

A
7
R
89



PRAKTIJKONDERZOEK
PLANT & OMGEVING

Bedrijfseconomische beoordeling van verschillende kasdekmaterialen

M.N.A. Ruijs, R.A.F. van Paassen

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving
Sector glastuinbouw
juni 2001

Intern Rapport
Publicatienummer 246

© 2001 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving BV.

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

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit is een vertrouwelijk document, uitsluitend bedoeld voor intern gebruik binnen PPO. Niets uit dit document mag worden gebruikt, vermenigvuldigd of verspreid voor extern gebruik.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

Sector glastuinbouw

Adres : Kruisbroekweg 5, Naaldwijk
: Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk
Tel. : 0174 – 63 67 00
Fax : 0174 – 63 68 35
Internet : <http://www.ppo.dlo.nl>

Inhoudsopgave

	pagina
1 INLEIDING	4
1 AANPAK	6
2 UITGANGSPUNTEN	8
3 RESULTATEN	10
3.1 NETTO BEDRIJFSRESULTAAT	10
3.2 INVESTERINGSRUIMTE	12
3.3 TERUGVERDIENTIJD	13
3.4 SUPER GLASDEK EN ENERGIESCHERM BIJ BEDRIJFSTYPE TROSTOMAAT	15
3.5 INTERACTIE ALTERNATIEVE KASDEKKEN EN LIBERALISERING ENERGIEMARKT (CDS)	16
4 SUBSIDIE-INSTRUMENTARIUM	18
5 DISCUSSIE EN CONCLUSIES	20
5.1 DISCUSSIE	20
5.2 CONCLUSIES	22
BIJLAGE 1: BEDRIJFSTYPEN EN GEKOZEN PILOTGEWASSEN	3
BIJLAGE 2: RELATIE EXTRA LICHTTRANSMISSIE EN EXTRA PRODUCTIE RESP. EXTRA ARBEID	3

VOORWOORD

Het rapport dat voor u ligt is gemaakt in het kader van het project Kas van de Toekomst. Dit project wordt uitgevoerd in opdracht van LTO Nederland en heeft tot doel onderzoek te doen naar duurzame en concurrerende Nederlandse Glastuinbouw voor 2010. Het is daarnaast bedoeld om ontwikkelingen te stimuleren die vernieuwend zijn voor de glastuinbouwsector. De resultaten van het project worden gepresenteerd in de vorm van een paviljoen Kas van de Toekomst op de Floriade die in 2002 in de Haarlemmermeer wordt gehouden.

Het project Kas van de Toekomst kent de volgende deelprojecten:

- Kasomhulling – kasconstructie;
- Energievoorziening;
- Ontvochtiging;
- Teeltsystemen, arbeid en mechanisatie;
- Bedrijfsvoering;
- Glastuinbouwgebied.

Het deelproject Teeltsystemen, arbeid en mechanisatie heeft tot doel te komen tot een visie op de bedrijfsopzet en inrichting van glastuinbouwbedrijven in het jaar 2010.

Bij het invullen en vormgeven van de bedrijfsopzet van het toekomstige glastuinbouwbedrijf gaat onder andere de aandacht uit naar verbeterde kasomhulling en kasconstructie. Dit betreft de ontwikkelingen ten aanzien van glas en kunststof en de bijbehorende constructie, waarmee verbeteringen worden nagestreefd ten aanzien van lichttransmissie en/of isolatiewaarde van het materiaal. Deze onderwerpen worden specifiek onderzocht in het onderdeel Kasomhulling en kasconstructie door TNO Bouw en IMAG.

In navolging van de voorstudie Kas van de Toekomst (Bakker, 1998) was er de behoefte om de vorderingen en tussenresultaten in het technisch onderzoek van TNO en IMAG ten aanzien van de kasomhullingen (glas en kunststof) expliciet te bekijken vanuit bedrijfseconomisch opzicht.

In welke mate bieden de ontwikkelingen in het kasomhullingmateriaal perspectief voor de glastuinbouw. Het bepalen van dat perspectief wordt analoog aan de voorstudie Kas van de Toekomst voor een zestal bedrijfstypen en bijbehorende pilotgewassen nagegaan.

Dit rapport doet verslag van de bevindingen van de bedrijfseconomische vergelijking van super glas en dubbelwandig kunststof, waarbij de effecten integraal op individueel bedrijfsniveau worden beschouwd.

Het onderzoek is uitgevoerd door Marc Ruijs en René van Paassen. Aan het onderzoek is verder een bijdrage geleverd door Marcel Raaphorst van PPO. Ten slotte is dankbaar gebruik gemaakt van de bijdragen en adviezen van Eric Kool van TNO Bouw en Piet Sonneveld van het IMAG.

Het rapport is mede een basis voor het ontwikkelen van de presentatie van de Bedrijfsopzet en inrichting in Kas van de Toekomst op de Floriade.

Namens de projectgroep Kas van de Toekomst,

Jan Ammerlaan

1 Inleiding

In het kader van het project 'Kas van de Toekomst' worden in het PPO¹-project 'Bedrijfskundige beoordeling van bedrijfssystemen op bedrijfs- en clusterniveau' innovatieve bedrijfssystemen op hun economische perspectieven en milieukundige impact beoordeeld.

Een belangrijk aspect daarin is de ontwikkeling van nieuwe kasbedekkingsmaterialen. In aanpalende projecten binnen het project Kas van de Toekomst wordt door TNO en IMAG hier onderzoek aan verricht. TNO richt zich op de zogeheten Super glaskas en IMAG op de dubbeldeks kunststofkas met zigzagstructuur, ook wel Floridakas genoemd.

Op basis van de (tussen)resultaten en bevindingen van de door TNO en IMAG bestudeerde kasdekken wordt een bedrijfseconomische beoordeling uitgevoerd. Hiermee wordt in een vroegtijdig stadium zicht gekregen omtrent het perspectief van deze kasbedekkingsmaterialen.

Doel van deze studie is het bepalen van de bedrijfseconomische perspectieven van enerzijds de super glaskas en anderzijds de Floridakas in vergelijking met de referentiesituatie (anno 1998) uit de voorstudie Kas van de Toekomst (Bakker et al, 1998).

¹ voorheen Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente (PBG)

1 Aanpak

De beschouwde typen kasbedekking materialen zijn:

- gelijmd, gehard enkel glas met antireflectie coating (super glaskas);
- dubbeldeks kunststofkas met zigzagstructuur (Floridakas).

Bij de super glaskas wordt onderscheid gemaakt tussen een enkelzijdige en een dubbelzijdige AR-coating. De dubbelzijdige coating geeft (nog eens) een 3% punten hogere lichttransmissie dan een enkelzijdige coating.

Bij zowel de super glaskas als de Floridakas is het insectengaas in de ventilatieramen meegenomen in de kasconstructie. Bij beide kasdekken is het insectengaas geïntegreerd in de kasconstructie, waardoor de lichtonderschepping nihil is verondersteld (Janssen en Kool, 2000; mondelinge info Sonneveld (IMAG) en Kool (TNO)).

Bij beide kasdekken wordt rekening gehouden met bovenafscherming indien assimilatie-belichting wordt toegepast.

Als vergelijking dient de referentiesituatie (situatie 1998) uit de voorstudie Kas van de Toekomst (Bakker et al, 1998) en de overeenkomstige situatie uit het PBG rapport 235 (Ruijs et al, 2000).

De te beoordelen kastypen zijn:

- 1) Super glaskas met enkelzijdige AR coating (incl. insectengaas)
- 2) Super glaskas met dubbelzijdige AR coating (incl. insectengaas)
- 3) Floridakas (incl. insectengaas).

De aanpak betreft een evaluatie op individueel bedrijfsniveau, met andere woorden de bedrijfseconomische beoordeling gaat uit van de effecten op individueel bedrijfsniveau.

In tabel 1 zijn de lichttransmissie en lichtonderschepping vermeld bij de verschillende typen kasdekken als gevolg van verschillen in kasdek, kasconstructie en installaties.

Tabel 1 - Diffuse lichttransmissie voor de referentiekas en innovatieve kastypen (in %)

	Referentie (anno 1998)	Super glaskas (enkel-zijdig gecoat) Nieuw	Super glaskas (twee- Zijdig gecoat) Nieuw	Florida Kas Nieuw
Transmissie door het dek	81,0%	84,0%	87,0%	81,0%
Onderschepping onder het dek				
Door constructies (incl. luchting; excl. insectengaas)	5,5%	4,0%	4,0%	4,5%
Door constructies (incl. luchting; incl. insectengaas)	n.v.t.	4,0%	4,0%	4,5%
Door installaties	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%
Door scherm	2,0%	0% *)	0% *)	1,0%
Licht op gewasniveau (zonder scherm, incl. insectengaas)	74%	78,5%	81,5%	75,0%
Licht op gewasniveau (met scherm, incl. insectengaas)	72%	78,5%	81,5%	74,0%

*) De lichtonderschepping van het geïntegreerde scherm is minimaal en zit in de LO "door constructies"

Bron: TNO Bouw en IMAG

De bedrijfseconomische beoordeling omvat het bepalen van de volgende kengetallen:

- netto bedrijfsresultaat;
- investeringsruimte;
- terugverdiëntijd.

Het netto bedrijfsresultaat is het verschil in opbrengsten en kosten, gebaseerd op bedrijfseconomische grondslag. Het netto bedrijfsresultaat is een maatstaf voor de rentabiliteit van een bedrijf.

De investeringsruimte geeft het plafond van de (meer)investering weer, waarbij de extra kosten net worden goedge maakt door de extra opbrengsten.

De terugverdiëntijd is het aantal jaren waarin de (meer)investering wordt terugverdiend uit het jaarlijkse saldo van extra opbrengsten en extra kosten (excl. kapitaalkosten investering). De terugverdiëntijd is een maatstaf voor het risico wat de ondernemer kan lopen met de betreffende (meer)investering.

Bij het eerste en derde kengetal wordt uitgegaan van een bepaalde verwachting omtrent de meerinvestering, welke is gerelateerd aan het type kasdek. Bij het tweede kengetal wordt op basis van het saldo van extra opbrengsten en extra kosten (excl. jaarkosten meerinvestering) nagegaan welke meerinvestering toegestaan mag worden, opdat de extra opbrengsten en extra kosten in evenwicht zijn.

2 Uitgangspunten

De effecten van de verschillende kastypen zijn berekend voor zes bedrijfstypen en bijbehorende pilotgewassen, welke een goede afspiegeling vormen van de praktijk anno 1998 (zie bijlage 1). Voor deze zes bedrijfstypen is als uitgangspunt de informatie uit de studie van Ruijs et al. (2000) genomen en aangepast voor de effecten ten aanzien van de lichtrelaties en/of energiebesparing.

Een extra lichttransmissie van het kasdek heeft een positief effect op de productie-omvang en resulteert daardoor in een hogere arbeidsbehoefte. De gehanteerde relaties tussen de extra lichttransmissie en deze variabelen zijn weergegeven in bijlage 2. De effecten van de gewijzigde lichttransmissie (op gewasniveau) op de productie zijn vertaald via een productieverandering, waarbij de productprijzen ongewijzigd zijn gehouden.

Daarnaast gaat van een extra lichttransmissie een positief effect uit op de energievraag. Dit effect is evenwel beperkt van omvang is in de berekeningen buiten beschouwing gelaten.

Wel is rekening gehouden met de extra isolatie van de Floridakas t.o.v. de referentiekas. Hierbij kan een momentane besparing worden gehaald van 45% en gemiddelde energie-besparing op jaarbasis van circa 30% (Sonneveld, 2000). De energiebesparing op jaarbasis is echter niet berekend op basis van de hiervoor genoemde 30%, maar met behulp van het PPO rekenmodel PREGAS (Raaphorst, 2000). De reden is dat bij belichtende gewassen de energiebesparing niet mag worden toegepast op de aan de elektriciteitsproductie (WK) gekoppelde warmteproductie. Voor alle bedrijfstypen en pilotgewassen is derhalve voor de omvang van de energiebesparing het rekenmodel PREGAS aangehouden. De aldus berekende energiebesparing van de Floridakas is voor de pilotgewassen in tabel 2 weergegeven.

Tabel 2- *Berekende energiebesparing Floridakas op jaarbasis*

	besparing energie (%)
Trostomaat	34
Radijs	42
Roos	7
Chrysant	31
Ficus	42
Kalanchoë	33

Uit tabel 2 blijkt dat op roos na een energiebesparing kan worden behaald tussen de 30% en ruim 40%. Bij roos is de energiebesparing aanzienlijk lager (7%), omdat een substantieel deel van het gas wordt verstoofd voor belichting en er op sommige momenten warmteoverschot is (uitgaande van een individueel bedrijfssituatie en energievoorziening).

Voor de energiekostenbesparing wordt in eerste instantie uitgegaan van een gasprijs van 40 ct/m³ (prijsspeil eind 2000). In twee varianten wordt het effect van een lagere en hogere gasprijs bepaald (25 ct/m³ en 50 ct/m³).

Voor de extra investeringen in de kasbedekkingsmaterialen is van het volgende uitgegaan:

- super glasdek met enkelzijdige AR coating: meerinvestering van f15,- per m² plaat oftewel f16,20 per m² kas (info Kool en Janssen, TNO). Bij de dubbelzijdige coating is de meerinvestering tweemaal zo groot (f30,- /m² plaat of f32,60 /m² kas);
- Floridakas: meerinvestering van f40,- per m² plaat oftewel f 43,45 per m² kas (info Sonneveld, IMAG).

In de basisberekening wordt uitgegaan van een afschrijvingstermijn van 15 jaar en een onderhoud van 0,5%. Vanwege de onbekendheid met de levensduur en de consistentie van de coating en het kunststofdek is een variant aangehouden met een afschrijvingstermijn van 10 jaar in combinatie met een onderhoud van 1%. Voor de rentekosten is een gemiddelde rente aangehouden van 3,5%.

Het kengetal terugverdientijd is expliciet bepaald voor het kasdek. De kosten van de investering in het insectengaas zijn verdisconteerd in de extra kosten. Het saldo van extra opbrengsten en extra kosten in relatie tot de investering in het kasdek is maatgevend voor de terugverdientijd. Voor de investering in bovenafscherming en insectengaas is als bron gebruikt KWIN 2000-2001 (Van Woerden et al, 2000).

Tenslotte zal worden nagegaan welke effecten de alternatieve kasdekken hebben op de energiekosten volgens de CDS-tariefstructuur.

Samenvattend worden de volgende varianten beschouwd:

Varianten	Referentie	Super glaskas Enkelzijdig AR	Super glaskas Dubbelzijdig AR	Floridakas
Basis: - gas: 40 ct/m ³ - afschrijving 15 j - onderhoud 0,5 %	✓	✓	✓	✓
Gasprijs: - 25 en 50 ct/m ³	✓	✓	✓	✓
Jaarkosten investering: - afschrijving 10 jaar - onderhoud 1%		✓	✓	✓
CDS tariefsysteem	✓	✓	✓	✓

3 Resultaten

3.1 Netto bedrijfsresultaat

Het netto bedrijfsresultaat is bepaald ten opzichte van de referentiekas, met andere woorden het (absolute) verschil in netto bedrijfsresultaat van de kastypen t.o.v. de referentiekas wordt weergegeven (zie tabel 3).

Tabel 3: Verschil in netto bedrijfsresultaat voor verschillende kastypen (afschrijving in 15 jaar en 0,5% onderhoud, gasprijs 40 ct/m³).

Pilotgewas	Verschil in netto bedrijfsresultaat t.o.v. referentiekas (NLG/m ²)		
	Super glaskas (enkelzijdig gecoat) incl. insectengaas	Super glaskas (tweezijdig gecoat) incl. insectengaas	Floridakas (dubbel kunststof) incl. insectengaas
Trostomaat	1.30	2.60	3.40
Radijs	-1.60	-2.30	-3.70
Roos	0.50	0.40	-2.80
Chrysant	-0.40	-0.90	-0.50
Kalanchoë	0.40	0.30	0.70
Ficus	-0.90	-1.50	4.10

Uit tabel 3 blijkt dat de super glaskas voor trostomaat, roos en Kalanchoë interessant lijkt ten opzichte van de referentiekas. Bij de Floridakas geldt dit voor trostomaat, Kalanchoë en Ficus. Bij trostomaat, Kalanchoë en Ficus is de toename van het bedrijfsresultaat van de Floridakas groter dan bij de super glaskas. Dit komt doordat de energiebesparing van de Floridakas bij deze gewassen sterker doorwerkt in het bedrijfsresultaat dan de productiestijging bij de super glaskas (als gevolg van de hogere lichttransmissie).

De intensieve bedrijfstypen blijken voor de super glaskas een hoger netto bedrijfsresultaat op te leveren dan bij de minder intensieve bedrijfstypen. Bij de Floridakas is dit beeld wisselend.

Bij de super glaskas resulteert een extra AR coating (= dubbelzijdig) bij trostomaat in een nog hoger netto bedrijfsresultaat, m.a.w. een dubbelzijdige coating is bij dit gewas economisch aantrekkelijker dan een enkelzijdige coating.

In een variant is een berekening uitgevoerd met een gasprijs van 25 ct/m³ (i.p.v. 40 ct/m³). In tabel 4 zijn de resultaten weergegeven.

Tabel 4: Verschil in netto bedrijfsresultaat voor verschillende kastypen (afschrijving in 15 jaar en 0,5% onderhoud, gasprijs 25 ct/m³).

Pilotgewas	Verschil in netto bedrijfsresultaat t.o.v. referentiekas (NLG/m ²)		
	Super glaskas (enkelzijdig gecoat) incl. insectengaas	Super glaskas (tweezijdig gecoat) incl. insectengaas	Floridakas (dubbel kunststof) incl. insectengaas
Trostomaat	1.30	2.60	0.10
Radijs	-1.60	-2.30	-4.60
Roos	0.50	0.40	-3.70
Chrysant	-0.40	-0.90	-2.40
Kalanchoë	0.40	0.30	-1.50
Ficus	-0.90	-1.50	0.50

Tabel 4 laat zien dat bij een lagere gasprijs het netto bedrijfsresultaat bij de Floridakas voor de meeste pilotgewassen duidelijk lager is dan dat van de referentiekas. Alleen bij het gewas Ficus neemt het netto bedrijfsresultaat nog licht toe. Bij de super glaskas heeft de gewijzigde gasprijs een geringe impact.

In een tweede variant is, met het oog op de ontwikkelingen in de gasprijs, een berekening uitgevoerd met een gasprijs van 50 ct/m³. In tabel 5 zijn de resultaten weergegeven.

Tabel 5: Verschil in netto bedrijfsresultaat voor verschillende kastypen (afschrijving in 15 jaar en 0,5% onderhoud, gasprijs 50 ct/m³).

Pilotgewas	Verschil in netto bedrijfsresultaat t.o.v. referentiekas (NLG/m ²)		
	Super glaskas (enkelzijdig gecoat) Incl. insectengaas	Super glaskas (tweezijdig gecoat) incl. insectengaas	Floridakas (dubbel kunststof) incl. insectengaas
Trostomaat	1.30	2.60	5.50
Radijs	-1.60	-2.30	-3.20
Roos	0.50	0.40	-2.20
Chrysant	-0.40	-0.90	0.70
Kalanchoë	0.40	0.30	2.20
Ficus	-0.90	-1.50	6.50

Tabel 5 laat zien dat bij een hogere gasprijs het netto bedrijfsresultaat bij de Floridakas voor de meeste pilotgewassen hoger uitvalt dan in de referentiekas (tegengesteld beeld aan tabel 4). Alleen voor de gewassen radijs en roos blijkt de floridakas nog onrendabel. Voor de super glaskas blijft het resultaat vrijwel ongewijzigd.

3.2 Investeringsruimte

Aangezien de extra investering in de super glaskas (aaname f16,20 resp. f32,60 /m² kas) en in de Floridakas (aaname f43,45 /m² kas) niet eenduidig bekend is, is berekend wat de meerinvestering mag bedragen, waarbij de extra opbrengsten en extra kosten in evenwicht zijn.

In de basisvariant is de investeringsruimte bepaald bij een afschrijvingstermijn van 15 jaar en een onderhoud van 0,5%, wat geldt voor een standaard kas (zie tabel 6). Als variant is de investeringstermijn berekend bij een afschrijvingstermijn van 10 jaar en 1% onderhoud (zie tabel 7). Daarbij is ook het effect in combinatie met een lagere en hogere gasprijs bepaald (tabellen 8 en 9).

Tabel 6: Investeringsruimte van verschillende kastypen (afschrijving in 15 jaar en 0,5% onderhoud, gasprijs 40 ct/m³) (NLG/m² kas)

Pilotgewas	Investeringsruimte per m ² (NLG)		
	Super glaskas (enkelzijdig gecoat) incl. Insectengaas	Super glaskas (tweezijdig gecoat) incl. insectengaas	Floridakas (dubbel kunststof) incl. insectengaas
Trostomaat	28	56	74
Radijs	1	12	9
Roos	20	36	18
Chrysant	12	25	39
Kalanchoë	20	36	50
Ficus	8	19	81

Uit tabel 6 blijkt dat de investeringsruimte van de super glaskas varieert van 1 tot 56 gld/m² kas. De investeringsruimte is zowel voor de super glas met enkelzijdige als met dubbelzijdige AR coating toereikend voor de pilotgewassen trostomaat, roos en Kalanchoë. Voor de Floridakas is de berekende investeringsruimte toereikend voor de gewassen Ficus, trostomaat en Kalanchoë.

Tabel 7: Investeringsruimte van verschillende kastypen (afschrijving in 10 jaar en 1% onderhoud, gasprijs 40 ct/m³) (NLG/m² kas)

Pilotgewas	Investeringsruimte per m ² (NLG)		
	Super glaskas (enkelzijdig gecoat) Incl. insectengaas	Super glaskas (tweezijdig gecoat) incl. insectengaas	Floridakas (dubbel kunststof) incl. insectengaas
Trostomaat	21	43	56
Radijs	1	9	7
Roos	16	28	14
Chrysant	9	19	29
Kalanchoë	15	27	38
Ficus	6	14	61

Indien van een voorzichtige inschatting van de levensduur en de onderhoudskosten van de AR coating en kunststofdek wordt uitgegaan, dan wordt het beeld duidelijk minder positief (zie tabel 7). Alleen bij de intensieve bedrijfstypen levert de super glaskas met enkel dek (bijna) de benodigde investeringsruimte op. Bij de Floridakas is de investeringsruimte toereikend voor de gewassen Ficus en trostomaat.

Tabel 8: Investeringsruimte van verschillende kastypen (afschrijving in 15 jaar en 0,5% onderhoud, gasprijs 25 ct/m³) (NLG/m² kas)

Pilotgewas	Investeringsruimte per m ² (NLG)		
	Super glaskas (enkelzijdig gecoat) incl. insectengaas	Super glaskas (tweezijdig gecoat) incl. insectengaas	Floridakas (dubbel kunststof) incl. insectengaas
Trostomaat	28	56	44
Radijs	1	12	2
Roos	20	36	10
Chrysant	12	25	22
Kalanchoë	20	36	30
Ficus	8	19	48

Uit tabel 8 volgt dat bij een lagere gasprijs de investeringsruimte bij de super glaskas ongewijzigd blijft. De investeringsruimte van de Floridakas is geslonken door de lagere besparing op de energiekosten ten opzichte van de referentiekas. Voor de Floridakas is de investeringsruimte bij deze gasprijs alleen voor trostomaat en Ficus toereikend. Een relatief hogere gasprijs is derhalve gunstig cq. noodzakelijk voor de rentabiliteit van het kunststofdek (zie tabel 9).

Tabel 9: Investeringsruimte van verschillende kastypen (afschrijving in 15 jaar en 0,5% onderhoud, gasprijs 50 ct/m³) (NLG/m² kas)

Pilotgewas	Investeringsruimte per m ² (NLG)		
	Super glaskas (enkelzijdig gecoat) incl. insectengaas	Super glaskas (tweezijdig gecoat) incl. insectengaas	Floridakas (dubbel kunststof) incl. insectengaas
Trostomaat	28	56	94
Radijs	1	12	14
Roos	20	36	23
Chrysant	12	25	50
Kalanchoë	20	36	63
Ficus	8	19	103

Uit tabel 9 blijkt dat bij een gasprijs van 50 ct/m³ de investeringsruimte voor de Floridakas alleen voor de gewassen radijs en roos nog ontoereikend is. Voor de roos komt dit door het grote warmteoverschot dat ontstaat door de intensieve belichting. Voor de radijs komt dit door de lage warmtebehoefte van dit gewas. Deze factoren zorgen ervoor dat investeringen in isolatie bij deze gewassen zichzelf moeilijk terugverdienen.

3.3 Terugverdientijd

Met de terugverdientijd wordt een maat gekregen van het risico dat een ondernemer kan lopen bij de betreffende investeringsbeslissing. Met andere woorden: hoe korter de terugverdientijd hoe kleiner het risico.

In tabel 8 is de terugverdientijd weergegeven bij een meerinvestering voor de super glaskas van f16,20 (enkelzijdige coating) respectievelijk f32,60 per m² kas (dubbelzijdige coating) en een meerinvestering voor de Floridakas van f43,45 per m² kas.

Tabel 10: Terugverdiëntijd van de verschillende kastypen in jaren (bij gasprijs 40 ct/m³)

Pilotgewas	Terugverdiëntijd in jaren		
	Super glaskas (enkelzijdig gecoat) incl. insectengaas	Super glaskas (tweezijdig gecoat) incl. insectengaas	Floridakas (dubbel kunststof) incl. Insectengaas
Trostomaat	5.2	5.2	5.3
Radijs	103.3	25.3	41.9
Roos	7.3	8.2	22.0
Chrysant	11.9	12.0	10.2
Kalanchoë	7.5	8.3	7.9
Ficus	17.9	16.0	4.9

Uit tabel 10 blijkt dat de terugverdiëntijd bij de super glaskas varieert van 5,2 tot 103,3 jaar.

Bij de Floridakas loopt de terugverdiëntijd uiteen van 4,9 tot 41,9 jaar.

In de praktijk wordt bij innovatieve (risicovolle) ontwikkelingen vaak een terugverdiëntijd gehanteerd van 5 jaar. Voor de super glaskas benaderen de intensieve bedrijfstypen deze norm nog het beste. Bij de Floridakas wordt de vuistregel globaal gehaald door de pilotgewassen trostomaat en Ficus. Het perspectief van een kunststofkas ligt bij de gehanteerde uitgangspunten nog ver weg voor de pilotgewassen roos en radijs. De terugverdiëntijd is ook bepaald bij een gasprijs van 25 ct/m³ (zie tabel 11).

Tabel 11: Terugverdiëntijd van de verschillende kastypen in jaren (bij gasprijs 25 ct/m³)

Pilotgewas	Terugverdiëntijd in jaren		
	Super glaskas (enkelzijdig gecoat) Incl. insectengaas	Super glaskas (tweezijdig gecoat) incl. insectengaas	Floridakas (dubbel kunststof) incl. insectengaas
Trostomaat	5.2	5.2	8.9
Radijs	103.3	25.3	204.7
Roos	7.3	8.2	39.8
Chrysant	11.9	12.0	17.9
Kalanchoë	7.5	8.3	13.2
Ficus	17.9	16.0	8.3

De terugverdiëntijd voor de super glaskas blijft ongewijzigd.

Bij de Floridakas loopt de terugverdiëntijd vanzelfsprekend omhoog als gevolg van de lagere besparing op energiekosten. In dat geval is de dubbeldeks kunststofkas in economisch opzicht ook voor trostomaat en Ficus risicovoller.

Tabel 12: Terugverdiëntijd van de verschillende kastypen in jaren (bij gasprijs 50 ct/m³)

Pilotgewas	Terugverdiëntijd in jaren		
	Super glaskas (enkelzijdig gecoat) incl. insectengaas	Super glaskas (tweezijdig gecoat) incl. insectengaas	Floridakas (dubbel kunststof) incl. insectengaas
Trostomaat	5.2	5.2	4.2
Radijs	103.3	25.3	27.4
Roos	7.3	8.2	17.0
Chrysant	11.9	12.0	7.9
Kalanchoë	7.5	8.3	6.2
Ficus	17.9	16.0	3.8

Bij een gasprijs van 50 ct/m³ lijkt de Floridakas behalve voor gewassen trostomaat en Ficus ook minder risicovol voor Kalanchoë en Chrysant.

3.4 Super glasdek en energiescherm bij bedrijfstype trostomaat

In de vorige paragrafen is het intensieve bedrijfstype groenten (pilotgewas trostomaat) beschouwd zonder een energiescherm. Op trostomatenbedrijven komen immers in de huidige situatie op beperkte schaal energieschermen voor. Belangrijkste redenen zijn de verhoogde kans op hoge luchtvochtigheid (RV) en lichtonderschepping door het schermdoek en –installatie.

In de super glaskas kan het energiescherm zodanig in de kasconstructie worden geïntegreerd dat de lichtonderschepping minimaal is. In tabel 1 is een lichtonderschepping aangehouden van 0%. Hierdoor valt een van de bezwaren tegen energieschermen bij trostomaat weg.

Hierna wordt nagegaan wat het effect is van de combinatie van een super glasdek en energiescherm bij trostomaat ten opzichte van de referentiesituatie (anno 1998 zonder energiescherm) en ten opzichte van de super glaskas zonder energiescherm. In tabel 13 zijn de resultaten weergegeven.

Tabel 13: Effect van energiescherm én super glaskas voor het bedrijfstype met trostomaat op het verschil in netto bedrijfsresultaat (gld/m²), investeringsruimte (gld/m²) en terugverdiëntijd (jaar) t.o.v. referentie (zonder scherm) en super glaskas (zonder scherm)

	Gas 40 ct/m ³ , Afschr. 15j, onderh. 0,5%		Gas 25 ct/m ³ , Afschr. 15j, onderh. 0,5%		Gas 50 ct/m ³ , Afschr. 15j, onderh. 0,5%	
	1	2	1	2	1	2
T.o.v. referentie zonder energiescherm:						
Δ netto bedrijfsresultaat	3.5	5.0	1.7	3.3	4.6	6.2
Investeringsruimte	48	78	32	62	59	89
Terugverdiëntijd	3.1	3.8	4.6	4.8	2.5	3.3
T.o.v. super glaskas zonder scherm:						
Δ netto bedrijfsresultaat	2.2	2.4	0.4	0.7	3.3	3.6
Investeringsruimte	20	22	4	6	31	33
Terugverdiëntijd	-2.1	-1.4	-0.6	-0.4	-2.7	-1.9

Uit tabel 13 blijkt dat de combinatie super glaskas en energiescherm een substantiële verbetering van de economische kengetallen oplevert in vergelijking met de super glaskas zonder energiescherm. De grootte van het effect is afhankelijk van het niveau van de gasprijs (is groter bij een hogere gasprijs en is kleiner bij een lagere gasprijs). Met andere woorden investeren in super glaskas in combinatie met een energiescherm verbetert het perspectief van de super glaskas bij het bedrijfstype trostomaat nog meer.

3.5 Interactie alternatieve kasdekken en liberalisering energiemarkt (CDS)

In het voorgaande is onder meer het effect van de gasprijs op de economische kengetallen nagegaan. Hierbij is uitgegaan van een constante (marginale) gasprijs van 40, 25 respectievelijk 50 ct/m³. In het kader van de liberalisering van de aardgasmarkt is door de Gasunie het Commodity Diensten Systeem (CDS) ingevoerd. Vanaf 1 januari 2002 zullen glastuinbouwbedrijven met een jaarverbruik van 1 miljoen m³ of meer in aanraking komen met het CDS.

In het CDS wordt onderscheid gemaakt tussen de diensten en de commodity (aardgas). In het CDS hebben de kosten van de diensten een zwaarder gewicht in de integrale gasprijs dan die van het volume. Voor de integrale gasprijs is niet alleen de volumeafname bepalend, maar meer nog de afgesproken contractcapaciteit.

Energiebesparende maatregelen hebben een effect op de contractcapaciteit en/of het volume. Uit de studie van Van der Velden et al (1999) blijkt, dat een alternatief kasdek met een hogere isolatiewaarde zowel een verlagende invloed heeft op de contractcapaciteit als op het volume. Aangezien de verlagende invloed van de contractcapaciteit groter is dan dat van het volume heeft dit uiteindelijk een verlagende invloed op de gasprijs ten gevolg.²

Gelet op het hiervoor gestelde zal onder het CDS de Floridakas lagere gaskosten hebben dan alleen op basis van een volumeafname. De resultaten in hoofdstuk 3 met betrekking tot de Floridakas worden daardoor wat minder gunstig weergegeven dan indien dit op basis van het CDS zou zijn bepaald.

In theorie is het zo, dat een momentane energiebesparing van 45% van het kunststof kasdek (zie hoofdstuk 3) een verlaging van de contractcapaciteit van 45% inhoudt.

Om een indicatie te hebben van het effect van het kasdek onder het CDS, is het CDS rekenmodel op de website van het Productschap Tuinbouw gebruikt (www.tuinbouw.nl).

De berekening is uitgevoerd voor trostomaat en roos (Ruijs et al, 2000; Van der Velden et al, 1999). De contractcapaciteit bedraagt in de referentiesituatie (1998) voor trostomaat en roos 270 m³/h respectievelijk 310 m³/h en is bepaald met het PPO rekenmodel PREGAS (Raaphorst, 2000). Bij trostomaat vertaalt de besparing van het kunststofdek zich volledig door naar de contractcapaciteit (45%), terwijl bij roos de verlaging van de contractcapaciteit kleiner is (30%) vanwege de benodigde capaciteit van de WK voor assimilatiebelichting. Voor de volumebesparing is uitgegaan van tabel 2. De resultaten zijn vermeld in tabel 14a.

Tabel 14a: Invloed kunststof dubbeldek op gasprijs (ct/m³) en gaskosten (gld/m²) bij de bedrijfstypen met trostomaat en roos t.o.v. de referentiesituatie (bij huidige gasprijs en CDS)

Tariefsysteem	Referentie Huidig	Florida Huidig	Vershil Huidig	Referentie CDS	Florida CDS	Vershil CDS
Trostomaat						
Gasprijs	41.5	41.6	0.1	42.7	40.7	-2.0
Gaskosten	26.3	18.2	-8.1	27.1	17.8	-9.3
Roos						
Gasprijs	41.5	41.5	0.0	40.0	38.3	-1.7
Gaskosten	41.2	36.7	-4.5	39.7	33.8	-5.9

² Bij een lager volumegebruik neemt de marginale gasprijs toe. De totale gaskosten nemen echter af, omdat het volumegebruik sterker daalt dan de marginale gasprijs stijgt.

Uit tabel 14a blijkt dat het effect van het kunststofdek op de gasprijs en de gaskosten onder het CDS tariefsysteem groter is dan bij de huidige gasprijs. De gaskosten nemen per m² in het CDS afhankelijk van het gewas met ca. 1,2-1,4 gld/m² extra af.

Uit het voorgaande volgt dat bij roos en tomaten de Floridakas met kunststof dubbeldek in het CDS gunstiger uitpakt dan bij de vigerende gasprijs. Een overeenkomstig effect mag worden verwacht bij de andere pilotgewassen.

Voor het super glasdek speelt dit voorgaande niet of nauwelijks, omdat gelijmd, gehard en gecoat enkel glas geen hogere isolatiewaarde heeft dan gangbaar tuinbouwglas. Met andere woorden het super glasdek heeft geen noemenswaardige invloed op de contractcapaciteit en het volumeverbruik binnen het CDS. Anders wordt dat, wanneer een super glasdek in combinatie met een energiescherm wordt beschouwd. Uit de studie van Van der Velden et al (1999) blijkt dat energieschermen zowel een verlagende invloed hebben op het volume als op de contractcapaciteit, waarbij het effect op de contractcapaciteit groter is. Dit wordt met name interessant als in de referentie (situatie 1998) geen energiescherm wordt gebruikt en in een super glaskas wel een energiescherm wordt toegepast. Hierbij wordt in het bijzonder bedoeld op het gewas tomaten.

Uitgaande van een enkellaags energiescherm bij tomaten met een momentane energie-besparing (in gesloten toestand) van 40% kan een verlaging van de contractcapaciteit aangehouden worden van 30%. De verlaging van de contractcapaciteit is lager dan de momentane besparing, omdat het scherm overdag ook in een koude periode in de meeste gevallen geopend zal zijn. De volumebesparing op jaarbasis door het energiescherm bedraagt bij tomaten bijna 20% (rekenmodel PREGAS).

Op basis van deze gegevens blijkt dat ook het effect van een super glaskas in combinatie met een energiescherm in het CDS groter is dan bij de huidige gasprijs (zie tabel 14b). De gaskosten nemen in het CDS bij tomaten in een super glaskas met energiescherm met bijna 1 gld per m² extra af. Afhankelijk van de grootte van de verlaging van de contractcapaciteit (25-35%) zal het effect 0,15 per m² lager tot 0,50 per m² hoger zijn dan bij de huidige gasprijs (41,6 ct/m³).

Tabel 14b: Invloed super glasdek in combinatie met energiescherm op gasprijs (ct/m³) en gaskosten (gld/m²) bij het bedrijfstype met tomaten t.o.v. referentiesituatie (bij huidige gasprijs en CDS).

Tariefsysteem	Referentie huidig	Super glaskas + scherm huidig	Verschil huidig	Referentie CDS	Super glaskas + scherm CDS	Verschil CDS
Gasprijs	41.5	41.6	0.1	42.7	41.5	-1.2
Gaskosten	26.3	21.4	-4.9	27.1	21.3	-5.8

Uit het voorgaande volgt dat de combinatie super glaskas en energiescherm in het CDS gunstiger scoort dan bij de huidige gasprijs en dat dit effect ook bij andere gewassen mag worden verwacht.

4 Subsidie-instrumentarium

Voor energiebesparende maatregelen zijn verschillende ondersteunende subsidieregelingen beschikbaar. De meeste zijn gericht op energiebesparing of energie-efficiency verbeterende maatregelen. In onderstaande paragrafen worden de diverse regelingen kort toegelicht.

Groenfinanciering

Bedrijven met een groen label certificaat voor hun nieuwe kas komen in aanmerking voor groenfinanciering. Dit betekent voor de tuinders dat ze hypotheek kunnen afsluiten tegen een gunstiger rentetarief. Bedrijven met bestaande kassen komen niet in aanmerking voor deze regeling. Het rentevoordeel in absolute zin is circa 1,2%. De groenfinanciering heeft een looptijd van maximaal 10 jaar.

Regeling Structuurverbetering Glastuinbouw (RSG)

De Regeling Structuurverbetering Glastuinbouw (RSG) is in het leven geroepen om enerzijds tuinders te stimuleren hun bedrijf te verplaatsen dan wel te stoppen en anderzijds om investeringen in groen label kassen te stimuleren en de daarmee samenhangende energiebesparende maatregelen. In de regeling is een aantal grenzen opgenomen wat betreft de hoogte van het subsidiebedrag en de voorwaarden om in aanmerking te kunnen komen.

Willekeurige afschrijving Milieu-investeringen in de landbouw (VAMIL)

Deze fiscale regeling biedt een liquiditeits- en rentevoordeel aan ondernemers die willen investeren in milieuvriendelijke bedrijfsmiddelen. In de Milieulijst staan de bedrijfsmiddelen genoemd die voor VAMIL in aanmerking komen. Ondernemers kunnen dankzij de VAMIL-regeling zelf bepalen wanneer zij de investeringskosten van een bedrijfsmiddel uit de Milieulijst afschrijven. Veel investeringen die op de Milieulijst staan komen, behalve voor VAMIL, ook in aanmerking voor milieu- of energie-investeringsaftrek (MIA of EIA). Voor een groenlabel kas kunnen alle investeringen in kas en apparatuur voor de VAMIL in aanmerking komen.

Milieu investeringsaftrek (MIA)

Deze fiscale aftrekregeling biedt de mogelijkheid aan ondernemers die willen investeren in milieuvriendelijke bedrijfsmiddelen 15 of 30 procent van het investeringsbedrag in mindering te brengen op de fiscale winst. Het percentage is afhankelijk van de milieueffecten van het bedrijfsmiddel en de vraag hoe gangbaar het middel is.

De MIA bedraagt 30% voor een groen label kas en diverse milieu-investeringen. Het percentage mag worden toegepast op de totale investering in kas en apparatuur. Investeringen die in aanmerking komen voor de energie investeringsaftrek vallen onder de Energie Investeringsaftrek (EIA). Omdat het percentage onder EIA 55% bedraagt, is het voordeel voor de tuinder groter dan wanneer de investering onder MIA zou vallen.

Energie investeringsaftrek (EIA)

De Energie Investeringsaftrek (EIA) is een fiscale aftrekregeling die ondernemers die investeren in energiebesparende bedrijfsmiddelen en duurzame energie, een direct financieel voordeel biedt. Vijfenvijftig procent van de jaar investeringskosten (aanschaf- en voortbrengingskosten) van deze bedrijfsmiddelen is aftrekbaar van de fiscale winst over het kalenderjaar waarin het bedrijfsmiddel is aangeschaft. Bepaalde investeringen vermeld op de energielijst komen in aanmerking voor de energie investeringsaftrek.

5 Discussie en conclusies

5.1 Discussie

Lichttransmissie en lichtonderschepping

In de studie is uitgegaan van de lichttransmissie en lichtonderschepping voor de super glaskas en de Floridakas, zoals deze opgegeven zijn door TNO Bouw en IMAG. De waarden voor de super glaskas zijn afkomstig uit berekeningen met betrekking tot het voorlopige ontwerp van de super glaskas, waarbij rekening is gehouden met integratie van het scherm en het insectengaas. Voor de Floridakas is uitgegaan van de lichttransmissie uit een testopstelling met het plaatmateriaal. De lichttransmissie en lichtonderschepping voor de Floridakas zijn vervolgens mede ingeschat op basis van de berekeningswijze voor de super glaskas.

Hierbij moet worden vermeld dat het gehard en gecoat glas (super glas) en de dubbele kunststofplaat alleen in het kasdek zijn meegenomen. Voor de zijgevels is uitgegaan van enkel glas.

Vanwege het grote belang dat tuinders hechten aan de (verbetering van de) lichttransmissie is het moeilijk te beoordelen of de bereidheid bij tuinders zal toenemen om te investeren in dubbelwandige kunststofdekken met een lagere lichttransmissie maar met een hogere isolatiewaarde dan verbeterd glas (zoals super glas).

Alternatieve kasdekken en energiebesparing

Bij de Super glaskas is de mogelijke energiebesparing door de extra lichttransmissie niet meegenomen in de beoordeling. Hoewel het effect beperkt wordt ingeschat, dient men dit aspect niet geheel uit het oog te verliezen. De energiebesparing kan in potentie belangrijker worden wanneer (meerdaagse) temperatuurintegratie verder wordt geoptimaliseerd. Daarnaast kan een verbeterde lichttransmissie nog meer belang krijgen als het koelen en ontvochtigen van de kaslucht (in onderzoek door PPO, IMAG en Ecofys in het kader van Kas van de Toekomst) perspectief oplevert, waarmee ingevangen energie voor een langere periode kan worden opgeslagen.

De Floridakas levert naar verwachting een momentane energiebesparing van 45% en een besparing van 30% op jaarbasis. Vooral bij intensief belichtende gewassen (roos) zal de energiebesparing op jaarbasis lager uitvallen dan 30% (Sonneveld, 2000) vanwege de aan de elektriciteitsproductie gekoppelde warmteproductie. Voor roos is de energiebesparing op jaarbasis berekend op 7%. De intensiteit van belichten ligt bij Kalanchoë lager dan bij roos, waardoor de energiebesparing in lijn ligt met die voor de andere gewassen. Uit het bovenstaande kan worden afgeleid dat op individueel bedrijfsniveau voor intensief belichtende gewassen het perspectief van de Floridakas slechter is dan voor de niet belichtende gewassen. Dit houdt ook in dat als de ontwikkeling van assimilatiebelichting in de praktijk bij de vruchtgroenten, zoals bij tomatomaat en komkommer, doorzet het perspectief van de Floridakas ook daar duidelijk zal verminderen.

Ook bij minder energievragende gewassen, zoals radijs, is de Floridakas minder interessant. Omdat de energiekosten hier relatief laag liggen, valt er voor deze gewassen ook minder op de energiekosten te besparen. Hierdoor is de investering voor koelere/ koudere teelten moeilijk terug te verdienen.

Het perspectief van de Floridakas kan wellicht relatief gunstiger uitpakken wanneer de energievoorziening niet op bedrijfsniveau maar op clusterniveau plaatsvindt. Door afstemming van de energie opwekking op de totale warmte, elektriciteit en CO₂-vraag van de cluster, kunnen warmteoverschotten geheel of grotendeels worden voorkomen.

Liberalisering Energiemarkt (CDS)

In hoofdstuk 4 is het effect van de alternatieve kasdekken met het CDS nagegaan. Daaruit bleek dat de kunststof dubbeldeks kas met een hogere isolatiewaarde (Floridakas) ca. 1,2-1,4 gld/m² gunstiger werd dan bij de huidige gasprijs.

Van het super glasdek is nauwelijks een effect aanwezig op de contractcapaciteit en op de volumebesparing. Als echter een super glasdek in combinatie met een energiescherm wordt beschouwd, wat men name interessant is/kan zijn voor een trostomatenteelt, gaat daar wel een verlaging van de contractcapaciteit en het volumeverbruik van uit. Het effect van een super glasdek en een energiescherm met het CDS is 0,75-1,50 gld/m² gunstiger dan bij de huidige gasprijs, afhankelijk van de mate waarin de contractcapaciteit kan worden verlaagd (25-35%).

Of het CDS in de huidige vorm voor de grote groep glastuinbouwbedrijven zal gaan gelden is nog niet geheel duidelijk. In energie- en glastuinbouwwereld zijn veel ontwikkelingen gaande, die ertoe kunnen leiden dat de CDS-tariefstructuur niet op de wijze waarop deze nu is ingericht ook zo op de tuinders zal afkomen. Hierbij wordt bedoeld op de mogelijke aanpassingen in het CDS door de Gasunie, de verschillende in de maak zijnde leveringscontracten van energieleveranciers en het oprichten van AgroEnergy, het gasinkoopbedrijf van LTO Nederland en de Rabobank.

Spin-off naar andere gewassen

In de studie zijn voor een zestal bedrijfstypen en bijbehorende pilotgewassen de effecten van alternatieve kasdekken op enkele economische kengetallen bepaald. De vraag is aan de orde of de resultaten ook breder getrokken mag worden naar andere gewassen dan de onderscheiden pilotgewassen. Hierna zal op deze vraag worden ingegaan.

➤ Intensieve groentegewassen

De studie is uitgevoerd voor het gewas trostomaat, waarbij in eerste aanleg geen energiescherm is verondersteld bij de verschillende typen kasdekken (zie ook bijlage 2). Voor andere gewassen zoals paprika en komkommer zijn de resultaten niet zonder meer te hanteren, omdat bij deze gewassen een energiescherm vrijwel gemeengoed is. Om voor deze gewassen toch een indicatie te hebben van de effecten van het alternatieve kasdek, is ook een variant doorgerekend met energiescherm. Deze exercitie is alleen uitgevoerd voor de super glaskas, omdat een energiescherm en een kunststof kasdek (met hogere isolatie-waarde) qua energiebesparing elkaar grotendeels overlappen. Dit betekent dat zowel in de referentiesituatie als bij de super glaskas een energiescherm is meegenomen. De resultaten zijn weergegeven in tabel 15.

Tabel 15: Invloed van een energiescherm bij een super glaskas (1 en 2 coatinglagen) op het verschil in netto bedrijfsresultaat t.o.v. de referentie (gld/m²), op de investeringsruimte (gld/m²) en op de terugverdientijd (jaar) voor een trostomatengewas

	Gas 40 ct/m ³ , Afschr. 15j, onderh. 0,5%		Gas 25 ct/m ³ , Afschr. 15j, onderh. 0,5%		Gas 50 ct/m ³ , Afschr. 15j, onderh. 0,5%		Gas 40 ct/m ³ , Afschr. 10j, onderh. 1%	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Aantal coatings	1	2	1	2	1	2	1	2
Δ netto bedrijfsresultaat	4.9	6.3	4.9	6.3	4.9	6.3	4.4	5.1
Investeringsruimte	61	90	61	90	61	90	46	68
Terugverdientijd	2.4	3.3	2.4	3.3	2.4	3.3	2.4	3.3

Uit tabel 15 en de tabellen 3 t/m 12 blijkt dat de aanwezigheid van een energiescherm bij trostomaat zowel bij de super glaskas met enkelzijdige coating als die met dubbelzijdige coating economisch veel interessanter maakt dan de variant zonder energiescherm.

De verklaring zit met name in het feit dat een scherm in de referentiesituatie een lichtonderschepping heeft van 2%. In de super glaskas is het scherm in de kasconstructie geïntegreerd. Hierdoor is de relatieve lichtwinst t.o.v. de referentie bij toepassing van een scherm groter dan zonder scherm. Dit resulteert in een grotere productiestijging. Het effect is het grootst bij de super glaskas met een dubbelzijdige AR-coating. Omdat zowel in de referentie als in de super glaskas een energiescherm wordt aangehouden, is er nauwelijks een effect van de gasprijs (zie tabel 15).

Analoog hieraan mag gesteld worden, dat de super glaskas ook voor de gewassen komkommer en paprika economisch goede perspectieven bieden.

➤ Intensieve snijbloemen en potplanten

Voor andere snijbloemen dan roos en voor andere potplanten dan Kalanchoë zullen de resultaten in grote lijnen in dezelfde richting wijzen. Er zullen zich verschillen in effecten voordoen, welke samenhangen met de hoogte van de brandstofintensiteit (wel of geen energiescherm) en de mate van belichten.

➤ Minder intensieve groenten

Wat energieverbruik, energievoorziening en teelt en productiewijze betreft zijn er geen grote verschillen binnen dit bedrijfstype tussen het pilotgewas radijs en andere groentegewassen. De resultaten voor radijs gaan derhalve ook op voor andere gewassen binnen dit bedrijfstype.

➤ Minder intensieve snijbloemen en potplanten

Binnen de bedrijfstypen minder intensieve snijbloemen en potplanten bestaat een grotere mate van variatie in energieverbruik, teelt en productiewijze dan in de andere bedrijfstypen. De resultaten voor de pilotgewassen chrysant en Ficus geven in het algemeen wel de richting aan voor andere gewassen, maar dit zal afhankelijk van de specifieke omstandigheden voor het gewas meer of minder opschuiven naar de resultaten voor het intensieve bedrijfstype.

5.2 Conclusies

De volgende conclusies kunnen worden getrokken:

Netto bedrijfsresultaat

- Het kastype met super glasdek en (incl. insectengaas) resulteert bij de intensieve bedrijfstypen (trostomaat, roos, Kalanchoë) en in het bijzonder bij trostomaat in een hoger netto bedrijfsresultaat dan dat van de referentiekas.
- De super glaskas met tweezijdige AR-coating geeft bij trostomaat een duidelijk beter resultaat dan met enkelzijdige AR-coating; bij roos en Kalanchoë is dat gelijk.
- De kunststof dubbeldeks kas (Floridakas, incl. insectengaas) laat bij Ficus, trostomaat, en Kalanchoë een beter netto bedrijfsresultaat zien dan de referentiekas; bij radijs en roos is het netto bedrijfsresultaat van de Floridakas duidelijk lager.
- De Floridakas geeft voor de gewassen Ficus, trostomaat en Kalanchoë een hoger (positief) netto bedrijfsresultaat dan de super glaskas..
- Voor radijs en chrysant wordt met geen van de onderzochte kasdekken een hoger netto bedrijfsresultaat gehaald dan in de referentiesituatie.
- Een lagere of hogere gasprijs heeft een duidelijk effect op het perspectief van de Floridakas (minder resp. beter), maar is nihil bij de super glaskas.
- Bij intensieve groentegewassen (trostomaat) leidt de combinatie van een super glaskas en een energiescherm tot een extra verbetering van het netto bedrijfsresultaat (0,40-3.60 NLG/m², afhankelijk van de gasprijs) ten opzichte van de super glaskas zonder een energiescherm.
- Onder het CDS-stelsel resulteert de Floridakas in een extra verbetering van het netto bedrijfsresultaat met ongeveer 1-1,5 NLG per m², afhankelijk van het pilotgewas. Het effect van het CDS is bij de super glaskas sec. beperkt van omvang, maar kan bij een combinatie van super glaskas en energiescherm bij trostomaat 0,75-1,40 NLG per m² gunstiger uitpakken dan bij de huidige gasprijs.

Investeringsruimte

- Bij de super glaskas met enkelzijdige en dubbelzijdige AR-coating is de investeringsruimte voor de intensieve bedrijfstypen (trostomaat, roos en Kalanchoë) toereikend om de meerinvestering goed te maken.
- Bij de Floridakas is de investeringsruimte alleen toereikend voor de bedrijfstypen met trostomaat, Kalanchoë en Ficus.
- Bij een kortere afschrijvingstermijn (10 i.p.v. 15 jaar) en een hoger onderhouds-percentages (1 i.p.v.

- 0,5%) neemt de investeringsruimte duidelijk af.
- Een lagere of hogere gasprijs (25 resp. 50 ct/m³) beïnvloedt de investeringsruimte voor de Floridakas in grote mate. Bij een lage gasprijs is het kasdek nog perspectiefvol voor de gewassen trostomaat en Ficus. Bij een hoge gasprijs is de meerinvestering ook toereikend bij Kalanchoë en chrysant (naast trostomaat en Ficus).
- Bij de intensieve groenten (trostomaat) is de investeringsruimte voor een super glaskas in combinatie met een energiescherm 30–90 NLG per m² (afhankelijk van de gasprijs) ten opzichte van de referentiesituatie zonder scherm.
- In het CDS-systeem neemt de investeringsruimte voor de Floridakas extra toe en is bij de huidige commodityprijs de investeringsruimte ook toereikend voor chrysant. De investeringsruimte neemt bij de super glaskas sec in het CDS niet extra toe, maar dit is wel het geval in de super glaskas wanneer bij gewassen een energiescherm wordt toegepast.

Terugverdiëntijd

- De terugverdiëntijd van de super glaskas is voor de intensieve bedrijfstypen met trostomaat, roos en Kalanchoë redelijk acceptabel (onafhankelijk van de gasprijs).
- De terugverdiëntijd van de Floridakas is (redelijk) acceptabel voor de gewassen Ficus, trostomaat en Kalanchoë bij een gasprijs van 40 ct/m³.
- De terugverdiëntijd van de Floridakas wordt sterk beïnvloed door de gasprijs. Bij een lagere gasprijs (25 ct/m³) is de terugverdiëntijd niet meer acceptabel, terwijl bij een hoge gasprijs (50 ct/m³) de terugverdiëntijd ook voor chrysant redelijk acceptabel wordt.
- De terugverdiëntijd van de super glaskas in combinatie met een energiescherm bij intensieve groenten (trostomaat) bedraagt 2,5-5 jaar, afhankelijk van de gasprijs (50 respectievelijk 25 ct/m³).
- Onder het CDS-stelsel neemt de terugverdiëntijd van de Floridakas extra af en wordt daarmee ook voor chrysant (redelijk) acceptabel. De terugverdiëntijd van de super glaskas neemt in het CDS extra niet af, tenzij een super glaskas in combinatie met een energiescherm wordt toegepast.

Eindconclusies

- De super glaskas biedt perspectieven voor de intensieve bedrijfstypen binnen de glastuinbouw. Bij het pilotgewas trostomaat kan dit perspectief verder worden verbeterd door toepassing van een energiescherm, daar het bezwaar van de lichtonderschepping van het energiescherm (grotendeels) zal weggevallen. Het perspectief van de super glaskas in combinatie met een energiescherm verbetert onder het CDS.
- De Floridakas biedt perspectieven voor potplanten (pilotgewassen Ficus en Kalanchoë) en trostomaat. Het perspectief van de kunststof dubbeldeks kas verbetert onder het CDS-stelsel. De toenemende aandacht voor assimilatiebelichting in de vruchtgroenteteelt is bij de huidige lamptypen (tengevolge van het warmteoverschot) nadelig voor het perspectief van de Floridakas op individueel bedrijfsniveau.
- De resultaten en conclusies ten aanzien van de pilotgewassen zijn redelijk tot goed te vertalen naar andere gewassen binnen de betreffende bedrijfstypen. Voor het intensieve bedrijfstype groenten met een energiescherm in de uitgangssituatie (zoals bij paprika en komkommer) heeft de overschakeling naar de super glaskas (met energiescherm) een extra gunstig effect op de economische kengetallen.

Literatuur

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

Janssen, E.G.O.N., H.D.M. Kool, 2000. State-of-the-art (WERKDOCUMENT). TNO Bouw, 2000 CON-LBC-R5021, Rijswijk

Janssen, E.G.O.N., H.D.M. Kool, 2001. Schriftelijke en mondelinge mededeling

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

Raaphorst, M.G.M., 2000. Documentatie rekenmodel Pregas. Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente, Naaldwijk.

Ruijs, M.N.A., K.J. Kramer, R.A.F. van Paassen, S.C. van Woerden, 2000. Milieukundige en economische analyse van geïntegreerde teelt- en bedrijfssystemen, Vergelijking situatie 1997/1998 met een gesimuleerde situatie 2000. Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente, Naaldwijk.

Sonneveld, P, 2000. Floridakas: lichtrijke kunststofplaat op Kas van de Toekomst. Vakblad voor de Bloemisterij nr.48 p. 44-45.

Sonneveld, P, 2001. Schriftelijke en mondelinge mededeling

Velden, N.J.A. van der, A.P. Verhaegh, R. Bakker, A. van der Knijff, 1999. Liberalisering aardgasmarkt; Verkenning glastuinbouw. Rapport 1.99.07, LEI, Den Haag.

Woerden, S.C. van, J.P. Bakker, R.A.F. van Paassen, 1999. Kwantitatieve informatie voor de glastuinbouw 1999-2000. Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente, Naaldwijk.

BIJLAGE 1: Bedrijfstypen en gekozen pilotgewassen

Kenmerken en uitgangspunten van de teelt van de zes gewassen in de referentiesituatie (anno 1998)

Bedrijfstype	Bloemen			Groenten			Potplanten		
	Intensief	Extensief	Intensief	Extensief	Intensief	Extensief	Intensief	Extensief	
Pilotgewas	Roos grootbl.	Chrysant	Trostomaat	Radijs	Kalanchoë	Ficus			
<i>Bedrijf/teeltkenmerken:</i>									
Teeltsysteem	Steenwol	Grond	Steenwol	Grond	Vloer/tafels	Betonvloer			
Schermb	Energie	Verduistering	Geen	Geen	Verduistering/ energie	Energie			
Assimilatiebel. (W/m ²)	45	Nee	Nee	Nee	28	Nee			
WKK	Ja	Nee	Nee	Nee	ja	Nee			
Warmte-opslag (m ³ /ha)	90	70	60	Geen	35	25			
<i>Bedrijfsresultaten:</i>									
Productie per m ²	180 st.	190 st.	48,5 kg	114 bosjes	151 st.	43 st.			
Gemiddelde productprijs (f)	0,71	0,49	2,01	0,49	1,31	4,50			
Electra (netto in kWh/m ²)	12,0	10,5	8,9	8,0	21,5	7,9			
Gasverbruik (m ³ /m ²)	88,5	39,1	62,8	13,2	44,1	57,2			

BIJLAGE 2: Relatie extra lichttransmissie en extra productie resp. extra arbeid

Relatie	verhouding
Licht-opbrengst relatie groente	1:1
Licht-opbrengst relatie bloemisterij	1:0.5
Licht-arbeid relatie groente	1:0.5
Licht-arbeid relatie bloemisterij	1:0.5

- Lichtwinst uitgedrukt procenten t.o.v. lichttransmissie in referentiesituatie.

Bron: Bakker et al, 1998.