

C. Ploeger

BEDRIJFSECONOMISCHE ASPECTEN VAN ENERGIE-  
BESPARENDE INVESTERINGEN OP TOMATENBEDRIJVEN

Interne Nota No. 301

December 1984

Niet voor publikatie - Nadruk verboden

Landbouw-Economisch Instituut  
Afdeling Tuinbouw  
Conradkade 175 - 2517 CL Den Haag  
Postbus 29703 - 2502 LS Den Haag  
Telefoon 070 - 614161

SAMENVATTING	5
AANBEVELINGEN	10
1. INLEIDING	11
1.1 Het doel van het onderzoek	11
1.2 Het belang en de uitvoering van het onderzoek	11
1.3 De opbouw van het verslag en de belangrijkste conclusie	12
2. DE TOMATENBEDRIJVEN EN HET BESLISSINGSMODEL	13
2.1 Het boekhoudnet	13
2.2 Het beslissingsmodel	13
2.2.1 De methode	13
2.2.2 De variabelen en hun kwantiteit	14
2.3 Koppeling van gegevens van het boekhoudnet met die volgens energiebesparingsplan en uitvoering in het kader van het sectorbeleid	14
3. DE BESLISSINGEN VOLGENS ENERGIEBESPARINGSPLAN EN UITVOERING IN HET KADER VAN HET SECTORBELEID, VERGELEKEN MET DE BESLISSINGEN VOLGENS HET LEI-MODEL	16
3.1 Tomatenbedrijven met plantperiode december/januari	16
3.1.1 Enkele kenmerken van de bedrijven en hun kassen	16
3.1.2 Aanwezige energiebesparende investeringen	17
3.1.3 Vergelijking van via sectorbeleid aangevraagde en (tot maart 1983) uitgevoerde bedrijfsinvesteringen	19
3.1.4 Vergelijking van via LEI-model berekende en via sectorbeleid (tot maart 1983) uitgevoerde bedrijfsinvesteringen	19
3.1.5 Vergelijking van via sectorbeleid aangevraagde en (tot maart 1983) uitgevoerde kasinvesteringen	20
3.1.6 Vergelijking van via LEI-model berekende en via sectorbeleid (tot maart 1983) uitgevoerde kasinvesteringen	21
3.1.6.1 Nieuwbouw + scherm	21
3.1.6.2 Beweegbaar scherm	22
3.1.6.3 Gevelisolatie	22
3.1.6.4 Substraat	23
3.1.7 Mogelijke energiebesparing	23
3.2 Tomatenbedrijven met plantperiode februari	26
3.2.1 Enkele kenmerken van de bedrijven en hun kassen	26
3.2.2 Aanwezige energiebesparende investeringen	27
3.2.3 Vergelijking van via sectorbeleid aangevraagde, (tot maart 1983) uitgevoerde en met LEI-model berekende bedrijfsinvesteringen	28
3.2.3.1 Condensor	28
3.2.3.2 Klimaatcomputer	29
3.2.4 Vergelijking van via sectorbeleid aangevraagde en (tot maart 1983) uitgevoerde kasinvesteringen	29
3.2.5 Vergelijking van via LEI-model berekende en via sectorbeleid (tot maart 1983) uitgevoerde kasinvesteringen	29
3.2.5.1 Substraat en teeltplan	30
3.2.5.2 Gevelisolatie en ouderdom van de kas	30
3.2.6 Mogelijke energiebesparing	32

INHOUD (vervolg)

	Blz.
3.3 Tomatenbedrijven met plantperiode maart tot en met juni	32
3.3.1 Enkele kenmerken van de bedrijven en hun kassen	32
3.3.2 Aanwezige energiebesparende investeringen	33
3.3.3 Vergelijking van via sectorbeleid aangevraagde, (tot maart 1983) uitgevoerde en met LEI-model berekende bedrijfsinvesteringen	34
3.3.4 Vergelijking van via sectorbeleid aangevraagde en (tot maart 1983) uitgevoerde kasinvesteringen	35
3.3.5 Vergelijking van via LEI-model berekende en via sectorbeleid (tot maart 1983) uitgevoerde kasinvesteringen	35
3.3.6 Mogelijke energiebesparing	36
3.4 Relatie gevelisolatie en bedrijfskenmerken	36
3.5 Gevoeligheidsanalyse beweegbaar scherm	39
3.6 Gevoeligheidsanalyse nieuwbouw	40
3.6.1 Nieuwbouw inclusief beweegbaar scherm	40
3.6.2 Nieuwbouw zonder scherm	41
4. CONCLUSIES	43
5. DISCUSSIE	46
5.1 Enkele aspecten van de terugvorderingsproblematiek	46
5.1.1 Berekening van de 20%-norm	46
5.1.2 De bedrijven met minder dan 20% besparing	47
5.1.3 Norm per kas of norm per bedrijf	47
5.1.4 Minder dan 20% besparing per bedrijf	47
5.2 Het aantal bedrijven	48
BIJLAGEN	50

## SAMENVATTING

### Doel

Het doel van het onderzoek wordt bepaald door de vraag naar de meest rendabele energiebesparende investering in de tomatenteelt. Hierbij is vooral ingegaan op het verschil tussen de volgens het LEI-model berekende keuze en de beslissing van de tuinder zoals die voorkomt in zijn subsidieaanvraag bij het Ministerie van Landbouw en Visserij (Sectorbeleid Glastuinbouw).

### Werkwijze en belang

In juli 1981 ontwikkelde het Ministerie van Landbouw en Visserij in overleg met het Landbouwschap een Beschikking Energiebesparende Maatregelen in de Glastuinbouw. De tuinders-aanvragers moesten bij de aanvraag een energiebesparingsplan opstellen dat in fasen kon worden uitgevoerd.

Uit de administratie van deze regeling (tot maart 1983) konden gegevens over het plan en de uitvoering worden verkregen. Een deel van deze informatie kon op het LEI worden gekoppeld aan bedrijfsgegevens, zodat vergelijking van LEI-model, plan en uitvoering mogelijk werd.

### De tomatenbedrijven

Het basismateriaal voor dit onderzoek is afkomstig uit het landelijk representatieve boekhoudnet voor de glasgroenteteelt, waarvan het LEI jaarlijks de resultaten verzamelt en bewerkt. Binnen deze groep vormen de bedrijven met overwegend tomatenteelt de belangrijkste groep.

In totaal zijn 43 bedrijven met tomaten, die in het boekhoudnet over 1980 voorkwamen, in het onderzoek betrokken. Deze bedrijven zijn verder ingedeeld naar plantperiode:

December/januari	24 bedrijven (totaal 34 ha)
Februari	8 bedrijven (totaal 10,3 ha)
Maart t/m juni	11 bedrijven (totaal 10,8 ha)

Hoewel de groep van 43 bedrijven enerzijds niet als landelijk representatieve steekproef voor de totale groep van tomatenbedrijven voldoet, is anderzijds het aantal groot genoeg om bepaalde trends te kunnen vaststellen.

### Het beslissingsmodel

Het beslissingsmodel berust op de netto-contante waardemethode. Hierbij worden over een bepaalde periode de baten en lasten teruggerekend naar het moment van de investering (contant gemaakt). Als baten fungeren hier de hoeveelheid bespaard gas  $\times$  de gasprijs per jaar en de eventuele verhoging van de bruto-geldopbrengst als gevolg van nieuwbouw en substraat, als lasten de onderhoudskosten en de vermindering van de bruto-geldopbrengst als gevolg van onderschepping van de instraling (lichtverlies). Van de contante waarde van deze baten en lasten wordt het te investeren bedrag afgetrokken en zo verkrijgt men de netto-contante waarde. De keuze valt dan op die investering die de hoogste (positieve) netto-contante waarde oplevert.

Van doorslaggevende betekenis bij dit model zijn de waarden die men toekent aan de gekozen variabelen. Enkele belangrijke variabelen en hun waarden zijn: rente 9% per jaar, gasprijs 39,3 ct. per m<sup>3</sup> met een jaarlijkse aanpassing gelijk aan de geschatte geldontwaarding van 5% per jaar. De levensduur van de kassen is gesteld op 20 jaar, met uitzondering van de kassen met houten dek: 15 jaar.

Bij de energiebesparende investeringen is onderscheid gemaakt naar bedrijfs-investering (rookgascondensor, klimaatcomputer) en kasinvestering zoals gevelisolatie, beweegbaar scherm en substraat.

Naast de genoemde bedrijfs- en kasinvesteringen is ook de mogelijkheid van nieuwbouw onderzocht. De licht-productierelatie is gesteld op 1 : 1, dus 1% lichtverlies betekent 1% vermindering van de bruto-geldopbrengst.

#### PLANTPERIODE DECEMBER/JANUARI

Enkele kenmerken van de bedrijven en hun kassen

Meer dan de helft van de kassen is nà 1975 gebouwd en hoog genoeg voor het aanbrengen van een scherm. Van de oudere kassen heeft 70% een goothoogte lager dan 2,60 m, een hoogte die algemeen als minimum wordt aangehouden voor het kunnen aanbrengen van een scherm.

Het gemiddelde gasverbruik voor deze tomatenteelt bedroeg (incl. eventuele nateelt) 56 m<sup>3</sup> per m<sup>2</sup> (spreiding van 40 tot 88 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>) bij een gemiddelde geldopbrengst van f 48,30 per m<sup>2</sup> (spreiding van f 35,- tot f 63,- per m<sup>2</sup>).

De gemiddelde bedrijfs grootte bedroeg 14.160 m<sup>2</sup>, het geveloppervlak in procenten van de bedrijfsoppervlakte 14,9%.

Op het moment van aanvragen van de subsidie kwam op 62% van het areaal van deze bedrijven een bedrijfsinvestering voor. Op bijna de helft van het areaal was een klimaatcomputer aanwezig, overwegend in combinatie met een condensor. Het totale areaal waarop een condensor voorkomt bedraagt ongeveer 50% (28% enkelvoudig, 22% combi-condensor). Slechts op 25% van het areaal kwam een kasinvestering voor. Dit bestond uit gevelisolatie (12%), substraat (11%) en beweegbaar scherm (2%).

Beslissingen volgens sectorbeleid en LEI-model

Het model is zo opgezet dat eerst wordt nagegaan of er een rendabele bedrijfsinvestering kan worden gedaan. Als dit het geval is wordt met het dan verlaagde gasverbruik verder gerekend om te bezien of een kasinvestering nog tot de rendabele mogelijkheden behoort.

Voor de vroege plantperiode geeft het model aan dat, voor zover nog geen condensor en/of computer aanwezig is, de combinatie combi-condensor + computer de gunstigste energiebesparende bedrijfsinvestering is. Uit de aangevraagde c.q. inmiddels geplaatste condensoren blijkt echter dat de enkelvoudige condensor de boventoon voert. De voorkeur van de tuinder voor de enkelvoudige condensor, terwijl de combi-condensor economisch gezien preferent is, schijnt samen te hangen met het probleem van de aanwending van de teruggewonnen warmte.

Nieuwbouw

Bij de energiebesparende investeringen waarop bij het Ministerie subsidie kon worden aangevraagd was nieuwbouw ter vervanging van bestaande kassen niet als mogelijkheid aangegeven. In het model is deze mogelijkheid wel opgenomen. Hierbij is dan uitgegaan van de moderne kas (tralieligger met glasmaat van 1 m, smalle goot en vakafstand van 4 m) + beweegbaar scherm.

Deze nieuwbouwkas werd door het model rendabel bevonden voor alle kassen met bouwjaar vóór 1969. Ook een kas met houten bovenbouw en bouwjaar 1971 zou rendabel te vervangen zijn door deze nieuwbouwkas. Van de 9 bedrijven die nieuwbouw zouden moeten uitvoeren, blijken er slechts 3 dit (op 2 bedrijven slechts voor een deel) te doen.

Beweegbaar scherm

Installatie van een beweegbaar scherm is voor de meeste (56) kassen aangevraagd. Tot maart 1983 was in het kader van het sectorbeleid het scherm in 11 kassen aangebracht.

Volgens het model kan het beweegbaar scherm een rendabele energiebesparende investering zijn in 22 kassen (excl. nieuwbouw).

## Gevelisolatie en substraat

Ook gevelisolatie is voor de meeste kassen aangemeld. Hier ontstaat een verschil met het model (dat 36 kassen aangeeft) als gevolg van het al genoemde verschil ten opzichte van nieuwbouw.

Substraat komt in 1983 (al aanwezig + uitgevoerd via sectorbeleid) in 25% van de kassen met stooktomaten voor. Volgens het model kan er vaker in substraat worden geïnvesteerd dan waarvoor dit is aangevraagd (12 kassen meer). Het voordeel van deze kasinvestering boven de andere ligt daarin dat de energiebesparing niet gepaard gaat met lichtonderschepping. Gezien de enorme belangstelling voor substraat van de laatste tijd lijkt het niet uitgesloten dat deze investering in meer kassen wordt uitgevoerd dan in het kader van het sectorbeleid is aangevraagd.

## Mogelijke energiebesparing

Berekend is wat de totale energiebesparing is van de aangevraagde en de uitgevoerde investeringen ten opzichte van het verbruik in 1980. Deze bedragen respectievelijk 37,6 en 14,4%.

Met het model zijn 2 mogelijkheden doorgerekend: Model (1) met onder andere als uitgangspunt voor het beweegbaar scherm een lichtonderschepping van 5% en Model (2) waarbij de lichtonderschepping is gehalveerd. De berekende besparing via Model (1) komt dan uit op 36,4% en via Model (2) op 37,5% van het verbruik in 1980. Het aandeel van de bedrijfsinvesteringen in de totale besparing bedraagt ongeveer 20%.

## PLANTPERIODE FEBRUARI

### Enkele kenmerken van de bedrijven en hun kassen

Er kwamen in 1980 8 bedrijven voor met overwegend tomaten, plantperiode februari, waarvan 6 met buisverwarming. Deze groep is niet zo groot, maar neemt toch een aparte plaats in tussen de vroege stooktomaten enerzijds (plantperiode december/januari) en de hetelucht en koude tomaten anderzijds.

De kassen van deze groep zijn redelijk modern. Slechts 7% van het areaal is te laag voor het aanbrengen van een scherm. Het gasverbruik varieert van 20 tot 50 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> bij een geldopbrengst van f 30,- tot f 52,50. Vooral in de nieuwste kassen komt een opbrengst van meer dan f 40,- / m<sup>2</sup> vaak voor. De gemiddelde bedrijfsgrootte bedraagt bijna 13.000 m<sup>2</sup>.

Op het moment van aanvragen kwam op bijna twee derdedeel van het areaal al een klimaatcomputer voor. Overige energiebesparende investeringen kwamen niet voor op één kas na met een scherm.

### Beslissingen volgens sectorbeleid en LEI-model

Volgens het LEI-model zouden de 6 buisverwarmde bedrijven het best af zijn met een combi-condensor. In de uitvoeringsfase (tot maart 1983) komen 1 combi-condensor en 1 enkelvoudige condensor voor.

De computer zou volgens het model voor de bedrijven die hierover nog niet beschikken een rendabele investering betekenen. Bij het sectorbeleid is voor deze bedrijven een aanvraag hiernaar ingediend, terwijl de installatie op 1 bedrijf is uitgevoerd.

### Kasinvesteringen

De aanvragen voor de kasinvesteringen bestonden overwegend uit scherm+substraat+gevel van dubbel glas of kunststof. Deze combinatie komt bij het model niet naar voren. Gevelisolatie wordt dan niet aangegeven bij een opbrengst hoger dan ca. f 40,- per m<sup>2</sup>. Dan is namelijk de reductie als gevolg van lichtonderschepping te groot.

Substraat kan bij die hoge geldopbrengst wel. Gaat de hoge geldopbrengst samen met een hoog gasverbruik dan wordt een scherm interessant.

De ondergrens voor het rendabel kunnen aanbrengen van gevelisolatie is naast het gasverbruik per m<sup>2</sup> afhankelijk van de ouderdom van de kas. Bij een geldopbrengst van ongeveer f 35,- per m<sup>2</sup> en een gasverbruik van ongeveer 27 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> geeft het model wél gevelisolatie als de kas jonger is dan 7 jaar, maar niet meer als de kas ouder dan 7 jaar is. Beneden ca. 21 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, bij een geldopbrengst van f 36,- per m<sup>2</sup>, komen ook kassen jonger dan 7 jaar niet meer voor gevelisolatie in aanmerking.

#### Substraat en teeltplan

Op bedrijven met hoofdteelt tomaten, in februari geplant, komt veel sla voor als voor- en/of nateelt. Als deze bedrijven besluiten op substraat te gaan telen kan dit betekenen dat hun teeltplan gewijzigd moet worden.

#### Mogelijke energiebesparing

Uitvoering van alle aangemelde en energiebesparende investeringen zou tot een besparing van het gasverbruik leiden van 42% (van het verbruik in 1980). Volgens Model (1) en Model (2), waarin het lichtverlies van het beweegbaar scherm is gehalveerd, zou de besparing respectievelijk 27 en 31% bedragen. De aanvragen overtreffen de volgens het model aangegeven bedrijfseconomische mogelijkheden dus ruimschoots, terwijl bovendien nog een deel van de besparing volgens het model door nieuwbouw tot stand komt.

Van de besparing door uitgevoerde investeringen is meer dan de helft door bedrijfsinvesteringen (computer, condensor) gerealiseerd.

#### PLANTPERIODE MAART TOT EN MET JUNI

##### Enkele kenmerken van de bedrijven en hun kassen

Deze groep omvat 11 bedrijven, waarvan 8 bedrijven een subsidieaanvraag hebben ingediend. De kassen zijn gemiddeld heel wat ouder dan die van de hiervoor besproken plantperiodes, hierbij komt de gemiddelde goothoogte 15 cm lager uit.

Het gemiddelde gasverbruik bedraagt 19 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> (spreiding van 1 tot 35 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>). Ook de spreiding van de geldopbrengst is groot (f 3,- tot f 51,- per m<sup>2</sup>).

Het gemiddelde aantal kassen (bouweenheden) per bedrijf is in deze groep groter dan in de groep met plantperiode december/januari en februari (resp. 3,45, 2,46 en 2,75 kassen per bedrijf). Als gevolg hiervan is het geveloppervlak in procenten van het grondoppervlak relatief hoog.

De op het moment van aanvragen al aanwezige energiebesparende investeringen zijn nog zeer beperkt.

##### Beslissingen volgens sectorbeleid en LEI-model

Volgens het model kan de computer als een rendabele energiebesparende investering worden beschouwd als de geldopbrengst tenminste f 11,70 per m<sup>2</sup> bedraagt. Een condensor bij heteluchtkachels, dan wel het omlaagbrengen van deze kachels, kan volgens het model op alle bedrijven gebeuren. De 3 bedrijven die geen aanvraag hebben ingediend, doen zichzelf dus, zo gezien, tekort.

De aanvragers hebben allemaal de condensor c.q. kachels omlaag aangemeld, doch de computer zou nog op 3 bedrijven meer kunnen worden geplaatst dan waarvoor is aangevraagd.

De mogelijke kasinvesteringen blijven beperkt tot 1 kas nieuwbouw, 2 kassen substraat en 3 kassen gevelisolatie. Dit betreft uitsluitend in maart geplante tomaten. De aanvragen overtreffen deze mogelijkheden in belangrijke mate.

##### Mogelijke energiebesparing

Volgens Model (1) zou 19% gas ten opzichte van het verbruik in 1980 kunnen worden bespaard, volgens Model (2) 21%. De aanvragen zouden 35% besparing ople-

veren. Dit lijkt evenwel, gezien de uitvoering die nog maar tot 5% besparing komt, niet zo reëel.

#### Gevelisolatie en bedrijfskenmerken

Bij de groep bedrijven met plantperiode december/januari is nagegaan of er verband bestaat tussen de gevelisolatie en een aantal bedrijfseconomische factoren. Hieruit komt naar voren dat vooral nieuwere kassen gevelisolatie hebben. Het verband met geldopbrengst en gasverbruik is niet sprekend.

Op 10 bedrijven komt nog helemaal geen gevelisolatie voor en juist in deze groep komt een hoog percentage (50) voor van bedrijven die geen financiële ruimte voor investeringen hebben.

#### Gevoeligheidsanalyse beweegbaar scherm

De uitgangspunten voor het beweegbaar scherm zijn verzacht door de investeringskosten op 75% en 50% van het oorspronkelijk niveau te brengen. Ook is het effect gezien van een met de helft verminderd lichtverlies.

Beperking van het lichtverlies geeft de grootste verandering. Van de kassen waarin in december/januari tomaten worden geplant komen dan alleen nog de kassen, die na 1968 zijn gebouwd en lager dan 2,60 m zijn, niet voor een scherm in aanmerking. Dit betreft ongeveer 20% van de kassen.

Van de in februari geplante tomaten komt dan 45% en van de in maart geplante tomaten 8% van de kassen voor een scherm in aanmerking.

#### Gevoeligheidsanalyse nieuwbouw

Als in plaats van de moderne kas (met onder andere glas van 1 m breed) de "traditionele" kas in de berekeningen wordt betrokken, blijkt nieuwbouw veel minder vaak voor te komen, namelijk (incl. scherm) bij 3 kassen in plaats van bij 17 kassen.

Ook is gezien wat de mogelijkheden zijn van de moderne kas zonder scherm. Het aantal kassen te vervangen door nieuwbouw is dan lager, maar komt in de buurt van het aantal bij "moderne kas incl. scherm" als de energiebesparing en de lichtwinst ten opzichte van de bestaande kas hoog worden ingeschat (resp. 13 en 9%). Indien de "traditionele" kas zonder scherm als mogelijkheid in het model wordt doorgerekend komt geen enkele kas voor nieuwbouw in aanmerking.

Uit het oogpunt van energiebesparende investering blijkt de moderne kas ten opzichte van de tot nu toe gebouwde kassen dus een zeer belangrijke innovatie.



## AANBEVELINGEN

1. Er zou meer aandacht aan nieuwbouw als energiebesparende investering moeten worden geschonken. Vooral als de kassen ouder zijn dan 12 jaar (met houten dek ouder dan 10 jaar) en bij een vroege plantperiode is dit het geval.
2. De verschillen, zowel in kosten en in energiebesparing als in "werkbaarheid", tussen combi-condensator en enkelvoudige condensator zouden op bedrijfsniveau onderzocht moeten worden.
3. Het onderzoek naar verdere ontwikkeling van het beweegbaar scherm vooral richten op beperking van het lichtverlies.
4. Mogelijkheden onderzoeken voor beweegbare schermen in kassen met een goot-hoogte van minder dan 2,60 m.
5. Bij gevelisolatie aandacht hebben voor negatieve effecten op hogere geldopbrengsten bij niet te hoog (minder dan 21 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>) gasverbruik. Dit vooral met het oog op de plantperiode februari.

## 1. INLEIDING

### 1.1 Het doel van het onderzoek

Het doel van dit onderzoek is te achterhalen welke energiebesparende investeringen in de glastuinbouw het best kunnen worden uitgevoerd. Voor de gang van het onderzoek werd de vraagstelling vertaald in een tweetal onderdelen:

- welke energiebesparende investeringen zijn het meest rendabel?
- het verband tussen de meest rendabele energiebesparende investeringen en de in het kader van het "Sectorbeleid glastuinbouw" door de glastuinders aangevraagde en eventueel uitgevoerde plannen.

### 1.2 Het belang en de uitvoering van het onderzoek

In juli 1981 werd door het Ministerie van Landbouw en Visserij in overleg met het Landbouwschap een Beschikking Energiebesparende Maatregelen in de Glastuinbouw opgesteld als onderdeel van het sectorbeleid glastuinbouw. Voor de uitvoering van deze Beschikking was f 270 miljoen beschikbaar.

De kern van de regeling is dat de tuinders energiebesparende investeringen uitvoeren, zodat hun energieverbruik met tenminste 20% daalt ten opzichte van een genormeerd verbruik van hun teeltplan 1980/1981. Per bespaarde m<sup>3</sup> gas draagt de subsidie 35 ct., hierop werd eerst een voorschot van 2,5 ct. per m<sup>3</sup> verleend. De Europese Commissie beperkte de subsidie tot maximaal 25% van het geïnvesteerde bedrag.

Voor de glastuinder betekenden de gasprijsverhoging en de subsidieregeling:

1. Om zijn bedrijf voort te kunnen zetten was hij gedwongen op het energieverbruik te besparen.
2. Om van de overheidssubsidie gebruik te kunnen maken moest hij op korte termijn een energiebesparingsplan opstellen.

De ondernemers dienden lange-termijnbeslissingen te nemen en te kiezen uit een aantal mogelijke investeringen waarvan de effecten op energieverbruik en/of produktie, zeker op het moment van indienen van de subsidie-aanvraag, nogal onzeker waren.

Bij de keuze uit de energiebesparende mogelijkheden werd aan de tuinders voorlichting en advies verleend via de Provinciale Directies voor de Bedrijfsontwikkeling.

Op de afdeling Tuinbouw van het LEI werd in die tijd een beslissingsmodel ontwikkeld, waarbij de netto-contante waarde van diverse energiebesparende investeringen kon worden vergeleken bij bepaalde uitgangspunten. Hierbij wordt rekening gehouden met de produktiemogelijkheden van de kas, het gerealiseerde opbrengstniveau en gasverbruik, en de effecten van de investeringen op beide laatstgenoemde grootheden.

Zoals bekend volgt het LEI jaarlijks de bedrijfsresultaten van onder andere een landelijk representatieve groep glastuinbouwbedrijven. Van deze bedrijven is ook een aantal kenmerken omtrent de glasopstanden bekend. Uit de gegevens van het Sectorbeleid Glastuinbouw konden van deze LEI-boekhoudbedrijven de energiebesparingsplannen en de eventuele uitvoering daarvan worden verkregen.

Hierdoor ontstond op het LEI de mogelijkheid voor een groep bedrijven de investeringsplannen te vergelijken met de volgens het LEI-model berekende keuzes. Uiteraard komen hierbij verschillen naar voren. De analyse van deze verschillen kan enerzijds informatie opleveren om het beslissingsmodel te verbeteren, maar anderzijds gegevens waarmee via de voorlichtingsdienst de glastuinders meer ondergrond wordt verstrekt ten aanzien van hun nog uit te voeren energiebesparende investeringen. Voor zover deze investeringen in het kader van het Sectorbeleid Glastuinbouw worden uitgevoerd geldt dat de tuinders nog tot 1 juli 1985 tijd hebben hun aanvraag aan te passen (de uitvoering moet vóór 1 januari 1986 zijn voltooid).

Per tak van glastuinbouw loopt de aard en toepassing van de optimale energiebesparende investering uiteen. Dit geldt ook binnen de glasgroenteteelt per gewas. Gekozen is daarom voor de tomatenbedrijven. In het boekhoudnet waren in 1980 43 bedrijven met overwegend tomaten aanwezig. Hoewel deze groep geen representatief beeld geeft van alle tomatenbedrijven in Nederland, is hun aantal toch groot genoeg voor het verkrijgen van een redelijk beeld van de bedrijven met dit belangrijkste glasgroentegewas.

Hierbij dient nog te worden opgemerkt dat de in het algemeen gevonden oplossing geen vervanging betekent van het individuele advies.

### 1.3 De opbouw van het verslag en de belangrijkste conclusie

Na een toelichting op de gekozen bedrijven en het gehanteerde beslissingsmodel (hoofdstuk 2), worden in hoofdstuk 3 de resultaten van het onderzoek besproken. Hierbij zijn 3 plantperiodes onderscheiden, te weten december/januari, februari en maart tot en met juni.

In de laatste 2 paragrafen van hoofdstuk 3 komen achtereenvolgens de gevelisolatie en de gevoeligheidsanalyse met het beweegbare scherm aan de orde. In hoofdstuk 4 zijn de conclusies weergegeven.

Als voornaamste conclusie kan worden vermeld dat er belangrijke verschillen voorkomen tussen de uitkomsten van het model en de aanvragen. Dit verschil wordt voor een groot deel veroorzaakt doordat in het model nieuwbouw (moderne kas) als een energiebesparende mogelijkheid is opgenomen. In het kader van het sectorbeleid daarentegen komt nieuwbouw als zodanig niet als energiebesparende investering voor.

## 2. DE TOMATENBEDRIJVEN EN HET BESLISSINGSMODEL 1)

### 2.1 Het boekhoudnet

In het LEI-boekhoudnet komen 43 bedrijven voor met overwegend tomaten in het teeltplan. Deze 43 bedrijven zijn alle in de steekproef voor dit onderzoek opgenomen.

Indeling van de zo verkregen groep naar plantperiode levert de volgende verdeling op:

- december/januari	24 bedrijven (totaal 34 ha);
- februari	8 bedrijven (totaal 10,3 ha);
- maart tot en met juni	11 bedrijven (totaal 10,8 ha).

Vergelijken we de totale oppervlakten per plantperiode met de aanplantcijfers van tomaten van de areaalsteekproef van het CBS (resp. 929, 416 en 892 ha) dan blijkt het vertegenwoordigde deel af te nemen, naarmate de plantperiode later valt en er minder brandstof wordt verbruikt. Van de totale aanplant in de plantperiodes december/januari, februari en maart/juni komt namelijk resp. 3,7 en 2,5 en 1,2% in de steekproef (ongewogen cijfers) voor.

De totale groep boekhoudbedrijven glasgroenteteelt vertegenwoordigt ca. 2,5% van het areaal glasgroenten in Nederland. De grotere vertegenwoordiging van de zwaarder gestookte teelt hangt samen met het feit dat hier ongewogen cijfers worden gepresenteerd. De stooktomatenteelt komt namelijk vaker voor op grotere bedrijven en de grotere bedrijven komen in de ongewogen cijfers van het boekhoudnet wat vaker voor.

### 2.2 Het beslissingsmodel 1)

#### 2.2.1 De methode

De kern van het beslissingsmodel is gelegen in het "contant maken" van de baten en lasten van de investeringen. De baten hebben daarbij de vorm van energiebesparing en eventuele stijging van de bruto-geldopbrengst als gevolg van nieuwbouw en substraat. De lasten verschijnen als:

- onderhoudskosten en
- vermindering van de bruto-geldopbrengst als gevolg van onderschepping van de instraling (lichtverlies).

Contant maken wil zeggen dat baten en lasten worden berekend naar de datum van investeren, waarbij in de toekomst gelegen bedragen worden teruggerekend met de te verwachten marktrente. De som van de jaarlijkse saldi wordt vergeleken met het bedrag van de investering en geeft zo een positieve of negatieve netto-contante waarde (ncw).

$$\text{In formule NCW} = \sum_{i=1}^n \frac{(B_i - O_i - I_{k,i})}{(1+r)^i} - I_0, \text{ waarin}$$

NCW = netto contante waarde

$B_i$  = bespaarde m<sup>3</sup> gas x gasprijs per jaar

$O_i$  = opbrengstderving per jaar (kan negatief zijn bijv. bij substraatteelt)

$I_{k,i}$  = jaarlijkse onderhoudskosten

$r$  = rentevoet

$n$  = periode waarover contant wordt gemaakt

$I_0$  = investeringsbedrag

Beslissingsregel: NCW meer dan 0      investeren

NCW 0 en minder      niet investeren

1) Een uitvoerige beschrijving van het model is neergelegd in N. de Groot, 1982, "Energiebesparende voorzieningen op het glastuinbouwbedrijf, een beslissingsmodel". Den Haag, LEI, 1982, Mededeling nr. 265.

Indien meerdere investeringen een NCW groter dan 0 opleveren, wordt de investering met de hoogste NCW, als beste mogelijkheid, gekozen. Andere keuzes bij aanvraag en uitvoering behoeven dus niet per sé als onrendabel te worden beschouwd, hoewel ze bedrijfseconomisch gezien wel minder efficiënt zijn (gegeven de hierna gestelde uitgangspunten).

### 2.2.2 De variabelen en hun kwantiteit

Er kunnen technische (bedrijfsafhankelijke) en economische (niet-bedrijfsafhankelijke) variabelen worden onderscheiden.

Een belangrijk punt bij het werken met een beslissingsmodel is de kwantitatieve invulling van de variabelen, zoals besparingspercentage per alternatief, gasprijsonwikkeling etc., alsmede de vaststelling van de levensduur.

Het is duidelijk dat over ontwikkelingen in de toekomst onzekerheid bestaat. Voor het model is het dan nodig dat uitgangspunten worden vastgesteld, waarmee eventueel kan worden gevarieerd (gevoeligheidsanalyse).

De belangrijkste uitgangspunten zijn: rente 9% per jaar, geldontwaarding 5% per jaar (hiermee is de gasprijs aangepast), geldelijke opbrengststijging 4% per jaar.

De levensduur van de kassen: met gegalvaniseerd of aluminium dek 20 jaar, met houten dek 15 jaar. De beslissing over de investeringen in de kassen wordt beoordeeld over de resterende levensduur van de kassen, met dien verstande dat de berekening over maximaal 15 jaar plaatsvindt.

Als alternatieve investeringen zijn beoordeeld:

bedrijfsinvesteringen: enkelvoudige condensor, combi-condensor en computer.

kasinvesteringen: dubbele gevel van glas of van hard plastic, enkel scherm, substraat of vervanging door nieuwbouw.

voor heteluchtbedrijven: omlaagbrengen van de kachels, condensor.

Eerst wordt de meest gunstige bedrijfsinvestering, of combinatie van investeringen, berekend. Indien hierbij voor een investering is gekozen, wordt het gasverbruik met het bijbehorende percentage verminderd. Hierna wordt berekend of nog een kasinvestering of combinatie van kasinvesteringen een positieve netto-contante waarde oplevert.

Voor de nieuwbouw is gekozen voor de moderne kas (tralieligger met smalle goot, vakafstand van 4 m en glasmaat van 1 m) met enkelglasdek en dubbelglas in de gevels, waarin een enkel scherm is geïnstalleerd.

De hierna genoemde investeringsbedragen zijn bij de berekeningen verlaagd met de subsidie van het sectorbeleid en de WIR-premie (tabellen 2.1, 2.2 en 2.3).

De gasprijs bedraagt 39,3 ct/m<sup>3</sup> in 1983 met een jaarlijkse stijging gelijk aan de geldontwaarding.

De licht-productie relatie is gesteld op 1 : 1. Dit betekent dat 1% lichtverlies voor de tomatenteelt gepaard gaat met 1% vermindering van de geldopbrengst. Het teeltplan blijft bij de berekening ongewijzigd, evenals de bedrijfsgrootte. Er is afgezien van financieringsbeperkingen.

### 2.3 Koppeling van gegevens van het boekhoudnet met die volgens energiebesparingsplan en uitvoering in het kader van het sectorbeleid

Met de gegevens over de kassen van de tomatenbedrijven werden via het model berekeningen uitgevoerd omtrent de beste energiebesparende investeringen. Hier toe werden de gegevens van de kassen zoals die voorkwamen in het LEI-boekhoudnet afgestemd op die uit het sectorbeleid.

Hierdoor werd het mogelijk de investeringen volgens het sectorbeleid (gepland c.q. uitgevoerd 1)) te vergelijken met de uitkomsten volgens het model.

1) De aangevraagde investeringen in het kader van het sectorbeleid werden vermeld op formulier EB 3. De uitgevoerde investeringen (via EB 4) zijn in dit onderzoek bijgewerkt tot maart 1983.

Tabel 2.1 Investeringsbedragen naar ketelcapaciteit voor enkelvoudige condensor (gasbesparing 7%) en combi-condensor (gasbesparing 12%)

Ketelcapaciteit		Investeringsbedrag condensor (excl. BTW)	
In mln. kcal/uur	In megawatt	Enkelvoudig	Combi 1)
1	1,18	f 13.000,-	f 18.000,-
1,5	1,75	f 15.500,-	f 21.000,-
2	2,35	f 17.500,-	f 24.000,-
3	3,50	f 20.000,-	f 30.000,-
4	4,65	f 24.500,-	f 35.500,-
5	5,83	f 30.000,-	f 42.500,-
6	7,00	f 34.500,-	f 49.500,-
meer dan 6	meer dan 7,00	f 39.000,-	f 57.000,-

1) Hierbij is nog rekening gehouden met f 4,- per m<sup>2</sup> kasoppervlakte voor aanpassing van het verwarmingsnet.

Tabel 2.2 Investeringsbedragen voor klimaatcomputer (gasbesparing 5%) bij toenemende bedrijfsgrootte

Bedrijfsoppervlakte (x 1000 m <sup>2</sup> )	Investeringsbedr. klimaatcomputer (excl. BTW)
tot 3	f 10.000,-
3 tot 6	f 14.000,-
6 tot 9	f 18.000,-
9 tot 12	f 22.000,-
12 tot 15	f 25.000,-
15 en meer	f 26.000,-

Tabel 2.3 Investeringsbedragen, gasbesparing en lichtverlies van enkele kasinvesteringen

Naam	Bedrag in gld./m <sup>2</sup>	% gasbesparing	% lichtverlies
Gevel dubbel glas of hard plastic	f 30,-/m <sup>2</sup> gevel 2)	50 (gevel) 2)	10 (gevel) 2)
Enkel scherm 1)	f 10,-(+1,- p.j.)	25	5
Substraat (incl. watervoorziening)	f 10,-(+1,20 p.j.)	10	-2 3)
Nieuwbouw + enk. scherm+gevel dubbel glas	f 70,-	35	-4 3)
Voor hetelucht:			
- omlaagbrengen kachels	f 2,40	12	-
- hetelucht-condensor	f 2,40	12	-

- 1) Vereiste minimale goothoogte 2,60 m. Bij een goothoogte van 2,60 tot 2,80 m is rekening gehouden met f 4,- kosten per m<sup>2</sup> voor aanpassing van het lichtwerk, indien dit uit draadmechaniek bestaat.
- 2) Het buitengeveloppervlak bedraagt gemiddeld ongeveer 15% van de bedrijfsoppervlakte (glas).
- 3) Een negatief getal heeft hier de betekenis van opbrengstverhoging als gevolg van de energiebesparende investering.

3. DE BESLISSINGEN VOLGENS ENERGIEBESPARINGSPLAN EN UITVOERING IN HET KADER VAN HET SECTORBELEID, VERGELEKEN MET DE BESLISSINGEN VOLGENS HET LEI-MODEL

Ingedeeld naar de drie genoemde plantperiodes (december/januari, februari en maart/juni) worden eerst enkele bedrijfs- en kassenmerken vermeld. Daarna worden de al aanwezige energiebesparende investeringen getoond. Vervolgens komt de vergelijking aan de orde van de beslissingen volgens het sectorbeleid met de beste keuze volgens het model.

Tenslotte wordt een indruk gegeven van de gerealiseerde en mogelijke energiebesparing per groep van bedrijven.

3.1 Tomatenbedrijven met plantperiode december/januari

3.1.1 Enkele kenmerken van de bedrijven en hun kassen (tabel 3.1)

Goothoogte (afstand van onderkant goot tot oppervlak kasgrond)

Een indeling van de kassen naar bouwjaar geeft tabel 3.1a. Gelukkig worden nieuwe kassen steeds hoger, zodat in bijna alle kassen gebouwd na 1975 een scherm kan worden bevestigd. Bij de berekeningen is er namelijk van uitgegaan dat bij een goothoogte lager dan 2,60 m een scherm niet kan worden toegepast en dat bij een goothoogte tussen 2,60 en 2,80 m aanpassing van het luchtwerk nodig is als dit uit draadmechaniek bestaat (à f 4,- per m<sup>2</sup>).

Tabel 3.1a Tomaten, plantperiode december/januari  
Goothoogte, gasverbruik en opbrengsten op LEI-boekhoudbedrijven (24) in 1980 naar bouwjaar van de kas in oppervlakte-% van totaal (33,98 ha)

	Bouwjaar van de kas (gem. 1973)			Totaal
	vóór 1969	1969-1974	1975-1980	
<b>Goothoogte (gem. 271 cm)</b>				
tot 2,6 m	16	15	1	32
2,6 tot 2,8 m	1	9	13	23
2,8 m en meer	0	3	42	45
<b>Totaal</b>	<b>17</b>	<b>27</b>	<b>56</b>	<b>100</b>
<b>Gasverbruik (gem. 56 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>)</b>				
tot 45 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	4	4	5	13
45 tot 55 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	3	5	17	25
55 tot 65 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	9	14	25	48
65 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> en meer	1	4	9	14
<b>Totaal</b>	<b>17</b>	<b>27</b>	<b>56</b>	<b>100</b>
<b>Opbrengsten (gem. f 48,30/m<sup>2</sup>)</b>				
tot f 30,-/m <sup>2</sup>	1	1	4	6
f 30,- tot f 40,-/m <sup>2</sup>	3	2	4	9
f 40,- tot f 50,-/m <sup>2</sup>	10	15	22	47
f 50,- tot f 60,-/m <sup>2</sup>	2	7	16	25
f 60,-/m <sup>2</sup> en meer	1	2	10	13
<b>Totaal</b>	<b>17</b>	<b>27</b>	<b>56</b>	<b>100</b>

## Gasverbruik en geldopbrengst

Het aandeel kassen met een laag gasverbruik neemt af als de kassen nieuwer zijn (tabel 3.1a).

Het merendeel van de geldopbrengst per m<sup>2</sup> ligt tussen f 40,- en f 50,-. Naarmate de kassen later zijn gebouwd komt een groter deel van de geldopbrengst boven f 50,-/m<sup>2</sup>, namelijk resp. 18, 33 en 46% van de onderscheiden bouwjaar-groepen. Hieruit blijkt het grote belang van moderniteit.

## Bedrijfs grootte

De 24 bedrijven met tomaten, plantperiode december/januari, zijn gemiddeld 141,6 are groot (tabel 3.1b).

Tabel 3.1b Bedrijfs grootte

Klasse (x 1000 m <sup>2</sup> )	Aantal bedrijven	Gemidd. bedrijfs-grootte per klasse
tot 10	9	7998 m <sup>2</sup>
10 tot 15	7	11946 m <sup>2</sup>
15 tot 20	2	16075 m <sup>2</sup>
20 en meer	6	25365 m <sup>2</sup>
Alle bedrijven	24	14164 m <sup>2</sup>

## Geveloppervlak

Het geveloppervlak geeft de oppervlakte buitengeveloppervlak aan als percentage van het grondoppervlak van de kassen. Voor de plantperiodes december/januari en februari is het percentage geveloppervlak lager dan voor de later geplante tomaten, dit hangt samen met de grotere gemiddelde bedrijfsoppervlak-ten in de groepen met de vroegere plantperiodes en de hiermee gepaard gaande grotere bouweenheden (tabel 3.1c).

Tabel 3.1c Geveloppervlak (= buitengeveloppervlak in % van bedrijfsoppervl.)

Klasse (%)	Aantal bedrijven	Gemidd. % gevel per klasse
tot 10	2	9,1
10 tot 15	12	12,2
15 tot 20	7	17,9
20 en meer	3	22,5
Alle bedrijven	24	14,9

### 3.1.2 Aanwezige energiebesparende investeringen

Op het moment van indienen van de subsidieaanvraag kwamen op de bedrijven uiteraard al energiebesparende investeringen voor. Deze investeringen zijn bij de aanvraag vermeld omdat ze voor de aanvrager meetellen om aan de minimumeis van 20% normatieve gasbesparing te voldoen.

In tabel 3.2 is een overzicht gegeven van deze investeringen op de tomaten-bedrijven met plantperiode december/januari waarbij onderscheid is gemaakt naar bedrijfs- en kasinvestering. De bedrijfsinvestering geeft voor het bedrijf als geheel besparing (condensor, klimaatcomputer), zonder dat hierbij de productie negatief wordt beïnvloed. Bij de kasinvestering gaat, met uitzondering van



nieuwbouw en het gebruik van substraat, de energiebesparing gepaard met stralingsvermindering in de kas. Per bedrijf zijn als regel meerdere kassen aanwezig, de kasinvestering heeft dan betrekking op het bedrijfsonderdeel. Kosten en baten worden dan per kas bepaald.

Er blijken vrij veel bedrijven (38,2% van het areaal) te zijn die medio 1981 nog niet over een condensor en/of klimaatcomputer beschikken. Opvallend is dat dit ook nog voorkomt bij de bedrijven met een hoog gemiddeld gasverbruik. In de klasse met een verbruik van 65 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> en meer heeft meer dan de helft van het areaal geen bedrijfsinvestering.

Door middel van "kasinvesteringen" was (tot maart 1983) nog zeer weinig aan energiebesparing gedaan. Dit betreft slechts ca. een kwart van het areaal en dan bestaat deze investering nog vrijwel uitsluitend uit gevelisolatie en substraat. Het areaal tomaten, plantperiode december/januari, waarop een beweegbaar scherm is geïnstalleerd, is nog zeer klein.

Tabel 3.2 Aanwezige energiebesparende investeringen op aanvraagmoment op 24 tomatenbedrijven (plantperiode dec./jan.; totaal 34 ha). In % van totale gasverbruik (naar gasverbruik per m<sup>2</sup>)

	Gasverbruik per kas in m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>				Totaal	Aandeel in oppervl. 1)
	tot 45	55 tot 55	65 en meer	65 en meer		
-----						
Aanwezige bedrijfsinvesteringen:						
1. Geen	3,1	8,4	18,8	9,0	39,4	38,2
2. Enkelvoudige condensor	0	2,2	11,1	0	13,3	13,1
3. Combi-condensor	0	0	0	0	0	0
4. Klimaatcomputer	1,3	0,9	4,7	5,7	12,6	11,3
5. Enk. condensor + computer	2,3	5,2	6,5	0	13,9	15,2
6. Combi-condensor + computer	0,8	6,4	10,7	2,9	20,8	22,2
-----						
% per gasverbruik-klasse	7,5	23,1	51,8	17,6	100	100
Aanwezige kasinvesteringen:						
20. Geen	6,3	15,3	39,5	11,9	73,0	74,3
1. Enkel scherm	0	2,1	0	0	2,1	2,3
3. Gevelisolatie (hard mater.)	1,2	0,9	5,8	5,7	13,6	12,2
5. Substraat	0	4,8	6,5	0	11,3	11,2
8. Enkel scherm + gevelisolatie	0	0	0	0	0	0
10. Enkel scherm + substraat	0	0	0	0	0	0
11. Enkel scherm + gv.is. + substr.	0	0	0	0	0	0
18. Gevelisolatie + substraat	0	0	0	0	0	0
0. Geen aanvraag ingediend	0	0	0	0	0	-
-----						
% per gasverbruik-klasse	7,5	23,1	51,8	17,6	100	100
Totaal gasverbruik, oppervlakte					18,81.10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	33,98 ha
-----						

1) Percentage van totale oppervlakte, waarop energiebesparende investering was geïnstalleerd.

Enerzijds geeft het aandeel van de energiebesparende investeringen aanleiding tot de gedachte dat de stooktomatentelers redelijk actief zijn geweest om door middel van investeringen energie te besparen, anderzijds geeft het aan dat er nog veel reële mogelijkheden bestaan om het energieverbruik te verlagen.

### 3.1.3 Vergelijking van via sectorbeleid aangevraagde en (tot maart 1983) uitgevoerde bedrijfsinvesteringen

Bij de indiening van het energiebesparingsplan had de tuinder de mogelijkheid zowel reeds aanwezige als geplande energiebesparende investeringen op formulier EB3 te vermelden. In verband met de vergelijking tussen planning en uitvoering, die in deze paragraaf wordt besproken, zijn bij de LEI-berekeningen de opgaven (EB3) gezuiverd van de al aanwezige investeringen (tabel 3.3).

Tabel 3.3 Vergelijking van via sectorbeleid aangevraagde en (tot maart 1983) uitgevoerde bedrijfsinvesteringen op tomatenbedrijven met planttijd december/januari.  
In % van totaal aantal bedrijven (n = 24)

Aangevraagde bedrijfsinvestering(en)	%	Waarvan uitgevoerd 1)					(nog) geen uitvoering
		enkelv. condensor	combi-condensor	computer	enkelv. cond. + computer	combi-cond. + computer	
Geen	29						(29) 2)
Enkelvoudige condensor	17	<u>13</u>					4
Combi-condensor	8		<u>4</u>				4
Klimaatcomputer	17			<u>8</u>			9
Enkelv. cond. + computer	8				<u>8</u>		
Combi-cond. + computer	21			9		<u>8</u>	4
Totaal aangevraagd	71						
Totaal uitgevoerd	50	13	4	17	8	8	
Totaal niet uitgevoerd	21						21

- 1) Voor de onderstreepte getallen geldt dat aanvraag en uitvoering samenvallen.  
2) Hier is al een (combi-)condensator + computer aanwezig.

Op 7 van de 24 bedrijven (29%) kwam de combinatie (combi-)condensator + computer al voor. Omdat de regeling geen verdere bedrijfsinvesteringen kent, komen zulke investeringen bij deze bedrijven in planning noch in uitvoering voor.

Opvallend is het hoge percentage bedrijven (21%) waar combi-condensator + computer is aangevraagd in vergelijking met de bescheiden uitvoering hiervan (8%). Ook de combi-condensator alleen is maar op 4% van de bedrijven uitgevoerd tegen de aangevraagde 8%.

Bij de enkelvoudige condensator is de uitvoering veel meer in overeenstemming met de aanvraag (13% uitvoering tegen 17% aangevraagd). In combinatie met de combinatie met de computer zijn de percentages van uitvoering en aanvraag zelfs even groot.

Uit de verschillen tussen uitvoering en aanvraag bij combi- dan wel enkelvoudige condensator kan worden afgeleid dat de combi-condensator in de praktijk minder wordt geïnstalleerd dan bij de aanvraag is voorzien. Enerzijds kunnen de hogere installatiekosten hier een rol spelen, anderzijds blijkt de aanwending van water van betrekkelijk lage temperatuur niet zo eenvoudig.

### 3.1.4 Vergelijking van via LEI-model berekende en via sectorbeleid (tot maart 1983) uitgevoerde bedrijfsinvesteringen

De berekeningen met het model geven aan dat uit het oogpunt van rendabel energie besparen de combi-condensator de voorkeur verdient boven de enkelvoudige condensator. Voor alle bedrijven die op het aanvraagmoment nog niet over een condensator beschikken leidt de uitkomst van de berekening namelijk tot de conclusie dat de combi-condensator de hoogste netto contante waarde geeft (tabel 3.4).

De 5% extra energiebesparing maken de hogere kosten van de combi-condensor en de extra kosten van f 4,- per m2 voor aanpassing van het verwarmingsnet, ten opzichte van de enkelvoudige condensor, meer dan goed.

Tabel 3.4 Vergelijking van via LEI-model berekende en via sectorbeleid (tot maart 1983) uitgevoerde bedrijfsinvesteringen op tomatenbedrijven met planttijd december/januari.  
In % van totaalaantal bedrijven (n = 24)

Omschrijving	%	Uitvoering volgens sectorbeleid 1)					(nog) geen uitvoering
		enkelv. condensor	combi-condensor	com-puter	enkelv. cond. + computer	combi-cond. + computer	
Geen 2)	29						(29)
Combi-condensor 3)	13	13					
Klimaatcomputer 4)	12			$\frac{8}{9}$			4
Combi-cond. + computer	46		4	$\frac{8}{9}$	8	8	17
-----							
Totaal							
- bedr.inv. vlg. LEI-model	71						
- uitgevoerd	50	13	4	17	8	8	
- (nog) niet uitgevoerd	21						21

- 1) De onderstreepte getallen geven aan waar modeluitkomst en uitvoering samenvallen.
- 2) Hier is al een (combi-)condensor + computer aanwezig.
- 3) Hier is al een computer aanwezig.
- 4) Hier is al een (combi-)condensor aanwezig.

De klimaatcomputer komt, volgens het model, op alle bedrijven, uit oogpunt van energiebesparing als een rendabele investering naar voren. Slechts 3 van de 24 bedrijven hebben in eerste aanleg de computer niet aangevraagd. Toch is het niet uitgesloten dat ook hier de klimaatcomputer, in afwijking van EB3, zijn intrede doet. In ieder geval kan worden gesteld dat de klimaatcomputer bij de teelt van stooktomaten algemene erkenning geniet. En dan te bedenken dat de eerste computer voor regeling van het kasklimaat op glastuinbouwbedrijven pas in 1975 werd geïnstalleerd.

Uiteindelijk kan dus, volgens de berekeningen, op alle tomatenbedrijven met planttijd december/januari, de combinatie combi-condensor + klimaatcomputer een verantwoorde energiebesparende investering zijn. Verwonderlijk is het dan, dat in de praktijk de installatie van de combi-condensor veel minder tot stand komt. Van de in het kader van het sectorbeleid (tot maart 1983) uitgevoerde installaties behoort 21% tot de enkelvoudige en 12% tot de combi-condensor.

### 3.1.5 Vergelijking van via sectorbeleid aangevraagde en (tot maart 1983) uitgevoerde kasinvesteringen

In ongeveer de helft van de kassen (52%) is, in het kader van het sectorbeleid, een energiebesparende investering aangebracht (tot maart 1983), terwijl voor alle kassen een aanvraag is ingediend (tabel 3.5). Voor 95% van de kassen is een beweegbaar scherm, al of niet in combinatie met een andere kasinvestering, aangevraagd. De uitvoering van deze investering komt slechts aarzelend op gang, tot maart 1983 is nog maar in 18% van de kassen een scherm aangebracht. Het accent bij de uitvoering ligt meer op gevelisolatie en substraat.

Tabel 3.5 Vergelijking van via sectorbeleid aangevraagde en (tot maart 1983) uitgevoerde kasinvesteringen op tomatenbedrijven met planttijd december/januari.  
In % van totaal aantal kassen (n = 59)

Aangevraagde kasinvestering(en)	Waarvan uitgevoerd 1)						
		scherm	gevel- isola- tie	sub- straat	scherm + ge- vel- isola- tie	sch.+ gev.- isol.+ straat	gevel- (nog) isol.+ sub- straat uitvoe- ring
Omschrijving	%						
Scherm	2						2
Gevelisolatie	2						2
Scherm + gevelisolatie	29		3		9		17
Scherm + substraat	15	1		7			7
Sch.+gev.isol.+substr.	49	5	12	9		3	20
Gevelisol. + substraat	3		1				2
Totaal - aangevraagd	100						
- uitgevoerd	52	6	16	16	9	3	2
- niet uitgev.	48						48

1) De onderstreepte getallen staan op "kruispunten" (aanvraag en uitvoering vallen samen).

### 3.1.6 Vergelijking van via LEI-model berekende en via sectorbeleid (tot maart 1983) uitgevoerde kasinvesteringen

Achtereenvolgens worden "Nieuwbouw + scherm", "Beweegbaar scherm", "Gevelisolatie" en "Substraat" besproken.

#### 3.1.6.1 Nieuwbouw + scherm

Het bouwen van nieuwe kassen met enkel glas wordt door het sectorbeleid glastuinbouw niet als een energiebesparende investering aangemerkt. In het model is deze mogelijkheid wel opgenomen. Zoals al vermeld, is hierbij gekozen voor de moderne kas (tralieligger met smalle goot, vakafstand van 4 m en glasmaat van 1 m) met enkelglasdek en dubbelglas in de gevels, waarin een enkel scherm is geïnstalleerd. In deze hoedanigheid levert de kas volgens de normen van het sectorbeleid, ten opzichte van de traditionele kas, een besparing op van bijna 29% (dubbele gevels 9%, scherm 20%). Hiermee wordt aan de 20% ondergrens om voor subsidie in aanmerking te komen ruim voldaan.

Nieuwbouw blijkt dan en alleen dan als de beste investeringsbeslissing naar voren te komen indien de kassen zijn gebouwd vóór 1969 én deze kassen worden benutzt voor de teelt van in december/januari geplante tomaten. Voor kassen die aan laatstgenoemde twee voorwaarden voldoen, geeft het model bovendien uitsluitend nieuwbouw aan. Van de vanaf 1969 gebouwde kassen wordt nog voor één kas (bouwjaar 1971) nieuwbouw aangegeven. Dit betreft een kas met houten bovenbouw (1 onder "Bo-bw" in bijlage 2).

Op 9 bedrijven komen in totaal 15 kassen voor die door een nieuwe vervangen zouden moeten worden (gemiddeld bouwjaar 1965; gemiddelde oppervlakte per kas 4426 m<sup>2</sup>; gemiddelde oppervlakte per bedrijf 7393 m<sup>2</sup>). Uit de boekhoudgegevens blijkt dat slechts 1 bedrijf nieuwbouw overeenkomstig het bij het model gebruikte glasareaal heeft uitgevoerd en 2 bedrijven een gedeelte hiervan.

Van de 8 bedrijven die volgens het model dus nog (meer) nieuw zouden moeten bouwen, hebben blijkens het financieringsonderzoek, 6 bedrijven hiervoor financiële ruimte.

### 3.1.6.2 Beweegbaar scherm

In het LEI-model is voor de mogelijkheid tot het installeren van een beweegbaar scherm een minimum goothoogte van 2,60 m aangehouden. In de praktijk houdt men zich bij de uitvoering van de energiebesparende maatregelen uiteraard niet zo precies aan deze voorwaarde, maar de hoogte speelt wel een rol. Van de kassen hoger dan 2,80 m is in 38% van de gevallen een beweegbaar scherm aangebracht en van de kassen met een goothoogte tussen 2,60 en 2,80 m in 27%. Slechts in één kas lager dan 2,60 is een scherm aangebracht. In totaal zijn tot maart 1983 in 18% van de kassen schermen bevestigd, zoals uit tabel 3.6 valt af te lezen (incl. de al eerder aangebrachte schermen 22%).

Tabel 3.6 Vergelijking van via LEI-model berekende 1) en via sectorbeleid uitgevoerde (tot maart 1983) kasinvesteringen op tomatenbedrijven met planttijd december/januari.  
In % van totaal aantal kassen (n = 59)

Kasinvestering(en) volgens LEI-model	%	Uitvoering volgens sectorbeleid 2)						
		scherm isola- tie	gevel- isol-	sub- straat	scherm + ge- vel- isola- tie	sch.+ gev.- isol.+ sub- straat	gevel- isol.+ sub- straat	(nog) geen uitvoe- ring
Substraat	7	2	3					2
Nieuwbouw + scherm	25		1	4				20
Scherms + gevelisolatie	7	2			3			2
Scherms + substraat	3		2					1
Sch.+gev.isol.+substr.	27	1	7	7	4	3		5
Gevelisol. + substraat	27	1	5	3	2		2	14
Geen	4							4
<hr/>								
Totaal								
- kasinvest.vlg.LEI-model	96							
- uitgevoerd	52	6	16	16	9	3	2	
- (nog) niet uitgevoerd	48							48

- 1) Bij kassen waarin op het moment van aanvragen al een bepaalde energiebesparende investering aanwezig was is alleen nagegaan of er overigens nog energiebesparende mogelijkheden waren.
- 2) De onderstreepte getallen staan op "kruispunten" (modeluitkomst en uitvoering vallen samen).

Volgens het model geeft het beweegbaar scherm de hoogste positieve netto contante waarde (NCW) in 37% van de kassen (excl. nieuwbouw). Van de kassen met een goothoogte boven 2,80 m komt de berekening volgens het model niet tot de hoogste positieve NCW als de opbrengst hoger is dan f 45,- per m<sup>2</sup>. De lichtonderschepping is dan te groot bij de gehanteerde licht-productie-relatie van 1 : 1.

### 3.1.6.3 Gevelisolatie

In 10% van de kassen was op het moment van aanvragen al gevelisolatie aanwezig. Voor de kassen waarin nog gevelisolatie door middel van harde kunststofplaten of glas ontbreekt, is deze vorm van energiebesparing massaal aangevraagd.

Ook de uitvoering ervan komt al snel op gang, in maart 1983 was in 30% van de kassen gevelisolatie aangebracht (tabel 3.6). Het model kiest voor 61% van

de kassen gevelisolatie (excl. nieuwbouw). Toch kan ook hier, evenals bij het beweegbaar scherm, de lichtonderschepping bij een opbrengst hoger dan f 45,- per m<sup>2</sup> een te hoge negatieve invloed hebben indien het gasverbruik (na aftrek van de besparing door condensor en computer) ongeveer 40 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> bedraagt. Het begin 1984 geïntroduceerde beweegbare gevelscherm (niet in het model opgenomen) zou voor deze situatie wel eens de aangewezen mogelijkheid kunnen zijn.

#### 3.1.6.4 Substraat

In het kader van het sectorbeleid is men in 21% van de kassen op substraat gaan telen (tabel 3.6). Hieruit volgt dat in 1983 in ruim een vierde deel van de kassen van de boekhoudbedrijven die met tomaten, plantperiode december/januari, werden beteeld, substraatteelt voorkwam (incl. 5% die al aanwezig was).

Van de 40 kassen waarvoor substraat is aangevraagd, geeft het model voor 12 kassen nieuwbouw aan (hierin is geen substraat opgenomen). Voor 26 van de overige 28 kassen is de aanvraag in overeenstemming met het model. In het model komen bovendien nog 12 kassen voor met substraat als uitkomst van de berekening, waarvoor enkel scherm + gevelisolatie is aangevraagd.

Gegeven de enorme belangstelling die het telen in substraat (met name steenwol) ondervindt, lijkt het niet uitgesloten dat in meer kassen substraat wordt geïnstalleerd dan uit EB 3 naar voren komt.

#### 3.1.7 Mogelijke energiebesparing

Na de kassenmerken, de aanwezige energiebesparende investeringen en de verschillen in beslissingen tussen sectorbeleid en model komt in deze paragraaf de mogelijke hoeveelheid bespaard gas aan de orde. Van de genoemde 24 bedrijven met tomaten, plantperiode december/januari, zijn per kasinvestering de bespaarde m<sup>3</sup> gas berekend. Achtereenvolgens worden in tabel 3.7 de besparingen vermeld die met EB 3 (de aanvraag), EB 4 (de uitvoering van het sectorbeleid tot en met maart 1983) en volgens het model (kunnen) worden bereikt.

De gegevens van het model volgens de eerder aangegeven uitgangspunten zijn vermeld onder Model (1). Onder Model (2) staat de mogelijke energiebesparing vermeld die optreedt als het beweegbaar scherm de helft van het lichtverlies van Model (1) veroorzaakt. Door de beperking van het lichtverlies komen er namelijk meer kassen voor een scherm in aanmerking.

Van de hier gepresenteerde cijfers kan niet gezegd worden dat ze representatief zijn voor de hele vroege stooktomatenteelt in Nederland. Het doel van deze gegevens ligt in de vergelijkingsmogelijkheden van:

- kasinvesteringen met bedrijfsinvesteringen;
- kasinvesteringen onderling;
- de diverse stadia en modellen.

#### Bespreking van de tabellen 3.7 en 3.8

De totale besparing volgens de ingediende aanvragen (EB 3) bedraagt  $7,07 \cdot 10^6$  m<sup>3</sup>. Dit is slechts 3,5% meer dan volgens Model (1) ( $6,84 \cdot 10^6$  m<sup>3</sup>) als mogelijke besparing naar voren komt. De verdeling over de diverse investeringen verschilt evenwel aanzienlijk, vooral als gevolg van de nieuwbouw (incl. scherm en gevelisolatie), die alleen in het model voorkomt.

Het grootste aandeel in de besparing geeft de klasse 55 tot 65 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>. Van de totale besparing is ca. 20% het gevolg van bedrijfsinvesteringen (condensor, computer) bij aanvraag en Model (1). Bij de uitvoering is dit meer, namelijk 35%.

De belangrijkste groepen van energiebesparende investeringen bij "EB 3" worden gevormd door "Enkel scherm en/of gevelisolatie en/of substraat".

De besparing volgens "EB 4" blijkt (tot maart 1983) nog ver achter te blijven bij wat via de aanvragen mogelijk is (realisatie voor ruim 1/3 deel). Tot de investeringen die wél zijn aangevat behoren vooral de bedrijfsinvesteringen, substraat en gevelisolatie.

Tabel 3.7 Besparing op gasverbruik bij tomatenbedrijven met planttijd dec./jan. (24) door energiebesparende investeringen volgens aanvragen, uitvoering en model naar investering en klasse van verbruik  
In % van totaal verbruik (laatste kolom in mln. m3)

	Gasverbruikklasse in m3 per m2 kas				Totaal	
	tot 45	45-55	55-65	65 en meer	in %	in mln.m3
Gasverbruik in 1980	7,5	23,1	51,8	17,6	100	18,81
<u>Volgens nog niet uit- gevoerde aanvragen</u>						
Besparing door <u>bedrijfsinv.</u>	0,4	1,3	3,2	1,8	6,7	1,25
w.v. 1. Enkelv.cond.+computer	0	0	1,7	0,2	1,9	0,36
2. Combi-cond.+computer	0	0,8	0,6	1,2	2,6	0,48
Besparing door <u>kasinvest.</u>	2,4	6,8	16,4	5,3	30,9	5,82
w.v. 1. Scherm + gevelisolatie	0,6	1,2	4,8	1,3	7,9	1,48
2. Scherm + substraat	0,4	0,3	4,2	1,7	6,6	1,24
3. Scherm+gv.is.+substr.	1,4	3,8	7,4	2,3	14,9	2,81
Besparing door <u>bedr.+kasinv.</u>	2,8	8,1	19,6	7,1	37,6	7,07
- in % v.tot.verbr.p.klasse	37	35	38	40	-	-
<u>Door uitvoering vlg.sector- beleid (tot maart 1983)</u>						
Besparing door <u>bedrijfsinv.</u>	0,3	0,5	2,9	1,3	5,0	0,95
w.v. 1. Enkelvoudige condensor	0,1	0,1	0,3	0,4	0,9	0,17
2. Combi-condensor	0,2	0,1	0	0	0,3	0,05
3. Klimaatcomputer	0	0,3	0,4	0	0,7	0,14
4. Enkelv.cond.+computer	0	0	1,7	0,2	1,9	0,36
5. Combi-cond.+computer	0	0	0,5	0,7	1,2	0,23
Besparing door <u>kasinvestering</u>	0,1	1,5	6,1	1,7	9,4	1,76
w.v. 1. Scherm	0	0,6	0,4	0	1,0	0,18
2. Gevelisolatie	0,1	0,1	0,5	0,2	0,9	0,17
3. Substraat	0	0,5	1,3	0,7	2,5	0,48
4. Scherm + gevelisolatie	0	0	2,8	0,5	3,3	0,62
5. Scherm+gv.is.+substr.	0	0	1,1	0,3	1,4	0,27
Besp. door <u>bedr.inv.+kasinv.</u>	0,4	2,0	9,0	3,0	14,4	2,71
- in % v.tot.verbr.p.klasse	5	9	17	17	-	-
<u>Volgens Model (1)</u>						
Besp. door <u>bedrijfsinv.</u>	0,7	1,6	4,2	2,2	8,7	1,62
w.v. 1. Combi-condensor	0,2	0,1	0,6	0,7	1,6	0,28
2. Klimaatcomputer	0	0,1	0,5	0	0,6	0,12
3. Combi-cond.+computer	0,5	1,4	3,1	1,5	6,5	1,22
Besp. door <u>kasinvestering</u>	1,5	5,8	15,7	4,7	27,7	5,22
w.v. 1. Nieuwbouw + scherm	1,4	0,9	3,4	0,2	5,9	1,11
2. Scherm + gevelis.	0	1,7	1,9	0	3,6	0,69
3. Scherm + substraat	0	0	0,5	1,6	2,1	0,40
4. Gevelis. + substraat	0	1,1	1,0	0,6	2,7	0,50
5. Scherm+gv.is.+substr.	0	1,9	8,9	2,3	13,1	2,46
Besp. door <u>bedr.inv.+kasinv.</u>	22	7,4	19,9	6,9	36,4	6,84
- in % v.totv.verbr.p.klasse	29	32	38	39	-	-

Tabel 3.8 Besparing op gasverbruik op tomatenbedrijven met planttijd dec./jan. (24) door energiebesparende investeringen volgens Model (2) (lichtverlies door scherm 2½%, is 5% vlg. Model (1)) naar investering en klasse van verbruik  
In % van totaal verbruik (laatste kolom in mln. m3)

	Gasverbruikklasse in m3 per m2 kas				Totaal	
	tot 45	45-55	55-65	65 en meer	in %	in mln.m3
Gasverbruik in 1980	7,5	23,1	51,8	17,6	100	18,81
<u>Volgens Model (2)</u>						
Besp. door bedrijfsinv.	0,7	1,6	4,2	2,2	8,7	1,62
w.v. 1. Combi-condensor	0,2	0,1	0,6	0,7	1,6	0,28
2. Klimaatcomputer	0	0,1	0,5	0	0,6	0,12
3. Combi-cond.+computer	0,5	1,4	3,1	1,5	6,5	1,22
Besp. door kasinvestering	1,6	6,5	16,0	4,7	28,8	5,44
w.v. 1. Nieuwbouw + scherm	1,4	0,9	3,4	0,2	5,9	1,11
2. Scherm + gevelis.	0	1,7	1,9	0	3,6	0,69
3. Scherm + substraat	0,2	0,6	0,5	1,6	2,9	0,54
4. Gevelis. + substraat	0	0,8	0,7	0,6	2,1	0,39
5. Scherm + gv.is.+substr.	0	2,6	9,4	2,3	14,3	2,69
Besp. door bedr.inv.+kasinv.	2,3	8,1	20,2	6,9	37,5	7,06
- in % v.tot.verbr.p.klasse	31	35	39	39	-	-



Volgens "Model (1)" zou van de 18,81.10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>, door energiebesparende investeringen 6,84.10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> (= 36%) kunnen worden bespaard. Naast de energiebesparing als gevolg van nieuwbouw (ca. 20% van de totaal mogelijke besparing), zou bijna 50% van de totale besparing door "Enkel scherm + gevelisolatie + substraat" tot stand komen.

In de klasse met het laagste gasverbruik (tot 45 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>) zou volgens het model wat minder bespaard kunnen worden dan volgens de aangevraagde investeringen.

Bij het aanvaarden van de uitgangspunten van Model (2) kan de besparing toenemen tot 37,5% (tabel 3.8).

### 3.2 Tomatenbedrijven met plantperiode februari

De groep tomatenbedrijven met deze plantperiode is niet zo groot, maar neemt toch een aparte plaats in tussen enerzijds de zwaar verwarmde teelt en anderzijds de hetelucht en onverwarmde teelten. In het boekhoudnet waren er in 1980 8 bedrijven die overwegend in februari planten. Ondanks het lagere brandstofverbruik ten opzichte van de bedrijven met plantperiode december/januari, dienden alle bedrijven een subsidieaanvraag in.

#### 3.2.1 Enkele kenmerken van de bedrijven en hun kassen (tabel 3.9)

##### Goothoogte

De kassen van deze groep zijn redelijk modern (tabel 3.9a). Slechts op 7% van het areaal is de goothoogte te laag om een scherm te kunnen gebruiken. Meer dan de helft van het areaal van deze groep is gebouwd in de laatste 5 jaar en hoger dan 2,80 m.

Tabel 3.9a Tomaten, plantperiode februari (8 LEI-boekhoudbedr. 1980)  
Goothoogte, gasverbruik en opbrengsten naar bouwjaar van de kas in oppervlakte-% van totaal (10,29 ha)

	Bouwjaar van de kas (gem. 1973)			Totaal
	vóór 1969	1969-1974	1975-1980	
<hr/>				
Goothoogte (gem. 2,79 m)				
tot 2,6 m	2,0	4,9	0	6,9
2,6 tot 2,8 m	5,2	21,2	9,2	35,6
2,8 m en meer	0	5,7	51,8	57,5
<b>Totaal</b>	<b>7,2</b>	<b>31,8</b>	<b>61,0</b>	<b>100</b>
<hr/>				
Gasverbruik (gem. 34 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )				
tot 30 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	0	4,9	17,6	22,5
30 tot 40 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	7,2	21,2	35,1	63,5
40 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> en meer	0	5,7	8,3	14,0
<b>Totaal</b>	<b>7,2</b>	<b>31,8</b>	<b>61,0</b>	<b>100</b>
<hr/>				
Opbrengsten (gem. f 38,80/m <sup>2</sup> )				
tot f 35,-/m <sup>2</sup>	2,0	2,9	7,8	12,7
f 35,- tot f 40,-/m <sup>2</sup>	5,2	18,6	17,1	40,9
f 40,-/m <sup>2</sup> en meer	0	10,3	36,1	46,4
<b>Totaal</b>	<b>7,2</b>	<b>31,8</b>	<b>61,0</b>	<b>100</b>

## Gasverbruik en geldopbrengst

In de met tomaten, plantperiode februari, beteelde kassen varieert het gasverbruik van 20 tot 50 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> (tabel 3.9a en bijlage 3). Eén kas met een lager gasverbruik dan 20 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> is beteeld met in maart geplante tomaten. Het niveau van het jaarlijkse gasverbruik ligt op ruim 60% van dat van de "stooktomaten".

Voor de tomaten, plantperiode februari, varieerden de opbrengsten van f 30,- tot 52,50/m<sup>2</sup>. Vooral in de nieuwste kassen komt een groot aandeel voor met een opbrengst van meer dan f 40,- per m<sup>2</sup>.

## Bedrijfs grootte

De helft van de bedrijven van deze groep is kleiner dan 1 ha glas (tabel 3.9b). In de klasse 15.000 m<sup>2</sup> en meer bevindt zich 1 bedrijf met 2 aparte gasaansluitingen. Dit betreft een bedrijf dat uit 2, op enige afstand van elkaar gelegen, bedrijfsonderdelen bestaat.

Tabel 3.9b Bedrijfs grootte

Klasse (x 1000 m <sup>2</sup> )	Aantal bedrijven	Gem. bedr.grootte per klasse
tot 10	4	7896 m <sup>2</sup>
10 tot 15	1	13092 m <sup>2</sup>
15 en meer	3	19633 m <sup>2</sup>
Gemiddelde bedrijfs grootte (8 bedrijven)		12947 m <sup>2</sup>

## Geveloppervlak

De spreiding in het geveloppervlak als % van het grondoppervlak is niet groot (tabellen 3.9c en bijlage 3).

Tabel 3.9c Geveloppervlak (= buitengeveloppervlak in % van bedrijfsoppervl.)

Klasse (%)	Aantal bedrijven	Gemiddeld % gevel per klasse
tot 10	0	-
10 tot 15	4	12,3
15 en meer	4	17,4
Gemiddeld geveloppervlak (8 bedrijven)		14,8%

## 3.2.2 Aanwezige energiebesparende investeringen

Ook bij deze plantperiode komt de klimaatcomputer al veel voor, bijna twee derde deel van het areaal is ermee uitgerust (tabel 3.10). Deze investering komt vooral voor in kassen met een gasverbruik tussen 30 en 40 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>. Overigens zijn er in deze groep medio 1981 nog geen energiebesparende investeringen aanwezig op één kas na waarin een scherm is aangebracht.

Tabel 3.10 Tomaten, plantperiode februari (8 bedrijven)  
Aanwezige energiesparende investeringen op aanvraagmoment. In % van  
totale gasverbruik

	Gasverbruik per kas				Totaal	Aandeel 1) in op- pervl.
	in m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>					
	tot 20	20 tot 30	30 tot 40	40 en meer		
<b>Aanwezige bedrijfsinvesteringen:</b>						
0. Geen aanvraag ingediend	0	0	0	0	0	-
1. Geen	1,7	5,9	17,4	8,4	33,4	35,7
2. Enkelvoudige	0	0	0	0	0	-
4. Klimaatcomputer	0	7,5	48,2	10,9	66,6	64,3
5. Enk. condensor + computer	0	0	0	0	0	-
7. HLcond. of kachels omlaag	0	0	0	0	0	-
10. HLcond. + computer	0	0	0	0	0	-
<b>% per gasverbruik-klasse</b>	<b>1,7</b>	<b>13,4</b>	<b>65,6</b>	<b>19,3</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Aanwezige kasinvesteringen:</b>						
20. Geen	1,7	10,3	65,6	19,3	96,9	96,4
1. Enkel scherm	0	3,1	0	0	3,1	3,6
3. Gevelisolatie	0	0	0	0	0	-
5. Substraat	0	0	0	0	0	-
8. Enkel scherm + gevelisolatie	0	0	0	0	0	-
10. Enkel scherm + substraat	0	0	0	0	0	-
11. Enkel scherm+gv.is.+substr.	0	0	0	0	0	-
18. Gevelisolatie + substraat	0	0	0	0	0	-
<b>% per gasverbruik-klasse</b>	<b>1,7</b>	<b>13,4</b>	<b>65,6</b>	<b>19,3</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Totaal gasverbruik, oppervlakte</b>					<b>3,62.10<sup>6</sup> m<sup>3</sup></b>	<b>10,29 ha</b>

1) Percentage van totale oppervlakte, waarop energiebesparende investering was geïnstalleerd.

### 3.2.3 Vergelijking van via sectorbeleid aangevraagde, (tot maart 1983) uitgevoerde en met LEI-model berekende bedrijfsinvesteringen

Van de 8 bedrijven die in de maand februari hun tomaten planten hebben er 6 buisverwarming en 2 heteluchtverwarming. Hoewel de heteluchtcondensor in feite geen bedrijfsinvestering (d.w.z. van toepassing voor het gehele bedrijf) is, wordt deze condensor toch als zodanig hier verwerkt (bijlage 3).

#### 3.2.3.1 Condensor

Het LEI-model geeft de hoogste NCW aan de combi-condensor (voor de buisverwarmde bedrijven). Tot maart 1983 zijn er 3 combi-condensoren geïnstalleerd en 1 enkelvoudige condensor. Gezien de uitkomsten bij de plantperiode december/januari is het de vraag of alle aangemelde combi-condensoren (4 bedrijven) in uitvoering zullen worden genomen.

Bij de heteluchtbedrijven kan uit de beschikbare gegevens niet worden opgemaakt of een condensor is aangevraagd (staande heteluchtkachels), dan wel is gekozen voor het omlaagbrengen van de kachels (hangende heteluchtkachels). Beide mogelijkheden zijn om deze reden hier samengevoegd. Het model kiest voor beide bedrijven voor de "condensor". Dit is in overeenstemming met de aanvraag van de heteluchtbedrijven, waarbij de uitvoering op één bedrijf is voltooid.

### 3.2.3.2 Klimaatcomputer

Op de helft van de bedrijven die nog niet over een klimaatcomputer beschikken geeft deze investering, volgens de uitgangspunten van het model, een positieve NCW. De aanvragen van deze bedrijven zijn met deze uitkomst in overeenstemming, waarbij op één bedrijf de installatie is uitgevoerd.

Ook bij deze tomatenteelt komt klimaatregeling via de computer dus algemeen als een goede investering naar voren.

### 3.2.4 Vergelijking van via sectorbeleid aangevraagde en (tot maart 1983) uitgevoerde kasinvesteringen

De aanvragen bestaan voor de overgrote meerderheid uit investeringen in scherm + gevelisolatie + substraat (tabel 3.11). Hieruit ontstaat de indruk dat de tuinders bij de aanmelding weinig selectief te werk zijn gegaan. Deze indruk wordt bevestigd door de mate waarin de investeringen zijn uitgevoerd. In geen enkele kas zijn de aangevraagde investeringen (tot maart 1983) in zijn geheel uitgevoerd. De kassen waarin wel een investering is uitgevoerd betreffen nog niet de helft van degene waarvoor deze combinatie is aangevraagd.

De uitvoering heeft betrekking op gevelisolatie en substraat, zowel in combinatie als afzonderlijke investering.

Tabel 3.11 Vergelijking van via sectorbeleid aangevraagde en (tot maart 1983) uitgevoerde kasinvesteringen op tomatenbedrijven met planttijd februari. In % van totaal aantal kassen (n = 21)

Omschrijving	%	Aangevraagde kasinvestering(en)				Waarvan uitgevoerd			
		gevel- isolatie	sub- straat	gevel- isolatie + substraat	(nog) geen uitvoering	gevel- isolatie	sub- straat	gevel- isolatie + substraat	(nog) geen uitvoering
Gevelisolatie	14								14
Scherm+gevelisol.+substr.	81	14	14	14	14				39
Gevelisol. + substraat	5	5							
<b>Totaal</b>									
- aangevraagd	100								
- uitgevoerd	47	19	14	14	14				
- niet uitgevoerd	53								53

### 3.2.5 Vergelijking van via LEI-model berekende en via sectorbeleid (tot maart 1983) uitgevoerde kasinvesteringen

De algemeen aangevraagde combinatie scherm + gevelisolatie + substraat bij de tomatentelers met planttijd februari, komt bij berekening volgens het LEI-model in geen enkel geval als beste mogelijkheid naar voren. De keus valt op gevelisolatie en substraat, zowel in combinatie als afzonderlijk (tabel 3.12).

Voor één kas (bouwjaar 1968, houten bovenbouw) geeft nieuwbouw + scherm de hoogste NCW.

Bij de hier besproken tomatenteelt wordt, volgens het LEI-model een beweegbaar scherm een interessante mogelijkheid als een geldopbrengst hoger dan f 40,- per m<sup>2</sup> gepaard gaat met een gasverbruik (na aftrek bedrijfsinvestering) van ca. 45 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>. Verder is het opvallend dat het volgens het model voor bijna een kwart van de kassen het beste is om geen kasinvestering uit te voeren. In beperkte mate is in deze kassen (tot maart 1983) toch uitvoering van gevelisolatie (+ substraat) toegepast.

Tabel 3.12 Vergelijking van via LEI-model berekende en via sectorbeleid uitgevoerde (tot maart 1983) kasinvesteringen op tomatenbedrijven met planttijd februari. In % van totaal aantal kassen (n = 21)

Omschrijving	%	Uitvoering volgens sectorbeleid 1)		
		gevel- isolatie	sub- straat	gevel- isolatie + substraat
Gevelisolatie	23	5		4
Substraat	19	5		
Nieuwbouw + scherm	5		5	
Scherf + substraat	5			5
Gevelisol. + substraat	24	5	9	
Geen investeringen	24	4		5
<hr/>				
Totalen:				
- kasinvest. vlg. LEI-model	76			
- uitgevoerd	47	19	14	14
- niet uitgevoerd	53			53

1) De onderstreepte getallen staan op "kruispunten" (modeluitkomst en uitvoering vallen samen).

### 3.2.5.1 Substraat en teeltplan

Indien de geldopbrengst hoger uitkomt dan ca. f 40,- per m<sup>2</sup>, gecombineerd met een gasverbruik van 29 tot ca. 40 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, geeft het model aan dat de beste energiebesparende investering voor dit bedrijfstype uit "substraat" bestaat (bijlage 3). Het installeren van substraat kan consequenties hebben voor het teeltplan.

De bedrijven die de hoofdteelt tomaten in februari starten, combineren deze teelt als regel met 1 of 2 keer sla. Indien besloten wordt de tomaten in substraat in plaats van in de grond te telen, betekent dit in de praktijk dat de combinatie met sla vrijwel niet meer uitvoerbaar is. Dit houdt in dat het teeltplan ingrijpend gewijzigd zal moeten worden door in plaats van sla te telen de hoofdteelt te verlengen al of niet met tussenplanten.

Hiermee komen we dus op een terrein dat verder gaat dan het nemen van beslissingen louter uit energiebesparende overwegingen. In feite is dit in tegenspraak met de in paragraaf 2.2 gestelde regel dat afgezien wordt van teeltplanwijziging.

De mogelijkheid van het overgaan op substraatteelt is evenwel toch opgenomen, omdat dit aansluit op de situatie die zich momenteel in de praktijk voordoet.

### 3.2.5.2 Gevelisolatie en ouderdom van de kas

Gevelisolatie (hier bedoeld in de vorm van dubbel glas of van harde kunststof) wordt door het model als beste aangegeven als de opbrengst varieert van f 31,- tot f 39,- per m<sup>2</sup> bij een gasverbruik van 24 tot 33 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>. Hierbij speelt de leeftijd van de kassen een belangrijke rol. Kassen ouder dan ca. 7 jaar komen volgens het model niet voor gevelisolatie in aanmerking als de opbrengst lager dan f 41,- per m<sup>2</sup> en het gasverbruik lager dan 30 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> bedraagt.

Als het gasverbruik lager is dan ca. 21 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> bij een opbrengst van ca. f 36,- per m<sup>2</sup> en lager speelt zelfs de leeftijd van de kas niet meer mee: Gevelisolatie vormt dan geen rendabele keus, ook niet voor kassen jonger dan 7 jaar.

Tabel 3.13 Besparing op gasverbruik bij tomatenbedrijven met planttijd februari (8) door energiebesparende investeringen volgens aanvragen, uitvoering en model (1) en (2) naar investering en klasse van verbruik  
In % van totaal verbruik (laatste kolom in mln. m3)

	Gasverbruikklasse in m3 per m2 kas				Totaal	
	tot 20	20-30	30-40	40 en meer	in %	in mln.m3
Gasverbruik in 1980	1,7	13,4	65,6	19,3	100	3,62
<u>Volgens (nog niet uit-gevoerde) aanvragen</u>						
Besparing door <u>bedrijfsinv.</u>	0,2	2,1	9,0	2,3	13,6	0,49
Besp. door <u>kasinvesteringen</u>	0,5	3,7	17,6	6,3	28,1	1,02
w.v. Scherm+gv.is.+substr.	0,5	3,3	16,8	6,3	26,9	0,97
Besp. door <u>bedr.inv.+kasinv.</u>	0,7	5,8	26,6	8,6	41,7	1,51
- in % v.tot.verbr.p.klasse	41	43	41	45	-	-
<u>Door uitvoering vlg. sector-beleid (tot maart 1983)</u>						
Besp. door <u>bedrijfsinv.</u>	0	0,7	5,0	0,5	6,2	0,23
Besp. door <u>kasinvesteringen</u>	0,3	0,9	2,9	1,9	6,0	0,21
w.v. 1. Gevelisolatie	0	0,5	1,5	0	2,0	0,07
2. Substraat	0	0	1,4	0	1,4	0,05
3. Gevelis.+substraat	0,3	0,4	0	1,9	2,6	0,09
Besp. door <u>bedr.inv.+kasinv.</u>	0,3	1,6	7,9	2,4	12,2	0,44
- in % v.tot.verbr.p.klasse	18	12	12	12	-	-
<u>Volgens model (1)</u>						
Besp. door <u>bedrijfsinv.</u>	0,2	2,2	9,2	2,6	14,2	0,51
Besp. door <u>kasinvesteringen</u>	0	0,3	8,0	4,4	12,7	0,46
w.v. 1. Scherm + substraat	0	0	0	3,4	3,4	0,12
2. Gevelisol.+substr.	0	0	4,4	1,0	5,4	0,19
Besp. door <u>bedr.inv.+kasinv.</u>	0,2	2,5	17,2	7,0	26,9	0,97
- in % v.tot.verbr.p.klasse	12	19	26	36	-	-
<u>Volgens model (2) (lichtverlies door scherm 2½%, is 5% bij model (1))</u>						
Besp. door <u>bedrijfsinv.</u>	0,2	2,2	9,2	2,6	14,2	0,51
Besp. door <u>kasinvesteringen</u>	0	0,3	11,5	5,3	17,1	0,62
w.v. 1. Scherm + gevelisolatie	0	0	3,6	1,9	5,5	0,20
2. Scherm + substraat	0	0	0	3,4	3,4	0,12
3. Gevelisol. + substr.	0	0	2,8	0	2,8	0,10
Besp. door <u>bedr.inv.+kasinv.</u>	0,2	2,5	20,7	7,9	31,3	1,13
- in % v.tot.verbr.p.klasse	12	19	32	41	-	-

In drie gevallen is de gevelisolatie inmiddels uitgevoerd (EB 4), hoewel de geldopbrengst (bij een gasverbruik van 33 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> of meer) boven f 45,- per m<sup>2</sup> ligt. De lichtonderschepping door de gevelisolatie wordt hier blijkbaar minder zwaar opgevat dan in de uitgangspunten bij het model.

### 3.2.6 Mogelijke energiebesparing

Voor de plantperiode februari zijn aanvragen ingediend die tot een besparing van 1,51.10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> gas (42% van het totaalverbruik van 3,62.10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>) zouden leiden (tabel 3.13). Dit is aanzienlijk meer dan volgens de uitgangspunten van het LEI-model bedrijfseconomisch verantwoord wordt geacht.

Van de (tot maart 1983) uitgevoerde energiebesparende investeringen bestaat 52% uit bedrijfsinvesteringen, terwijl van de aangevraagde investeringen 32% door deze investeringen wordt gevormd. Hieruit volgt dus dat de tomatentelers met plantperiode februari vooral met bedrijfsinvesteringen zijn gestart.

De besparing per klasse vertoont slechts geringe fluctuaties voor wat de aanvragen en de uitvoering betreft. De bij de LEI-modellen behorende besparingen nemen duidelijk toe naarmate het gasverbruik per klasse hoger wordt.

Verlaging van de instralingsonderschepping (Model 2) heeft slechts geringe toename van de energiebesparing tot gevolg.

### 3.3 Tomatenbedrijven met plantperiode maart tot en met juni

Deze groep omvat 11 bedrijven, waarvan 8 bedrijven een subsidieaanvraag hebben ingediend.

#### 3.3.1 Enkele kenmerken van de bedrijven en hun kassen (tabel 3.14)

##### Goothoogte

De gemiddelde goothoogte, 260 cm, ligt ongeveer 15 cm lager dan bij de beide voorgaande groepen (tabel 3.14a). Hoger bouwen dan 2,80 m komt in deze groep pas na 1975 voor. Het hiermee bebouwde areaal bedraagt dan ook nog maar ca. een derde deel.

Tabel 3.14a Tomaten, plantperiode maart/juni (11 LEI-boekhoudbedr. 1980)  
Goothoogte, gasverbruik en geldopbrengst naar bouwjaar van de kas in oppervlakte-% van totaal (10,79 ha)

	Bouwjaar van de kas (gem. 1971)			Totaal
	vóór 1969	1969-1974	1975-1980	
<b>Goothoogte (gem. 2,6 m)</b>				
tot 2,6 m	24,6	12,2	8,9	45,7
2,6 tot 2,8 m	0	9,1	8,4	17,5
2,8 m en meer	0	0	36,8	36,8
<b>Totaal</b>	<b>24,6</b>	<b>21,3</b>	<b>54,1</b>	<b>100</b>
<b>Gasverbruik (gem. 19 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>)</b>				
tot 10 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	10,1	1,1	4,1	15,3
10 tot 20 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	2,6	16,6	25,3	44,5
20 tot 30 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	9,0	0	19,8	28,8
30 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> en meer	2,9	3,6	4,9	11,4
<b>Totaal</b>	<b>24,6</b>	<b>21,3</b>	<b>54,1</b>	<b>100</b>
<b>Opbrengsten (gem. f 29,90/m<sup>2</sup>)</b>				
tot f 15,-/m <sup>2</sup>	3,0	0	0	3,0
f 15,- tot f 25,-/m <sup>2</sup>	8,6	4,7	10,1	23,4
f 25,- tot f 35,-/m <sup>2</sup>	13,0	15,2	35,1	63,3
f 35,-/m <sup>2</sup> en meer	0	1,4	8,9	10,3
<b>Totaal</b>	<b>24,6</b>	<b>21,3</b>	<b>54,1</b>	<b>100</b>

### Gasverbruik en geldopbrengst

Het gemiddelde gasverbruik bedraagt 19 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, maar de spreiding is groot, namelijk van 1 tot 35 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> (tabel 3.14a en bijlage 4).

Een gasverbruik lager dan 10 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> wordt vooral aangetroffen in de kassen gebouwd vóór 1969.

Ook de spreiding van de geldopbrengst is groot namelijk van f 3,- tot f 51,- per m<sup>2</sup>. De nieuwe kassen hebben over het algemeen een hogere geldopbrengst dan de oudere.

### Bedrijfs grootte (tabel 3.14b)

De gemiddelde bedrijfs grootte bedraagt 9814 m<sup>2</sup>; 7 bedrijven zijn kleiner dan 1 ha. Eén bedrijf in de klasse 10 tot 15.000 m<sup>2</sup> beschikt over 2 aparte gasaansluitingen.

Gemiddeld per bedrijf komen 3,45 kassen (bouweenheden) voor, dit is heel wat meer dan bij de plantperiodes december/januari en februari (resp. 2,46 en 2,75). De oppervlakte per kas neemt sterk af naarmate de groep een latere plantdatum heeft: december/januari 5759 m<sup>2</sup>; februari 4705 m<sup>2</sup> en maart/juni 2839 m<sup>2</sup>. Dit betreft de kassen zoals ze door de tuinder bij zijn subsidieaanvraag zijn opgegeven.

Tabel 3.14b Bedrijfs grootte

Klasse (x 1000 m <sup>2</sup> )	Aantal bedrijven	Gem. bedr.grootte per klasse
tot 10	7	7334 m <sup>2</sup>
10 tot 15	3	12304 m <sup>2</sup>
15 en meer	1	19700 m <sup>2</sup>
Gemiddelde bedrijfs grootte (11 bedrijven)		9814 m <sup>2</sup>

### Geveloppervlak (tabel 3.14c)

Aangezien het geveloppervlak in relatie tot de grondoppervlakte toeneemt bij kleinere kassen, vertoont de plantperiode maart/juni een hoog percentage geveloppervlak (in % van het grondoppervlak van de kassen). Gevelisolatie kan hier dus een belangrijke brandstofbesparing opleveren.

Tabel 3.14c Geveloppervlak (= buitengeveloppervlak in % van bedrijfsoppervl.)

Klasse (%)	Aantal bedrijven	Gemiddeld % gevel per klasse
tot 10	7	8,8
10 tot 15	3	13,1
15 en meer	1	18,9
Gemiddeld geveloppervlak (11 bedrijven)		17,0%

### 3.3.2 Aanwezige energiebesparende investeringen (tabel 3.15)

Opvallend is dat de bedrijven die geen aanvraag hebben ingediend bij het Sectorbeleid Glastuinbouw ongeveer een kwart van het areaal bepalen, doch slechts 9,1% van het energieverbruik van de groep voor hun rekening nemen (tabel 3.15). Het verbruik bij de niet-aanvragers bedraagt maximaal 14 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> (bijlage 4).



Slechts één bedrijf van de groep tomatenbedrijven met plantperiode maart/juni beschikt medio 1981 over een klimaatcomputer (4,8% van het areaal) en op één ander bedrijf komt naast de hetelucht-condensor gevelisolatie voor (11,1% van de totale oppervlakte).

Tabel 3.15 Tomaten, plantperiode maart/juni (11 bedrijven)  
Aanwezige energiebesparende investeringen op aanvraagmoment. In % van totale gasverbruik

	Gasverbruik per kas				Totaal	Aandeel 1) in op- per- vlakke
	in m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>					
	tot 10	20	30 en			
	10	tot 20	tot 30	meer		
<hr/>						
Aanwezige bedrijfsinvesteringen:						
0. Geen aanvraag	2,9	6,2	0	0	9,1	24,6
1. Geen	0	18,7	38,9	15,6	73,2	59,5
2. Enkelvoudige condensor	0	0	0	0	0	0
4. Klimaatcomputer	0	0	3,6	4,0	7,6	4,8
5. Enkelv. condensor + computer	0	0	0	0	0	0
7. HLcond. of kachels omlaag	0	10,1	0	0	10,1	11,1
10. HLcond. + computer	0	0	0	0	0	0
<hr/>						
% per gasverbruik-klasse	2,9	35,0	42,5	19,6	100	100
<hr/>						
Aanwezige kasinvesteringen:						
0. Geen aanvraag	2,9	6,2	0	0	9,1	24,6
20. Geen	0	18,7	42,5	19,6	80,0	64,3
1. Enkel scherm	0	0	0	0	0	0
3. Gevelisolatie	0	10,1	0	0	10,1	11,1
5. Substraat	0	0	0	0	0	0
8. Enkel scherm + gevelisolatie	0	0	0	0	0	0
10. Enkel scherm + substraat	0	0	0	0	0	0
11. Enkel scherm+gv.is.+substraat	0	0	0	0	0	0
18. Gevelisolatie + substraat	0	0	0	0	0	0
<hr/>						
% per gasverbruik-klasse	2,9	35,0	42,5	19,6	100	100
Totaal gasverbruik, oppervlakte					2,09.10 <sup>6</sup>	10,79 ha

1) Percentage van totale oppervlakte, waarop energiebesparende investering was geïnstalleerd.

### 3.3.3 Vergelijking van via sectorbeleid aangevraagde, (tot maart 1983) uitgevoerde en met LEI-model berekende bedrijfsinvesteringen

Van deze groep van 11 bedrijven hebben er 8 een aanvraag bij het sectorbeleid ingediend. Hierbij was één aanvraag die alleen kasinvesteringen betrof, de overige 7 bedrijven hebben zowel bedrijfs- als kasinvesteringen aangemeld.

In tegenstelling tot de vorige 2 groepen, wordt de computer voor deze groep niet steeds als energiebesparende mogelijkheid door het model aangewezen. Voor twee bedrijven (die overigens geen aanvraag voor het sectorbeleid hebben ingediend) met een gasverbruik lager dan 11,7 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> komen de kosten er, aan energiebesparing tenminste, niet uit.

Onder degenen die wél een aanvraag hebben ingediend komen er drie voor die de computer niet hebben aangevraagd, hoewel dit voor hen wél voordelig is.

Voor de 3 bedrijven met overwegend buisverwarming berekent het model een condensor, één keer een enkelvoudige en 2 keer een combi-condensor. De enkelvoudige condensor komt naar voren bij een gasverbruik lager dan 13 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>. Opvallend is dat, in afwijking van het model, bij plaatsing (EB4) alleen de enkelvoudige condensor voorkomt.

Voor alle overwegend-niet-buisverwarmde bedrijven geeft het model een hete-luchtcondensor (dan wel heteluchtkachels omlaag) aan. Dit geldt ook voor de 3 niet-aanvragers die, volgens het LEI-model, zichzelf dus tekort doen.

De aanvragen zijn voor wat de heteluchtcondensor betreft in overeenstemming met de berekening van het model.

### 3.3.4 Vergelijking van via sectorbeleid aangevraagde en (tot maart 1983) uitgevoerde kasinvesteringen

Voor 50% van de kassen met hoofdteelt tomaten, plantperiode maart tot en met juni, zijn kasinvesteringen aangemeld (tabel 3.16). Van deze 50% heeft 39% betrekking op een beweegbaar scherm (al of niet in combinatie met gevelisolatie en/of substraat). Het is zeer de vraag of dit scherm bij de huidige aanschafkosten ook geïnstalleerd gaat worden.

Als men de uitvoering van de kasinvesteringen in overeenstemming wil brengen met de aanvragen, blijkt dat hier nog veel te doen valt. In één kas is gevelisolatie toegepast, en één bedrijf is op substraat overgegaan.

Tabel 3.16 Vergelijking via sectorbeleid aangevraagde en (tot maart 1983) uitgevoerde kasinvesteringen op tomatenbedrijven met planttijd maart t/m juni. In % van totaal aantal kassen (n = 38)

Aangevraagde kasinvestering(en)		Waarvan uitgevoerd			
Omschrijving	%	niet aangevraagd	gevelisolatie	substraat	(nog) geen uitvoering
Niet aangevraagd	50	50			
Schermb	5				5
Schermb + gevelisolatie	6		3		3
Schermb + substraat	18				18
Sch.+gev.isol.+substr.	10			5	5
Gevelisol.+substraat	11				11
<hr/>					
Totaal					
- aangevraagd	50				
- niet aangevraagd	50	50			
- uitgevoerd	8		3	5	
- niet uitgevoerd	42				42

### 3.3.5 Vergelijking van via LEI-model berekende en via sectorbeleid (tot maart 1983) uitgevoerde kasinvesteringen (tabel 3.17)

Slechts in enkele gevallen levert de berekening volgens het model een voordelige energiebesparende kasinvestering op. In alle gevallen betreft dit in maart geplante tomaten, waarvan het gasverbruik in m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> (na aftrek van de voor de "bedrijfsinvestering" berekende besparing) varieert van 25,3 tot 29,6 bij een geldopbrengst per m<sup>2</sup> van f 24,40 tot f 51,10. Bij de hoogste opbrengst betrof dit substraat 1), bij de overige kassen gevelisolatie.

Voor één kas wordt "nieuwbouw" aangegeven (geldopbrengst f 34,80 per m<sup>2</sup>; gasverbruik na bedrijfsinvestering 29,6 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>). Dit betreft een kas van bouwjaar 1968 met een houten dek.

Zoals al in de vorige paragraaf vermeld zijn er nog maar weinig kasinvesteringen gerealiseerd.

1) Zie hiervoor opmerkingen onder "Substraat en teeltplan" in paragraaf 3.2.5.1.

Tabel 3.17 Vergelijking van via LEI-model berekende en via sectorbeleid uitgevoerde (tot maart 1983) kasinvesteringen op tomatenbedrijven met planttijd maart/juni. In % van totaal aantal kassen (n = 38)

Omschrijving	Uitvoering volgens sectorbeleid				
	%	niet aangevraagd	gevel- isolatie	sub- straat	(nog) geen uitvoering
Kasinvesteringen volgens LEI-model					
Gevelisolatie	8				8
Substraat	5				5
Nieuwbouw + scherm	3				3
Geen investering(en)	84	50	3	5	26
<b>Totalen:</b>					
- kasinvest. volgens LEI-model	16				
- niet aangevraagd	50	50			
- uitgevoerd	8		3	5	
- niet uitgevoerd	42				42

### 3.3.6 Mogelijke energiebesparing

Voor de plantperiode maart tot en met juni wordt het moeilijker veel energie te besparen, omdat het gemiddeld energieverbruik maar ca. 19 m<sup>3</sup> per m<sup>2</sup> draagt. Toch heeft men nog energiebesparende investeringen aangevraagd die een gezamenlijke besparing van 35% van het verbruik opleveren (tabel 3.18).

De uitvoering ligt op ongeveer 14% van het aangevraagde niveau, waarbij zeer sterk de bedrijfsinvestering domineert.

Volgens het model (11 bedrijven) valt ca. 19% gas te besparen, wat bij mogelijkheid (2) tot slechts 21% oploopt. Het lijkt dus twijfelachtig of de aangevraagde investeringen in deze plantperiode alle zullen worden uitgevoerd. Tot de volgens het model mogelijke investeringen behoren naast de bedrijfsinvesteringen slechts gevelisolatie en substraat (boven 20 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>) en een enkel geval van nieuwbouw.

Van het gasverbruik in de klassen met een verbruik van minder dan 20 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> kan zelfs bij een "voordelig" scherm maar 12 à 13% kan worden bespaard. Voor de klassen "20 tot 30" en "30 en meer" betekent dit respectievelijk 20 en 38%.

### 3.4 Relatie gevelisolatie en bedrijfskenmerken (tabel 3.19)

Voor de groep tomatentelers met plantperiode december/januari is nagegaan of er verband bestaat tussen de gevelisolatie en een aantal bedrijfseconomische factoren. Deze factoren zijn het bouwjaar van de kas, de geveloppervlakte in % van de grondoppervlakte, de opbrengst, het gasverbruik en het percentage bedrijven dat financiële ruimte heeft voor het uitvoeren van energiebesparende investeringen.

Het aandeel van de gevelisolatie (zowel reeds aanwezig als uitgevoerd in het kader van het sectorbeleid) is in tabel 3.19 onderscheiden in "minder dan 25%" en "25% en meer".

De tabel is onderverdeeld in een onder A genoemd gedeelte waarin de som van de al aanwezige en van de in het kader van het sectorbeleid uitgevoerde gevelisolatie is beschouwd en een gedeelte (onder B) waarin alleen het uitgevoerde gedeelte van de gevelisolatie in aanmerking is genomen.

Tabel 3.18 Besparing op gasverbruik bij 11 tomatenbedrijven met planttijd maart/juni door energiebesparende investeringen volgens aanvragen, uitvoering en model (1) en (2) naar investering en klasse van verbruik. In % van totaal verbruik (laatste kolom in mln. m3)

	Gasverbruikklasse in m3 per m2 kas				Totaal	
	tot 10	10-20	20-30	30 en meer	in %	in mln.m3
Gasverbruik in 1980	2,9	35,0	42,5	19,6	100	2,09
<u>Volgens (nog niet uitgevoerde) aanvragen</u>						
Besparing door <u>bedrijfsinv.</u>	0	3,2	6,7	3,2	13,1	0,27
Besp. door <u>kasinvesteringen</u>	0	7,7	10,3	3,9	21,9	0,46
w.v. 1. Scherm	0	0	5,6	0	5,6	0,12
2. Scherm + substraat	0	4,0	1,6	1,0	6,6	0,14
3. Scherm + substr.+gv.is.	0	1,6	3,2	1,3	6,1	0,13
Besp. door <u>bedr.inv.+kasinv.</u>	0	10,9	17,0	7,1	35,0	0,73
- in % v.tot.verbr.p.klasse	0	31	40	36	-	-
<u>Door uitvoering vlg. sectorbeleid (tot maart 1983)</u>						
Besp. door <u>bedrijfsinv.</u>	0	0,7	2,3	1,3	4,3	0,09
Besp. door <u>kasinvesteringen</u>	0	0,7	0	0	0,7	0,01
Besp. door <u>bedr.inv.+kasinv.</u>	0	1,4	2,3	1,3	5,0	0,10
- in % v.tot.verbr.p.klasse	0	4	5	7	-	-
<u>Volgens model (1)</u>						
Besp. door <u>bedrijfsinv.</u>	0,35	4,4	7,1	3,4	15,25	0,32
Besp. door <u>kasinvest.</u>	0	0	1,0	2,4	3,4	0,07
w.v. 1. Gevelisolatie	0	0	0,2	0,6	0,8	0,02
2. Substraat	0	0	0,8	0,3	1,1	0,02
3. Nieuwbouw + scherm	0	0	0	1,5	1,5	0,03
Besp. door <u>bedr.inv.+kasinv.</u>	0,35	4,4	8,1	5,8	18,65	0,39
- in % v.tot.verbr.p.klasse	12	13	19	30	-	-
<u>Volgens model (2)</u>						
Besp. door <u>bedrijfsinv.</u>	0,35	4,4	7,1	3,4	15,25	0,32
Besp. door <u>kasinvest.</u>	0	0	1,5	4,0	5,5	0,11
w.v. 1. Scherm	0	0	0,7	2,2	2,9	0,06
2. Substraat	0	0	0,8	0,3	1,1	0,02
3. Nieuwbouw + scherm	0	0	0	1,5	1,5	0,03
Besp. door <u>bedr.inv.+kasinv.</u>	0,35	4,4	8,6	7,4	20,75	0,43
- in % v.tot.verbr.p.klasse	12	13	20	38	-	-

Bouwjaar van de kas

Zowel onder A als onder B blijkt dat vooral de nieuwere kassen gevelisolatie hebben. Gemiddeld zijn de kassen met gevelisolatie ongeveer 2 jaar jonger dan de kassen zonder gevelisolatie.

Tabel 3.19 Tomaten, plantperiode december/januari  
Gevelisolatie en enkele kas- en bedrijfskenmerken, gem. per bedrijf

A.	Opp. reeds aanw. gevelisol. + uitgev. vlg. EB 4 in % van totale geveloppervlakte			
	tot 25%		25% e.m.	
	w.v. bedr. met 0%		w.v. bedr. met 100%	
Aantal bedrijven 1)	12	10	13	7
Bouwjaar van de kas	72,6	73,0	74,3	73,4
Gevelopp. in % van grondopp.	14,7	14,4	14,7	15,6
Opbrengst in gld./m <sup>2</sup>	48,0	46,8	47,8	48,5
Gasverbruik in m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	54,1	54,3	56,6	57,7
% bedrijven met fin. ruimte	50	40	85	71

B.	Opp. uitgevoerde gevelisol. vlg. EB 4 in % van totale geveloppervlakte			
	tot 25%		25% e.m.	
	w.v. bedr. met 0%		w.v. bedr. met 100%	
Aantal bedrijven 1)	13	12	10	4
Bouwjaar van de kas	72,6	73,1	75,1	76,8
Gevelopp. in % van grondopp.	14,4	14,1	14,1	15,0
Opbrengst in gld./m <sup>2</sup>	48,0	48,0	48,5	53,8
Gasverbruik in m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	54,9	55,6	53,6	57,0
% bedrijven met fin. ruimte	54	50	90	100

1) Eén bedrijf met 2 gasaansluitingen is hier, vanwege het uiteenlopende % geïsoleerde geveloppervlak, als 2 bedrijven geteld.

Geveloppervlak in % van grondoppervlakte

Onder A blijken de groepen met minder en meer dan 25% gevelisolatie een zelfde percentage geveloppervlak te hebben (14,7%). Vergelijking van de groepen met de extreme waarden 0 en 100% gevelisolatie leert dat bedrijven die de gevels geheel hebben geïsoleerd relatief veel geveloppervlak hebben ten opzichte van bedrijven die de gevelisolatie nog geheel ontberen.

Bij de onder B genoemde (alleen de uitgevoerde gevelisolatie in het kader van het sectorbeleid) vinden we ongeveer hetzelfde beeld.

Geldopbrengst en gasverbruik

Het verband met de hoogte van de gemiddelde geldopbrengst en van het gemiddelde gasverbruik komt niet duidelijk naar voren.

## De financiële ruimte

Uit de gegevens over de financiële ruimte valt op te maken dat op ongeveer de helft van de bedrijven waar nog weinig gevelisolatie voorkomt de financiële ruimte voor investeringen ontbreekt. Gegeven de situatie dat aan ongeveer twee derdedeel van de kassen, waarvoor in het kader van het sectorbeleid gevelisolatie is aangevraagd, deze investering nog moet worden uitgevoerd, kan men zich afvragen of de uitvoering van deze gevelisolatie voor de bedrijven met zo'n zwakke financiële positie wel een haalbare zaak is.

### 3.5 Gevoeligheidsanalyse beweegbaar scherm

Volgens het LEI-model komen er bij de tomatenteelt met plantperiode december/januari wel kassen in aanmerking voor een beweegbaar scherm en bij de later geplante tomaten geen enkele. Stel dat de mogelijkheid bestaat dat in de nabije toekomst deze energieschermen goedkoper zullen worden en/of minder straling zullen onderscheppen.

Met het doel deze mogelijkheden in het model in te bouwen, zijn berekeningen uitgevoerd met gewijzigde uitgangspunten (de gevoeligheidsanalyse). De kosten van het beweegbaar scherm waren aanvankelijk op f 10,- installatiekosten + f 1,- "onderhoud" per jaar gesteld. Nadere analyse is uitgevoerd met bedragen die op 75% en 50% van dit niveau waren vastgesteld. Tenslotte is nog het effect berekend van 50% verminderde onderschepping van de instraling.

In tabel 3.20 zijn per kolom enkele gegevens van de kassen vermeld die, bij de gewijzigde uitgangspunten aan de groep kassen, waarvoor het model volgens de "100% uitgangspunten" een scherm aangeeft, worden toegevoegd. Hierdoor is het mogelijk een indruk te krijgen van de grenzen die het model aangeeft als het scherm meer beperkte nadelen zou opleveren.

Tabel 3.20 Aantal "tomaten"kassen waarvoor volgens LEI-model gekozen wordt voor beweegbaar scherm, bij 3 kostenniveau's en 2 niveau's van lichtverlies, alsmede enige gegevens over deze kassen

	Schermkosten (c.q. lichtverl.) HOOGSTE NIVEAU	Schermkostenniveau		Lichtverlies-niveau op 50%
		75%	50%	
Totaal aantal kassen met scherm	22	32	40	42
Gegevens over ... kassen (gemiddeld per kas)	22	10	8	2
Oppervlakte in m <sup>2</sup>	8424	3726	3833	11255
Bouwjaar	1976	1977	1975	1977
Goothoogte in cm	292	298	279	295
Plantper. in % van aant. kassen:				
- december/januari	100	60	12½	-
- februari	-	30	62½	100
- maart/juni	-	10	25	-
Geldopbrengst in gld./m <sup>2</sup> (1980)	50,7	44,2	37,1	49,0
Gasverbruik (1980) in m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	63,0	48,5	36,5	37,9
Gasverbr. nã aftr. bedr. invest.	56,5	41,3	32,6	33,3
Percentage van totaal aantal kassen per plantperiode, waarin nã uitvoering LEI-model als boven beweegbaar scherm voorkomt.				
Plantperiode:				
- december/januari (59) 1)	37,0	47,5	49,2	49,2
- februari (21)	0	13,6	36,4	45,4
- maart/juni (38)	0	2,6	7,9	7,9

1) Tussen haakjes is het totaal aantal kassen per plantperiode vermeld.

## Conclusies

1. Halvering van het lichtverlies geeft het grootste effect op de volgens het LEI-model te installeren beweegbare schermen. Bijna de helft van de kassen met plantperiode december/januari en februari en bovendien bijna 8% van de kassen met plantperiode maart komen dan voor een scherm in aanmerking. Samen met de nieuwbouw + scherm die voor ruim 25% van de december/januari plantperiode door het model is aangegeven en de al aanwezige schermen betekent dit dat bijna 80% van de vroege stooktomaten met een scherm zou zijn en worden uitgerust 1).  
Ten opzichte van het "50% schermkostenniveau" komen er bij het "50% lichtverliesniveau" nog 2 kassen bij met een relatief hoge geldopbrengst ten opzichte van het gasverbruik.
2. Indien de schermkosten dalen met 25% komen kassen met 13% lagere geldopbrengst per m<sup>2</sup> (f 44,20 i.p.v. f 50,70) en met 27% lager gasverbruik per m<sup>2</sup> (41,3 m<sup>3</sup> i.p.v. 56,5 m<sup>3</sup>) volgens het model voor een scherm in aanmerking.  
Zowel bij de december/januari, als bij de februariplanting, leidt dit tot een toename van het geschermd areaal met ca. 10% van de totaal aanwezige oppervlakte in die plantperiode.
3. Een daling van de installatie- en onderhoudskosten van het beweegbaar scherm met 50% leidt tot mogelijkheden voor tomaten met een geldopbrengst per m<sup>2</sup> van f 37,10 bij een gasverbruik (nà aftrek bedrijfsinvestering) van 32,6 m<sup>3</sup>/2. Door deze verlaging komt vooral voor de in februari geplante tomaten het scherm aan bod (voor 36,4% van het areaal).

### 3.6 Gevoeligheidsanalyse nieuwbouw

Door wijziging in de uitgangspunten kan worden nagegaan hoe betrouwbaar de uitkomsten van het beslissingsmodel zijn. In het tot nu toe besproken LEI-model is de mogelijkheid van nieuwbouw opgenomen. Hierbij is gekozen voor de moderne kas met scherm.

#### 3.6.1 Nieuwbouw inclusief beweegbaar scherm

Vergelijking van de resultaten van het model (met de moderne kas incl. scherm) met die van een "traditionele"kas met scherm wordt mogelijk als we de waarde van diverse variabelen veranderen. Wijziging in de lichtdoorlatendheid van de kas speelt een belangrijke rol. Als de traditionele kas zonder scherm op een lichtonderschepping van 0 wordt gesteld, is aangenomen dat de moderne kas inclusief scherm nog een grotere lichtdoorlatendheid heeft van 4%, opgebouwd uit de effecten van de innovatie zoals breed glas en smalle goot (7%), de gevelisolatie (-1,3%), het beweegbaar scherm (- 5%) en vernieuwing van de kas (3,5%).

Zouden we de bestaande kas gaan vervangen door een traditionele kas met scherm dan is de lichtonderschepping op 3% gesteld (gevelisolatie - 1,3%, scherm - 5% en vernieuwing van de kas 3,5%). De investering daalt van f 70,- naar f 65,- per m<sup>2</sup> (+ f 1,- per m<sup>2</sup> per jaar voor vervanging van de folie) en het gasbesparingspercentage daalt van 35 naar 33% als we in plaats van de moderne kas met scherm de traditionele kas met scherm gaan beoordelen.

Het resultaat van de berekeningen is nu dat, wanneer een bestaande kas kan worden vervangen door een moderne kas (incl. scherm), zoals al eerder vermeld, 17 kassen met de hoogste NCW voor nieuwbouw naar voren komen en vervanging door een traditionele kas (incl. scherm) zou slechts optreden bij 3 kassen.

- 1) De resterende 20% van de kassen betreft, op één uitzondering na (kas met heteluchtverwarming), kassen met een goothoogte lager dan het in het model vereiste minimum van 2,60 m (gem. bouwjaar 1972, gem. geldopbrengst per m<sup>2</sup> f 49,- en gem. gasverbruik 57,9 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>).

### 3.6.2 Nieuwbouw zonder scherm

Door aanpassing van het model kan ook de mogelijkheid worden onderzocht van vervanging van de oude kas door nieuwbouw zonder scherm, waardoor onder andere de energiebesparing geringer, maar de opbrengst (door meer instraling) hoger wordt. Wanneer we hierbij kiezen voor de moderne kas (met o.a. glas van 1 m breed) dan bedraagt de energiebesparing nog maar 10 tot 13% (incl. gevelisolatie). Voor het voldoen aan de voorwaarden van het sectorbeleid dient deze nieuwbouw dus minstens samen te gaan met een enkelvoudige condensor.

Als in plaats van de moderne kas met scherm, de moderne kas zonder scherm als mogelijkheid wordt beschouwd, veranderen de investeringskosten, het besparingspercentage en het lichtverliespercentage. Om het effect van deze wijzigingen in de uitgangspunten goed te kunnen beoordelen zijn de model-berekeningen uitgevoerd met telkens één wijziging tegelijk (tabel 3.21).

Tabel 3.21 Gevoeligheidsanalyse nieuwbouw (moderne kas met o.a. 1 m breedglas)

	Uitgangspunten			Aantal kassen naar "nieuwbouw"		Kenmerken toegevoegde kassen	
	Inv.kosten gld./m <sup>2</sup>	Besparingsperc.	Lichtverlies perc. 1)	Totaal	Toename	Geldopbrengst gld./m <sup>2</sup>	Gasverbruik m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> 2)
Excl. scherm	63,-	10	- 6	2	2	61-62	36-59
" "	63,-	13	- 6	9	7	45-54	35-68
" "	63,-	10	- 7,5	10	1	52	29
" "	63,-	13	- 7,5	12	2	39-45	41-58
" "	63,-	10	- 9	12	-	-	-
" "	63,-	13	- 9	14	2	33-37	37-41
" "	60,-	13	- 9	16	2 3)	35	30
Met scherm	70,-	35	- 4	17	1	29	43

- 1) De hier vermelde negatieve waarde betekent dat de nieuwbouwkas ten opzichte van de bestaande, traditionele kas meer licht doorlaat.
- 2) Het gerealiseerde gasverbruik in 1980 onder aftrek van de besparing door de geplande bedrijfsinvestering.
- 3) Plantperiode februari en maart/juni. Overige 15 kassen plantperiode december/januari.

#### Conclusies

1. De volgorde van de wijziging in de uitgangspunten is zodanig gekozen dat van boven naar beneden het aantal kassen dat voor nieuwbouw in aanmerking komt toeneemt. Hieruit valt op te maken dat de gevoeligheid voor besparingspercentage en lichtverlies veel groter is dan voor wijziging in de investeringskosten.
2. Naarmate de uitgangspunten (excl. scherm) voordeliger worden gekozen komen kassen met lagere geldopbrengst in aanmerking voor nieuwbouw.
3. Duidelijk komt naar voren dat bij "Nieuwbouw + scherm" het grootste aantal kassen voor deze energiebesparende investering door het model wordt aangegeven.

Tenslotte is bezien wat het effect is als in plaats van de moderne kas de traditionele (met o.a. smal glas) wordt gekozen. De uitgangspunten zijn dan:

- Investeringskosten f 58,- per m<sup>2</sup>.
- Gasbesparing 8% (incl. gevelisolatie).
- Lichtonderschepping 1% (a.g.v. gevelisolatie).



Er blijkt dan geen enkele kas, uit energiebesparingsoverwegingen tenminste, voor vervanging in aanmerking te komen.

Samenvattend komt bij de nieuwbouw als energiebesparende investering het enorme belang van een grote lichtdoorlatendheid van de kas naar voren. De ontwikkeling van de moderne kas met het brede glas, de smalle goot en de grotere vakafstand vormt voor de glastuinbouw in ons land een zeer belangrijke innovatie.

#### 4. CONCLUSIES

De conclusies van dit onderzoek zijn toegespitst op het onderscheid tussen de beslissing over de energiebesparende investeringen van het bedrijfsleven via het sectorbeleid van het Ministerie van Landbouw en Visserij enerzijds en de beslissing volgens het LEI-model anderzijds.

##### De tomatenbedrijven

In het LEI-boekhoudnet kwamen in 1980 43 bedrijven met overwegend tomaten voor. Deze bedrijven vielen naar plantperiode (de tijd van planten heeft zeer veel invloed op het gasverbruik- en opbrengstniveau) uiteen in 3 groepen, te weten: December/januari 24 bedrijven, februari 8 bedrijven en maart tot en met juni 11 bedrijven. De gemiddelde geldopbrengst per m<sup>2</sup> van de onderscheiden groepen bedroeg respectievelijk f 48,30, f 40,25 en f 29,90 bij een gemiddeld gasverbruik in m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> van 56, 35 en 19.

Voor het aanbrengen van een scherm wordt een minimale goothoogte van 2,60 m aangehouden. Het oppervlaktepercentage van de kassen die lager zijn dan 2,60 m komt uit op respectievelijk 32, 7 en 46. De goothoogte neemt toe naarmate de kassen nieuwer zijn.

##### Al aanwezige energiebesparende investeringen

Bij de energiebesparende investeringen is onderscheid gemaakt naar bedrijfsinvestering (rookgascondensor, klimaatcomputer) en kasinvestering zoals gevelisolatie, beweegbaar scherm en substraat.

Uit de gegevens van het sectorbeleid kan worden vastgesteld welke energiebesparende investeringen op het moment van aanvraag al op de bedrijven aanwezig waren. Daaruit komt naar voren dat een of andere vorm van bedrijfsinvestering in de plantperiodes december/januari, februari en maart/juni op een oppervlak-tepercentage aanwezig was van respectievelijk 62, 64 en 16.

De kasinvesteringen die al aanwezig zijn, bestaan bij de december/januari geplante tomaten zeer overwegend uit gevelisolatie en substraat, op ongeveer een kwart van het areaal. Het beweegbaar scherm komt nog nauwelijks voor. Bij de 2 latere plantperiodes komen nog zeer weinig kasinvesteringen voor. De mogelijkheden tot verdere energiebesparende investeringen waren op het moment van aanvraag dus nog ruimschoots aanwezig.

##### 1. Plantperiode december/januari

Volgens het model vormen de combi-condensor en de klimaatcomputer bij de teelt van tomaten met plantperiode december/januari, op alle bedrijven, rendabele energiebesparende investeringen. Het grote voordeel van deze investeringen ten opzichte van de kasinvesteringen (met uitzondering van substraat) bestaat uit het niet-onderscheppen van de instraling.

Overigens blijkt uit de in het kader van het sectorbeleid uitgevoerde investeringen dat de combi-condensor niet zo favoriet is. Men kiest vaker voor de enkelvoudige condensor.

Bij de kasinvesteringen geeft het model voor alle kassen die gebouwd zijn vóór 1969 (dus kassen van 12 jaar en ouder) nieuwbouw met scherm als de beste keus aan. Dit geldt eveneens voor een kas met houten dek die in 1971 is gebouwd. Van de 9 bedrijven waarop nieuwbouw voor zou komen heeft slechts 1 bedrijf dit overeenkomstig het model uitgevoerd. Bij de overige 8 is dit nog niet of slechts voor een deel gebeurd, hoewel blijkens de boekhoudgegevens 6 bedrijven hiervoor wel financiële ruimte hebben.

Het beweegbaar scherm is algemeen aangemeld als energiebesparende kasinvestering, zelfs voor kassen lager dan 2,60 m. Volgens het model zouden 22 van de 59 kassen hiervoor in aanmerking komen, waarvan inmiddels 8 kassen van een

scherm zijn voorzien. Samen met de nieuwbouw, waarin volgens de uitgangspunten ook een scherm wordt geïnstalleerd, en de 2 kassen waarin al een scherm aanwezig is, komen volgens het model dus 39 van de 59 kassen voor een scherm in aanmerking.

Gevelisolatie door middel van dubbel glas of plastic platen, is voor veel kassen aangevraagd. De uitvoering ervan is gerealiseerd in 37% van de hiervoor aangemelde kassen. Verschil met de uitkomsten van het model ontstaat vooral doordat bij het sectorbeleid nieuwbouw niet als mogelijkheid voorkomt en bij het model wel.

## 2. Plantperiode februari

Voor de 6 bedrijven met buisverwarming valt de keus volgens het model voor wat de bedrijfsinvestering betreft op de klimaatcomputer in combinatie met de combi-condensor. Bij de uitgevoerde bedrijfsinvesteringen komen naast 1 computer, 1 combi-condensor en 1 enkelvoudige condensor voor. Ook hier blijft dus, evenals in de voorgaande plantperiode de installatie van de combi-condensor achter bij de keuze volgens het model.

Voor de 2 bedrijven met heteluchtverwarming komen de aanvragen voor de bedrijfsinvestering overeen met de keuze volgens het model.

De aanvragen voor kasinvesteringen voor deze plantperiode bestaan meestal uit: Enkel scherm + substraat + gevelisolatie. De uitkomsten van het model zijn genuanceerder. Boven f 40,- geldopbrengst per m<sup>2</sup> komt alleen substraat naar voren; de combinatie substraat + gevelisolatie als geldopbrengst en gasverbruik per m<sup>2</sup> beide ongeveer 37 bedragen; alleen gevelisolatie bij een geldopbrengst per m<sup>2</sup> van f 31,- tot f 39,- bij een gasverbruik van 24 tot 33 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> (bij dit laatste speelt de ouderdom van de kas een belangrijke rol). Voor een gasverbruik lager dan 21 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> en een opbrengst tot f 36,- per m<sup>2</sup> komt gevelisolatie niet meer aan bod. Hierbij dient te worden opgemerkt dat overgang op substraat in de praktijk betekent dat het teeltplan wordt gewijzigd.

Bij de invoering blijkt een hogere geldopbrengst per m<sup>2</sup> dan f 40,- geen belemmering bij de gevelisolatie. In 3 gevallen komt dit namelijk toch voor.

## 3. Plantperiode maart tot en met juni

Binnen deze groep blijken er vrijwel uitsluitend mogelijkheden voor kasinvesteringen te bestaan voor de bedrijven met de hoogste geldopbrengsten en gasverbruiken. Dit betreft dan de in maart geplante tomaten. De aanvragen voor de "heteluchtcondensor" c.q. "heteluchtkachels omlaag", zijn in overeenstemming met het model.

### Geveloppervlakte en bedrijfskenmerken

Voor de bedrijven met in december/januari geplante tomaten blijkt de gevelisolatie vooral daar te zijn uitgevoerd waar de kassen nieuwer zijn en er financiële ruimte voor investeringen bestaat. De hoogte van het gasverbruik, van de opbrengsten en van het geveloppervlak als percentage van het grondoppervlak blijken een minder belangrijke rol te spelen.

### Totale energiebesparing per plantperiode

De aangemelde energiebesparende investeringen zouden te zamen voor de plantperiode december/januari een gasbesparing opleveren van bijna 38% van het verbruik in 1980. Volgens het model wordt (incl. nieuwbouw) een besparing berekend van ruim 36%. Meer dan de helft van deze besparing komt tot stand door de combinaties "Enkel scherm en/of gevelisolatie en/of substraat". Beperking van het lichtverlies van het scherm met de helft zou volgens het model de besparing tot bijna 38% doen toenemen.

Ongeveer 20% van genoemde besparing komt dan tot stand via bedrijfsinvesteringen. Tot maart 1983 zijn investeringen uitgevoerd die ongeveer 15% op het totale verbruik (in 1980) hebben bespaard. Hiervan bestaat ongeveer een derde-deel uit bedrijfsinvesteringen.

Voor de plantperiode februari bedragen de totale besparingspercentages voor aangemelde investeringen, uitgevoerde investeringen, investeringen volgens het model en investeringen volgens het aangepaste model resp. 42, 12, 27 en 31. Vooral de bedrijfsinvesteringen zijn in deze plantperiode aangevat.

De plantperiode maart tot en met juni zou volgens de aangemelde investeringen 35% op het totaalverbruik kunnen besparen. Het lijkt dubieus of dit gehaald wordt daar zelfs bij het voordelige scherm het model slechts tot ca. 20% besparing komt. De uitvoering van de investeringen heeft 5% besparing opgeleverd.

#### Gevoeligheidsanalyse beweegbaar scherm

Het beweegbaar scherm wordt algemeen gezien als het doeltreffendste middel om veel energie te besparen in de tomatenteelt. Stel dat de mogelijkheid bestaat dat in de nabije toekomst deze schermen goedkoper worden, dan wel minder lichtverlies veroorzaken.

Onderzocht is wat de effecten zijn van verlaging van de schermkosten met 25 en 50% en bij verlaging van het lichtverlies met 50% (laatstgenoemde variant komt overeen met wijziging van de lichtproduktierelatie van 1 : 1 in 1 :  $\frac{1}{2}$ ).

Verlaging van de kosten met 25% leidt tot een areaaluitbreiding van het toepassingsgebied van een beweegbaar scherm (volgens het model) van 10%.

Indien het scherm 50% in prijs daalt komt voor ongeveer een derde deel van de februari-plantperiode het beweegbare scherm naar voren.

Verlaging van het lichtverlies evenwel leidt tot de grootste verbetering. Voor alle kassen (met de vereiste minimale goothoogte) van de plantperiode december/januari, ongeveer de helft van die met plantperiode februari en 8% van de kassen met plantperiode maart wordt een beweegbaar scherm dan interessant.

#### Gevoeligheidsanalyse nieuwbouw

Verbetering van de lichtdoorlatendheid en besparing op het energieverbruik zijn de belangrijkste factoren die maken dat zoveel kassen voor nieuwbouw worden aangewezen. Zo blijkt het aantal kassen dat voor nieuwbouw in aanmerking komt van 17 tot 3 terug te lopen als in plaats van de moderne kas (met o.a. breed glas) de "traditionele" kas (+ scherm) wordt ingebracht in het model.

Wordt de "traditionele" kas zonder scherm als mogelijkheid opgevoerd, dan komt er zelfs geen enkele kas voor nieuwbouw in aanmerking.

De moderne kas zonder scherm biedt wel mogelijkheden, zij het in geringere mate dan met beweegbaar scherm. Hierbij zijn vooral van belang de percentages "lichtwinst" en energiebesparing die men denkt te kunnen behalen.

Als we het vervangen van kassen door nieuwbouw uit het oogpunt van energiebesparing overzien, dan blijkt de moderne kas zich als een belangrijke innovatie te bewijzen.

## 5. DISCUSSIE

### 5.1 Enkele aspecten van de terugvorderingsproblematiek

In 1981, bij de EG-onderhandelingen, zegde Nederland toe de prijs te verhogen van aardgas dat werd verbruikt ten behoeve van het groeiproces van tuinbouwprodukten. Omdat deze prijsverhoging voor de glastuinbouw van zeer ingrijpende aard was, besloot het Ministerie van Landbouw en Visserij tot het instellen van een bijdrageregeling.

Deze regeling berust erop dat de glastuinders subsidie krijgen op hun energiebesparende investeringen. Na het indienen van een energiebesparingsplan voorzag de regeling in het toekennen van een voorschot.

De glastuinders kwamen door de geschetste ontwikkelingen voor de vraag te staan ofwel te gaan investeren, ofwel zonder energiebesparende investeringen door te gaan. De eerstgenoemde keus biedt de beste mogelijkheid om het glastuinbouwbedrijf te kunnen voortzetten, maar gaf voor de bedrijven met een niet zo sterke financiële positie op korte termijn financieringsproblemen. De als tweede genoemde mogelijkheid kan betekenen dat het bedrijf op den duur niet kan worden voortgezet.

Ongetwijfeld zal een aantal glastuinders met een zwakke financiële positie toch een aanvraag hebben ingediend en een voorschot hebben ontvangen. De geest van de regeling leek erop te zijn gericht zoveel mogelijk glastuinders door een moeilijke periode heen te helpen. Dit stimuleerde de twijfelaars, bovendien gaf de voorlichtingsdienst van het Ministerie van Landbouw en Visserij het advies een aanvraag in te dienen. Het voorschot zou dan in ieder geval de glastuinder ten goede komen.

Nu de sluitingsdatum van de bijdrageregeling (1 januari 1986) nadert, kan de situatie ontstaan, dat indien niet aan de gestelde voorwaarden wordt voldaan, het voorschot moet worden terugbetaald. Eén van deze voorwaarden is dat de energiebesparende investeringen totaal een besparing van 20% van het verbruik opleveren, waarbij besparing en verbruik volgens normen worden vastgesteld.

#### 5.1.1 Berekening van de 20%-norm

Uit de gegevens van de tomatenbedrijven die in de hoofdstukken I tot en met 4 zijn beschreven blijkt dat op een beperkt aantal bedrijven de 20%-grens moeilijk te halen valt.

Het besparingspercentage is hierbij berekend uit de :

- al aanwezige investeringen, zowel bedrijfs- als kasinvesteringen,
- uitgevoerde investeringen, " " " " ,
- investeringen volgens het LEI-model.

De besparingen volgens het model zijn in de berekening van het besparingspercentage betrokken voor zover ze een uitbreiding betekenen van de al aanwezige en de uitgevoerde investeringen. Indien bijvoorbeeld de combi-condensor de beste investeringskeuze was, maar inmiddels is een enkelvoudige condensor geïnstalleerd, dan is het besparingspercentage van de enkelvoudige condensor gehanteerd.

Verder zijn uitgevoerde investeringen (tot maart 1983) die door het model niet als efficiënte mogelijkheid naar voren kwamen in de berekening meegenomen. De beslissing van de tuinder weegt zwaarder dan de uitkomst van het model.

Tenslotte dient nog te worden vermeld dat de genormeerde besparingspercentages zijn berekend alsof de investeringen nà elkaar zijn verricht. Bijvoorbeeld bij de combinatie van de combi-condensor (normbesparing 15%) en de computer (normbesparing 5%) komt de gezamenlijke besparing uit op  $(1 - (0,85 \times 0,95)) \times 100\% = 19,3\%$ .

### 5.1.2 De bedrijven met minder dan 20% besparing

Het ligt voor de hand dat, naarmate er minder gas per m<sup>2</sup> wordt verbruikt er meer bedrijven voorkomen waarvoor de 20%-norm moeilijk te halen valt. In totaal zijn 8 bedrijven aangetroffen die, hoewel ze een aanvraag bij het sectorbeleid hebben ingediend, volgens de voorgaande berekening niet aan de 20%-norm voldoen. Per plantperiode bedroeg het aandeel: December/januari 8%, februari 25% en maart/juni 50% van de bedrijven.

De vraag kan zich nu voordoen of deze bedrijven, door de 20%-norm van de bijdrageregeling, gedwongen worden inefficiënte of zelfs onrendabele investeringen te doen. Over het algemeen geldt dat de 20%-norm niet wordt gehaald, omdat volgens het model alleen bedrijfsinvesteringen (condensor, computer) als efficiënte energiebesparende investeringen worden aangemerkt. De volgende combinaties zijn mogelijk:

Buisverwarming met centrale stookinstallatie:

- enkelvoudige condensor (7%) + computer (5%) , totaal 11,7%
- enkelv. condensor op apart verw. net (10%) + computer, totaal 14,5%
- combi-condensor (15%) + computer , totaal 19,3%

Heteluchtverwarming:

- verbrandingsluchtvoorwarmer (7%) + computer (5%) , totaal 11,7%
- uittreeluchtnawarmer (10%) + computer , totaal 14,5%
- heteluchtkachels laten zakken (12%) + computer , totaal 16,4%
- aanzuigluchtvoorwarmer (13%) + computer , totaal 17,4%
- hetelucht-rookgascondensor met verwarmingsnet  
b.v. bed- of grondverwarming, (17%) + computer , totaal 21,2%

Hieruit blijkt dat alleen de heteluchtrookgascondensor met verwarmingsnet + computer aan de 20%-norm voldoet. Deze bedrijfsinvestering komt echter niet vaak voor.

Er kan onderscheid worden gemaakt naar bedrijven die voor een bepaalde kas (afdeling) niet aan de 20%-norm voldoen, maar als bedrijf voldoende besparen en bedrijven die zowel per afdeling als per bedrijf de norm niet halen.

### 5.1.3 Norm per kas of norm per bedrijf

Bij de tomatenbedrijven met plantperiode december/januari en februari komen in beide plantperiodes 2 bedrijven voor, waar de 20%-norm niet voor elke kas wordt gehaald. Berekend over het gehele bedrijf, levert de norm hier geen probleem op. Het komt hier dus aan op de interpretatie van de 20%-norm in de regeling.

### 5.1.4 Minder dan 20% besparing per bedrijf

In de onderzochte groep tomatenbedrijven komt het alleen in de plantperiode maart tot en met juni voor dat de 20%-norm per bedrijf niet wordt gehaald. Van de acht bedrijven met deze plantperiode die een aanvraag hebben ingediend, betreft dit 4 bedrijven met besparingspercentages variërend van 14,6 tot 19,9%. Eén van deze 4 bedrijven beschikt over 2 gasaansluitingen (2 aanvragen), waarvan de een wel en de ander niet aan de 20%-norm voldoet.

Bij de beoordeling van het besparingspercentage is er al van uitgegaan dat een computer wordt geïnstalleerd, wat volgens het LEI-model een efficiënte investering is, doch die niet iedere tuinder in deze plantperiode heeft aangevraagd.

De aanvragen van deze bedrijven omvatten meestal kasinvesteringen als enkel scherm, gevel met dubbel glas en substraat. Volgens het LEI-model kan bij de genoemde 4 bedrijven, van de kasinvesteringen alleen gevelisolatie efficiënt worden geïnstalleerd op het bedrijf met 2 gasaansluitingen en wel op het bedrijfsgedeelte met een gasverbruik van ca. 30 m<sup>3</sup> per m<sup>2</sup>.

Dit betekent dat deze bedrijven alleen de 20%-norm kunnen behalen door uitvoering van, volgens het LEI-model, inefficiënte investeringen.

## 5.2 Het aantal bedrijven

De groep glasgroentebedrijven uit het LEI-boekhoudnet omvat in 1980 een steekproef van 105 bedrijven, die representatief is voor 4610 glasgroentebedrijven in Nederland (tabel 5.1). De tomatenbedrijven vormen binnen deze tak van tuinbouw de grootste groep met 37% van de populatie, 45% van het areaal en 50% van het totale gasverbruik. Uit deze opsomming komt al naar voren dat de tomatenbedrijven gemiddeld groter zijn en meer gas verbruiken dan de overige glasgroentebedrijven.

Tabel 5.1 Het aantal tomaten- en overige glasgroentebedrijven, hun oppervlakte en gasverbruik, naar verbruiksklassen. Geaggregeerde gegevens op basis van steekproef 1980

	Bedrijven		Oppervlakte		Gasverbruik					
	Aantal	%	ha	%	Gem. opp.p bedr. are	Totaal p.klasse mln.m3	%	Gem.p. bedrijf x1000 m3	Gem.p. klasse per m2 m3	
<u>Tomatenbedrijven</u>										
Gasvb.										
- 30 m3/m2 en meer	1165	25	1356	32	116	698	45	599	51,4	
- 15-30 m3/m2	274	6	256	6	93	63	4	230	24,7	
- minder dan 15 m3/m2	274	6	199	5	73	20	1	73	10,1	
Totaal tomatenbedrijven	1713	37	1811	43	106	781	50	456	43,1	
<u>Overige glasgroentebedrijven</u>										
Gasvb.										
- 30 m3/m2 en meer	918	20	942	23	103	558	36	608	59,2	
- 15-30 m3/m2	1028	22	826	20	80	174	11	169	21,0	
- minder dan 15 m3/m2	951	21	599	14	63	48	3	51	8,1	
Totaal ov.glasgr.bedr.	2897	63	2367	57	82	780	50	269	33,0	
Totaal-generaal	4610	100	4178	100	91	1561	100	339	37,4	

Opvallend verschilt ook de verdeling van de bedrijven over de gasverbruiksklassen. Bij de tomatenbedrijven verbruikt twee derdedeel meer dan 30 m3 per m2 en de rest van de bedrijven is gelijk verdeeld over de lagere verbruiksklassen (15 tot 30 en minder dan 15 m3/m2). De groep overige glasgroentebedrijven is regelmatig over de drie klassen van gasverbruik verdeeld.

De regionale verdeling van tomatenbedrijven enerzijds en bedrijven met overige glasgroenten anderzijds verschilt sterk. De tomatenbedrijven bevinden zich voor bijna 80% in het Zuidhollands Glasdistrict, de overige glasgroentebedrijven slechts voor 40%. Binnen de groep overige glasgroentebedrijven neemt dan nog het aandeel van het Zuidhollands Glasdistrict af, naarmate de klasse minder gas per m2 heeft verbruikt. Van de in tabel 5.1 genoemde verbruiksklassen draagt het percentage ZHG-bedrijven resp. 65, 42 en 13. De glasgroentebedrijven in overig Nederland worden dus gekenmerkt door relatief weinig tomatenteelt en betrekkelijk veel bedrijven met een laag gasverbruik, die bovendien kleiner zijn dan het gemiddelde glasgroentebedrijf.

Het aantal glasgroentebedrijven dat door het LEI-boekhoudnet wordt vertegenwoordigd en geen aanvraag bij het sectorbeleid heeft ingediend bedraagt ruim 1200, toch nog ruim 25% van het totaal aantal bedrijven (tabel 5.2).

Tabel 5.2 Het aantal tomaten- en overige glasbedrijven dat geen aanvraag heeft ingediend bij het sectorbeleid en het (geschatte) aantal bedrijven dat de 20%-besparingsgrens niet haalt, hun oppervlakte en gasverbruik. Geaggregeerde gegevens op basis van steekproef 1980

	Bedrijven		Oppervlakte			Gasverbruik			
	Aantal	%	ha	%	Gem. opp.p. bedr. are	Totaal p.klasse		Gem.p. bedrijf	Gem.p. groep per m <sup>2</sup>
						mln.m <sup>3</sup>	%	x1000 m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
<u>Niet-aangevraagd</u>									
Tomatenbedrijven	184	15	126	17	68	11	14	58	8,5
Ov. glasgr.bedrijven	1027	85	632	83	62	69	86	68	6,2
Totaal niet-aangevr.	1211	100	758	100	63	80	100	66	6,3
<u>Minder dan 20% besparing</u>									
Tomatenbedrijven	155	19	161	24	107	34	29	222	21,4
Ov. glasgr.bedrijven 1)	656	81	516	76	79	86	71	130	16,6
Totaal minder dan 20% besp.	811	100	677	100	83	120	100	148	17,7

1) Schatting op basis van tomatenbedrijven:

- a. Alle aanvragers uit klasse met minder gasverbruik dan 15 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.
- b. 1/3 deel van aanvragers uit klasse 15 tot 30 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> gasverbruik.

De niet-aanvragers zijn overwegend vrij kleine bedrijven met een zeer laag gasverbruik (gemiddeld 6,3 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>). Het merendeel van deze bedrijven (85%) teelt andere glasgroenten dan tomaten en het is dan niet verwonderlijk te constateren dat van deze "overige glasgroentebedrijven" er 5 van elke 7 buiten het ZHG liggen.

Van de tomatenbedrijven komt een aantal van 155 niet aan de norm van 20% besparing. Met behulp van de in paragraaf 5.1.1 besproken berekeningswijze blijkt dat de tomatenbedrijven die de 20%-norm niet halen als volgt over de gasverbruik- klassen zijn verdeeld:

- Meer dan 30 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> gasverbruik: geen.
- Van de klasse 15-30 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> haalt ongeveer een derde deel van de bedrijven de norm niet.
- Als het gasverbruik lager is dan 15 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> blijven alle bedrijven beneden de 20%-norm.

Omdat voor de overige glasgroentebedrijven de berekeningen niet voorhanden zijn is voor deze groep op grond van bovengenoemde verdeling bij de tomatenbedrijven een schatting gemaakt. Op deze manier zouden 656 bedrijven (samen met de tomatenbedrijven ruim 800 bedrijven) niet aan de 20%-besparingsnorm kunnen voldoen. Deze bedrijven hebben gemiddeld 83 are glas en een gasverbruik van bijna 18 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> (tomaten 21,4 en overige glasgroenten 16,6).



Bijlage 1 Enkele kenmerken van de bedrijven en hun bedrijfsinvestering, resp. aanwezig (A1 aanw.), aangevraagd (EB3), uitgevoerd (EB4) en volgens de LEI-berekening (Model).  
 Bedrijven met tomaten (24), plantperiode dec./jan.  
 (Gerangschikt volgens condensor 1. A1 aanwezig 2.EB4 3.Rest)

Bedr.nr.	Aantal kassen	Bedr.- opp.	Bouw- jaar van de kas (gem.)	Op- brengst	Gas- verbruik	% gevel	Bedrijfsinvestering			
							A1 aanw.	EB 3	EB 4	Mo- del
1	2	24100	76	36,5	35,3	12,4	6	1	1	1
2	3	21820	74	60,8	59,6	14,1	6	1	1	1
3	3	12712	74	47,6	70,5	11,9	6	1	1	1
4	1	16933	79	58,9	53,1	11,4	6	1	1	1
5	2	10300	65	36,0	41,0	10,2	5	1	1	1
6	1	20200	80	45,9	48,2	9,1	5	1	1	1
7A	2	21219	78	63,3	57,5	10,0	5	1	1	1
8	3	9000	67	46,8	46,4	18,2	2	4	4	4
9	2	9300	75	52,9	62,8	19,7	2	4	1	4
10	3	26102	67	44,9	59,1	9,1	2	4	4	4
11	1	7764	64	46,9	64,2	21,2	1	6	6	6
12	3	14000	76	51,5	65,0	11,7	1	6	6	6
13	3	20500	77	52,2	62,5	17,0	1	5	5	6
7B	3	18250	74	49,7	59,9	10,0	1	5	5	6
14	1	11778	75	45,9	55,8	12,6	1	5	5	6
15	5	11138	67	52,3	34,8	17,9	1	3	3	6
16	3	9517	77	45,3	43,4	13,9	4	2	2	3
17	1	15216	78	41,5	71,0	17,7	4	2	2	3
18	2	13670	73	47,4	64,2	10,9	4	2	2	3
19	2	10022	77	44,0	51,2	14,1	1	6	4	6
20	2	7124	75	52,3	55,6	15,9	1	4	1	6
21	2	4183	78	54,5	49,7	26,1	1	3	1	6
22	4	7420	70	54,3	81,2	20,2	1	6	1	6
23	2	9657	72	36,2	40,9	18,8	1	2	1	6
24	3	8015	72	29,2	52,2	13,7	1	6	4	6

Bedr. opp. = Bedrijfsoppervlakte in m<sup>2</sup>  
 Opbrengst = Geldopbrengst in gld. per m<sup>2</sup>  
 Gasverbruik = Gasverbruik in m<sup>3</sup> per m<sup>2</sup>

% gevel = buitengeveloppervlak in % van bedrijfsoppervlak (glas)

**Bedrijfsinvestering**

- 0 = geen aanvraag ingediend
- 1 = geen investering
- 2 = enkelvoudige condensor
- 3 = combi-condensor
- 4 = computer
- 5 = enkelvoudige condensor + computer
- 6 = combi-condensor + computer

Bijlage 2 Enkele kenmerken per kas en de bedrijfs- en kasinvestering resp. aanwezig (Al aw.), aangevraagd (EB3), uitgevoerd (EB4) en volgens de LEI-berekening (Model).  
 Boekhoudbedrijven met tomaten (24), plantperiode dec./jan.  
 (Bedrijfsnummers komen overeen met die in Bijlage 1)

Bedr. nr.	Kas- nr.	Kas- opp.	Bouw- jaar	Op- br.	Gas- vb.	Bo- bw	Goot- hgte	VW typ	Bedr. invest.				Kasinvestering			
									Al aw	EB 3	EB 4	mo- del	Al aw	EB 3	EB 4	mo- del
1	1	12500	75	39,6	57,3	3	3,00	1	6	1	1	1	20	8	3	11
	2	11600	78	23,4	13,3	4	3,10	3	6	1	1	1	20	8	20	20
2	1	12800	77	60,8	59,3	3	2,80	1	6	1	1	1	20	11	20	11
	2	4440	65	60,8	59,4	3	2,00	1	6	1	1	1	3	10	20	6
	3	4580	72	60,8	60,4	3	2,50	1	6	1	1	1	20	11	20	18
3	1	1600	77	54,5	87,5	3	3,00	1	6	1	1	1	20	11	11	11
	2	5400	72	47,6	73,5	3	2,50	1	6	1	1	1	20	11	5	18
	3	5712	74	46,9	53,8	3	3,00	1	6	1	1	1	1	18	18	18
4	1	16933	79	58,9	53,1	4	3,30	1	6	1	1	1	5	1	20	8
5	1	5400	66	32,6	41,1	3	2,40	1	5	1	1	1	3	10	20	6
	2	4900	63	39,0	40,9	3	2,30	1	5	1	1	1	20	11	3	6
6	1	20200	77	45,9	48,2	3	3,00	1	5	1	1	1	20	11	5	11
7A	1	10610	78	63,3	57,5	3	3,30	1	5	1	1	1	5	8	8	8
	2	10609	78	63,3	57,5	3	3,30	1	5	1	1	1	5	8	8	8
7B	1	6030	74	49,7	59,9	3	2,70	1	1	5	5	6	20	11	5	11
	2	5112	74	49,7	59,9	3	2,70	1	1	5	5	6	20	11	5	11
	3	7108	74	49,7	59,9	3	2,70	1	1	5	5	6	20	11	5	11
8	1	2000	80	46,8	47,9	3	3,65	1	2	4	4	4	1	18	3	18
	2	3970	63	46,5	45,4	2	2,20	1	2	4	4	4	20	11	20	6
	3	3030	64	46,5	46,7	3	2,20	1	2	4	4	4	20	11	20	6
9	1	5000	73	52,9	63,2	3	2,50	1	2	4	1	4	20	11	20	18
	2	4300	77	52,9	62,3	3	2,70	1	2	4	1	4	20	11	1	11
10	1	17602	66	44,9	57,1	3	2,50	1	2	4	4	4	20	10	5	6
	2	3500	67	44,9	60,6	3	2,30	1	2	4	4	4	20	10	5	6
	3	5000	74	44,9	58,2	3	2,10	1	2	4	4	4	20	10	5	18
11	1	7764	64	46,9	64,2	3	2,20	1	1	6	6	6	3	10	20	6
12	1	7000	77	48,5	66,0	4	3,40	1	1	6	6	6	20	11	3	11
	2	2400	79	53,6	60,4	4	3,40	1	1	6	6	6	20	11	3	18
	3	4600	69	55,4	66,9	3	2,90	1	1	6	6	6	20	11	3	11
13	1	5000	78	52,2	66,7	4	3,30	1	1	5	5	6	20	8	8	11
	2	10000	76	52,2	61,6	3	2,70	1	1	5	5	6	20	8	3	11
	3	5500	77	52,2	64,3	3	2,70	1	1	5	5	6	20	8	8	11
14	1	11778	75	45,9	55,8	3	2,60	1	1	5	5	6	20	11	11	11
15	1	986	68	52,3	34,8	3	2,60	1	1	3	3	6	20	3	20	6
	2	2176	66	53,3	51,0	3	2,60	1	1	3	3	6	20	11	20	6
	3	496	66	61,7	43,0	3	2,60	1	1	3	3	6	20	11	20	6
	4	1408	66	51,6	42,4	3	2,60	1	1	3	3	6	20	11	20	6
	5	6072	69	50,2	33,7	3	2,30	1	1	3	3	6	20	11	20	20
16	1	2800	75	45,5	43,8	4	2,80	1	4	2	2	3	20	11	3	5
	2	3200	76	45,3	40,5	4	2,40	1	4	2	2	3	20	11	20	5
	3	3517	80	45,2	45,8	3	3,00	1	4	2	2	3	3	10	1	5
17	1	15216	78	41,5	71,0	4	3,10	1	4	2	2	3	3	10	5	10
18	1	5220	73	47,4	64,2	3	2,70	1	4	2	2	3	3	10	20	10
	2	8450	73	47,4	64,2	3	2,70	1	4	2	2	3	20	11	20	11
19	1	2650	71	43,0	49,2	3	2,50	1	1	6	4	6	20	8	20	18
	2	7372	79	44,4	52,6	3	2,60	1	1	6	4	6	20	8	20	18
20	1	3324	77	52,3	56,6	3	2,90	1	1	4	1	6	20	8	8	18
	2	3800	72	51,3	54,5	3	2,50	1	1	4	1	6	20	8	20	18
21	1	3383	78	55,3	49,2	4	3,10	1	1	3	1	6	20	11	3	5
	2	800	78	51,3	51,7	4	3,10	1	1	3	1	6	20	11	3	18

Bijlage 2(vervolg)

Bedr. nr.	Kas- nr.	Kas- opp.	Bouw- jaar	Op- br.	Gas- vb.	Bo- bw	Goot- hgte	VW typ	Bedr. invest.				Kasinvestering			
									Al aw	EB 3	EB 4	mo- del	Al aw	EB 3	EB 4	mo- del
22	1	1470	76	54,3	87,2	3	2,90	1	1	6	1	6	20	8	20	11
	2	1820	69	54,3	78,1	3	2,50	1	1	6	1	6	20	8	20	18
	3	2520	71	54,3	77,8	3	2,50	1	1	6	1	6	20	8	20	18
	4	1610	64	54,3	80,9	3	2,30	1	1	6	1	6	20	8	20	6
23	1	7044	71	36,7	37,4	1	2,50	1	1	2	1	6	20	8	20	6
	2	2613	74	35,2	48,0	3	2,55	1	1	2	1	6	20	8	20	18
24	1	2215	66	29,2	51,7	3	2,30	1	1	6	4	6	20	11	20	6
	2	2500	73	29,2	52,2	3	2,50	1	1	6	4	6	20	11	1	18
	3	3300	78	29,2	54,0	3	2,70	1	1	6	4	6	20	11	1	8

Bedrijf nr. 7 heeft 2 gasaansluitingen

Kasopp. = Kasareaal in m<sup>2</sup>

Opbr. = Geldopbrengst in gld. per m<sup>2</sup>

Gasvb. = Gasverbruik in m<sup>3</sup> per m<sup>2</sup>

Bo-bw. = Bovenbouw (dek): 1=hout, 2=ijzer of verzinkt, 3=aluminium, 4=tralieligger

Goothgte= Afstand grond tot onderkant goot in m

Vw typ. = Verwarmingstype: 1=zwaar verwarmd, 2=lichte buisverwarming, 3=heteluchtverwarming, 4=onverwarmd

Bedrijfsinvestering

- 0 = geen aanvraag ingediend
- 1 = geen investering
- 2 = enkelvoudige condensor
- 3 = combi-condensor
- 4 = computer
- 5 = enkelvoudige condensor + computer
- 6 = combi-condensor + computer
- 7 = h.l.-kachels omlaag c.q. h.l.-condensor
- 9 = computer bij h.l.
- 10 = h.l.-kachels omlaag + computer (7 + 9)

Kasinvestering

- 0 = geen aanvraag ingediend
- 1 = enkel scherm
- 3 = gevel dubbel glas
- 5 = substraat
- 6 = nieuwbouw + scherm
- 8 = enkel scherm + gevel dubbel glas
- 10 = enkel scherm + substraat
- 11 = enkel scherm + substraat + gevel dubbel glas
- 18 = gevel dubbel glas + substraat
- 20 = geen investeringen

Bijlage 3 Enkele kenmerken per kas en de bedrijfs- en kasinvestering resp. aanwezig(Al aw), aangevraagd (EB3), uitgevoerd(EB4) en volgens de LEI-berekening (model).  
Boekhoudbedrijven met tomaten(8), plantperiode februari.

Bedr. nr.	Kas- nr.	Kas- opp.	Bouw- jaar	Op- br.	% ge- vel	Gas- vb.	Bo- bw	Goot- hgte	VW typ	Bedr. invest.				Kasinvestering			
										Al aw	EB 3	EB 4	mo- del	Al aw	EB 3	EB 4	mo- del
1	1	1680	76	33,3	15,8	20,4	3	2,90	2	1	5	1	6	20	11	20	20
	2	2130	65	30,4		31,6	3	2,50	2	1	5	1	6	20	11	20	20
	3	2156	77	31,4		30,6	3	2,90	2	1	5	1	6	20	11	20	3
2	1	2200	71	38,7	17,3	45,4	3	3,00	1	1	5	2	6	20	11	20	18
	2	3700	71	38,7		45,4	3	3,00	1	1	5	2	6	20	11	20	18
3	1	3635	76	52,5	20,1	38,0	3	2,90	2	4	3	1	3	20	11	3	5
	2	3408	72	48,3		35,7	3	2,70	2	4	3	1	3	20	11	20	5
	3	2106	69	40,1		26,7	3	2,50	2	4	3	1	3	20	11	20	20
4	1	3008	72	37,5	10,8	37,4	3	2,70	2	4	3	1	3	20	3	20	3
	2	5121	71	44,0		38,1	3	2,70	2	4	3	1	3	20	3	20	5
	3	4963	71	39,0		34,7	3	2,60	2	4	3	1	3	20	3	20	3
5	1	8523	78	46,2	14,4	50,6	3	2,85	2	4	3	1	3	20	11	18	10
	2	2900	71	31,8		27,6	3	2,50	2	4	3	1	3	20	11	18	3
	3	4200	76	24,8		13,6	3	2,70	2	4	3	1	3	20	11	18	20
6A	1	18875	78	45,5	11,2	37,7	3	3,00	2	4	3	3	3	20	11	3	18
6B	1	8500	75	35,1	14,4	23,9	3	3,00	2	1	6	3	6	20	11	3	20
7	1	5300	68	35,4	11,9	35,6	1	2,60	3	1	10	10	10	20	11	5	6
	2	5300	73	38,6		37,8	3	2,60	3	1	10	10	10	20	11	5	18
	3	5300	78	38,4		39,2	3	2,70	3	1	10	10	10	20	11	5	18
8	1	3760	75	36,0	16,2	29,8	4	3,00	3	9	7	1	7	1	18	3	3
	2	6100	79	48,3		32,9	4	3,30	3	9	7	1	7	20	11	20	5

Bedrijf nr. 6 heeft 2 gasaansluitingen

Kasopp. = Kasareaal in m2

Opr. = Geldopbrengst in gld. per m2

% gevel = buitengeveloppervlak in % van bedrijfsoppervlakte (glas)

Gasvb. = Gasverbruik in m3 per m2

Bo-bw = Bovenbouw(dek): 1=hout, 2=ijzer of verzinkt, 3=aluminium, 4=tralieligger

Goothgte = Afstand grond tot onderkant goot in m2

Vw typ. = Verwarmingstype: 1=zware buisverwarming, 2=lichte buisverwarming 3=heteluchtverwarming, 4=onverwarmd

Bedrijfsinvestering

0 = geen aanvraag ingediend

1 = geen investering

2 = enkelvoudige condensor

3 = combi-condensor

4 = computer

5 = enkelvoudige condensor + computer

6 = combi-condensor + computer

7 = h.l.-kachels omlaag o.q. h.l.-condensor

9 = computer bij h.l.

10 = h.l.-kachels omlaag + computer(7+9)

Kasinvestering

0 = geen aanvraag ingediend

1 = enkel scherm

3 = gevel dubbel glas

5 = substraat

6 = nieuwbouw + scherm

8 = enkel scherm + gevel dubbel glas

10 = enkel scherm + substraat

11 = enkel scherm + substraat + gevel dubbel glas

18 = gevel dubbel glas + substraat

20 = geen investeringen

Bijlage 4 Enkele kenmerken per kas en de bedrijfs- en kasinvestering resp. aanwezig (Al aw), aangevraagd (EB3), uitgevoerd (EB4) en volgens de LEI-berekening (Model).  
Boekhoudbedrijven met tomaten(11), plantperiode maart tot en met juni

Bedr. nr.	Kas- nr.	Kas- opp.	Bouw- jaar	Op- br.	% ge- vel	Gas- vb.	Bo- bw	Goot- hgte	VW typ	Bedr. invest.				Kasinvestering			
										Al aw	EB 3	EB 4	mo- del	Al aw	EB 3	EB 4	mo- del
1	1	3880	69	29,1	16,6	11,8	3	2,20	2	1	1	1	5	20	8	3	20
	2	3270	71	32,9		12,9	2	2,20	2	1	1	1	5	20	8	20	20
2	1	1037	56	13,5	19,8	2,3	1	1,90	2	1	0	0	7	20	0	0	20
	2	1050	50	18,5		8,1	1	1,80	2	1	0	0	7	20	0	0	20
	3	988	50	18,1		7,2	1	1,80	2	1	0	0	7	20	0	0	20
	4	1166	60	18,1		6,5	1	2,10	2	1	0	0	7	20	0	0	20
	5	864	62	16,4		11,7	1	2,20	2	1	0	0	7	20	0	0	20
	6	1000	65	16,3		4,4	1	2,00	4	1	0	0	7	20	0	0	20
	7	1085	56	17,0		2,6	1	1,90	4	1	0	0	7	20	0	0	20
	8	1488	67	2,9		1,0	1	2,20	4	1	0	0	7	20	0	0	20
	9	4378	78	30,4		3,5	3	3,30	4	1	0	0	7	20	0	0	20
	10	700	66	13,5		2,6	1	2,00	2	1	0	0	7	20	0	0	20
3	1	6984	77	51,1	17,0	29,3	3	3,00	2	1	5	5	6	20	11	20	5
	2	2670	79	50,2		30,8	3	2,90	2	1	5	5	6	20	11	20	5
4	1	1300	75	32,1	22,4	10,9	3	2,50	3	1	0	0	10	20	0	0	20
	2	3550	73	29,3		14,0	3	2,50	3	1	0	0	10	20	0	0	20
	3	1500	77	29,3		13,2	3	2,50	3	1	0	0	10	20	0	0	20
	4	1290	69	29,3		13,1	3	2,50	3	1	0	0	10	20	0	0	20
	5	1600	79	29,3		14,1	3	2,50	3	1	0	0	10	20	0	0	20
5	1	10458	77	32,5	19,1	17,4	3	2,90	3	7	9	1	9	3	10	20	20
	2	1500	74	36,1		19,4	3	2,70	3	7	9	1	9	3	10	20	20
6	1	10000	76	33,3	8,8	28,3	4	3,10	1	1	6	1	6	20	1	20	20
	2	9700	62	33,7		28,3	3	2,30	3	1	10	1	10	20	1	20	20
7	1	480	72	26,2	18,8	5,2	1	2,10	4	1	0	0	7	20	0	0	20
	2	1200	61	20,4		1,3	1	2,10	4	1	0	0	7	20	0	0	20
	3	1200	66	26,1		6,3	1	2,30	3	1	0	0	7	20	0	0	20
	4	720	70	23,1		5,7	1	2,00	3	1	0	0	7	20	0	0	20
8A	1	1800	77	34,7	17,9	28,3	3	2,60	3	1	7	7	10	20	10	20	20
	2	1800	77	27,5		13,4	3	2,60	2	1	7	7	10	20	10	20	20
	3	2400	76	27,4		19,0	3	2,60	3	1	7	7	10	20	10	20	20
8B	1	2579	78	24,4	22,0	28,8	3	3,10	3	9	7	7	7	20	10	20	3
	2	2620	78	25,6		32,3	3	3,10	3	9	7	7	7	20	10	20	3
9	1	4374	72	24,2	18,0	18,3	3	2,60	3	1	7	1	10	20	11	5	20
	2	1955	68	25,0		17,3	1	2,50	3	1	7	1	10	20	11	5	20
10	1	3100	77	17,4	12,8	17,0	3	2,60	3	1	10	1	10	20	18	20	20
	2	5200	75	17,0		13,6	1	2,50	3	1	10	1	10	20	18	20	20
11	1	3090	68	34,8	13,3	35,4	1	2,40	3	1	10	1	10	20	18	20	6
	2	3975	73	31,9		34,2	3	2,60	3	1	10	1	10	20	18	20	3

Bedrijf nr. 8 heeft 2 gasaansluitingen

Zie voor verdere toelichting onderaan Bijlage 3

% gevel = buitengeveloppervlak in % van bedrijfsoppervlakte (glas)

Bedrijfsinvestering

- 0 = geen aanvraag ingediend
- 1 = geen investering
- 2 = enkelvoudige condensor
- 3 = combi-condensor
- 4 = computer
- 5 = enkelv. condensor + computer
- 6 = combi-condensor + computer
- 7 = h.l.-kachels omlaag c.q. h.l.-cond.
- 9 = computer bij h.l.
- 10 = h.l.-kachels omlaag+computer (7+9)

Kasinvestering

- 0 = geen aanvraag ingediend
- 1 = enkel scherm
- 3 = gevel dubbel gls
- 5 = substraat
- 6 = nieuwbouw + scherm
- 8 = enkel scherm + gevel dubbel glas
- 10 = enkel scherm + substraat
- 11 = enk. scherm+substr.+gev+ dubbel gl.
- 18 = gevel dubbel glas + substraat
- 20 = geen investeringen