.

**Tabel 2.5 Overzicht productieverhogende technieken**

Techniek	Werking	Toelichting
Verwarmingsinstallatie	Gericht op het opwekken van warmte ten behoeve van de productie.	De belangrijkste vormen zijn buis- en heteluchtverwarming. Buisverwarming doseert de verwarming in kassen zoals centrale verwarming in huizen. Dit komt alleen in combinatie met een verwarmingsketel voor. Heteluchtverwarming straalt warmte uit zoals kachels. Buisverwarming is noodzakelijk voor verdere investeringen in warmtebuffers, WKK-installaties en restwarmte. Buisverwarming kan het kasklimaat en de gewasgroei bevorderen.
CO <sub>2</sub> -dosering	Bevordert de productie door gewassen te bemesten.	CO <sub>2</sub> wordt niet alleen door tuinders opgewekt, maar ook door derden aangeleverd. Eigen CO <sub>2</sub> -productie is vaak goedkoper dan inkoop bij derden.
Stomen	Ontsmetten van grond met hete stoom na afloop teeltseizoen.	
Assimilatiebelichting	Bevordert productie door kunstlicht te genereren.	Assimilatiebelichting vergt relatief veel energie.

### 2.6.2 Penetratiegraad

De penetratie van assimilatiebelichting is in de periode 1994–1999 jaarlijks met 1,3% toegenomen tot 13%. Het gebruik van CO<sub>2</sub>-dosering ten behoeve van de productie is hoog, 82%, maar neemt niet toe. De helft van de bedrijven die CO<sub>2</sub> doseren doet dit ook in perioden zonder warmtevraag. Stomen is goed voor 2% van het energiegebruik.

### 3 EFFECT VAN BESPARENDE OPTIES OP ENERGIEGEBRUIK

#### 3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk bespreekt het effect van energiebesparende opties op de hoogte van het energiegebruik per eenheid product in de glastuinbouw in de periode 1994–1999.

Allereerst wordt de ontwikkeling van het energiegebruik per eenheid product in de glastuinbouw in de loop der jaren weergegeven (§ 3.2). Vervolgens worden de resultaten van de analyses die door het LEI en de Algemene Rekenkamer zijn uitgevoerd weergegeven (§ 3.2). Het hoofdstuk wordt afgesloten met conclusies (§ 3.4).

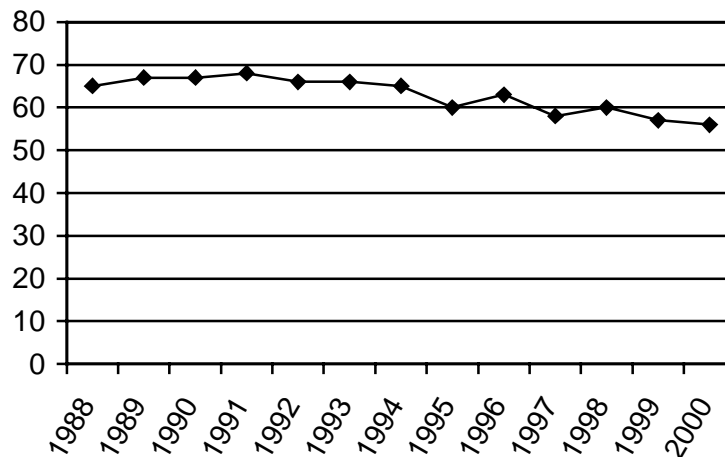
#### 3.2 Ontwikkeling energiegebruik

Conform de definities in de Meerjarenafpraak-Energie voor de glastuinbouw en het Glami-convenant wordt energie-efficiëntie gedefinieerd als het primair brandstofverbruik per eenheid product, waarbij de productie wordt uitgedrukt in een monetaire waarde (gulden 1980).<sup>16</sup> Hiervoor wordt in dit rapport de term «energiegebruik per eenheid product» gehanteerd.

Het energiegebruik per eenheid product wordt jaarlijks gemeten door het LEI. Het energiegebruik wordt vastgesteld op basis van gegevens van de NV Nederlandse Gasunie, leveranciers van warmte (populatiegegevens) en de sectorrekening glastuinbouw van het LEI (steekproefgegevens). De sectorrekening is gebaseerd op het BedrijvenInformatieNet (BIN) van het LEI. Het energiegebruik wordt gecorrigeerd voor verschillen in de buitentemperatuur. De productie wordt bepaald aan de hand van de geldelijke omzet gecorrigeerd voor de prijsverandering.<sup>17</sup>

Onderstaande figuur geeft een overzicht van de ontwikkeling van het energiegebruik p.e.p. in glastuinbouwbedrijven tussen 1988 en 2000.<sup>18</sup>

**Figuur 3.1 Ontwikkeling en energiegebruik p.e.p. 1988–2000 (index met 1980 als basis)**



<sup>16</sup> In de economische theorie wordt energie-efficiëntie anders gedefinieerd, namelijk als de verhouding tussen het minimaal noodzakelijke energiegebruik en het feitelijke energiegebruik (en hangt af van de beste praktijk en het feitelijke gebruik). Energiegebruik per eenheid product daarentegen is niet alleen afhankelijk van de energie-efficiëntie, maar ook van bedrijfs grootte, techniek en de inputsamenstelling (Coelli et al. 1998: 100).

<sup>17</sup> Zie hiervoor bijlage 2 van de *Algemene monitoring van het energiegebruik in de Nederlandse Glastuinbouw*, van de Meerjarenafpraak Energie Glastuinbouw.

<sup>18</sup> *Energie in de glastuinbouw van Nederland, Ontwikkelingen in de sector en op de bedrijven t/m 2000*, LEI, oktober 2001.

In 1980 was de waarde van de index 100. Tussen 1980 en 1984 waren de gasprijzen hoog en werd er op energie bezuinigd. In 1985 bedroeg het energiegebruik p.e.p. 60% van dat in 1980. Daarna werden de gasprijzen lager en nam de energie-intensiteit van de productie toe. Daardoor steeg

het energiegebruik p.e.p. Vanaf 1992 is het energiegebruik p.e.p. weer gaan dalen. Het energiegebruik p.e.p. over 2000 bedroeg 56% ten opzichte van 1980. Daarmee is de sector 6 procentpunten verwijderd van de doelstelling van 50% die in de Meerjarenafpraak-Energie voor de glastuinbouw in 1993 was afgesproken.<sup>19</sup>

### 3.3 Analyse effect energiebesparende opties

#### 3.3.1 Opzet analyse

In dit onderzoek wordt gebruikgemaakt van het BIN-bestand van het LEI, periode 1994–1999.<sup>20</sup> Hierin worden jaarlijks gegevens van glastuinbouwbedrijven verzameld, onder andere over het energiegebruik, de productie en de technologie die aanwezig is op het bedrijf.

In de analyses wordt in de eerste plaats de aanwezigheid van energiebesparende opties in glastuinbouwbedrijven als verklarende variabelen meegenomen.<sup>21</sup> Daarnaast is het nodig om een aantal andere factoren die mogelijk van invloed zijn op het energiegebruik p.e.p. in de analyses mee te nemen. Dit omdat anders het risico dat effecten aan de verkeerde variabelen worden toegedicht te groot is.

Van belang hierbij zijn in de eerste plaats de productieverhogende middelen (zie § 2.6), aangezien van de meeste bekend is dat ze, ceteris paribus, een effect hebben op het energiegebruik p.e.p.

Anderen belangrijke variabelen voor de analyses zijn het type gewas dat door de bedrijven wordt verbouwd, de jaren, aangezien economische ontwikkelingen en weersinvloeden in bepaalde jaren die niet in de temperatuurcorrectie zitten een effect kunnen hebben op energiegebruik, en bedrijfsgerelateerde variabelen zoals de grootte van het bedrijf, oppervlakte en moderniteit van het glas, bedrijfstype, en de leeftijd van de ondernemer.

#### 3.3.2 Resultaten

Om de relatie tussen de verklarende variabelen en het energiegebruik p.e.p. te kunnen vaststellen is een analysemodel gehanteerd dat zo goed mogelijk bij de structuur van de data past.<sup>22</sup> De eerste stap in de analyse bestond uit het vinden van de optimale specificatie van het model. Op basis daarvan is vervolgens nagegaan welk effect de verschillende energiebesparende opties hebben op het energiegebruik p.e.p.

De belangrijkste resultaten van de analyse zijn als volgt:

- Van de energiebesparende opties leidt alleen het gebruik van restwarmte tot een aantoonbaar lager energiegebruik p.e.p. Het besparende effect dat hiervan uitgaat is ongeveer 4%.<sup>23</sup>
- De productieverhogende opties buisverwarming en verwarmingsketel leiden tot een aantoonbaar hoger energiegebruik p.e.p.
- De andere energiebesparende opties en productieverhogende middelen hebben geen aantoonbaar effect in de analyse. Het effect van elke individuele optie, wanneer de andere opties tegelijkertijd worden meegeanalyseerd, is niet meetbaar.
- De moderniteit van het glas dat door tuinders wordt gebruikt heeft een aantoonbaar besparend effect op het energiegebruik p.e.p. Het besparingseffect bedraagt ongeveer 7%.
- Het gehanteerde model kan iets minder dan de helft van de variantie in de data verklaren. Voor een cross-sectieanalyse is dit redelijk goed. Het geeft tegelijkertijd aan dat het model niet volledig is gespecificeerd.

<sup>19</sup> Bron: *Energie in de glastuinbouw van Nederland, Ontwikkelingen in de sector en op de bedrijven t/m 2000*, LEI, oktober 2001. Zie ook rapport *Bestrijding uitstoot broeikasgassen*, Algemene Rekenkamer (Tweede Kamer, vergaderjaar 2001–2002, 28 272, nrs. 1–2).

<sup>20</sup> Bijlage 1 geeft een overzicht van de BIN-data van het LEI.

<sup>21</sup> In bijlage 2 wordt uitgebreider ingegaan op de in de analyse gehanteerde variabelen en hun definities.

<sup>22</sup> Bijlage 3 geeft een overzicht van de geëxploreerde methoden. In bijlage 4 wordt ingegaan op de keuze van het uiteindelijke model (Tabel B4.1), en de specifieke resultaten daarvan (Tabel B4.2).

<sup>23</sup> Het mogelijke besparingseffect kan worden berekend door een parameterwaarde (zie tabel B4.2 in bijlage 4) te relateren aan het bereik van de afhankelijke variabele.

Uit de analyses blijkt verder dat het type gewas dat geteeld wordt door de glastuinbouwbedrijven zeer bepalend is voor de hoogte van het energiegebruik p.e.p. Met name het verbouwen van tomaten en rozen gaat gepaard met een hoger energiegebruik p.e.p.<sup>24</sup> Zo is het verbouwen van tomaten ongeveer 20% energie-intensiever dan het gewas met de laagste energie-intensiteit (potplanten). Rozen zijn ongeveer 19% energie-intensiever.

Ook blijkt uit de analyses dat in de jaren 1996 en 1998 het energiegebruik p.e.p. in het algemeen hoger was, naar alle waarschijnlijkheid omdat het relatief koudere en donkerdere jaren waren (dan 1994, het basisjaar).

### 3.3.3 Interpretatie

Alleen de energiebesparende optie restwarmte blijkt te leiden tot een aantoonbaar lager energiegebruik p.e.p. Het gebruik van restwarmte kan gestimuleerd worden door de inrichting van nieuwe glastuinbouwgebieden, zoals de STIDUG-regeling beoogt. Juist in de nieuwe gebieden kunnen glastuinbouw en energiecentrales (dan wel industrie) samengebracht worden. Vanuit energiebesparingsoogpunt is het derhalve van belang dat de inrichting van nieuwe gebieden op gang komt.

Andere energiebesparende opties hebben geen aantoonbaar effect op het energiegebruik p.e.p. Een mogelijke verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat de installatie van een energiebesparende optie op zichzelf geen voldoende voorwaarde voor energiebesparing is. Uit praktijkonderzoek van het IMAG, LEI en projectbureau Glami blijkt bijvoorbeeld dat het gedrag van de telers een belangrijke rol speelt. Zo blijken telers veel energiebesparingsmogelijkheden van de klimaatcomputer ongebruikt te laten. Telers zelf zeggen 50 tot 95% van de gebruiksmogelijkheden te gebruiken, maar klimaatcomputerdeskundigen gaan ervan uit dat 90% van de mogelijkheden ongebruikt worden gelaten.<sup>25</sup>

Dat van de productieverhogende middelen alleen de verwarmingsketel en buisverwarming een aantoonbaar effect hebben, kan verklaard worden uit het feit dat juist deze twee opties productie mogelijk maken in de koude maanden met weinig licht. Uit de resultaten blijkt dat zij tot een hoger energiegebruik p.e.p. leiden. Daaruit volgt dat het effect op de energievraag (verhoging) van de verwarmingsketel en buisverwarming groter is dan het effect op de productie. Uit bedrijfseconomische overwegingen zal de tuinder er echter toch voor kiezen om ook in koude perioden te produceren.

Verder is het interessant dat warmtekrachtinstallaties geen aantoonbaar (positief of negatief) effect hebben in de analyse. Hieruit zou kunnen worden afgeleid dat het gebruik van deze installaties vanuit energiebesparingsoogpunt te prefereren is boven gewone verwarmingsketels, aangezien die wel een aantoonbaar negatief effect hebben.

Aangezien het gewastype grote invloed heeft op het energiegebruik p.e.p. zou het, alleen geredeneerd vanuit het oogpunt van energiebesparing, voor de hand liggen over te stappen op energiezuiniger gewastypen. Maar uiteraard zijn er vele andere (economische) factoren die de keuze voor een bepaald gewastype kunnen beïnvloeden.

Verder kan het zo zijn dat voor bepaalde gewastypen de teeltmethoden nog minder ver ontwikkeld zijn en een energiezuiniger teelt wel mogelijk is. Zo blijkt uit de simulaties in de studie *Glastuinbouwsystemen in 2010*, door Praktijkonderzoek Plant en Gegevens, dat opties als temperatuurintegratie, geïsoleerde kasvoet en aangepaste minimumbuis bij de teelt

<sup>24</sup> Voor alle gewastypen behalve voor potplanten is een zogenaamde «dummy-variabele» opgenomen. Daarom zijn de parameterwaarden voor de gewasdummy's te interpreteren als «mate waarin gewas energie-intensiever is dan potplanten». Hetzelfde geldt voor de jaardummy's, waarbij 1994 het basisjaar is.

<sup>25</sup> Zie IMAG, LEI, projectbureau Glami: *Praktijkevaluatie van het gebruik van kasklimaatcomputers in de glastuinbouw*, 2000.

van paprika in 2010 nog wel energiebesparing kunnen opleveren, terwijl dit voor tomaat en komkommer niet geldt.

Een belangrijke bevinding is dat bedrijven met modernere glasopstanden een aantoonbaar lager energiegebruik p.e.p. hebben. Modernere glasopstanden worden vooral gestimuleerd vanuit de herstructureringsregelingen RSG en STIDUG en de regeling groenprojecten. Bekend is echter dat het herstructureringsbeleid voor de glastuinbouw, vanwege ruimtelijke ordeningsaspecten, moeizaam verloopt.

Veranderingen in het energiegebruik p.e.p. in de glastuinbouw kunnen voor bijna de helft verklaard worden door het geschatte model.<sup>26</sup> Hoewel redelijk goed voor een cross-sectieonderzoek, betekent dit ook dat het model niet volledig gespecificeerd is. In het model bestaan verschillen tussen bedrijven vooral uit verschillen in geïnstalleerde opties, gewastype en de bedrijfskenmerken oppervlakte van het glas en moderniteit van de glasopstanden.

Voor bijvoorbeeld verschillen in managementstijlen en de teeltplannen die tuinders gebruiken, of veranderingen die binnen gewastypen optreden, is de benodigde beleidsinformatie (dat wil zeggen de kwantitatieve informatie) niet beschikbaar bij de ministeries. Daarom konden deze mogelijk belangrijke variabelen niet in de analyses worden meegenomen. Het is echter wel aannemelijk dat verschillen daarin het energiegebruik p.e.p. beïnvloeden. Nader onderzoek zal dit in de toekomst moeten uitwijzen.

### **3.4 Conclusies**

Op basis van de uitgevoerde analyses kan worden geconcludeerd dat in de periode 1994–1999 een beperkt aantal variabelen een aantoonbare bijdrage leverde aan de vermindering van het energiegebruik p.e.p. in de glastuinbouw. Van de energiebesparende opties draagt alleen het gebruik van restwarmte hieraan aantoonbaar bij. Hetzelfde geldt voor de (bedrijfskarakteristiek) moderniteit van de glasopstanden. De productieverhogende opties buisverwarming en verwarmingsketel, die productie in koude, donkere maanden mogelijk maken, leiden tot een hoger energiegebruik p.e.p.

De behaalde vermindering van het energiegebruik p.e.p. in de glastuinbouw in de periode 1994–1999 kan maar voor een klein deel worden toegeschreven aan de installatie van energiebesparende opties. Iets minder dan de helft van de totale variatie in het energiegebruik p.e.p. wordt verklaard door het geschatte model. Het is aannemelijk dat andere mechanismen, zoals bijvoorbeeld verschillen in het daadwerkelijke gebruik van energiebesparende opties, een rol spelen in het onverklaarde deel van de variatie.

---

<sup>26</sup> De totale «verklaarde variantie» van het model bedraagt 44,9%. Zie bijlage 4.

## 4 BIJDRAGE OVERHEIDSBELEID

### 4.1 Inleiding

Dit hoofdstuk bespreekt de vraag welke bijdrage het beleid van de rijksoverheid heeft gehad op het energiegebruik per eenheid product in de glastuinbouw. Aangezien hierover bij de betrokken ministeries de benodigde beleidsinformatie ontbreekt, hebben de Algemene Rekenkamer en het LEI een aanvullende enquête gehouden onder de 220 glastuinbouwers van wie de gegevens in de periode 1997–1999 in het BIN-databestand van het LEI waren opgenomen.<sup>27</sup> Deze gegevens zijn ten behoeve van de analyses samengevoegd met de gegevens die in de analyses van hoofdstuk 3 gehanteerd zijn.

Eerst worden de opzet en bevindingen van de enquête weergegeven (§ 4.2). Vervolgens worden de resultaten van de multivariate analyses die door de Algemene Rekenkamer zijn uitgevoerd om de relatie tussen het overheidsbeleid en het energiegebruik p.e.p. vast te stellen besproken (§ 4.3). Het hoofdstuk wordt afgesloten met conclusies (§ 4.4).

### 4.2 Bevindingen enquête

#### 4.2.1 Opzet enquête

Het LEI heeft in opdracht van de Algemene Rekenkamer in het kader van deze studie in mei 2001 een schriftelijke enquête uitgezet onder de 220 glastuinbouwbedrijven die in de periode 1997–1999 participeerden in het BIN. De enquête bevat de volgende vragen:

- In welke energiebesparende opties hebben de glastuinbouwbedrijven geïnvesteerd in de periode 1997–2000? In het bijzonder is gevraagd of er geïnvesteerd is in de opties condensor, warmtebuffer, WKK-installatie, gevelisolatie en beweegbare schermen.
- Welke belasting- en subsidieregelingen zijn aangevraagd voor investeringen in deze opties? De enquête bevraagt in het bijzonder of daarbij gebruikgemaakt is van de EIA- en Vamil-regeling.
- Welke motieven hebben de bedrijven gehad om al dan niet te investeren in voornoemde opties en om al dan niet gebruik te maken van de belasting- en subsidiemaatregelen?
- In welke mate hebben de glastuinbouwbedrijven te maken gehad met voorlichting over energiebesparing, en hebben ze meegedaan aan onderzoek gericht op energiebesparing?

De enquête is in dit rapport opgenomen als bijlage 5.

#### 4.2.2 Resultaten

Van de 220 aangeschreven glastuinbouwbedrijven hebben er 147 gereageerd (66,8%). De respons is daarmee redelijk hoog.<sup>28</sup>

#### *Voorlichting en onderzoek*

Uit de enquête blijkt dat de bedrijfstak in deze periode in ruime mate is voorgelicht over energiebesparende technieken. Ruim 70% van de respondenten geeft aan te zijn voorgelicht, meestal door een voorlichtingsorganisatie (61%) of door het energiebedrijf (48%). Van de voorgelichte bedrijven zegt 33% dat dit hen heeft aangezet tot het doen van investeringen in de toepassing van energiebesparende technieken in het bedrijf.

Bedrijven doen soms ook mee aan onderzoek dat gericht is op energiebe-

<sup>27</sup> Het jaar 1997 is als het beginjaar voor de enquête gehanteerd omdat in 1997 de EIA-maatregel van start is gegaan. Verder is het waarschijnlijk dat voor de periode daarvoor de enquête minder betrouwbare resultaten zal opleveren.

<sup>28</sup> Uit bijlagen 7 en 8 blijkt dat het nieuwe databestand dat ontstaat door de gegevens van de enquête samen te voegen met het originele databestand, hoewel niet helemaal representatief, het gehele databestand voor het grootste deel goed weergeeft.

sparing. Het percentage bedrijven dat in de periode 1997–2000 met dergelijk onderzoek te maken heeft gehad bedraagt 12%. Van de respondenten gaf 8% aan dat zij een Groenlabelkas hebben. Om het certificaat Groenlabelkas te verkrijgen moet een tuinder diverse energiebesparende en milieuvriendelijke maatregelen hebben genomen.

#### *Investerings*

Meer dan de helft van de respondenten (76) heeft in de periode 1997–2000 geïnvesteerd in een of meer van de vijf onderscheiden energiebesparende technieken die in aanmerking komen voor belastingvermindering en/of subsidiëring (warmtebuffer, beweegbare schermen, rookgascondensor, gevelisolatie, WKK-installatie). De bedrijven investeerden vaak in meer dan één techniek. In totaal 57% van de investeerders schafte twee, drie, vier of zelfs vijf van de genoemde technieken aan. Bijlage 6, tabel B6.1, bevat een overzicht van de investeringen.

Van de bedrijven denkt 50% hun investering in vijf jaar of minder te kunnen terugverdienen.

Aan de respondenten die niet geïnvesteerd hadden in een bepaalde techniek is gevraagd waarom dat het geval is (zie tabel B6.2 in bijlage 6). Voor de technieken beweegbare schermen, rookgascondensor en gevelisolatie geldt dat hierin veelal al vóór 1997 geïnvesteerd was. De voornaamste reden om niet te investeren in een warmtebuffer of warmtekrachtinstallatie was dat de kosten te hoog werden bevonden. Eenmaal werd de liberalisering van de gasmarkt genoemd als reden om afwachtend te zijn met investeringen.

#### *Gebruik van overheidsregelingen*

Een belangrijk aspect in de enquête was de vraag of de tuinders die in de periode 1997–2000 hebben geïnvesteerd in één of meer van de energiebesparende technieken, hierbij gebruik hebben gemaakt van overheidsregelingen voor belastingvermindering en/of subsidies.

Van de groep van 76 investeerders onder de respondenten hebben er 21 (28%) geen beroep gedaan op een overheidsregeling. Het ging daarbij vooral om investeringen in beweegbare schermen. De 55 respondenten die wel een aanvraag indienden voor één of meer overheidsregelingen maakten in de eerste plaats gebruik van de Energie-investeringsaftrek (EIA). Dit werd vaak gecombineerd met de Vamil-regeling. Zie bijlage 6, tabel B6.3.

De redenen om géén EIA of Vamil aan te vragen waren, onder andere, dat men de regeling niet kende, niet aan voorwaarden voldeed, of het te veel papierwerk vond. Het merendeel van de respondenten die wel EIA en/of Vamil aanvroegen zou naar eigen zeggen de investering niet gedaan hebben zonder deze mogelijkheden voor belastingvermindering.

De regelingen waarmee subsidie verkregen kan worden voor energiebesparende investeringen zijn de Regeling Structuurverbetering Glastuinbouw (RSG), de Subsidieregeling voor WKK-voorzieningen in de Glastuinbouw (SWG) en het Besluit Subsidies Energiebesparingstechnieken (BSE). Hiervoor hebben weinig respondenten een aanvraag ingediend (zie tabel B6.4 in bijlage 6).<sup>29</sup>

<sup>29</sup> De vragen over subsidies zijn minder goed ingevuld dan die over belastingvermindering. Een aantal respondenten noemde hier opnieuw de EIA- en de Vamil-regeling. De resultaten kunnen daarom alleen als indicatief worden beschouwd.

#### *Overige opmerkingen*

Ten slotte bood de vragenlijst ruimte voor opmerkingen, waarvan diverse respondenten gebruikmaakten. Opvallend waren opmerkingen over de kosten die gepaard gaan met het aanvragen van de belastingvermindering of subsidie: «Subsidie klinkt leuk, tot je de kosten van het binnen-

halen ervan met de opbrengsten vergelijkt. Het werkt tevens vertragend op de besluitvorming intern, zodoende werk ik liever zonder subsidie.» En: «een groot deel van het voordeel komt terecht bij adviesbureaus of accountantsbureaus, dit vanwege een uitgebreide administratieve rompslomp.» Maar ook zijn er opmerkingen waaruit interesse voor energiebesparende maatregelen duidelijk blijkt, zoals: «Wij starten een nieuw bedrijf. Waar alle mogelijke energiebesparingen worden gerealiseerd, waarvoor ook Energie-investeringsaftrek is gevraagd. Tevens krijgen we hier een Groenlabelkas.»

### 4.3 Relatie beleid en energiegebruik

#### 4.3.1 Opzet analyse

Het overheidsbeleid bestaat behalve uit een aantal instrumenten waarvoor geen kwantitatieve gegevens voorhanden zijn (zoals onderzoek, demonstratieprojecten, invoering AMvB), vooral uit subsidie- en fiscale maatregelen die de aanschaf van energiebesparende opties beogen te stimuleren. Het uiteindelijke effectdoel daarbij is om vermindering van het energiegebruik p.e.p. te realiseren.

In de volgende analyses wordt het in hoofdstuk 3 gebruikte model uitgebreid met extra verklarende variabelen (beleidsvariabelen) om uitspraken te kunnen doen over de mate waarin het beleid, via gerealiseerde investeringen door tuinders in energiebesparende opties, invloed heeft op het energiegebruik p.e.p. Verder wordt een aparte analyse uitgevoerd om de invloed van voorlichting vast te stellen.

In de analyses is gebruikgemaakt van gegevens van de 147 tuinders die aan de enquête hebben meegedaan. Er is dus sprake van een kleinere dataset.

Zie bijlage 7 voor een overzicht van de gebruikte data en methode.

De invloed van de beleidsmaatregelen EIA en Vamil kan niet afzonderlijk worden vastgesteld, aangezien voor investeringen in de meeste energiebesparende opties een beroep kan worden gedaan op zowel de EIA als de Vamil. Wel kan per energiebesparende optie het belang van de EIA worden vastgesteld, en het belang van de Vamil. Hiertoe is, per energiebesparende optie, onderscheid gemaakt tussen drie groepen tuinders:

- niet-investeerders;
- investeerders die geen gebruikmaken van beleid om belastingvermindering te krijgen;
- investeerders die wél gebruikmaken van beleid om belastingvermindering te krijgen.

Bijvoorbeeld, om na te gaan of het gebruik van de EIA invloed heeft gehad op investeringen in warmtebuffers door tuinders, zijn achtereenvolgens de volgende stappen gezet:

Stap1: onderscheid	Tuinders die <i>wel</i> in warmtebuffers investeren	Tuinders die <i>niet</i> in warmtebuffers investeren
Stap 2: onderscheid binnen de groep tuinders die <i>wel</i> investeren	Tuinders die hiervoor <i>wel</i> gebruikmaken van de EIA	Tuinders die <i>geen</i> gebruikmaken van de EIA

Deze procedure is gevolgd voor alle energiebesparende opties, en voor het al dan niet gebruikmaken van de EIA en de Vamil. Voor subsidies was



het niet zinvol om deze analyse uit te voeren, aangezien te weinig tuinders van subsidies gebruikmaakten.

#### 4.3.2 Resultaten

Uit de analyses blijkt dat voor vrijwel alle energiebesparende technieken er geen aantoonbare verschillen zijn in energiegebruik p.e.p. tussen investeerders en niet-investeerders. Alleen voor investeerders in WKK geldt dat zij een aantoonbaar lager energiegebruik p.e.p. hebben dan niet-investeerders.<sup>30</sup>

Verder leidt het gebruik van de EIA bij investeringen in energiebesparende technieken niet tot een aantoonbaar lager energiegebruik p.e.p. Voor de Vamil geldt dat alleen bij investeringen in gevelisolatie de Vamil-gebruikers een aantoonbaar lager energiegebruik p.e.p. hebben. Voor een overzicht van de resultaten, zie bijlage 8.

Verder is nagegaan of het feit dat bedrijven voorgelicht zijn over energiebesparing een aantoonbaar effect heeft op het energiegebruik p.e.p. van die bedrijven. Dat bleek niet het geval te zijn.

#### 4.3.3 Vergelijking met ander onderzoek

Er is, zowel door de Algemene Rekenkamer als door andere partijen, eerder onderzoek verricht naar de effecten van de beleidsmaatregelen EIA en Vamil.<sup>31</sup> Veelal ging het echter om een andere meting en interpretatie van (met name de prestatie-) effecten. Zo wordt in het rapport *Belastingen als beleidsinstrument* van de Algemene Rekenkamer geconcludeerd dat gebruikers van de Vamil significant hogere milieu-investeringen doen dan niet-gebruikers.<sup>32</sup> Daarmee wordt de prestatiedoelstelling van de Vamil behaald, want er worden meer milieu-investeringen uitgelokt.

Het huidige onderzoek in de sector glastuinbouw gaat een stap verder, door na te gaan of tuinders die hebben geïnvesteerd met behulp van de Vamil significant minder energie p.e.p. gebruiken dan niet-gebruikers. Dit is immers de effectdoelstelling die met de maatregel uiteindelijk wordt beoogd. In hoofdstuk 3 zagen we dat energiebesparende opties, op één na, geen aantoonbaar effect hebben op het energiegebruik per eenheid product. Uit deze analyse blijkt tevens dat daarin geen aantoonbare verschillen zijn tussen investeerders die gebruik maakten van de Vamil en andere groepen tuinders.

In het onderzoek *Effectiviteit energiesubsidies* wordt geconcludeerd dat 64% van de gebruikers van de EIA als «free-rider» geclassificeerd kan worden.<sup>33</sup> Dit betekent dat een groot deel van de investeringen ook zonder de EIA gedaan zouden zijn, wat duidt op een weinig efficiënte maatregel. Aan de bijdrage van de met EIA gedane investeringen aan het beleidsdoel wordt in het genoemde onderzoek geen aandacht besteed.

## 4.4 Conclusies

Uit de enquête komt naar voren dat de bedrijfstak in ruime mate is voorgelicht over energiebesparende technieken. Van de voorgelichte bedrijven zegt 33% hierdoor te zijn aangezet tot investeren in die technieken. Verder heeft meer dan de helft van de bedrijven in de periode 1997–2000 geïnvesteerd in één of meer van de vijf onderscheiden technieken, waarbij 72% gebruik heeft gemaakt van overheidsregelingen, met name van de EIA- en de Vamil-regeling. Voor de optie restwarmte kan

<sup>30</sup> In het vorige hoofdstuk bleek dat het hebben van een WKK-installatie geen aantoonbaar besparend effect heeft op het energiegebruik p.e.p. Mogelijke verklaringen kunnen zijn dat WKK-installaties beter zijn geworden in de loop der tijd, of dat besparingseffecten vooral optreden in de eerste jaren na aanschaf van een WKK-installatie.

<sup>31</sup> Senter (jaarrapportages), Novem (energie-rapport), Ecofys en Erasmus Universiteit

<sup>32</sup> Algemene Rekenkamer, *Belastingen als beleidsinstrument*, maart 1999.

<sup>33</sup> Ecofys/Erasmus universiteit, *Effectiviteit energiesubsidies; Onderzoek naar de effectiviteit van enkele subsidies en fiscale regelingen in de periode 1988–1999*, november 2000. Uitgevoerd als onderdeel van het IBO Energiesubsidies (Ministerie van Financiën, 2001).

(door glastuinbouwbedrijven) geen gebruik worden gemaakt van EIA en Vamil. Van subsidies is maar in geringe mate gebruik gemaakt.

In de analyses zijn nauwelijks verschillen in energiegebruik p.e.p. waargenomen tussen investeerders en niet-investeerders en investeerders die gebruikmaken van EIA of Vamil. Hieruit kan worden geconcludeerd dat hoewel tuinders wel gebruikmaken van beleidsmaatregelen die energiebesparing stimuleren, zoals de EIA en de Vamil, dit niet aantoonbaar leidt tot een lager energiegebruik p.e.p.

## 5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

### 5.1 Inleiding

De Algemene Rekenkamer heeft met inschakeling van het LEI de effectiviteit van het energiebesparingsbeleid voor de glastuinbouw onderzocht. Bij gebrek aan eerder effectiviteitsonderzoek op het terrein van het klimaatbeleid was het doel van dit onderzoek onder andere om een voorbeeld te verschaffen van een effectiviteitsonderzoek op het gebied van energiebesparing binnen één van de sectoren van het klimaatbeleid. In het onderzoek is het energiegebruik per eenheid product van glastuinbouwbedrijven gerelateerd aan de aanwezigheid van energiebesparende opties en andere verklarende variabelen, zoals bedrijfskenmerken, gewastype, jaar en productieverhogende middelen. Voor andere variabelen die van belang zouden kunnen zijn zoals het ondernemersgedrag en «zachtere» beleidsmaatregelen als onderzoek en voorlichting, is de benodigde beleidsinformatie (kwantitatieve gegevens) niet beschikbaar. Deze konden niet in het onderzoek worden betrokken. Het ontbreken van deze variabelen is naar verwachting niet van invloed op de in dit rapport gepresenteerde resultaten. Wel zou opname van deze variabelen de verklaringskracht van het model kunnen verbeteren. Het onderhavige rapport is derhalve niet het laatste woord bij het onderzoek naar de effectiviteit van het energiebesparingsbeleid binnen de glastuinbouw, maar te beschouwen als de eerste (noodzakelijke) stap die gezet diende te worden.

### 5.2 Conclusie

Van de door glastuinbouwbedrijven geïnstalleerde energiebesparende opties leidt alleen het gebruik van restwarmte tot een aantoonbaar lager energiegebruik per eenheid product. Het hiermee gemoeide besparings-effect bedraagt ongeveer 4%. Van andere opties, zoals warmtebuffers, schermen en WKK, kon geen effect worden aangetoond. De inzet van de fiscale beleidsinstrumenten EIA en Vamil, die vaak worden gebruikt bij investeringen in energiebesparende technieken, vertaalt zich, afgezien van investeringen in gevelisolatie met de Vamil, niet door naar een aantoonbare verlaging van het energiegebruik per eenheid product. Voor het vaststellen van effecten van andere beleidsmaatregelen, zoals subsidies of onderzoeks- en voorlichtingscampagnes, alsmede van indirecte besparingseffecten die kunnen optreden door investeringen die zijn gedaan door bijvoorbeeld energiecentrales, waren onvoldoende gegevens voorhanden.

Verder bleek dat andere factoren, die niet rechtstreeks gekoppeld zijn aan het energiebesparingsbeleid, belangrijk zijn voor de hoogte van het energiegebruik per eenheid product in de glastuinbouw. Zo leidt het vernieuwen van de glasopstanden van bedrijven, dat voortkomt uit het beleid van het Ministerie van LNV gericht op de herstructurering van de glastuinbouw, tot een verlaging van het energiegebruik per eenheid product met ongeveer 7%.

Het gebruik van bepaalde productieverhogende technieken daarentegen en de teelt van verschillende typen gewassen, zoals tomaat en roos, gaan juist gepaard met een hoger energiegebruik per eenheid product.

Mogelijke verklaringen voor het deels ontbreken van verwachte effecten van energiebesparende opties in glastuinbouwbedrijven kunnen zijn, enerzijds, dat de geïnstalleerde opties niet volledig worden benut door de

bedrijven en, anderzijds, dat de impact van de energiebesparende maatregelen in vergelijking met een aantal andere factoren die van belang zijn voor de bepaling van het energiegebruik een vrij marginale rol spelen. Hierbij kan worden gedacht aan het type gewas dat wordt verbouwd, en de gehanteerde productieverhogende technieken. Daarnaast speelt mogelijk een rol dat de gehanteerde kwantitatieve gegevens voor dit onderzoek, hoewel de beste gegevens die momenteel beschikbaar zijn, niet helemaal volledig zijn. Nader onderzoek zal dit moeten uitwijzen.

### **5.3 Aanbevelingen**

#### *5.3.1 Beleid*

Aangezien de beleidsmaatregelen EIA en Vamil, via het stimuleren van energiebesparende opties bij bedrijven, geen aantoonbaar effect hebben op vermindering van het energiegebruik p.e.p. bij glastuinbouwbedrijven, zou het overheidsbeleid voor energiebesparing in de toekomst niet alleen op de stimulering van de energiebesparende opties gericht hoeven zijn. Het is aan te bevelen dat de betrokken ministeries meer aandacht schenken aan het gedrag van tuinders en aan het feitelijk nuttige gebruik van energiebesparende opties binnen bedrijven.

Indien de regering het gebruik van energiebesparende opties verder wil stimuleren, zou stimulering van het gebruik van restwarmte voorrang verdienen. Belangrijk hierbij is dat de inrichting van nieuwe glastuinbouwgebieden sneller op gang komt, aangezien juist in de nieuwe gebieden glastuinbouw en energiecentrales dan wel industrie samengebracht kunnen worden. Problemen in de sfeer van de ruimtelijke ordening, maar ook de liberalisering van de energiesector, dragen ertoe bij dat de herstructurering langzamer verloopt dan gepland.

Als de minister van LNV energiebesparing in de glastuinbouw verder wil bevorderen door bedrijven te moderniseren, dan zou de nadruk kunnen worden gelegd op verhoging van de moderniteit van de glasopstanden. Ook hiervoor geldt dat dit gepaard zou kunnen gaan met een versterking van het herstructureringsbeleid, waarbij de RSG en STIDUG-regelingen eventueel (verder) aangepast zouden kunnen worden.

#### *5.3.2 Nader onderzoek*

De in dit onderzoek uitgevoerde analyses zijn, gegeven de beschikbare (kwantitatieve) gegevens, het maximale wat op dit moment mogelijk is. Het is belangrijk dat in de toekomst de betrokken ministeries nader onderzoek uitvoeren, mede gelet op het ontwikkelingstraject «Van Beleidsbegroting Tot Beleidsverantwoording» (VBTB). Hierbij is het in de eerste plaats aan te bevelen dat het Ministerie van LNV nader onderzoek verricht naar het effect van andere factoren op het energiegebruik p.e.p. binnen de glastuinbouw, zoals het ondernemersgedrag.

Om in de toekomst een meer volledige analyse van energiebesparing in de glastuinbouw te kunnen uitvoeren, is het verder aan te bevelen dat de betrokken ministeries nu beginnen met het verzamelen van gegevens (op microniveau) over managementstijlen van tuinders, de invloed van onderzoek en voorlichting, en de invloed van de onlangs ingevoerde AMvB die elke tuinder normen oplegt voor de te bereiken energiebesparing.

Hierbij zou ook al in de beginfase nagedacht dienen te worden over de manier waarop gegevens over bijvoorbeeld het belang van investeringen

die elders zijn gedaan, zoals bij energiecentrales, in de analyse kunnen worden betrokken.

Indien deze werkwijze wordt gevolgd, zou het mogelijk moeten zijn om over een aantal jaren een meer integrale kwantitatieve analyse van de effectiviteit van het energiebesparingsbeleid in de glastuinbouw uit te voeren.

Verder is het aan te bevelen dat de hier gehanteerde werkwijze wordt toegepast op het vaststellen van de effectiviteit van het energiebesparingsbeleid in andere sectoren van het klimaatbeleid. Hierbij kan in eerste instantie gedacht worden aan de gebouwde omgeving, aangezien het hiervoor relatief gemakkelijk zal zijn de benodigde gegevens te verzamelen. Het Ministerie van VROM dient hierbij het voortouw te nemen. Voorwaarde daarbij is wel dat gegevens over energiegebruik door individuele huishoudens, die kunnen worden gekoppeld aan microfactoren zoals bijvoorbeeld gezinssamenstelling, inkomen, gebruikte apparatuur, geïnstalleerde energiebesparingsmiddelen, worden verkregen van de energiebedrijven (dan wel op een andere wijze worden verzameld).

## 6 REACTIE BEWINDSPERSONEN EN NAWOORD ALGEMENE REKENKAMER

De staatssecretaris van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM) heeft bij brief van 27 september 2002 gereageerd op het onderzoek, mede namens de ministers van Economische Zaken (EZ), Financiën en Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (LNV). In zijn reactie onderscheidt de staatssecretaris de conclusies en aanbevelingen van de Algemene Rekenkamer over het beleid, en die over nader onderzoek.

### 6.1 Conclusies en aanbevelingen over het beleid

#### *Effect energiebesparende technieken*

De staatssecretaris reageert allereerst op de conclusie dat van de door glastuinbouwbedrijven geïnstalleerde energiebesparende technieken alleen het gebruik van restwarmte tot een aantoonbaar lager energiegebruik per eenheid product leidt.

Deze conclusie is volgens de staatssecretaris op zichzelf verrassend, gelet op wat er op grond van economische logica te verwachten zou zijn. Tuinders zijn ondernemers die hun geld ergens in investeren als zij het terug kunnen verdienen, in dit geval door energie te besparen. Voor het grootste deel van de technieken blijkt dat echter in de gemaakte analyse niet aantoonbaar. Dit betekent naar de mening van de staatssecretaris dat, indien de technieken wel tot energiebesparing leiden, dit effect wordt tegengegaan door andere invloeden of wordt gemaskeerd door gebrek aan gegevens of onvolledige specificatie van het model.

Dat de technieken niet tot energiebesparing zouden leiden lijkt de staatssecretaris niet aannemelijk, vooral niet in het licht van de ontwikkelingen in het energiegebruik in de sector in de afgelopen jaren. Het CPB, RIVM, ECN en Novem geven aan dat het energiegebruik in de land- en tuinbouw in de jaren negentig een efficiencyontwikkeling kent van 1,8% besparing per jaar, terwijl door veranderingen in de sectorstructuur (dat wil zeggen overgang naar steeds energie-intensievere gewassen en, in de tweede helft van het decennium, kwalitatief steeds betere producten) 1,1% «ontsparring» optreedt.<sup>34</sup> Een dergelijke ontwikkeling duidt op toenemend gebruik van technologie die daadwerkelijk energie bespaart.

Er zijn voor het niet-aantoonbaar zijn van de besparingseffecten volgens de staatssecretaris twee mogelijke verklaringen. Het besparingseffect wordt óf door andere effecten gecompenseerd, óf door onvoldoende gegevens of methodologische onvolkomenheden niet gemeten. In het eerste geval zou het zo kunnen zijn dat het gedrag van tuinders en het feitelijk nuttige gebruik van energiebesparende technieken binnen bedrijven van belang zijn. De tweede mogelijkheid, dat het energiebesparings-effect er wel is maar om econometrisch-technische redenen wordt gemaskeerd, acht de staatssecretaris niet uit te sluiten.

De staatssecretaris gaat tevens in op de aanbeveling dat het gebruik van restwarmte voorrang verdient indien de regering het gebruik van energiesparende opties verder wil stimuleren, waarbij het belangrijk is dat de inrichting van nieuwe glastuinbouwgebieden sneller op gang komt. Het beleid van het kabinet is volgens de staatssecretaris gericht op de ontwikkeling van duurzame en grootschalige nieuwe glastuinbouwlocaties. Deze dienen zoveel mogelijk te beschikken over restwarmte, maar dergelijke locaties zijn beperkt. Locaties waar restwarmte wél kan worden ingezet (Zuidplaspolder, Moerdijkse Hoek en Zeeland), zullen gezien de planologische voorbereidingstijd volgens de staatssecretaris pas op middellange termijn beschikbaar komen.

<sup>34</sup> CPB, ECN, Novem & RIVM (2001), *Protocol Monitoring Energiebesparing* (ECN-C-01-129) en Boonekamp (2002), *Besparingstrends 1990–2000, Besparing, instrumenten en effectiviteit*. (ECN-C-02-015).

### *Nawoord Algemene Rekenkamer*

De Algemene Rekenkamer deelt de opvatting van de staatssecretaris dat de resultaten van het onderzoek op zichzelf verrassend zijn. Dat betekent volgens de Algemene Rekenkamer echter niet automatisch dat de resultaten niet juist zijn. De verwijzing van de staatssecretaris naar rapporten van het CPB, ECN, Novem en RIVM – ter onderbouwing van zijn stelling dat het niet aannemelijk is dat de energiebesparende technieken niet tot energiebesparing leiden – kan de Algemene Rekenkamer niet geheel volgen. In de genoemde studies wordt namelijk uitgegaan van het sectorniveau, in plaats van energiegebruik op het niveau van individuele tuinders. Verder geldt het door de staatssecretaris genoemde besparingspercentage niet voor de glastuinbouw, maar voor de land- en tuinbouwsector als geheel.

De Algemene Rekenkamer heeft in dit rapport aangegeven dat andere effecten waarschijnlijk een rol spelen. Ook is aangegeven dat door de afwezigheid van de relevante beleidsinformatie bij de betrokken ministeries het niet mogelijk is een model te schatten waarin alle relevante variabelen zijn opgenomen. Er ligt naar het oordeel van de Algemene Rekenkamer in de eerste plaats een taak voor de betrokken bewindspersonen om ervoor te zorgen dat de relevante data wel beschikbaar komen. Vooral nog is dit de enige studie naar de effectiviteit van energiebesparingsbeleid (in de glastuinbouw). De Algemene Rekenkamer hoopt dat in deze situatie in de toekomst verandering zal komen.

De Algemene Rekenkamer neemt met bezorgdheid kennis van de mededeling van de staatssecretaris dat de locaties waar restwarmte kan worden ingezet pas op middellange termijn beschikbaar komen. De Algemene Rekenkamer constateert dat er een discrepantie is met de afspraken in het Bestuurlijk Afsprakenkader herstructurering glastuinbouw (d.d. 6 januari 2000) waarin is vastgelegd dat deze gebieden tussen 2000 en 2005 beschikbaar zullen komen.

### *Inzet van EIA en Vamil*

Over de conclusies en aanbevelingen over de EIA- en de Vamil-regeling stelt de staatssecretaris dat bij inzet van de EIA en/of Vamil ter financiering van een bepaalde energiebesparende techniek, niet te verwachten is dat het energiegebruik per eenheid product lager wordt dan wanneer er bij gebruik van diezelfde techniek géén beroep op EIA en/of Vamil wordt gedaan. Hij geeft aan dat genoemde regelingen de investeringskosten die de investeerder draagt verlagen, maar niet het besparingseffect van de techniek beïnvloeden. De geformuleerde conclusie bevestigt deze verwachting en de staatssecretaris geeft aan deze te delen.

De staatssecretaris geeft aan dat uit het rapport blijkt dat het overheidsbeleid in het verleden bedrijven heeft aangezet tot het doen van energiebesparende investeringen. Ruim 70% van de bedrijven is voorgelicht over energiebesparende technieken. Hiervan zegt 33% door deze voorlichting te zijn aangezet tot investeren in die technieken. Ook zegt het merendeel van de respondenten van de enquête, die wel EIA en/of Vamil aanvroegen, de investering niet te hebben gedaan zonder deze mogelijkheden voor belastingvermindering. Dit onderstreept naar de mening van de staatssecretaris het belang van de genoemde regelingen in de jaren negentig. Als laatste merkt de staatssecretaris op dat het overheidsbeleid voor energiebesparing niet alleen gericht is op het bevorderen van investeringen in energiebesparende technieken, maar – in het kader van het Glami-convenant – ook op voorlichting, onderzoek en demonstratieprojecten. Verder bevat de AMvB glastuinbouw die 1 april 2002 in werking

is getreden normen voor het energiegebruik per m<sup>2</sup>. Om daaraan te voldoen zullen tuinders zeker ook hun gedrag moeten aanpassen, aldus de staatssecretaris.

#### *Nawoord Algemene Rekenkamer*

De Algemene Rekenkamer is van oordeel dat het bij de EIA- en de Vamil-regeling niet louter gaat om het mede financieren van investeringen, zoals de staatssecretaris aangeeft, maar om het stimuleren van meer en vaker investeren in energiebesparing dan het geval zou zijn zonder de inzet van de belastingfaciliteiten. En dat moet uiteraard tot meer energiebesparing leiden dan anders het geval zou zijn geweest. De Algemene Rekenkamer deelt de opvatting van de staatssecretaris dat het beleid niet alleen gericht is op energiebesparing, en dat tuinders ook hun gedrag zullen moeten aanpassen om aan de normen van de AMvB glastuinbouw te kunnen voldoen. De Algemene Rekenkamer hoopt met dit rapport de departementen van LNV en VROM te hebben gestimuleerd om, bijvoorbeeld drie jaar na invoering van de AmvB glastuinbouw, diepgaand onderzoek te doen naar het verband tussen gedrag en energiegebruik van tuinders.

#### *Vernieuwen glasopstanden*

Naar aanleiding van de conclusie dat het vernieuwen van glasopstanden belangrijk kan zijn voor een lager energiegebruik in de glastuinbouw, schrijft de staatssecretaris dat hij van mening is dat er een belangrijke relatie ligt tussen nieuwe glasopstanden en energiebesparing. Bij de aanbeveling aan de minister van LNV dat hij nadruk zou kunnen leggen op verhoging van de moderniteit van de glasopstanden, wat gepaard zou kunnen gaan met een versterking van het herstructureringsbeleid, merkt de staatssecretaris op dat de Regeling Structuurverbetering Glastuinbouw (RSG) in 2001 is geëvalueerd. Dit heeft geleid tot aanscherping van de regeling, waardoor alleen nog tuinders die hun bedrijf op perceelsniveau herstructureren, in aanmerking komen voor subsidie op nieuwe glasopstanden.

Verder geeft de staatssecretaris aan dat uit de voortgangsrapportage van de Stimuleringsregeling Inrichting Duurzame Glastuinbouwgebieden (STIDUG) (naar aanleiding van de eerste openstelling in 2000) blijkt dat sprake is van een ambitieus duurzaamheidsniveau op met name het aspect energie, mede als gevolg van de ontwikkelingen rond liberalisatie van de energiemarkt. Om die reden is besloten de STIDUG-regeling bij de tweede openstelling (van 1 juli tot 1 oktober 2002) niet aan te scherpen.

#### *Nawoord Algemene Rekenkamer*

De Algemene Rekenkamer is verheugd dat de staatssecretaris haar conclusie deelt dat er een belangrijke relatie is tussen nieuwe glasopstanden en energiebesparing. De Algemene Rekenkamer ziet niet in waarom dit inzicht niet wordt gebruikt om het herstructureringsbeleid terzake nader te bezien.

## **6.2 Conclusies en aanbevelingen over het onderzoek**

In antwoord op de aanbeveling om nader onderzoek uit te voeren naar met name het effect van andere factoren op het energiegebruik per eenheid product binnen de glastuinbouw, zoals het ondernemersgedrag, geeft de staatssecretaris aan dat in het najaar van 2001 het Ministerie van LNV aan het LEI opdracht heeft gegeven tot een onderzoek naar het gedrag van glastuinders ten aanzien van energie. In dit onderzoek, dat binnenkort in concept gereed zal zijn, wordt bij circa honderd bedrijven



voor energie diepgaand in beeld gebracht wat de huidige situatie is (verbruik, productiemiddelen enzovoort), wat de oorzaken en achtergronden zijn die hebben geleid tot de huidige situatie en tot slot wordt duidelijk gemaakt welke oorzaken en achtergronden spelen bij het traject dat de bedrijven afleggen om te voldoen aan de (fossiele) energiegebruiknormen in 2010 in het kader van het Glami-convenant.

De staatssecretaris reageert ook op de aanbeveling om nu te beginnen met het verzamelen van gegevens (op microniveau) over managementstijlen van tuinders, de invloed van onderzoek en voorlichting, en de invloed van de onlangs ingevoerde AMvB die tuinders normen oplegt voor de te bereiken energiebesparing. De staatssecretaris geeft aan dat conform de regeling Prestatiegegevens en Evaluatieonderzoek Rijksoverheid er periodiek ex-post-evaluaties van de verschillende beleidsinstrumenten zullen worden uitgevoerd. Zo zal in 2003 bijvoorbeeld de AMvB glastuinbouw worden geëvalueerd en zo nodig aangepast. Algemene leidraad bij het verzamelen van gegevens ten behoeve van evaluaties, is dat de baten in termen van extra inzicht in beleidseffecten in verhouding moeten staan tot de kosten voor overheid en bedrijfsleven. De staatssecretaris geeft voorts aan dat bij de ex-post-evaluaties verschillende werkwijzen zullen worden toegepast. Hij zet vraagtekens bij de gedachte dat econometrische modellen in alle gevallen moeten of kunnen worden toegepast om inzicht te krijgen in de effectiviteit van het energiebesparingsbeleid. De uitkomsten van dergelijke modellen lenen zich volgens de staatssecretaris vaak niet voor eenduidige interpretaties en de betrouwbaarheid van de uitkomsten is sterk afhankelijk van de juiste specificatie van het model en van de beschikbaarheid van grote hoeveelheden kwantitatieve gegevens. Hij geeft daarbij aan dat met name dit laatste aspect knelpunten kan opleveren, zoals volgens hem uit het rapport van de Algemene Rekenkamer is gebleken. Het verzamelen van gegevens op microniveau kan volgens de staatssecretaris tot een aanzienlijke verzwaring van de administratieve lastendruk voor ondernemers leiden en dit heeft tot gevolg dat er in veel gevallen geen evenwicht bestaat tussen de baten in termen van bruikbaar inzicht in de doeltreffendheid van het beleid en de kosten (voor overheid en ondernemers) die met de analyse gemoeid zijn. Er zal daarom van geval tot geval worden beoordeeld of toepassing van de hier gehanteerde werkwijze wenselijk is.

Ten slotte reageert de staatssecretaris op de aanbeveling dat de hier gehanteerde werkwijze kan worden toegepast op het vaststellen van de effectiviteit van het energiebesparingsbeleid in andere sectoren van het klimaatbeleid, zoals de gebouwde omgeving, en dat het Ministerie van VROM hierbij het voortouw zou kunnen nemen. De staatssecretaris meldt dat hij van plan is om jaarlijks voor één bepaalde sector van het klimaatbeleid het reductie-effect van het totale pakket aan beleidsinstrumenten te analyseren conform de aankondiging in de Evaluatienota Klimaatbeleid. De sector «gebouwde omgeving» is reeds uitgekozen om in 2003 onder de loep te worden genomen. Hij verwacht hierbij zowel kwalitatief als kwantitatief te werk te zullen gaan.

#### *Nawoord Algemene Rekenkamer*

Vanuit het oogpunt van VBTB dienen ministeries meer zicht te krijgen op de effecten van hun beleid. Dit impliceert dat meer dan voorheen het geval was diepgaande ex-post-evaluaties van beleid nodig zullen zijn om ervoor te zorgen dat de benodigde beleidsinformatie beschikbaar komt. Met instemming constateert de Algemene Rekenkamer dan ook dat het

Ministerie van LNV het LEI opdracht heeft gegeven tot nader onderzoek naar het gedrag van tuinders over energie, en dat conform de regeling Prestatiegegevens en Evaluatieonderzoek Rijksoverheid er periodiek ex-post-evaluaties van de verschillende beleidsinstrumenten zullen worden uitgevoerd. Ook het voornemen van de staatssecretaris van VROM om jaarlijks voor één sector van het klimaatbeleid het reductie-effect te analyseren is positief.

De Algemene Rekenkamer zal de uitkomsten van de genoemde onderzoeken met veel belangstelling volgen en zal daarbij met name aandacht schenken aan de vraag of in de studies verder wordt gegaan dan het geven van beschrijvingen op sectorniveau.

De Algemene Rekenkamer wil er nogmaals voor pleiten dat de ministeries de benodigde beleidsinformatie gaan verzamelen. De Algemene Rekenkamer merkt overigens op dat het goed mogelijk is de benodigde gegevens op micro-niveau te verzamelen, zonder dat dit leidt tot een verzwaring van de administratieve lastendruk voor ondernemers, zoals de staatssecretaris veronderstelt. Het hanteren van een goede steekproef is daarbij een eenvoudig maar doeltreffend instrument.

De Algemene Rekenkamer is het eens met de staatssecretaris dat econometrische modellen niet in alle gevallen kunnen of moeten worden ingezet om beleid te beoordelen. Echter, als met een studie wordt beoogd om inzicht te verkrijgen in de doeltreffendheid van de ingezette beleidsinstrumenten, dan is het gebruik van dergelijke modellen onmisbaar.<sup>35</sup> Tot nu toe is dit een blinde vlek geweest in het onderzoek door de ministeries. De Algemene Rekenkamer heeft met het onderhavige onderzoek een voorzet gegeven om dit gemis op te vullen. Het is aan de ministeries om hierop voort te bouwen.

---

<sup>35</sup> In een technische bijlage geeft de staatssecretaris ten slotte een overzicht van een aantal methodologische vraagpunten rond het onderzoek. Over deze onderwerpen is in eerdere stadia van de afstemming met de ministeries reeds verscheidene malen schriftelijk en mondeling van gedachten gewisseld. Ze vormen voor de Algemene Rekenkamer geen aanleiding om tot wijziging van het rapport te komen. In bijlage 11 wordt hierop nader ingegaan.

Het BedrijvenInformatieNet van het LEI bevat gegevens van glastuinbouwbedrijven die deelnemen aan het BIN. Dit bestand bestaat uit bedrijfseconomische gegevens die door het LEI in opdracht van het Ministerie van LNV worden verzameld. De bedrijfseconomische gegevens zijn aangevuld met technische gegevens die in opdracht van Novem en het Productschap Tuinbouw worden verzameld ten behoeve van de energiemonitor.

De gegevens die in deze studie gebruikt zijn betreffen 1 361 waarnemingen van 405 glastuinbouwbedrijven in de periode 1994–1999. In het BIN zijn in de periode 1994–1999 jaarlijks ongeveer 220 gespecialiseerde glastuinbouwbedrijven opgenomen. Deze bedrijven worden geselecteerd op basis van een gestratificeerde aselecte steekproef uit de Landbouwtelling van het CBS. Stratificatie betekent dat de steekproef zodanig wordt samengesteld dat zij voor een aantal variabelen een representatieve steekproef voor de populatie vormt. De stratificatievariabelen zijn gewas, bedrijfsgrootte, regio, en de leeftijd van de ondernemer. De steekproef is in de periode 1994–1999 representatief voor 93% van het areaal glastuinbouw in Nederland (LEI, Steekproef BIN 1995–2000).

Technische gegevens over de inzet van energiebesparende opties zijn vanaf 1994 beschikbaar. Alle gegevens hebben op één jaar betrekking. Er zijn geen gegevens over seizoenen.

Behalve de genoemde stratificatievariabelen zijn in het BIN gegevens opgenomen over:

- energiebesparende/productieverhogende opties (aanwezigheid, hoeveelheid, type);
- ondernemingsvorm, belastingen, subsidies;
- energiegebruik (hoeveelheid en kosten per type);
- bedrijfseconomische gegevens: verkopen, vermogen, bedrijfsresultaat;
- inputgegevens: zaad, arbeid, pacht, gewasbescherming.

*Analyse*

Om het effect van energiebesparende technieken die glastuinbouw-bedrijven al dan niet hebben geïnstalleerd op het energiegebruik p.e.p. te analyseren, wordt een multivariaat model geschat waarbij:

- het energiegebruik p.e.p. de te verklaren («afhankelijke») variabele is;
- de energiebesparende technieken de verklarende variabelen zijn;
- verschillende andere relevante variabelen eveneens als verklarende variabelen worden meegenomen.

Bij de schattingen wordt rekening gehouden met de panelstructuur van de data.

*Beperkingen van de analyse*

Hoewel de BIN-dataset van het LEI als enige de benodigde gegevens over tuinders op microniveau bevat, dat wil zeggen gegevens op het niveau van de individuele tuinders, zijn er met het gebruik van deze data ook beperkingen gemoeid.

Zo bevat de dataset geen informatie over energiebesparende investeringen die door anderen zijn gedaan, zoals energiecentrales, maar die wel kunnen doorwerken in de glastuinbouw. Deze gegevens zijn overigens ook in andere bronnen niet kwantitatief beschikbaar.<sup>36</sup>

Wel is uit gegevens van het LEI bekend dat het aandeel energiegebruik uit restwarmte en WKK van nutsbedrijven ongeveer 11,5% van het totale primair brandstofgebruik in de glastuinbouw bedraagt.<sup>37</sup>

Verder bevat de dataset geen gegevens over de mate waarin tuinders zijn voorgelicht of hebben meegedaan aan onderzoek, en over het gedrag van tuinders bij het toepassen van energiebesparende technieken. Dit betekent dat, hoewel de gehanteerde dataset de enige is die voor deze analyses gebruikt kunnen worden, het toch beperkingen met zich meebrengt. Nadere dataverzameling en onderzoek zal in de toekomst noodzakelijk zijn.

*Afhankelijke variabele*

De afhankelijke variabele is het energiegebruik per eenheid product. Deze is gedefinieerd als het quotiënt van het energiegebruik in aardgas-equivalenten (a.e.) en de reële omzet in guldens. Voor het gebruik van restwarmte en warmtekrachtkoppeling die wordt geleverd door derden, is een (standaard) correctiefactor van 0,87 gehanteerd. De afhankelijke variabele bestaat daarmee uit de volgende onderdelen:

- gasgebruik in a.e.;
- oliegebruik in a.e.;
- $0,87 * \text{restwarmtegebruik in a.e.}$ ;
- $0,87 * \text{warmtekrachtkoppeling-gebruik in a.e.}$ ;
- het elektriciteitsgebruik in kwh \*  $3,6 / 31,65$ .

<sup>36</sup> Binnen de «scope» van dit onderzoek was het niet mogelijk alle andere aspecten die mogelijk een rol zouden kunnen spelen in de glastuinbouw in kaart te brengen. Dit zou een te groot tijdsbeslag vergen. Na afronding van dit eerste onderzoek op dit terrein zou door het Ministerie van LNV een dergelijke dataverzameling mogelijk wel uitgevoerd kunnen worden.

<sup>37</sup> Bron: LEI-DLO: *Energie in de glastuinbouw van Nederland; ontwikkelingen in de sector en op de bedrijven t/m 2000*, p 20.

Het energiegebruik per eenheid product wordt gemeten door het LEI. Het energiegebruik wordt vastgesteld op basis van gegevens van de NV Nederlandse Gasunie, leveranciers van warmte (populatiegegevens) en de sectorrekening glastuinbouw van het LEI (steekproefgegevens). Deze sectorrekening is gebaseerd op het BIN. Het energiegebruik wordt gecorrigeerd voor verschillen in de buitentemperatuur, en de productie wordt bepaald aan de hand van de omzet in guldens gecorrigeerd voor de prijsverandering.

### *Variabelen voor de analyse*

Het beleid veronderstelt dat de installatie van energiebesparende technieken een positief effect heeft op vermindering van het energiegebruik p.e.p. Ceteris paribus zorgt elke energiebesparende optie voor een verbetering van het energiegebruik p.e.p. In de praktijk echter kan de installatie van energiebesparende opties gepaard gaan met bijvoorbeeld een intensivering van de teeltmethode, waardoor het energiegebruik p.e.p. toch kan stijgen. Er is tot dit onderzoek nog geen onderzoek gedaan naar de wijze waarop de energiebesparende opties elkaar beïnvloeden.

Daarnaast worden de andere factoren die mogelijk van invloed zijn op het energiegebruik p.e.p. in de analyses meegenomen. Het gaat om:

- de productieverhogende middelen (zie § 2.6), waarbij voor de meeste bekend is dat ze, ceteris paribus, een effect hebben op het energiegebruik p.e.p.;
- het type gewas<sup>38</sup> dat door de bedrijven wordt verbouwd. In het Glami-convenant is voor elk gewas een aparte norm afgesproken voor het energiegebruik per hectare;<sup>39</sup>
- de jaren (algemene economische ontwikkelingen en weersinvloeden die niet in de temperatuurcorrectie zitten kunnen een effect hebben op energiegebruik);<sup>40</sup>
- bedrijfsgerelateerde variabelen, zoals de grootte van het bedrijf, oppervlakte en moderniteit van het glas, bedrijfstype, leeftijd van de ondernemer, en de financiële positie van het bedrijf.

---

<sup>38</sup> Deze gewasvariabele is opgenomen als dummyvariabele. Een dergelijke variabele heeft twee waarden: 0 en 1. In dit geval betekent het dat de variabele bijvoorbeeld aangeeft of een bepaald bedrijf wel rozen teelt (waarde 1) of niet (waarde 0). In deze analyses is ervoor gekozen de gewassen te verdelen in acht hoofdcategorieën die in energie-intensiteit redelijk homogene categorieën vormen met een redelijke celvulling per categorie. Deze zijn in de analyse opgenomen als zeven dummy-variabelen. Het basisgewas, dat wil zeggen het gewas waartegen de resultaten van de analyses voor de andere gewassen tegen afgezet kunnen worden, is potplanten.

<sup>39</sup> In de analyses konden veranderingen binnen de gewassen (bijvoorbeeld overgang van tomaat naar trostomaat) niet worden meegenomen. Verder waren analyses per gewas niet mogelijk omdat er sprake was van te weinig waarnemingen per gewas, en omdat het BIN-bestand wel representatief is voor de sector als geheel, maar niet op gewasniveau.

<sup>40</sup> De jaren zijn eveneens opgenomen als dummy-variabelen. Het basisjaar, dat wil zeggen het jaar waartegen de resultaten van de analyses voor de andere jaren tegen afgezet kunnen worden, is 1994.

*Inleiding*

In het onderzoek zijn verschillende methoden geëxploreerd, zoals de productiefrontier-aanpak met DEA (Data Envelopment Analysis) en/of SFA (Stochastic Frontier Analysis), de «fixed effects»-methode en de «random effects»-methode. Bij DEA en SFA is de definitie van energie-efficiëntie conform de economische theorie, en wijkt dus af van de beleidsdefinitie. Toch kunnen de resultaten van DEA- of SFA-analyses, die aangeven welke opties en andere verklarende variabelen het meest van invloed zijn op de energie-efficiëntie, bruikbaar zijn, met name om de resultaten van de andere analyses te ondersteunen.

Uiteindelijk is gekozen voor het gebruik van de «random effects»-methode. Deze methode, die ook bekend staat als de «multi-levelmethode», houdt rekening met de panelstructuur van de data, door rekening te houden met het feit dat de metingen per bedrijf in de tijd gecorreleerd kunnen zijn. In deze bijlage worden de verschillende methoden kort weergegeven.

*«Random effects»-methode*

Het energiegebruik p.e.p. hangt af van gewastype, energiebesparende en productieverhogende opties, het jaar, en bedrijfskenmerken als glasmoder-niteit. Daarnaast zijn er bedrijfsspecifieke factoren, die voor elk bedrijf kunnen verschillen en die niet voor elk bedrijf precies bekend hoeven te zijn. Deze factoren zorgen ervoor dat het energiegebruik p.e.p. tussen twee willekeurige jaren per bedrijf gecorreleerd zijn. Met behulp van een multi-levelmodel (Snijders en Bosker, 1999) waarbij de metingen door de tijd genest zijn binnen het bedrijf kunnen we inzicht krijgen in de grootte van de bedrijfsspecifieke effecten.

In een multi-levelmodel worden niet alleen parameters geschat die voor alle bedrijven gelijk zijn, maar kunnen parameters ook afhangen van het bedrijf.

Het model ziet er als volgt uit:

$$E_{it} = \alpha + X_{it}\beta + v_{it} \quad (1)$$

waarbij

$E_{it}$  = de observatie van bedrijf  $i$  in jaar  $t$  van het energiegebruik per eenheid product

$\alpha$  = Constante

$X_{it}$  = de  $it$ -de observatie van de  $K$  verklarende variabelen, waaronder gewas, energiebesparende opties enzovoort

$\beta$  =  $K \times 1$  vector met de te schatten coëfficiënten

$v_{it}$  = Storingsterm

$i = 1, \dots, N$  (bedrijf; cross-sectie dimensie)

$t = 1, \dots, T_i$  (tijdsperiode (jaar) voor betreffende bedrijf  $i$ ; tijdreeks dimensie)

De storingsterm wordt vervolgens gemodelleerd als

$$v_{it} = \mu_i + \epsilon_{it} \quad (2)$$

waarbij

$\mu_i$  = niet geobserveerde bedrijfsspecifieke grootheid die relevante variabelen bevat voor de verklaring van  $E$  (bijvoorbeeld management-kwaliteit)

$\epsilon_{it}$  = overgebleven stochastische storingsterm

Door de panelstructuur van de data is het mogelijk om de storingsterm zoals die in vergelijking (1) voorkomt, op te bouwen uit een bedrijfseffect en een restterm, i.e. vergelijking (2). Het model wordt hiermee bruikbaar, omdat allerlei zaken die eerder niet expliciet opgenomen konden worden (omdat gegevens ontbreken, of omdat het bedrijfskenmerken betreft die niet veranderen in de tijd), nu wel kunnen worden meegenomen.

In een «random effects»-model wordt ervan uitgegaan dat er één bedrijfseffect is voor alle bedrijven en dat verschillen tussen bedrijven (bedrijfseffecten van bedrijven) zijn te modelleren als stochastische afwijkingen van het gemiddelde.

Verder veronderstelt deze methode dat elk bedrijf gekarakteriseerd kan worden door een specifiek bedrijfseffect (op de te verklaren variabele) dat constant is in de tijd. Dit is aannemelijk, als er vanuit wordt gegaan dat bijvoorbeeld managementkwaliteiten bepalend zijn voor de bedrijfseffecten. Het gaat hier dus om individuele verschillen tussen bedrijven die niet in de verklarende variabelen zitten.<sup>41</sup>

#### *«Fixed effects»-methode*

Bij de «random effects»-methode worden de bedrijfseffecten als stochastisch (ofwel random) behandeld. De «fixed effects»-methode daarentegen behandelt de bedrijfseffecten als vast. De verschillen tussen bedrijven worden simpelweg met het bedrijfsgemiddelde gemodelleerd.

De methode is eenvoudig te interpreteren, maar er kleven enkele statistische en praktische bezwaren aan. Een statistisch bezwaar is dat de schattingen niet zuiver zijn omdat per bedrijf een parameter wordt uitgerekend. Als er een nieuwe steekproef wordt getrokken zullen de «fixed effects» verschillen, de methode is dus moeilijk repliceerbaar. Een praktisch bezwaar is dat in dit onderzoek de variabele gewas een belangrijke rol speelt. Gewas en bedrijf blijken sterk te correleren, zodat in de «fixed effects»-methode de bedrijfs- en gewaseffecten niet duidelijk te onderscheiden zijn. De analyse leverde dan ook geen resultaten op vanwege de multicollineariteit tussen bedrijf en gewas.

Een speciale variant hierbij is de zogenaamde Mundlack-methode. De essentie van het model is dat van elke variabele zowel het gemiddelde (per tuinder over alle jaren) als de jaarlijkse afwijking van dit gemiddelde in het model wordt opgenomen.

Het model wordt vervolgens geschat met OLS (Ordinary Least Squares). Elke variabele krijgt nu twee coëfficiënten, namelijk bij het gemiddelde en bij de afwijking daarvan. De coëfficiënten bij de afwijkingen van het gemiddelde van elk der variabelen komen overeen met de coëfficiënten zoals geschat in een fixed effects model. Probleem hierbij is dat het, zoals de andere fixed effects analyses, leidt tot multicollineariteit en dus niet tot bruikbare resultaten.

#### *Productiefrontiermethode met DEA en/of SFA*

Met behulp van de kwantitatieve analysetechnieken DEA en SFA<sup>42</sup> kan een wiskundige relatie tussen middelen (inputs, waaronder energie) en prestaties (productie van tuinbouwgewassen) geschat worden. De energie-efficiëntie die uit dit model kan worden afgeleid is gedefinieerd als de verhouding tussen het minimaal noodzakelijke energiegebruik en het feitelijke energiegebruik, en wijkt dus af van de beleidsdefinitie. Het bleek niet zinnig om per gewas een SFA-frontier te schatten door een te gering aantal waarnemingen per gewas. De efficiëncyscores (tussen 0 en 1) zijn in een tweede stap met een random effects model geschat om de efficiëncyscores te verklaren door middel van energiebesparende opties.

<sup>41</sup> Voor een uitgebreide beschrijving van de multi-levelmethode, zie Snijders en Bosker (1999).

<sup>42</sup> Data Envelopment Analysis en Stochastic Frontier Analysis, zie Coelli, *An introduction to efficiency and productivity analysis*, Boston/Dordrecht/London, Kluwer Academic Publishers, 1998.

DEA leverde voor de onderscheiden gewasgroepen geloofwaardige efficiëntiecijfers op (70–90%). De energie-efficiëntie is vervolgens opnieuw gerelateerd aan de energiebesparende en productieverhogende maatregelen. Hieruit kwam naar voren dat de opties *buisverwarming*, *assimilatiebelichting* en de *moderniteit van de glasopstanden* een significant positief effect hadden op de energie-efficiëntie.

De resultaten van de DEA-analyse met de energie-efficiëntie als te verklaren variabele, komen overeen met de «random effects»-methode op het punt van de impact van de moderniteit van de glasopstanden. De optie *buisverwarming* heeft echter een tegengesteld effect: enerzijds zorgt buisverwarming voor een hoger energiegebruik p.e.p., anderzijds zorgt buisverwarming voor een betere energie-efficiëntie.

Een mogelijke verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat buisverwarming vooral wordt toegepast door energie-intensievere bedrijven. In de gebruikte dataset komt dit relatief net iets vaker voor bij intensieve groenteteelt.



De eerste stap in de analyse bestond uit het vinden van de optimale specificatie van een model. Hiertoe zijn verschillende specificaties van het model vergeleken (getoetst) en zijn verschillende schattingsmethoden gebruikt. Op basis van het beste model is vervolgens in de tweede stap nagegaan welk effect de verschillende energiebesparende opties en productieverhogende middelen hebben op het energiegebruik p.e.p.

Welke verklarende variabelen wel en niet in het model dienen te worden opgenomen wordt getest door de verklaarde waarde van de verschillende specificaties met elkaar te vergelijken.<sup>43</sup> Tabel B4.1 laat zien dat de specificatie die alle opties, jaren en gewassen als verklarende variabelen opneemt (specificatie 1) de beste is. De totale verklaarde variantie ( $R^2$ ) van dit model is met 44,9% redelijk goed voor een cross-sectie analyse. Ook al zijn in deze specificatie niet alle parameters voor de opties significant, de F-test wijst uit dat deze specificatie toch te prefereren is.

**Tabel B4.1** Overzicht belangrijkste vier modelspecificaties om bijdrage variabelen aan energiegebruik per eenheid product vast te stellen (N=1361)

Specificatie	Getest tegen specificatie	$R^2$	F-test		Beslissing
			F-waarde	Kritische waarde	
1 Alle opties, jaren en gewassen		44,9			
2 Alle opties en gewassen	1	43,6	6,26	3,02	Nee
3 Alle opties en jaren	1	30,0	51,26	2,64	Nee
4 Alle significante opties, alle gewassen	1	41,2	4,50	1,88	Nee

In tabel B4.2 worden de parameterschattingen voor het model (specificatie 1) weergegeven. Om de resultaten beter te kunnen interpreteren is het van belang op te merken dat het energiegebruik per eenheid product (i.e. de te verklaren variabele) varieert tussen de 0 en 2. Uit tabel B2.2 kan dan worden afgeleid dat een WKK-installatie zorgt voor een daling van het energiegebruik per eenheid product met 0,032, terwijl restwarmte een tweeënhalve keer zo grote daling oplevert, namelijk 0,081. Stel dat het energiegebruik p.e.p. 1,6 bedroeg, dan zou aanschaf van een WKK-installatie het energiegebruik p.e.p. gemiddeld op 1,568 doen uitkomen, en het gebruik van restwarmte op 1,519 (respectievelijk 2% en 5% daling). Omschakeling van tomatenteelt naar potplanten levert in dit voorbeeld gemiddeld een energiegebruik p.e.p. op van 1,21 (24% daling).

<sup>43</sup> De meeste bedrijfskenmerken zoals grootte van het bedrijf, leeftijd ondernemer en bedrijfstype, bleken bij weglating uit het model niet ten koste van de verklaarde variantie te gaan. Alleen de kenmerken oppervlakte glas en moderniteit glasopstanden bleken significant.

**Tabel B4.2 Parameterwaarden geschat model, N=1361.**

Soort variabele	Variabele <sup>1</sup>	Type <sup>2</sup>	Parameterwaarde <sup>3</sup>	Standaardfout	
Energiebesparende opties	Klimaatcomputer	{0,1}	0,016	0,034	
	Condensor, op retour	{0,1}	- 0,018	0,032	
	Condensor, apart	{0,1}	- 0,018	0,024	
	Condensor, combi	{0,1}	0,0009	0,038	
	WKK-installaties	{0,1}	- 0,032	0,038	
	Warmtebuffer	{0,1}	0,029	0,035	
	Capaciteit warmtebuffer	R+	0,00014	0,00021	
	Capaciteit WKK-installaties	R+	0,00005	0,00006	
	Restwarmte**	{0,1}	- 0,081	0,038	
	Vaste schermen	{0,1}	0,036	0,027	
	Beweegbare schermen	{0,1}	- 0,005	0,027	
	Opp. Gevelisolatie	{0,1}	- 0,017	0,025	
	Productieverhogende opties	Verwarmingsketel**	{0,1}	0,133	0,066
		Capaciteit ketels	R+	0,00001	0,000007
Oppervlakte buisverwarming***		{0,1}	0,18	0,0078	
Oppervlakte heteluchtverwarming		{0,1}	0,027	0,018	
Oppervlakte assimilatiebelichting		{0,1}	- 0,066	0,040	
Stomen		{0,1}	- 0,0023	0,017	
CO <sub>2</sub> dosering		{0,1}	0,031	0,024	
Bedrijfskenmerken	Oppervlakte glas	R+	0,0000001	0,0000020	
	Moderniteit glasopstand***	{0,1}	0,131	0,034	
Gewassen	Dummy tomatenteelt***	{0,1}	0,393	0,045	
	Dummy komkommerteelt***	{0,1}	0,290	0,043	
	Dummy paprikateelt***	{0,1}	0,272	0,049	
	Dummy teelt overige groente***	{0,1}	0,137	0,036	
	Dummy rozenteelt***	{0,1}	0,375	0,058	
	Dummy chrysantenteelt***	{0,1}	0,131	0,051	
	Dummy teelt overige snijbloemen***	{0,1}	0,126	0,032	
Jaren	Dummy 1995	{0,1}	0,019	0,013	
	Dummy 1996***	{0,1}	0,093	0,013	
	Dummy 1997	{0,1}	0,012	0,014	
	Dummy 1998**	{0,1}	0,043	0,014	
	Dummy 1999	{0,1}	- 0,016	0,015	
Constante	Constante	1	0,156	0,058	

<sup>1</sup> Achter de statistisch significante variabelen wordt (indien relevant) het significantieniveau weergegeven: \*\*\* p<.01; \*\* p<.05

<sup>2</sup> Er zijn drie typen variabelen. De variabelen aangeduid met {0,1} zijn dummy-variabelen met de waarde 0 of 1; [0,1] hebben een waarde tussen 0 en 1 (inclusief 0 en 1); R heeft een continue waarde.

<sup>3</sup> Een negatief teken van de parameter geeft aan dat de variabele leidt tot een verlaging van het energiegebruik per eenheid product.

**Vragenlijst «Energiebesparende investeringen glastuinbouw»****TOELICHTING BIJ HET INVULLEN VAN DE VRAGENLIJST****Wie vult de vragenlijst in?**

De vragenlijst is bestemd voor de eigenaar van het glastuinbouwbedrijf. Voor het beantwoorden van sommige vragen is mogelijk informatie nodig van uw accountant of belastingadviseur. Het gaat dan om de vragen over de investeringen en over belastingaftrek en subsidies.

**Het invullen**

1. Kruis het antwoord aan dat voor uw situatie van toepassing is.
2. Meestal is maar één antwoord op een vraag mogelijk. Zijn er meer antwoorden mogelijk, dan staat dat erbij.
3. Passen de aangegeven antwoordmogelijkheden niet bij uw situatie, dan kunt u altijd uw eigen antwoord opschrijven.

**Waar gaan de vragen over?**

Alle vragen hebben te maken met energiebesparing. Ze gaan over voorlichting, demonstratieprojecten en onderzoek, over investeringen die u heeft gedaan en over belastingaftrek en subsidies. De vragen gaan alleen over de jaren 1997 tot en met 2000.

**Vertrouwelijkheid**

Het LEI verwerkt uw antwoorden op de vragen aan de hand van uw BIN-nummer. De bewerkte gegevens worden zodanig aan de Rekenkamer verstrekt dat deze de gegevens niet kan herleiden tot uw bedrijf. Op deze wijze blijven gegevens over uw bedrijf anoniem.

**Informatie**

Als u vragen heeft bij het invullen, aarzel dan niet om ons te bellen.

**Terugsturen**

Wilt u de vragenlijst zo snel mogelijk terugsturen, zodat wij aan de verwerking ervan kunnen beginnen? Graag uiterlijk terugsturen **vóór 8 juni 2001**. Er is een antwoordenvelop ingesloten. *Postzegels zijn niet nodig*. Als u de vragenlijst invult en terugstuurt, dan krijgt u een samenvatting van het onderzoek opgestuurd.

**Hartelijk dank voor uw medewerking!**

**VRAGENLIJST «ENERGIEBESPARENDE INVESTERINGEN GLASTUINBOUW»**

**Voorlichting, demonstratie, onderzoek**

1. Is uw bedrijf in de periode 1997 tot en met 2000 **voorgelicht** over energiebesparende technieken, bijvoorbeeld door middel van een energiescan? 0 Ja  
0 Nee => *ga naar vraag 4*
  
2. Door wie werd de voorlichting gegeven? 0 Energiebedrijf  
0 Voorlichtingsorganisatie  
0 Anders, namelijk  
.....  
*(meerdere antwoorden mogelijk)*
  
3. Heeft deze voorlichting u aangezet tot investeringen in energiebesparende technieken op uw bedrijf? 0 Ja  
0 Nee
  
4. Heeft uw bedrijf in de periode 1997 tot en met 2000 meegedaan aan een demonstratieproject voor energiebesparing? 0 Ja  
0 Nee => *ga naar vraag 6*
  
5. Kunt u kort omschrijven waar het demonstratieproject over ging? .....  
.....  
.....
  
6. Heeft uw bedrijf in de periode 1997 tot en met 2000 meegedaan aan een onderzoek dat te maken had met energiebesparing? 0 Ja  
0 Nee => *ga naar vraag 8*
  
7. Kunt u kort omschrijven waar het onderzoek over ging? .....  
.....  
.....
  
8. Heeft u een Groenlabelkas? 0 Ja  
0 Nee => *ga naar vraag 10*
  
9. Vanaf welk jaar heeft u deze kas? .....  
(jaartal invullen)

**Investerings**

10. Heeft u in de periode **1997 tot en met 2000** geïnvesteerd in één van de volgende energiebesparende technieken? *(indien ja: aankruisen in de tabel)*
  - In welk jaar deed u deze investering? *(jaartal invullen in de tabel)*
  - Was het de eerste keer dat u hierin investeerde? *(indien ja: aankruisen in de tabel)*
  - Hoeveel bedroegen de investerings- en installatiekosten? *(afroonden op hele bedragen)*
  - Wat was uw inschatting van de terugverdientijd van de investering?

	Geïnvesteerd?	Jaar	Eerste investering?	Investerings- en installatiekosten	Inschatting terugverdientijd investering
Warmtebuffer	O	....	O	f.....	... jaar
Beweegbare schermen	O	....	O	f.....	... jaar
Rookgascondensor	O	....	O	f.....	... jaar
Gevelisolatie	O	....	O	f.....	... jaar
Warmtekrachtinstallatie (wkk)	O	....	O	f.....	... jaar

11. Als u in één of meer van deze technieken **niet** heeft geïnvesteerd, kunt u dan aangeven waarom niet? *(aankruisen in de tabel indien van toepassing)*

	Investingering al voor 1997 gedaan	Investingering technisch niet mogelijk	Kosten te hoog en/of verwachte opbrengsten te laag	Andere reden, namelijk:
Warmtebuffer	O	O	O	.....
Beweegbare schermen	O	O	O	.....
Rookgascondensor	O	O	O	.....
Gevelisolatie	O	O	O	.....
Warmtekrachtinstallatie (wkk)	O	O	O	.....

**LET OP!**

Alle volgende vragen over belastingaftrek en subsidies gaan over de technieken waarin u in de jaren 1997 tot en met 2000 **wel** heeft geïnvesteerd. Als u in deze jaren geen investeringen heeft gedaan in deze technieken, ga dan naar **vraag 16**.

**Belastingaftrek**

*Toelichting:*

De belangrijkste fiscale regelingen voor investeringen in energiebesparende technieken zijn de **EIA (Energie-Investeringsaftrek)** en de **VAMIL (Willekeurige afschrijving milieu-investeringen)**.

De EIA-regeling wordt uitgevoerd door Senter en de Belastingdienst. De EIA-regeling ging op 1 januari 1997 van start. De VAMIL-regeling bestaat sinds 1991 en wordt uitgevoerd door de Bureau Vamil en de Belastingdienst.

In sommige gevallen kunnen de EIA- en de VAMIL-regeling gelijktijdig worden gebruikt bij dezelfde investering.

12. Heeft u voor de energiebesparende technieken waarin u in de jaren 1997 tot en met 2000 heeft geïnvesteerd speciale **belastingaftrek** aangevraagd via bijvoorbeeld de EIA- of VAMIL-regeling?
- Indien ja: welke regeling? (*meerdere antwoorden mogelijk*)
  - Indien nee: waarom niet? (*reden invullen in de tabel*)

	Ja	Welke regeling?	Nee	Waarom niet?
<b>Warmtebuffer</b>	O	O EIA O VAMIL O Overig, namelijk	O	.....
<b>Beweegbare schermen</b>	O	O EIA O Overig, namelijk	O	.....
<b>Rookgascondensor</b>	O	O EIA O VAMIL O Overig, namelijk	O	.....
<b>Gevelisolatie</b>	O	O EIA O VAMIL O Overig, namelijk	O	.....
<b>Warmtekrachtinstallatie (wkk)</b>	O	O EIA O VAMIL O Overig, namelijk	O	.....

*Als u gebruik heeft gemaakt van de EIA- en/of VAMIL-regeling, ga naar **vraag 13**.*

*Als u geen gebruik heeft gemaakt van de EIA en/of VAMIL-regeling, ga naar **vraag 14**.*

13. Voor de investering(en) waarbij u gebruik heeft gemaakt van de EIA en/of VAMIL-regeling: zou u deze investeringen ook hebben gedaan zonder de speciale belastingaftrek?

	Ja, op hetzelfde moment	Ja, maar later	Nee
<b>Warmtebuffer</b>	0	0	0
<b>Beweegbare schermen</b>	0	0	0
<b>Rookgascondensor</b>	0	0	0
<b>Gevelisolatie</b>	0	0	0
<b>Warmtekrachtinstallatie (wkk)</b>	0	0	0

#### Subsidieregelingen

*Toelichting:*

Er bestaan diverse subsidieregelingen die gericht zijn op energiebesparing in de glastuinbouw.

Zo zijn er de Regeling Structuurverbetering Glastuinbouw (RSG), de Subsidieregeling voor W/K voorzieningen in de glastuinbouw (SWG, voorafgegaan door LSET) en het Besluit Subsidies Energiebesparingstechnieken (BSE).

Er zijn nog meer regelingen dan hierboven genoemd, ook veranderen ze soms van naam.

Beperk u in uw antwoorden daarom niet tot de hier genoemde, maar geef alle aangevraagde subsidies aan die volgens u van toepassing zijn.

14. Heeft u voor de energiebesparende technieken waarin u in de jaren 1997 tot en met 2000 heeft geïnvesteerd **subsidie** aangevraagd via één of meer subsidieregelingen?
- Indien ja: welke regeling? Welk bedrag aan subsidie heeft u aangevraagd? (afroonden op hele bedragen)
  - Indien nee: waarom niet?

	Ja	Welke regeling?	Hoeveel subsidie?	Nee	Waarom niet?
<b>Warmtebuffer</b>	0	.....	f .....	0	.....
<b>Beweegbare schermen</b>	0	.....	f .....	0	.....
<b>Rookgascondensor</b>	0	.....	f .....	0	.....
<b>Gevelisolatie</b>	0	.....	f .....	0	.....
<b>Warmtekrachtinstallatie (wkk)</b>	0	.....	f .....	0	.....

Als u gebruik heeft gemaakt van een subsidieregeling, ga naar **vraag 15**.

Als u geen gebruik heeft gemaakt van een subsidieregeling, ga naar **vraag 16**.

15. Voor de investering(en) waarbij u gebruik heeft gemaakt van een subsidieregeling: zou u deze investeringen ook hebben gedaan **zonder subsidie**?

	Ja, op hetzelfde moment	Ja, maar later	Nee
<b>Warmtebuffer</b>	0	0	0
<b>Beweegbare schermen</b>	0	0	0
<b>Rookgascondensor</b>	0	0	0
<b>Gevelisolatie</b>	0	0	0
<b>Warmtekrachtinstallatie (wkk)</b>	0	0	0

**Overige investeringen in energiebesparing**

16. Heeft u in de periode 1997 tot en met 2000 subsidie en/of belastingaftrek aangevraagd voor investeringen in **andere, nog niet genoemde energiebesparende technieken**, bijvoorbeeld een frequentieregelaar, warmtepomp, alternatief kasdek of geautomatiseerde temperatuurintegratie? *(indien ja: aankruisen in de tabel)*
- In welk jaar deed u deze investering? *(jaartal invullen in de tabel)*
  - Van welke subsidieregeling en/of fiscale regeling heeft u gebruik gemaakt? *(meerdere antwoorden mogelijk)*

	Geïnvesteed	Jaar	Welke regeling(en)?
<b>Frequentieregelaar</b>	<input type="checkbox"/>	...	.....
<b>Warmtepomp</b>	<input type="checkbox"/>	...	.....
<b>Alternatief kasdek</b>	<input type="checkbox"/>	...	.....
<b>Geautomatiseerde temperatuurintegratie</b>	<input type="checkbox"/>	...	.....
<b>Andere techniek(en), namelijk:</b>	<input type="checkbox"/>	...	.....
.....	<input type="checkbox"/>	...	.....
.....			

*Als u gebruik heeft gemaakt van een subsidie- en/of fiscale regeling, ga dan naar vraag 17.*  
 Als u hiervan geen gebruik heeft gemaakt, dan is dit het einde van de vragenlijst. Als u nog vragen of opmerkingen heeft, kunt u deze op de volgende bladzijde vermelden.

17. Voor de investering(en) waarbij u gebruik heeft gemaakt van een subsidie- en/of fiscale regeling: zou u deze investeringen ook hebben gedaan **zonder subsidie en/of speciale belastingaftrek**?

	Ja, op hetzelfde moment	Ja, maar later	Nee
<b>Frequentieregelaar</b>	<input type="checkbox"/>	...	.....
<b>Warmtepomp</b>	<input type="checkbox"/>	...	.....
<b>Alternatief kasdek</b>	<input type="checkbox"/>	...	.....
<b>Geautomatiseerde temperatuurintegratie</b>	<input type="checkbox"/>	...	.....
<b>Andere techniek(en), namelijk:</b>	<input type="checkbox"/>	...	.....
.....	<input type="checkbox"/>	...	.....
.....			

*We danken u hartelijk voor het invullen van de vragenlijst!*  
 Heeft u nog vragen of opmerkingen over dit onderzoek?

.....  
 .....  
 .....

Investerings (percentages en medianen)<sup>44</sup>**Tabel B6.1: Investerings door glastuinbouwbedrijven in energiebesparende technieken, periode 1997-2000 (N=147)**

	% bedrijven geïnvesteed	Investerings- en installatie- kosten	Inschatting terugverdientijd investering in jaren
Warmtebuffer	20%	€ 130 000	5
Beweegbare schermen	37%	€ 70 000	5,5
Rookgascondensor	22%	€ 29 937	5
Gevelisolatie	15%	€ 17 329	5
WKK-installatie	5%	€ 392 500	5,5

**Tabel B6.2: Redenen voor niet-investeren in energiebesparende technieken (in procenten)**

	Niet- investeerd (aantal)	Al vóór 1997 geïnvesteed (%)	Technisch niet mogelijk (%)	Kosten te hoog (%)	Anders (%)	Geen reden (%)
Warmtebuffer	108	20	9	29	13	29
Beweegbare schermen	92	39	5	26	7	23
Rookgascondensor	115	49	4	9	9	28
Gevelisolatie	125	34	2	20	8	36
WKK-installatie	139	12	8	32	13	35

**Tabel B6.3: Belastingvermindering middels EIA en/of VAMIL (aantallen) bij investering in energiebesparende technieken (N= 55)**

	Alleen EIA	Alleen VAMIL	EIA én VAMIL	Totaal
Warmtebuffer	7	4	16	27
Beweegbare schermen	30	nvt	Nvt	30
Rookgascondensor	7	2	18	27
Gevelisolatie	9	0	5	14
Warmtekrachtinstallatie	2	0	3	5

N.B. Bij de optie «beweegbare schermen» kan alleen EIA worden aangevraagd.

**Tabel B6.4: Subsidie aangevraagd (aantallen) voor investering in energiebesparende technieken. N=147**

Techniek	Aantal
Warmtebuffer	8
Beweegbare Schermen	4
Rookgascondensor	4
Gevelisolatie	1
Warmtekrachtinstallatie	1

<sup>44</sup> Voor de mediaan is gekozen omdat enkele antwoorden flink afwijken van de rest en een gemiddelde daar te sterk door beïnvloed zou worden. De mediaan geeft die score weer waarbij de helft van de onderzochte bedrijven hoger of gelijk aan de mediaan scoort.



*Gebruikte data*

De relatie beleid en energiegebruik p.e.p. wordt onderzocht door de enquêtegegevens aan het bestand met bedrijfsgegevens te koppelen. Deze koppeling resulteert in een bestand waarin per bedrijf aan elke observatie van dat bedrijf de enquêtegegevens zijn toegevoegd. De enquête leverde gegevens van 147 bedrijven op waarvan er drie niet aan de gegevens van het LEI gekoppeld konden worden.<sup>45</sup> Het gaat om een selectie van het BIN-bestand, waarbij die bedrijven zijn geselecteerd die ook aan de enquête hebben meegedaan. Deze analyses zijn daarom uitgevoerd met 144 bedrijven met gegevens over de jaren 1994–1999. Omdat niet alle bedrijven in het BIN-bestand over deze jaren gegevens hebben geleverd bestaat de dataset uit 643 analyse-eenheden. Gemiddeld heeft een bedrijf dat deel uitmaakt van de enquête  $(643/144=)$  4,46 jaar meegedaan aan het BIN.

Om na te gaan of de resultaten die op basis van deze nieuwe, kleinere, dataset worden berekend vergelijkbaar zijn met de resultaten van de analyses in hoofdstuk 3 is het basismodel (zie bijlage 4, tabel B4.2) opnieuw geschat. In bijlage 8, tabel B8.1 wordt een overzicht gegeven van de schattingen op basis van de 144 bedrijven die aan de enquête hebben meegedaan. Voor de belangrijkste (lees: significante) verklarende variabelen komen de schattingen min of meer overeen. Voor de variabele *restwarmte* geldt dat deze niet langer significant is, maar dit komt doordat er in de kleinere dataset te weinig waarnemingen zijn van tuinders die gebruikmaken van restwarmte. In zijn algemeenheid wordt geconcludeerd dat de kleinere dataset de basisdataset voor het overgrote deel goed weergeeft.

*Methode*

De invloed van de beleidsmaatregelen EIA en Vamil kan niet afzonderlijk worden vastgesteld omdat voor investeringen in de meeste energiebesparende opties een beroep kan worden gedaan op zowel de EIA als de Vamil. Wel kan per optie het belang van de EIA worden vastgesteld, en het belang van de Vamil worden vastgesteld. Hiervoor wordt per energiebesparende optie onderscheid gemaakt tussen niet-investeerders, investeerders die geen gebruikmaken van de beleidsmaatregel om subsidie/belastingvermindering te krijgen en investeerders die (vanaf een bepaald jaar<sup>46</sup>) wel gebruikmaken van de beleidsmaatregel om subsidie/belastingvermindering te krijgen. Dit wordt gedaan door per optie twee dummy-variabelen te creëren.<sup>47</sup> In het geval van warmtebuffers:

- «warmtebuffer investeren»: de parameter van deze variabele geeft het verschil aan tussen investeerders en niet-investeerders in een warmtebuffer;
- «warmtebuffer investeren met EIA»: de parameter geeft het verschil aan tussen investeerders die wel/geen gebruik hebben gemaakt van de EIA.

<sup>45</sup> Van één bedrijf was het identificatienummer van de enquête verwijderd, bij twee andere bedrijven ontbraken gegevens over het energiegebruik p.e.p.

<sup>46</sup> Als een tuinder bijvoorbeeld in 1998 geïnvesteerd heeft in een optie, en daarvoor gebruik heeft gemaakt van beleid, krijgt de variabele voor dat jaar en de jaren daarna (vanwege het «na-ijl»-effect) de waarde 1. De jaren daarvoor hebben de waarde 0.

<sup>47</sup> Om in een analyse drie groepen te kunnen onderscheiden worden twee dummy-variabelen aangemaakt.

Deze procedure is voor alle energiebesparende opties, en voor het al dan niet gebruik maken van de EIA en de Vamil, gevolgd. Voor subsidies was dit, door gebrek aan voldoende kwantitatieve gegevens in de steekproef, niet mogelijk.

Omdat het energiegebruik p.e.p. niet alleen van investeringen en beleidsmaatregelen afhangt bevat het model, analoog aan het model in hoofdstuk 3, andere relevante verklarende variabelen, zoals gewastype,

jaar, bedrijfskenmerken als glasmoderniteit, en de energiebesparende en productieverhogende opties.

Het model dat in hoofdstuk 4 gebruikt is, is in principe gelijk aan het model in hoofdstuk 3. Zie hiervoor bijlage 4, vergelijkingen (1) en (2). Het basismodel is allereerst opnieuw geschat met de kleinere dataset (tabel B8.1).

**Tabel B8.1 Parameterwaarden geschat basismodel, N=643.**

Soort variabele	Variabele <sup>1</sup>	Type <sup>2</sup>	Parameterwaarde <sup>3</sup>	Standaardfout
Energiebesparende opties	Klimaatcomputer**	{0,1}	0,099	0,041
	Condensor, op retour	{0,1}	0,018	0,044
	Condensor, apart	{0,1}	0,009	0,032
	Condensor, combi	{0,1}	0,043	0,046
	WKK-installaties	{0,1}	0,009	0,059
	Warmtebuffer	{0,1}	0,0046	0,043
	Capaciteit warmtebuffer	R+	0,00012	0,0002
	Capaciteit WKK-installaties	R+	0,00003	0,0001
	Restwarmte	{0,1}	-0,011	0,051
	Vaste schermen***	[0,1]	0,114	0,034
	Beweegbare schermen	[0,1]	-0,021	0,033
	Oppervlakte gevelisolatie	[0,1]	-0,032	0,031
Productieverhogende opties	Verwarmingketel	{0,1}	0,028	0,093
	Capaciteit ketels**	R+	0,00002	0,00001
	Oppervlakte buisverwarming**	[0,1]	0,236	0,098
	Oppervlakte heteluchtverwarming	[0,1]	-0,0037	0,025
	Oppervlakte assimilatiebelichting	[0,1]	0,074	0,053
	Stomen	{0,1}	-0,018	0,023
	CO <sub>2</sub> dosering	{0,1}	-0,041	0,030
Bedrijfskenmerken	Oppervlakte glas**	R+	-0,00001	0,000003
	Moderniteit glas***	[0,1]	-0,121	0,043
Gewassen	Dummy tomatenteelt***	{0,1}	0,43	0,061
	Dummy komkommerteelt***	{0,1}	0,286	0,055
	Dummy paprikateelt***	{0,1}	0,295	0,055
	Dummy teelt overige groente***	{0,1}	0,159	0,046
	Dummy rozenteelt***	{0,1}	0,428	0,068
	Dummy chrysantenteelt**	{0,1}	0,172	0,076
	Dummy teelt overige snijbloemen***	{0,1}	0,148	0,039
Jaren	Dummy 1995	{0,1}	0,007	0,024
	Dummy 1996***	{0,1}	0,086	0,023
	Dummy 1997	{0,1}	0,018	0,023
	Dummy 1998**	{0,1}	0,047	0,023
	Dummy 1999	{0,1}	-0,021	0,024
Constante	Constante	1	0,082	0,070

<sup>1</sup> Achter de statistisch significante variabelen wordt (indien relevant) het significantieniveau weergegeven: \*\*\* p<.01; \*\* p<.05

<sup>2</sup> Er zijn drie typen variabelen. De variabelen aangeduid met {0,1} zijn dummy-variabelen met de waarde 0 of 1; [0,1] hebben een waarde tussen 0 en 1 (inclusief 0 en 1); R heeft een continue waarde.

<sup>3</sup> Een negatief teken van de parameter geeft aan dat de variabele leidt tot een verlaging van het energiegebruik per eenheid product.

Om de effecten van het beleid te analyseren worden twee extra verklarende variabelen toegevoegd, te weten de dummy's *optie\_investeren* en *optie\_investeren\_met\_beleidsmaatregel*. Voor de vijf onderscheiden energiebesparende opties, en voor de beleidsmaatregelen EIA en Vamil wordt het model apart geschat (totaal dus tienmaal, zie tabellen B8.2 en B8.3).

Door uitbreiding van het model met de beleidsvariabelen, bijvoorbeeld met *warmtebuffer\_investeren* en *warmtebuffer\_investeren\_met\_EIA*,

blijken de parameterschattingen van de overige verklarende variabelen zoals weergegeven in tabel B8.1 nauwelijks te veranderen. Daarom wordt volstaan met het weergegeven van de parameterschattingen voor de beleidsvariabelen.

Het effect van het beleid kan nagegaan worden door tabel B8.2 te bestuderen. Het eerste getal in de rij «warmtebuffer» geeft de parameterschatting weer van de variabele *warmtebuffer\_investeren* (-.070). Dit is een dummy variabele die de bedrijven indeelt in twee groepen: investeerders en niet-investeerders. Omdat de p-waarde de grens van 5% overschrijdt kunnen we concluderen dat deze variabele niet significant is. Dit betekent dat er geen aantoonbare verschillen in energiegebruik p.e.p. zijn tussen investeerders en niet-investeerders. Twee kolommen verder in dezelfde rij wordt de parameterschatting weergegeven van de variabele *warmtebuffer\_investeren\_met\_EIA* (.155). Dit is een dummy variabele die investeerders met een EIA maatregel (vanaf een bepaald jaar) vergelijkt met de overige bedrijven. Deze parameter is wel significant, hetgeen betekent dat er een aantoonbaar verschil is in het energiegebruik p.e.p. tussen investeerders die wel/niet gebruikmaakten van de EIA. Het is echter wel een effect in de verkeerde richting.

Ook de invloed van de EIA in combinatie met de energiebesparende opties beweegbaar scherm, rookgascondensor, gevelisolatie en warmtekracht worden weergegeven in tabel B8.2.

**Tabel B8.2: Effect energiebesparende opties en EIA (N=643)**

Energiebesparende opties	Variabele: investeerders versus niet-investeerders		Variabele: investeerders met EIA versus andere bedrijven	
	Parameter	p	Parameter	p
Warmtebuffer	-.070	.17	.155	.0078***
Beweegbaar scherm	.029	.48	-.037	.41
Rookgascondensor	.071	.18	.022	.71
Gevelisolatie	.040	.44	-.007	.92
Warmtekrachtinstallaties	-.175	.029**	-.085	.43

Uit tabel B8.2 blijkt dat slechts twee parameterschattingen significant zijn op 5% niveau. Investeerders in warmtebuffers die gebruikmaakten van de EIA hebben een statistisch significant hoger energiegebruik p.e.p. dan investeerders zonder de EIA. Naar alle waarschijnlijkheid is dit een doelgroepeffect. Bedrijven met een hoog energiegebruik p.e.p. zullen eerder geneigd zijn te investeren, en daarbij over de streep zijn getrokken door de mogelijkheid die de EIA biedt. Investeerders in warmtekracht installaties hebben een statistisch significant lager energiegebruik p.e.p. dan niet-investeerders. Of ze daarbij al dan niet gebruik hebben gemaakt van de EIA (of de Vamil, zie B8.3) maakt niet uit.

In zijn algemeenheid kan worden geconcludeerd dat de EIA samen met de energiebesparende opties geen aantoonbaar verlagende invloed heeft op het energiegebruik p.e.p.

De invloed van de Vamil in combinatie met warmtebuffer, beweegbaar scherm, rookgascondensor, gevelisolatie en warmtekracht wordt weergegeven in tabel B8.3.

**Tabel B8.3: Effect energiebesparende opties en VAMIL (N=643).**

Energiebesparende opties	Variabele: investeerders versus niet-investeerders		Variabele: investeerders met VAMIL versus andere bedrijven	
	Parameter	p	Parameter	p
Warmtebuffer	.054	.18	-.016	.76
Beweegbaar scherm	-		-	
Rookgascondensor	.061	.07	.055	.21
Gevelisolatie	.084	.031**	-.202	.009***
Warmtekracht installaties	-.157	.023**	-.097	.48

In deze analyse zijn drie parameters significant (op  $p < .05$ ), waarvan één in de verkeerde richting: investeerders in gevelisolatie hebben een hoger energiegebruik p.e.p. dan niet-gebruikers. Ook dit duidt op een doelgroep-effect. Hierbij geldt wel dat wanneer bij de aanschaf van gevelisolatie gebruik is gemaakt van de Vamil, er wel sprake is van een aantoonbaar lager energiegebruik p.e.p.

In een afzonderlijke analyse is nagegaan of het feit dat bedrijven voorge-licht zijn over energiebesparing een aantoonbaar effect heeft op het energiegebruik p.e.p. van die bedrijven. Dit bleek niet het geval te zijn. In deze analyse verandert de significantie van de investeringsopties en van EIA en Vamil niet.

- Algemene Rekenkamer, *Beleid voor de glastuinbouw 1990–1994 (1996). Rapport aan de minister van LNV, kenmerk 1174R.*
- Algemene Rekenkamer, *Belastingen als beleidsinstrument (1999). Tweede Kamer, vergaderjaar 1998–1999, 26 452, nrs. 1–2.*
- Algemene Rekenkamer, *Bestrijding uitstoot broeikasgassen (2002). Tweede Kamer, vergaderjaar 2001–2002, 28 272, nrs. 1–2.*
- Coelli, Prasada Rao, Battese, *An introduction to efficiency and productivity analysis (1998). Boston/Dordrecht/London: Kluwer Academic Publishers, p. 100.*
- Convenant Glastuinbouw en Milieu 1995–2000 (1997). Bleiswijk.*
- Convenant Glastuinbouw en Milieu. Aanvulling 2000.*
- Ecofys/Erasmus universiteit, *Effectiviteit energiesubsidies; Onderzoek naar de effectiviteit van enkele subsidies en fiscale regelingen in de periode 1988–1999 (november 2000). Derde concept.*
- LEI, CBS. *Land- en tuinbouwcijfers 2000. Den Haag.*
- LEI-DLO, *Energie in de glastuinbouw in Nederland; Ontwikkelingen in de sector en op de bedrijven t/m 1998 (1999). Den Haag.*
- LEI-DLO, *Energie in de glastuinbouw in Nederland. Ontwikkelingen in de sector en op de bedrijven t/m 1999 (2000). Den Haag.*
- LEI-DLO, *Energie in de glastuinbouw van Nederland, Ontwikkelingen in de sector en op de bedrijven t/m 2000 (2001). Den Haag.*
- Meerjarenafspraak tussen de Nederlandse Glastuinbouwsector en de Staat vertegenwoordigd door de Ministers van EZ en LNV over verbetering van energie-efficiëntie (1992). Den Haag.*
- Ministerie van EZ, *Meerjarenafspraken Energie-efficiëntie; Resultaten 1999 (2000). p. 78–81.*
- Ministerie van Financiën, *Interdepartementaal Beleidsonderzoek Energie-subsidies (2001). Den Haag.*
- Praktijkonderzoek Plant en Gegevens, *Glastuinbouwssystemen in 2010.*
- Reinhard, S. *Econometric analysis of economic and environmental efficiency of Dutch dairy farms (1999). Wageningen.*
- Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). *Milieubalans 2001, p.139–143.*
- Snijders, T. A. B. en R. Bosker, *Multilevel analysis: An introduction to basic and advanced multilevel modeling (1999). Sage Publications.*
- Nutsbedrijf Westland, Nutsbedrijf Amstelland, EWR, Energie Delfland, *Subsidiewijzer glastuinbouw 1998 (1998). Den Haag.*

Stuurgroep Meerjarenafspraak Energie Glastuinbouw, Novem, *Nieuwe aanpak 1996–2000* (1996). Sittard.

Swinkels, G. L. A. M., F. L. K. Kempkes, H. F. de Zwart en C. J. M. Vernooy (IMAG, LEI, projectbureau Glami), *Praktijkevaluatie van het gebruik van kasklimaatcomputers in de glastuinbouw* (2000). Nota P 2000–54, Den Haag.

Onderdeel	Conclusie	Aanbeveling	Toezegging	Nawoord Rekenkamer
Beleid	Van de door glastuinbouwbedrijven geïnstalleerde energiebesparende opties leidt alleen het gebruik van restwarmte tot een aantoonbaar lager energiegebruik per eenheid product.	Indien de regering het gebruik van energiebesparende opties verder wil stimuleren, zou stimulering van het gebruik van restwarmte voorrang verdienen. Belangrijk hierbij is dat de inrichting van nieuwe glastuinbouwgebieden sneller op gang komt.	Het beleid is gericht op de ontwikkeling van duurzame en grootschalige glastuinbouwlocaties, die zoveel mogelijk over restwarmte dienen te beschikken. Deze zullen gezien de planologische voorbereidingstijd pas op de middellange termijn beschikbaar komen.	De Algemene Rekenkamer constateert dat bedoelde locaties niet conform het Bestuurlijk Afsprakenkader tussen 2000 en 2005 gereed zullen komen.
	De inzet van de fiscale beleidsinstrumenten EIA en Vamil, die vaak worden gebruikt bij investeringen in energiebesparende technieken, vertaalt zich niet door naar een aantoonbare verlaging van het energiegebruik per eenheid product.	Het overheidsbeleid voor energiebesparing zou in de toekomst niet alleen op de stimulering van de energiebesparende opties gericht hoeven zijn. Het is aan te bevelen dat de betrokken ministeries meer aandacht schenken aan het gedrag van tuinders en aan het feitelijk nuttige gebruik van energiebesparende opties binnen bedrijven.	Geen toezegging	De Algemene Rekenkamer hoopt met dit rapport de ministeries te hebben gestimuleerd om, bijvoorbeeld drie jaar na invoering van de AMvB glastuinbouw, diepgaand onderzoek te doen naar het verband tussen gedrag en energiegebruik van tuinders.
	Andere factoren, zoals vernieuwen van glasopstanden, die niet rechtstreeks gekoppeld zijn aan het energiebesparingsbeleid, zijn belangrijk voor een lager energiegebruik per eenheid product in de glastuinbouw.	Als de minister van LNV energiebesparing in de glastuinbouw verder wil bevorderen door bedrijven te moderniseren, dan zou de nadruk kunnen worden gelegd op verhoging van de moderniteit van de glasopstanden. Ook hiervoor geldt dat dit gepaard zou kunnen gaan met een versterking van het herstructureringsbeleid, waarbij de RSG en STIDUG-regelingen eventueel (verder) aangepast zouden kunnen worden.	Geen toezegging	De Algemene Rekenkamer betreurt dat het inzicht dat er een belangrijke relatie is tussen moderne glasopstanden en energiebesparing, niet wordt gebruikt om het beleid terzake te herzien.
Onderzoek	Voor het vaststellen van effecten van andere beleidsmaatregelen (subsidies, onderzoek, voorlichting), alsmede van indirecte besparingseffecten waren onvoldoende gegevens voorhanden.	De betrokken ministeries dienen in de toekomst nader onderzoek uit te voeren. Het ministerie van LNV dient nader onderzoek te verrichten naar het effect van andere factoren op het energiegebruik per eenheid product binnen de glastuinbouw, zoals het ondernemersgedrag.	LNV heeft najaar 2001 opdracht gegeven onderzoek uit te voeren naar het gedrag van glastuinders ten aanzien van energie.	Dit stemt de Algemene Rekenkamer positief. De uitkomsten van het onderzoek zullen met belangstelling worden gevolgd.



Onderdeel	Conclusie	Aanbeveling	Toezegging	Nawoord Rekenkamer
		Om in de toekomst een vollediger analyse van energiebesparing in de glastuinbouw te kunnen uitvoeren, dienen de betrokken ministeries nu te beginnen met het verzamelen van gegevens (op microniveau) over managementstijlen van tuinders, de invloed van onderzoek en voorlichting, en de invloed van de onlangs ingevoerde AMvB die elke tuinder normen oplegt voor de te bereiken energiebesparing	Conform de Regeling Prestatiegegevens en Evaluatieonderzoek Rijksoverheid zullen er periodiek ex-post-evaluaties van de verschillende beleidsinstrumenten worden uitgevoerd. In 2003 zal de AMvB glastuinbouw worden geëvalueerd.	De Algemene Rekenkamer constateert met instemming dat deze onderzoeken zullen worden uitgevoerd. De Algemene Rekenkamer zal de onderzoeken met veel belangstelling volgen en zal daarbij met name aandacht schenken aan de vraag of in de studies verder wordt gegaan dan beschrijvingen op sectorniveau.
		In de beginfase hiervan dient nagedacht te worden over de manier waarop gegevens over bijvoorbeeld het belang van investeringen die elders zijn gedaan, zoals bij energiecentrales, in de analyse kunnen worden betrokken.	Geen toezegging	
		De hier gehanteerde werkwijze kan worden toegepast op het vaststellen van de effectiviteit van het energiebesparingsbeleid in andere sectoren van het klimaatbeleid, zoals de gebouwde omgeving. Het Ministerie van VROM dient hierbij het voortouw te nemen, onder andere door ervoor te zorgen dat de benodigde gegevens op microniveau beschikbaar komen.	De staatssecretaris van VROM zal jaarlijks voor één bepaalde sector van het klimaatbeleid het reductie-effect van het totale pakket aan beleidsinstrumenten analyseren, in 2003 de sector «gebouwde omgeving».	Dit stemt de Algemene Rekenkamer positief. De Algemene Rekenkamer zal de uitkomsten volgen, met name of in deze studies verder wordt gegaan dan beschrijvingen op sectorniveau.

De staatssecretaris van VROM plaatst in zijn reactie een aantal methodologische vraagtekens bij het onderzoek van de Algemene Rekenkamer. In deze bijlage reageert de Algemene Rekenkamer kort op de punten.

1. De staatssecretaris geeft aan dat bedrijven met een groot energieverbruik eerder in energiebesparende technieken zullen investeren dan bedrijven die relatief weinig energie gebruiken. Bij een onderlinge vergelijking van bedrijven lijkt het dan of de energiebesparende methoden geen zin hebben gehad. De conclusie is, volgens de staatssecretaris, dat er op basis van een (statische) vergelijking tussen bedrijven geen betrouwbare uitspraken kunnen worden gedaan over de effectiviteit van energiebesparende methoden. In een voetnoot geeft hij daarbij aan dat het econometrisch beter was geweest een zuiver dynamisch model (fixed effects of tijdreeksanalyse) te schatten, dan een model dat zowel statische als dynamische elementen bevat.

*Reactie Algemene Rekenkamer*

In deze studie zijn paneldata gebruikt. Dat wil zeggen dat van een bedrijf gegevens over een aantal jaren bekend zijn. Het is op die manier gewaarborgd dat een eerlijke vergelijking tussen bedrijven plaatsvindt. Het energiegebruik van een bedrijf in 1994 toen er nog geen rookgascondensor was geïnstalleerd kan dus vergeleken worden met het gebruik van datzelfde bedrijf in 1997, toen er wel een condensor was. Door alle beschikbare relevante aspecten (zoals bedrijf, gewastype, moderniteit glas enzovoort) voor energiegebruik in het model op te nemen kan met de multilevel-methode juist goed inzicht worden verkregen in het relatieve belang van alle verschillende aspecten.

De toepassing van de modellen die de staatssecretaris voorstelt zijn uiteraard tijdens het onderzoek geëxploreerd. Het toepassen van «fixed effects»-modellen, waarin variabelen zoals gewastype en dergelijke zijn opgenomen, leidt tot multicollineariteit. Tijdreeksanalyses zijn op grond van de beschikbare data onmogelijk omdat daarvoor te weinig waarnemingen per bedrijf beschikbaar zijn.

2. De staatssecretaris geeft aan dat het model niet volledig is, omdat het minder dan de helft van de energiever verschillen tussen bedrijven kan verklaren. De belangrijkste oorzaak is volgens de staatssecretaris dat slechts acht teeltsoorten worden onderscheiden, terwijl binnen deze teelten nog grote verschillen bestaan tussen specifieke gewassen en de bijbehorende energie-intensiteit.

*Reactie Algemene Rekenkamer*

De  $R^2$  van 44,9 geeft aan dat 44,9% van de verschillen verklaard wordt. In cross-sectieanalyses in sociaal en economisch wetenschappelijk onderzoek wordt een  $R^2$  in deze orde van grootte doorgaans als vrij goed beoordeeld. In tijdreeksanalyses komen wel hogere  $R^2$ 's voor, maar dat komt door de autocorrelatie in dergelijke modellen. In wetenschappelijk onderzoek is het gebruikelijk de significantie van de parameters en de correcte specificatie van het model belangrijker te vinden dan de hoogte van de  $R^2$ .

De Algemene Rekenkamer is het ermee eens dat het model niet volledig gespecificeerd is, maar tekent daarbij aan dat de analyses zijn uitgevoerd

op alle gegevens die nu beschikbaar zijn. Zo is het op basis van de huidige gegevens onmogelijk om meer dan acht teeltsoorten te onderscheiden. In de meeste onderzoeken worden minder teeltsoorten onderscheiden. Ook is het niet mogelijk om binnen teelten verschillende soorten te onderscheiden. Het feit dat de overige benodigde (kwantitatieve) beleidsinformatie niet beschikbaar is, is in de eerste plaats een gevolg van het gebrek aan volledige dataverzameling door de betrokken ministeries zelf.

3. Ten slotte geeft de staatssecretaris aan dat de inzet van energiebesparende technieken onnauwkeurig wordt gemeten, namelijk «is een bepaalde techniek wel of niet aanwezig in een bedrijf». Dit zorgt er naar zijn mening voor dat het effect van de technieken op het energiegebruik niet goed naar voren kan komen. Er wordt regelmatig geherinvesteerd, of uitgebreid.

#### *Reactie Algemene Rekenkamer*

In Tabel B4.2 (bijlage 4) is te zien wat de mogelijke waarden zijn van de variabelen die de energiebesparende technieken representeren. Voor WKK geldt dat er enerzijds een dummyvariabele is (wel of geen WKK), en anderzijds een continue variabele die de capaciteit van de installatie weergeeft. Op deze manier wordt uitbreiding van WKK dus wel degelijk meegenomen in de analyse. Voor beweegbare schermen geeft een getal tussen 0 en 1 weer welk deel van het areaal met beweegbare schermen kan worden afgedekt (0 betekent «er zijn geen beweegbare schermen», 1 betekent «100% van het areaal kan worden afgedekt»). Ook in dit geval is een uitbreiding in de loop der jaren in de analyses opgenomen. Voor klimaatcomputers en condensoren wordt wel volstaan met een dummyvariabele. Bij de specificatie van het model is samen met LEI getest of het toevoegen van gegevens over de capaciteit of moderniteit (jaar van aanschaf) van deze opties het model verbeterde. Dit bleek niet het geval te zijn. De Algemene Rekenkamer is daarom van mening dat de nauwkeurigheid waarmee de inzet van energiebesparende technieken is gemeten adequaat is.

De opzet, werkwijze en resultaten van het onderzoek zijn voorgelegd aan experts van het LEI en de Universiteit Wageningen.

AMvB	Algemene Maatregel van Bestuur
BIN	BedrijvenInformatieNet
BMP	Bedrijfs Milieuplan
BSE	Besluit Stimulering Energiebesparing
CO <sub>2</sub>	Koolstofdioxide
DEA	Data Envelopment Analysis
EIA	Energie Investeringsaftrek
EZ	(Ministerie van) Economische Zaken
Glami	Glastuinbouw en Milieu
Laser	Landelijke Service bij Regelingen
LNV	(Ministerie van) Landbouw, Natuurbeheer en Visserij
MIA	Milieu Investeringsaftrek
MJA-E	Meerjarenafspraak Energie
Mton	Megaton (miljoen ton)
NIRIS	Niet-Industriële Restwarmte InfraStructuur
Novem	Nederlandse Onderneming voor Energie en Milieu
Pep	Per eenheid product
PJ	Petajoule
REB	Regulerende Energiebelasting
RSG	Regeling Structuurverbetering Glastuinbouw
SFA	Stochastic Frontier Analysis
STIDUG	Stimuleringsregeling Inrichting Duurzame Glastuinbouwgebieden
SWG	Subsidieregeling voor WKK-voorzieningen in de Glastuinbouw
VAMIL	Vrije Afschrijving Milieu-Investeringen
VBTB	Van beleidsbegroting tot beleidsverantwoording
VROM	(Ministerie van) Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
WKK	Warmtekrachtkoppeling