

Kennis verhogen & kosten verlagen

Inventarisatie van vragen over (semi-) gesloten kassen bij glastuinders

Eric Poot (PPO Glastuinbouw)
Olaf Hietbrink (LEI)

© 2006 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeveelvoudigd, 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 B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit onderzoek is verricht in opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en het Productschap Tuinbouw



landbouw, natuur en
voedselkwaliteit



Projectnummer: 414.14112

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Glastuinbouw

Adres : Kruisbroekweg 5, Naaldwijk
: Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk
Tel. : 0174 - 636700
Fax : 0174 - 636835
E-mail : info.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

WOORD VOORAF.....	5
SAMENVATTING.....	7
1 INLEIDING	9
1.1 Doelstelling	9
1.2 Definitie en afbakening	9
1.3 Inpassing en afstemming.....	10
2 AANPAK.....	11
2.1 Doelgroepen	11
2.2 Vergelijking met eerder gehouden enquêtes.....	12
2.3 Interviews praktijknetwerk gesloten kas.....	12
3 RESULTATEN	13
3.1 Uitgebreide vragenlijst.....	13
3.2 Sterke en zwakke punten	13
3.3 Kansen en bedreigingen	14
3.4 Investeringsplannen	15
3.4.1 Wel investeren	15
3.4.2 Niet investeren	16
3.5 SWOT verschillen tussen verschillende investeringsplannen.....	16
3.6 Vragen en obstakels	17
3.6.1 Meest belangrijke vragen.....	18
3.6.2 Oplossen vraagstukken en knelpunten	18
3.7 Sectorperspectief.....	20
3.8 Energietransitie visie: wat moet er nog gebeuren	22
3.9 Resultaten verkorte vragenlijst	24
3.9.1 Vragen van collega's	24
3.9.2 Vragen van de voorlopers zelf.....	24
3.10 Vergelijking met eerder gehouden enquêtes	25
3.11 Bevindingen uit praktijknetwerk gesloten kas	27
4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	31
4.1 Besluitvormingsfase.....	31
4.2 Aanbevelingen	33
4.2.1 Teelt.....	33
4.2.2 Techniek	34
4.2.3 Investerings.....	35
4.2.4 Kennisverspreiding.....	35
5 RECENTE ONTWIKKELINGEN	37
6 LITERATUUR.....	39
BIJLAGE 1: VRAGENLIJST	41

Woord vooraf

De belangstelling voor het geconditioneerd telen in (semi) gesloten kassen is groot. Het aantal initiatieven om in (semi) gesloten kassen te investeren groeit, maar van een doorbraak naar grootschalige toepassing is nog geen sprake. In opdracht van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en het Productschap Tuinbouw is een inventarisatie gemaakt van de vragen die leven bij ondernemers in de glastuinbouw en de obstakels die zij zien ten aanzien van het telen in gesloten en semi-gesloten kassystemen. Dit overzicht is van belang bij de uitwerking van het transitiepad “kas als energiebron”.

Het onderzoek is onder leiding van Eric Poot en Olaf Hietbrink uitgevoerd door een team van onderzoekers van PPO glastuinbouw en het LEI. Zij hebben in korte tijd 38 ondernemers geïnterviewd. Naar deze ondernemers gaat bijzondere dank uit voor hun medewerking aan de interviews. Verder bedanken we Leo Oprel van het ministerie van LNV voor zijn begeleiding van het onderzoek.

Namens de projectgroep,

Ir. Eric Poot, projectleider
PPO glastuinbouw

Samenvatting

Kennis verhogen en kosten verlagen: dat zijn de centrale vragen die bij glastuinders leven als het over gesloten of semi-gesloten kassen gaat. In opdracht van LNV en PT hebben PPO glastuinbouw en het LEI 38 telers gevraagd naar de vragen die ze hebben en de knelpunten die ze ervaren ten aanzien van (semi) gesloten telen.

Er is veel behoefte aan teeltkennis. Voor andere gewassen dan tomaat en phalaenopsis is het in eerste instantie de vraag hoe (semi) gesloten telen uitpakt. Voor alle gewassen zijn er vragen naar de optimale teeltstrategie. Daarnaast heeft men vragen over luchtbeweging, eventuele ophoping van schadelijke stoffen en de ontwikkeling van ziekten en plagen en hun bestrijders. Opvallend is dat telers vrijwel unaniem onderzoek op praktijkbedrijven willen laten uitvoeren.

Daarnaast is iedereen van mening dat gesloten kassen veel goedkoper moeten worden: zeker 50 tot 60%. De vraag wat er met het (laagwaardige) warmteoverschot gedaan moet worden, leeft ook bij een aantal telers. Men ziet in dit verband problemen in de combinatie met belichting. Anderen zien juist kansen in de combinatie met belichting door de energetisch-technische mogelijkheden. Op technisch gebied is er behoefte van doorontwikkeling en optimalisatie van bestaande systemen enerzijds, en de ontwikkeling van alternatieven (voor bijvoorbeeld aquifers) of alternatieve combinaties (met bijvoorbeeld kasdekkoeeling) anderzijds.

Over de snelheid van verspreiding van deze innovatie zijn de geïnterviewden niet erg positief. Systemen zouden eigenlijk alleen bij nieuwbouw geïnstalleerd kunnen worden. Dat zou dan alleen bij de grote en hele grote bedrijven kunnen, vanwege de interne warmteleveringen aan een open afdeling. Omdat het afgelopen jaar voor een aantal gewassen financieel slechte resultaten behaald zijn en omdat er te langzaam geschikte (grote) kavels beschikbaar komen, verwacht men nog geen grote doorbraak. Het is hierbij wel goed om op te merken dat veel ondernemers bij (semi) gesloten telen vooral aan het Innogrow systeem denken, zoals dat bij Themato is geïnstalleerd.

Hoewel de geïnterviewde telers op voorhand waren geselecteerd op "toekomstgerichtheid", bleken er vrij grote verschillen te zijn tussen de geïnterviewde telers in de mate van besluitvorming en kennisbehoefte, en in de ervaren knelpunten die veelal persoonlijke of bedrijfsspecifieke achtergronden hebben.

Voor wat betreft besluitvorming en kennisbehoefte, hebben telers met een (semi) gesloten systeem en ervaring met (semi) gesloten telen gedetailleerde vragen die samenhangen met de optimalisatie van het systeem in hun teelt en bedrijfssituatie (*"hoe kan het beter?"*). Telers die de beslissing om te installeren genomen hebben, lopen tegen vragen en problemen op in de wet- en regelgeving. Verder zoeken ze naar subsidiemogelijkheden, denken na over eventuele meerwaarde die hun productiewijze in de markt zou moeten opleveren. En ze hebben de nodige teelttechnische en teeltkundige vragen: hoe halen ze het maximale uit hun systeem en hoe meten ze dat? (*"hoe kan het?"*) Telers die wat minder ver in de besluitvorming zijn, hikken vooral tegen de hoge investeringen aan. Verder leven juist ook in deze groep veel vragen over hoe (semi) gesloten telen bij hun gewas zal uitpakken (*"kan het?"*).

Tenslotte is er de groep van ondernemers die nog niet geïnteresseerd zijn. Hoewel ook iedereen uit deze groep respondenten de "Gesloten Kas" van Innogrow / Themato kent en ook voordelen ervan weet te benoemen, zijn ze voorlopig niet van plan om erin te investeren. Eerst zal bij collega's duidelijk moeten worden dat dergelijke systemen rendabel en zonder problemen kunnen draaien. Ook heeft een aantal telers net nieuw gebouwd. En omdat ze inpassing in bestaande bouw niet zien zitten, zal het nog een flink aantal jaar duren voordat investeren in (semi) gesloten systemen tot de opties behoort (*"zou het ooit kunnen?"*).

1 Inleiding

De Nederlandse glastuinbouwsector, vertegenwoordigd door PT en LTO en ondersteund door het ministerie van LNV, heeft een beleidsvisie op energietransitie geformuleerd (Anonymus, 2005). Deze visie wordt uitgewerkt in een Energietransitieprogramma Glastuinbouw. Dit programma kent vijf transitiepaden: kas als energiebron, aardwarmte, biomassa, energiearme rassen en energie-efficiënt licht. Het transitiepad kas als energiebron bestaat uit twee sporen: energieleverende kas en energiearme kas. Het gaat in beide gevallen om het 's winters benutten van 's zomers "geogste" zonnewarmte en 's zomers benutten van 's winters "geogste" koude. Voor de verschillende transitiepaden zijn streefbeelden voor de toekomst geformuleerd. Het streefbeeld voor energiearme kassen voor 2010 is dat alle nieuw te bouwen kassen als (semi) gesloten worden gebouwd, voor de daarvoor in aanmerking komende gewassen en locaties (Jolman et al., 2005).

De belangstelling voor het geconditioneerd telen in (semi) gesloten kassen is momenteel groot, zowel bij glastuinders, de toeleverende industrie, bij overheden en sectororganisaties als bij kennisinstellingen. Gesloten en semi-gesloten kassen bieden grote kansen voor besparing van fossiele energie en reductie van CO₂ emissie in combinatie met productieverhoging en betere productiesturing. Het aantal initiatieven om in (semi) gesloten kassen te investeren groeit, maar van grootschalige toepassing kan nog niet gesproken worden. In 2005 werkt er één tomatenteeltbedrijf met het "gesloten kas" systeem van Innogrow en draaien er enkele bedrijven met een koelinstallatie boven het gewas, al dan niet in combinatie met seizoensbuffering van warmte en koude: in de Phalaenopsisteelt, de rozenteelt, de biologische groenteteelt en in de aardbeienteelt onder glas. Tevens bouwt een potplantenteler de eerste "Kas als Energiebron" met FiWiHex warmtewisselaars.

Om het streefbeeld uit het energietransitieprogramma glastuinbouw te kunnen realiseren, zullen nog een aantal vragen beantwoord moeten worden en knelpunten opgelost. Er ontbreekt tot op heden een goede inventarisatie van de vragen die bij een grote groep tuinders over deze ontwikkeling leven. Dit overzicht is nodig om tot een adequate invulling van het energietransitie beleid in de glastuinbouw te komen.

1.1 Doelstelling

Doelstelling van dit project is het inventariseren van vragen en obstakels ten aanzien van (semi) gesloten kassen bij glastuinders. Deze inventarisatie vindt enerzijds plaats bij glastelers die nog niet geïnvesteerd hebben: hoe is hun houding ten aanzien van (semi) gesloten telen is en wat zijn hun eventuele plannen, welke obstakels en welke kansen zien ze en welke vragen moeten nog beantwoord worden. Anderzijds wordt bij telers met ervaring met (semi) gesloten kassen nagegaan, welke vragen en problemen zij nog ondervinden. Tevens worden de door collega's meest gestelde vragen opgevraagd. Op basis van deze inventarisatie zal advies worden uitgebracht over hoe gevonden (kennis)vragen beantwoord kunnen worden. Dit vormt input voor de agenda van het "transitiespoor energiearme en energieleverende kas".

1.2 Definitie en afbakening

Om verwarring en discussie over de begrippen gesloten kas, semi-gesloten kas, energiearme kas, kas als energiebron en geconditioneerd telen te voorkomen: het gaat in dit project om concepten waarbij warmte en koude worden geogst en in een seizoenbuffer worden opgeslagen (aquifer). Dit levert zowel energiebesparing op als productieverhoging en betere teeltsturing, doordat in geconditioneerde (gekoelde) lucht wordt geteeld. Kaskoeling zonder seizoensopslag (en daarmee zonder energiebesparing) valt buiten de projectscope, grondkoeling en kasdekkoeling ook.

1.3 Inpassing en afstemming

Projectresultaten dragen bij aan de agenda die moet leiden tot verwezenlijking van de ambities die genoemd zijn staan in de notitie “transitie energiearme kasconcepten” van LNV en PT/LTO.

Mede in het kader van het energietransitieprogramma glastuinbouw wordt een aantal onderzoeksprojecten uitgevoerd. Een aantal is duidelijk (teelt) technisch van aard, anderen zijn meer gericht op het stimuleren en faciliteren van de verspreiding van (semi) gesloten teelten. Voor wat betreft de laatste categorie is afstemming gezocht met de projecten “Praktijknetwerk gesloten kas Zuid-Holland” (financiering LNV programma Systeeminnovatie en provincie Zuid-Holland) en “Ondernemers in beweging, casus trek- en duwkracht rondom de gesloten kas” (financiering LNV programma Ondernemerschap). Daarnaast is er afstemming gezocht met de projecten “SynErgie” (financiering Transforum Agro&Groen, PT, AVAG en LTO/SIGN) en “Netwerk energie-innovatieve systemen Limburg” (financiering o.a. LNV programma Systeeminnovatie en provincie Limburg), beiden in opstart tijdens de uitvoering van onderhavig project.

2 Aanpak

De inventarisatie van vragen en knelpunten over (semi) gesloten kassystemen is gedaan met behulp van telefonische enquêtes. Hiervoor is gekozen vanwege het “quick scan” karakter van dit onderzoek.

2.1 Doelgroepen

De voordelen van (semi) gesloten telen zijn niet voor elk gewas even groot. Volgens De Gelder en Kipp (2005) hebben alle gewassen baat bij (semi) gesloten telen vanwege de betere stuurmogelijkheden (temperatuur, luchtvochtigheid en CO₂ niveau) en de mogelijkheden om extreem hoge temperaturen te vermijden. Alleen zijn voor sommige gewassen de voordelen groter dan voor anderen. Gewassen reageren verschillend op een aantal aspecten van (semi) gesloten telen:

- de relatie tussen een hoger CO₂ niveau en een hogere productie is niet bij elk gewas even sterk;
- een eventuele meerproductie valt niet voor elk gewas in een qua opbrengstprijis even gunstige periode;
- de stressgevoeligheid van gewassen voor extreme klimaatomstandigheden varieert, het voordeel om dit te kunnen voorkomen ook;
- energie intensieve teelten kunnen meer energie besparen dan extensieve teelten
- het beter kunnen sturen van de teelt levert bij sommige gewassen grotere voordelen op dan bij andere;
- niet alle gewassen hebben baat bij de betere mogelijkheden van bloei-inductie door temperatuurbeheersing (koeling);
- het voordeel van minder (invliegende) insecten is niet voor alle gewassen even groot;
- het voordeel van het beter kunnen beheersen van sommige ziekten door beter beheersbare RV is niet voor alle gewassen even groot;
- de mogelijkheden om luchtbehandeling onder het gewas te plaatsen, variëren per teeltsysteem.

Volgens De Gelder en Kipp lijken de volgende gewassen het meeste baat te hebben bij (semi) gesloten telen: de groenteteelten tomaat, paprika, komkommer; de snijbloemen roos, gerbera, cymbidium en anthurium en de potplanten phalaenopsis, spathiphyllum en groene planten. Rekening houdend met het areaal zijn uit deze gewasgroepen ondernemers benaderd, de aantallen staan in Tabel 1.

Ondernemers zijn op voorhand ingedeeld in twee groepen. Van de ondernemers in de eerste groep was bekend dat ze al een (semi) gesloten kas hebben en ervaring met (semi) gesloten telen. Aan hen is een korte vragenlijst voorgelegd. Er is gevraagd naar de vragen die het meest door collega's worden gesteld, en naar de vragen die ze zelf nog hebben. De andere groep was veel meer divers: ook hier zaten telers bij met ervaring over (semi) gesloten telen, telers met vergevorderde plannen en telers waarvan dat op voorhand niet bekend was, maar waarvan serieuze interesse voor (semi) gesloten telen verwacht mocht worden. Dit zijn telers die in het netwerk van het praktijkonderzoek bekend staan als toekomstgerichte ondernemers: ondernemers met belangstelling voor innovatie en onderzoek (bijv. lid van een landelijke gewascommissie of begeleidingscommissie onderzoek), vaak de wat grotere bedrijven die ook eerdere innovaties snel zijn gaan toepassen (zoals bijv. assimilatiebelichting bij groenten en mobiele teeltsystemen bij bloemen). Aan de tweede groep is een wat meer uitgebreide vragenlijst voorgelegd: behalve naar de vragen over (semi) gesloten telen is ook naar hun (investerings-) plannen gevraagd, en naar hun visie op de ontwikkeling van (semi) gesloten telen op basis van sterke en zwakke punten, kansen en bedreigingen. De uitgebreide vragenlijst is in bijlage 1 opgenomen.

Tabel 1: Aantal respondenten

	Korte vragenlijst	Uitgebreide vragenlijst
Tomaat	1	8
Paprika		4
Komkommer		5
Roos		5
Cymbidium		3
Gerbera		3
Phalaenopsis	1	3
Groene planten		3
Biologische vruchtgroenten	1	
Aardbei	1	

2.2 Vergelijking met eerder gehouden enquêtes

Een aantal vragen uit dit onderzoek zijn ook in enquêtes van Reed Business Information gesteld: in een webcast in april 2004 tijdens de digitale opening van de “gesloten kas” van Themato, en in oktober 2004 in het kader van de Hortifair (Visser, 2004). Een vergelijking met de resultaten van deze enquêtes kan op onderdelen gemaakt worden. Het gaat dan vooral om de kennis van (semi) gesloten systemen, de voordelen die men ziet en de investeringsplannen die men heeft.

2.3 Interviews praktijknetwerk gesloten kas

In dezelfde periode als dat de interviews van onderhavig project zijn afgenomen, zijn er diepte interviews gehouden in het kader van het project “praktijknetwerk gesloten kas”. Dit onderzoek van PPO glastuinbouw en LEI wordt gefinancierd door de provincie Zuid-Holland en LNV. Het praktijknetwerk wordt volgens de methodiek van “Socio-Technische Netwerken” (STN) opgezet (De Buck en Buurma, 2004). Het richt zich primair op de “pioniers” en op ondernemers waarvan bekend is dat ze op korte termijn gaan investeren (“early adaptors”). Twee ondernemers zijn zowel vanuit het praktijknetwerk als vanuit onderhavig project bevroegd. Daarnaast zijn er vanuit het praktijknetwerk nog elf telers en vertegenwoordigers van ketenpartijen, sectororganisaties en kennisinstellingen geïnterviewd. De interviewverslagen zijn ten behoeve van dit project gescand op relevante informatie. Het praktijknetwerk loopt door in 2006, de eindrapportage wordt niet voor eind 2006 verwacht.

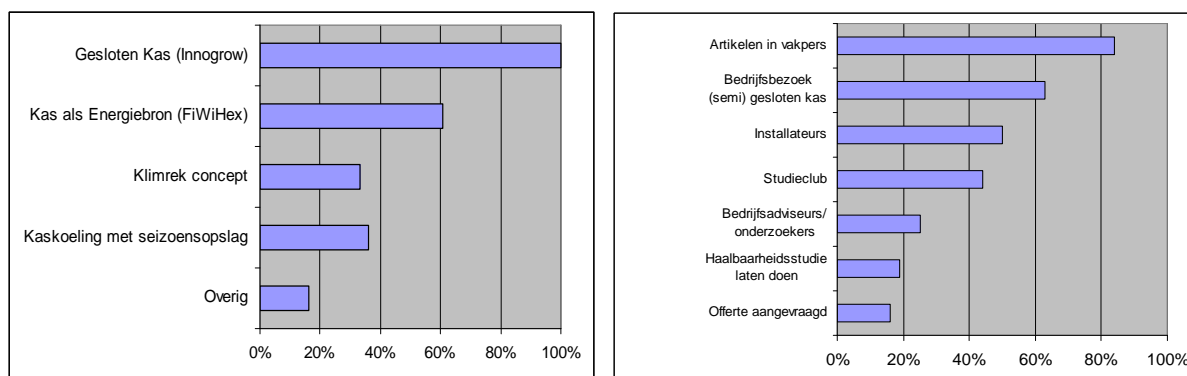
Een socio-technisch netwerk volgt de aanpak dat de leden van het netwerk zelf de agenda bepalen: activiteiten moeten aansluiten bij de eigen “drive” van de ondernemers. De eerste fase van een STN aanpak is gericht op het blootleggen van deze “drive”. Zo worden sommige ondernemers enthousiast wanneer aan markt en keten wordt gewerkt, zijn anderen vooral in teelttechniek geïnteresseerd en worden weer anderen warm van de imagoverbetering die de sector kan behalen. Om dit boven tafel te krijgen worden vooral open vragen gesteld. In de antwoorden komen ook zaken aan bod die voor dit onderzoek relevant zijn: welke obstakels zien ondernemers en welke vragen moeten nog beantwoord worden, willen (semi) gesloten kasconcepten brede toepassing krijgen.

3 Resultaten

In september 2005 zijn er 38 ondernemers geïnterviewd: vier telers met een (semi) gesloten kas met een verkorte vragenlijst en 34 telers die nog niet (semi) gesloten telen met een uitgebreide vragenlijst. Voor de laatste groep waren 38 ondernemers benaderd. Hiervan hadden twee ondernemers geen zin om aan het onderzoek mee te doen en twee ondernemers haakten af toen ze hoorden wie de opdrachtgevers waren. Niet elke vraag is door iedere respondent beantwoord. Bij de verwerking van de resultaten is hiermee rekening gehouden.

3.1 Uitgebreide vragenlijst

Alle geïnterviewde ondernemers kende de “gesloten kas” zoals die door Innogrow bij Themato is geïnstalleerd. De meeste ondervraagden hebben dit demoproject ook bezocht. De meerderheid kent ook De Kas als Energiebron (met FiWiHex warmtewisselaars) zoals die momenteel door een potplantenbedrijf wordt gebouwd. Eenderde kent het Klimrek concept. Daarnaast werden er een aantal alternatieven genoemd, meestal systemen met luchtbehandeling boven het gewas, al dan niet in samenhang met seizoensbuffering van warmte en koude. De meeste ondernemers hebben informatie over (semi) gesloten telen uit vakbladen gehaald. Andere informatiebronnen zijn installateurs, bedrijfsadviseurs en de studieclub. Twee ondernemers noemden internet.



Figuur 1: Bekendheid van (semi) gesloten kassystemen en geraadpleegde kennisbronnen (n=33)

3.2 Sterke en zwakke punten

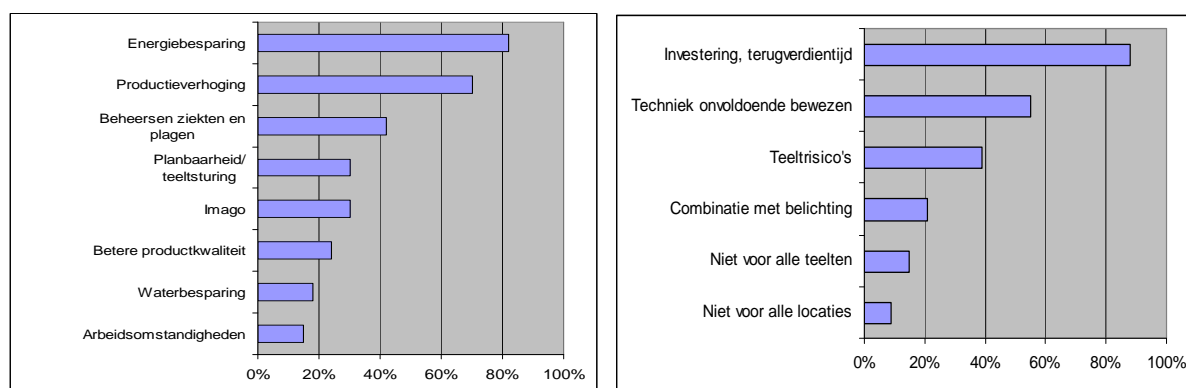
Het meest genoemde voordeel van een (semi) gesloten kas is de energiebesparing, gevolgd door productieverhoging. Een aantal keer is expliciet gezegd dat voor een brede verspreiding van (semi) gesloten telen het nooit alleen om de energiebesparing mag gaan, maar dat er daarbij andere voordelen behaald moeten worden. Andere vaker genoemde voordelen zijn de teeltaspecten:

- betere beheersing van ziekten en plagen,
- betere productiesturing (planning),
- betere beheersing van het kasklimaat,
- betere benutting van CO₂.

Ook het positieve effect voor het imago van de glastuinbouw werd genoemd, de innovativiteit, en het feit dat milieunormen gemakkelijker te halen zijn.

Het meest genoemde nadeel zijn de hoge investeringen en de lange terugverdientijd: 88% van de ondervraagden noemde dit. Andere genoemde nadelen:

- techniek nog onvoldoende bewezen,
- teeltrisico's, waaronder het risico op vasthouden van teveel vocht en op ophoping van schadelijke stoffen (voor plant en mens),
- productieverhoging en kwaliteitsverbetering onvoldoende aangetoond,
- meerproductie in de verkeerde periode (financieel),
- haalbaarheid hangt teveel af van de hoge gasprijs,
- warmteoverschot, vooral in combinatie met belichting,
- bedrijf kan slechts gedeeltelijk worden gesloten vanwege warmte overschot: daardoor is het voordeel voor het gehele bedrijf te gering,
- warmte uit de aquifer is te laagwaardig, zou vanwege weglaten van warmtepomp warmer dan 40 °C moeten zijn,
- ongunstige arbeidsomstandigheden (temperatuur en luchtvochtigheid, vooral boven in het gewas),
- niet geschikt zijn voor een aantal teelten, locaties en bedrijfssituaties: het kan eigenlijk alleen bij nieuwbouw.



Figuur 2: Sterke en zwakke punten van (semi) gesloten kassen (n=33)

3.3 Kansen en bedreigingen

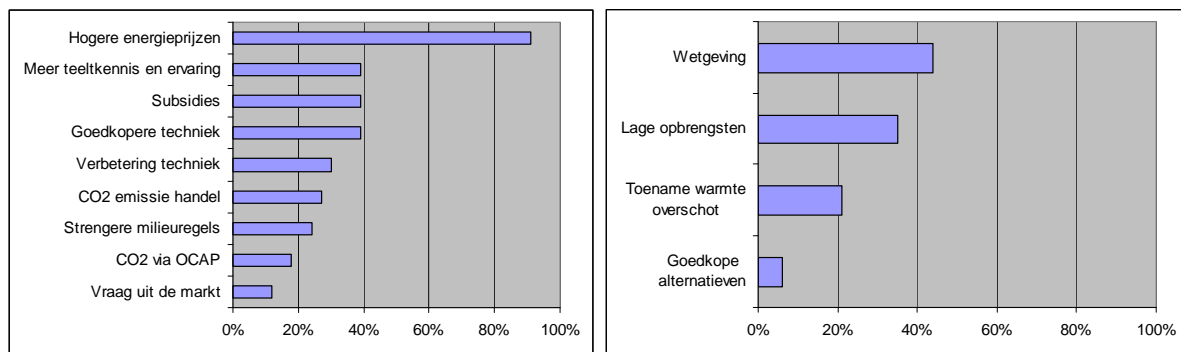
Op de vraag welke externe ontwikkelingen en trends de verspreiding van (semi) gesloten systemen zullen stimuleren, antwoordde vrijwel iedereen "stijging van de energieprijzen". Andere vaker genoemde ontwikkelingen zijn het beschikbaar komen van meer teeltkennis uit praktijkervaring en onderzoek, meer of hogere subsidies, en het goedkoper worden van benodigde technieken van onder meer warmte opslag, vooral doordat er meerdere leveranciers op de markt komen. Als specifieke technische ontwikkeling werd een systeem voor afgifte van laagwaardige warmte in de kas genoemd. Over subsidies waren de meningen verdeeld: sommigen vinden het een nuttig instrument om voorlopers te stimuleren: zij steken immers hun nek uit. Anderen zijn tegen subsidies. Stimulering via subsidies heeft de voorkeur boven fiscale regels. Over GMO subsidies werd opgemerkt dat dit vooral leidt tot schaalvergroting (*meer m²*), terwijl (semi) gesloten telen juist een ontwikkeling van intensivering is (*meer per m²*). Verder werden nog de volgende ontwikkelingen genoemd:

- CO₂ emissie handel,
- CO₂ levering via OCAP,
- planologische ontwikkeling waarbij kassen hun warmte kwijt kunnen,
- strengere eisen ten aanzien van het gebruik van energie en gewasbeschermingsmiddelen door overheid en maatschappij,
- afnemers die strengere hygiëne eisen stellen en vragen naar meer duurzaam geteeld product.

Er was één respondent van mening dat als de overheid voor hogere prijzen en meer marge zorgt, dit de verspreiding van (semi) gesloten kassen zal stimuleren.

Opvallend was dat de respondenten veel minder bedreigingen noemden dan kansen. De meest genoemde oorzaak die de verspreiding van (semi) gesloten kassen kan afremmen, is wetgeving. Dit werd door 44% van de ondernemers genoemd. Hieronder vallen planologische belemmeringen. Specifiek werd ook de regelgeving over warmte opslag in de bodem genoemd. Dit zou eigenlijk soepeler moeten: er zou water van 40 °C de bodem in en uit moeten, zodat er op warmtepompen bespaard kan worden. Ook vonden twee telers dat de overheid de ontwikkeling van alternatieven voor fossiele brandstoffen niet stimuleert. Verder werden als bedreigingen genoemd:

- lage opbrengstprijzen en slechte economische vooruitzichten,
- hoog blijvende investeringskosten,
- dalende energieprijzen,
- ontwikkeling van alternatieven voor de gesloten kas,
- het niet kwijt kunnen van (laagwaardige) warmte, o.a. doordat steeds meer bedrijven (in clusters) warmte over houden,
- onvoldoende beschikbaarheid van aquifers,
- afscherming van kennis, te gesloten onderzoek,
- exporteren van het concept naar concurrerende productielanden.



Figuur 3: Ontwikkelingen die de verspreiding van (semi) gesloten kassen stimuleren resp. bemoeilijken (n=33)

3.4 Investeringsplannen

Van de 34 geïnterviewde ondernemers gaan er 11 (32%) zeker investeren in (semi) gesloten kassen, de helft van de ondervraagden (17 ondernemers) weet nog niet of ze gaan investeren, 6 ondernemers (18%) zegt zeker niet in (semi) gesloten kassen te gaan investeren.

3.4.1 Wel investeren

Van de elf ondernemers die zegt te gaan investeren in (semi) gesloten kassen, hebben er al twee bedrijven een geconditioneerd teeltsysteem draaien (bij phalaenopsis en bij roos). Vier bedrijven hebben zeer vergevorderde en uitgewerkte plannen (3 keer tomaat en 1 keer phalaenopsis), drie bedrijven zijn wat minder ver maar hopen toch binnen twee jaar te gaan investeren en voor twee bedrijven gaat het langer dan twee jaar duren.

De belangrijkste redenen om te gaan investeren zijn de hoge en stijgende energieprijzen en energiebesparing. Dit wordt gevolgd door de te behalen meerproductie. Voor twee ondernemers is het jaarrond kunnen telen van producten met hoge kwaliteit de belangrijkste reden. Behalve markttechnische voordelen geeft jaarrond productie ook voordelen voor de arbeidsfilm. Het beter kunnen beheersen van het kasklimaat is een belangrijk nevendoeel. Het halen van milieunormen, minder gebruik van gewasbeschermingsmiddelen, kennisverwerving, kostprijsverbetering en een beter imago zijn de andere genoemde redenen om te gaan investeren.

De investering in (semi) gesloten kassen zal het meeste gecombineerd worden met nieuwbouw, 80% van de respondenten zegt dit te doen. Bij 30% zal er tevens sprake zijn van uitbreiding van het bedrijf. Bij 10% zal het systeem in het bestaande bedrijf worden ingepast, bij 10% zijn de plannen nog niet duidelijk.

Vijf ondernemers investeren in een semi-gesloten kas, zes in een gesloten kas. Van de gesloten kassen zegt één bedrijf het hele bedrijf te gaan sluiten, de anderen gaan een gedeelte sluiten variërend van minder dan 10% tot 45% van de oppervlakte.

3.4.2 Niet investeren

Zestig procent van de ondernemers die niet gaan investeren in (semi) gesloten telen, geeft als reden dat er teveel risico's en onzekerheden aan kleven. Veertig procent heeft de financiële ruimte niet om te investeren. Hetzelfde percentage kan het niet inpassen op het bestaande bedrijf, nog eens eenzelfde percentage denkt dat het niet met een belichte teelt is te combineren, vanwege een te groot warmte overschot. Tien procent geeft tenslotte aan geen vertrouwen te hebben in de techniek.

3.5 SWOT verschillen tussen verschillende investeringsplannen

Uit analyse van de antwoorden van de drie groepen ondernemers ("de investeerders", "de onzekeren" en "de niet-investeerders") blijken enkele verschillen in de genoemde voordelen, nadelen, kansen en bedreigingen. De aantallen respondenten zijn te klein en de samenstelling van de groepen is te divers te om statistische betrouwbare verschillen te kunnen aantonen. Onderstaande beschouwingen geven dan ook niet meer dan een richting aan.

Opvallend is dat de groep "zekere investeerders" minder vaak de voordelen energiebesparing en productieverhoging noemen dan de "onzekeren". Nadere analyse leert dat het van de zekere investeerders vooral de rozentelers zijn die energiebesparing niet als voordeel noemen. In de rozenteelt wordt momenteel ervaring opgedaan met geconditioneerd telen. Het betreffende systeem bestaat uit kaskoeling zonder oogst en seizoensopslag van warmte en koude, en voor de productie van koude in de zomer is juist extra energie nodig. Het is aannemelijk dat dit systeem het beeld bepaald dat geïnteresseerde rozentelers van geconditioneerd telen hebben. Het voordeel van productiestijging wordt juist door de phalaenopsistelers niet genoemd. Anders dan bij vruchtgroenten zoals tomaat, ligt het belangrijkste voordeel van een geconditioneerd teelt van phalaenopsis in de beheersbare bloei-inductie, en niet in de betere condities voor de productie van assimilaten.

De ondernemers die zeggen niet te gaan investeren, noemen zonder uitzondering de hoge investering als nadeel van (semi) gesloten systemen. Dit nadeel wordt ook door de meeste ondernemers die nog onzeker zijn genoemd, maar relatief iets minder vaak. De zekere investeerders noemen het nog iets minder vaak, maar ook in deze groep vindt de meerderheid de hoge investering verreweg het grootste nadeel. De ondernemers die nog niet zeker zijn of ze gaan investeren, noemen de nadelen van onbewezen technieken en teeltrisico's vaker dan hun collega's die zeggen zeker te gaan investeren. In deze groep "zekere investeerders" zitten relatief veel tomaten- en phalaenopsistelers. In beide gewassen is er ervaring opgedaan en kunnen de technische en teeltrisico's daardoor beter worden ingeschat. In de groep "onzekeren" zitten relatief veel telers van gewassen waar deze ervaring nog ontbreekt.

Van de externe ontwikkelingen die de doorbraak van (semi) gesloten telen kunnen bevorderen, wordt de hoge energieprijzen relatief het meeste genoemd door de groep "zekere investeerders", iedereen uit deze groep noemt deze "kans". Deze groep wordt gevolgd door de groep "onzekeren" en de groep "niet investeerders". Een mogelijke verklaring hiervoor is dat de "zekere investeerders" meer bewust zijn dan wel meer overtuigd zijn van de mogelijkheden die (semi) gesloten telen biedt om de energierekening te kunnen beheersen. Verder kan gemeld worden dat het beschikbaar komen van financiële ondersteuning in de vorm van subsidies, door elke groep relatief even vaak genoemd wordt.

Over de externe ontwikkelingen die de doorbraak van semi-gesloten telen kunnen bemoeilijken, verschillen de verschillende groepen nauwelijks van mening. De ondernemers die zeggen niet te gaan investeren, wijzen relatief wat vaker naar belemmerende wet- en regelgeving. Het is niet duidelijk waarom dat zo is.

3.6 Vragen en obstakels

Meer dan de helft van alle geïnterviewde ondernemers (52%) blijkt nog vragen te hebben over teelttechnische en teeltkundige vragen. Deze categorie werd het meest genoemd, gevolgd door vragen over de potentiële opbrengstverhoging (48%), technische aspecten (42%) en de hoogte van de investering (42%). In Tabel 2 staan de gestelde vragen weergegeven, met het aantal keer dat ze genoemd zijn.

Tabel 2: Vragen die bij respondenten leven (n=33)

Type vraag	Aspect	Aantal keer genoemd
Teelt	- Teelttechnische en teeltkundige aspecten	17
	- Hoe omgaan met CO ₂ ?	4
	- Hoe omgaan met licht?	2
	- Hoe omgaan met temperatuur?	2
	- Betere zetting (paprika) in zomer door lagere temperatuur?	1
	- Welke regeling van de luchtvochtigheid is optimaal?	1
	- Welk effect op ziekten en plagen + biologische bestrijding?	1
	- Gevaar van ophoping schadelijke stoffen?	1
	- Wat zijn de gevolgen bij extreem buitenklimaat (> 30 °C) ?	1
	- Wat doet luchtbeweging?	1
Techniek	- Technische aspecten	14
	- In welk systeem moet ik investeren?	9
	- Binnen het systeem: welke technische uitvoering moet ik installeren?	5
	- De systemen zijn nog niet uit ontwikkeld, in hoeverre blijft het up to date als je nu investeert?	3
	- Wat is de optimale luchtverdeling, hoe bereik ik dat?	2
	- Wat te doen met overtollige warmte?	2
	- Wat is de optimale mix met betrekking tot % gesloten en belichting?	1
	- Hoe zit het met de luchtbehandelingstechniek?	1
	- Hoe zit het met de techniek van de warmtepompen?	1
	- Hoe zit het met de seizoensopslag van warmte en koude (aquifers)?	1
Investing	- Hoe zit het met de regeltechniek?	1
	- Knelpunt: hoogte van de investering	14
	- Hoe te financieren?	6
	- Wat is de terugverdientijd van het optimale, uitontwikkelde systeem?	1
	- Welke technieken maken gesloten kas eerder haalbaar, bijv kasdekkoeeling?	1
- Wanneer is het voor de meerderheid van de bedrijven haalbaar qua prijs, qua techniek?	1	
Rentabiliteit	- Wat is de potentiële opbrengstverhoging?	14
	- Wat is de potentiële energiebesparing?	8
	- Wat zijn de operationele kosten en de gevolgen voor kostprijs?	8
	- Welke kostenbesparing kan ik realiseren?	2
	- Wat gaat de energiemarkt doen?	1
Bedrijfsvoering	- Wat zijn de gevolgen voor de arbeidsomstandigheden?	1
Kennis	- Er is een leerproces nodig zowel voor techniek als teelt	2
	- Er zijn nog onvoldoende ervaringen opgedaan per gewasgroep	1
Beleid	- Wet- en regelgeving incl. subsidies	11
Overig	- Geen vragen	1
	- Nog niet in verdiept	1

3.6.1 Meest belangrijke vragen

Na de inventarisatie van alle vragen is nog eens geïnformeerd naar de meest prangende vraag of het meest knellende knelpunt. Zoals uit Tabel 3 blijkt, vormen de hoge investeringen en de te lange terugverdientijd het grootste knelpunt.

Tabel 3: Grootste knelpunten (n=28)

Type	Knelpunt	Aantal
Investering	- Hoge investeringskosten	5
	- Terugverdiend tijd moet binnen 5 jaar (nu nog lang niet zo)	2
	- Investerings moeten 60% goedkoper	1
	- Onbekende investering en onbekende effecten op teelt: zeer onzekere rentabiliteit en terugverdientijd	1
	- Als van het bedrijfsoppervlak 20% wordt gesloten, en in dit deel wordt 20% productieverhoging behaald, dan is de meeropbrengst voor het hele bedrijf "slechts" 4%. Dan zijn ook andere investeringen interessant.	1
Kennis	- Onvoldoende of geen teelttechnische ervaring bij veel gewassen	1
Bedrijfsopzet	- Niet in bestaande kassen, alleen bij nieuwbouw mogelijk	1
Beleid	- Aandacht voor gesloten kas leidt af van de belangrijkste discussie van dit moment: gasprijs moet eerst omlaag	1

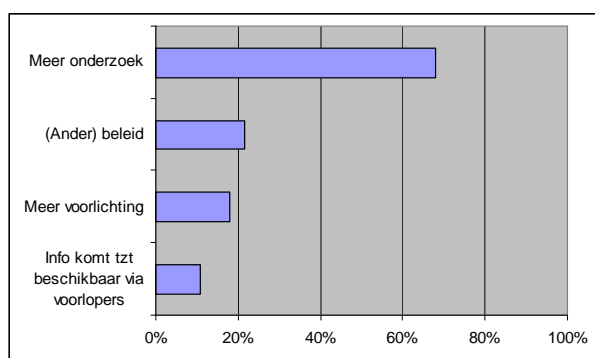
Behalve over de rentabiliteit van (semi) gesloten systemen, leven er teelttechnische vragen, vragen over de techniek en vragen over hoe het warmteoverschot aangewend moet worden, zie Tabel 4.

Tabel 4: Belangrijkste vragen (n=28)

Type	Vraag	Aantal
Rentabiliteit	- Is de opbrengstverhoging voldoende?	3
	- Worden de meerinvesteringen goedge maakt door de meeropbrengsten?	1
Techniek	- In welk technisch systeem investeren?	2
	- Wat is het perspectief van Klimrekconcept?	1
Teelt	- Is mijn geïnstalleerd koelvermogen groot genoeg?	1
	- Kan het teelttechnisch?	4
	- Verloopt de zetting beter (paprika) ?	1
	- Wat zijn de effecten op biologische bestrijding?	1
Warmte	- Wat doet luchtstroming?	1
	- Warmteoverschot, waar laat ik dat?	2
	- Is het te combineren met belichting?	1
	- Warmt de grond op? Mag dat?	1
	- Is er techniek t.a.v. warmtelevering aan derden beschikbaar?	1

3.6.2 Oplossen vraagstukken en knelpunten

De meerderheid van de geïnterviewde ondernemers denkt dat door meer onderzoek de meeste en de meest belangrijke vragen beantwoord kunnen worden, zie Figuur 4.



Figuur 4: Voorgestelde aanpak om vraagstukken op te lossen (n=32)

Veel telers plaatsten bij “onderzoek” een kanttekening: om teeltvragen te beantwoorden moet het onderzoek op praktijkbedrijven worden uitgevoerd. De teler bij wie de proef gehouden wordt, zal zelf risico moeten lopen om een zo realistisch mogelijk beeld te krijgen, zo merkte een respondent op. Toelichtend en aanvullend op de antwoorden die in Figuur 4 staan vermeld, hebben de respondenten een aantal suggesties gedaan over de aanpak van genoemde vraagstukken en knelpunten. Deze zijn in Tabel 5 genoemd.

Tabel 5: Suggesties voor aanpak vraagstukken (semi) gesloten kassen

Type	Aanpak	Aantal keer genoemd
(Teelt) Kennis ontwikkeling	- Pilotproject bij een bedrijf, risico afdekken door financiering door PT, bank o.i.d., tuinder moet teelttechnische deel verzorgen.	3
	- Meer onderzoek bij een kweker	1
	- Meer proefprojecten in verschillende gewassen, tuinder moet bepaald risico lopen	1
	- Meer onderzoek per teelt/gewas afhankelijk van bij welke teelten/gewassen er interesse voor deze manier van telen is.	1
	- Op te starten onderzoek paprika bij Themat	1
	- Proefproject zodat informatie goed ingeschat kan worden	1
	- Goed monitoren wat er tijdens geconditioneerd telen gebeurt.	1
	- Andere technieken (bijv kasdekkoeeling)	2
Techniek	- Combinatie met andere technieken	1
	- Testen aangelegde systeem	1
	- Technische oplossing voor ongunstige verticale temperatuurverdeling / luchtbeweging	1
	- Techniek voor afgifte laagwaardige warmte in de kas ontwikkelen	1
Kenniss verspreiding	- Doorrekenen of warmtepomp er tussen uit kan	1
	- Tuinbouw moet goed geïnformeerd worden over ontwikkelingen	1
	- Open communicatie over onderzoeksresultaten	2
Rentabiliteit	- Hier is tijd voor nodig, de tijd zal leren wat het meest geschikte systeem is, en welke aanpassingen nodig zijn.	1
	- Stapsgewijs doorrekenen: kan het uit bij huidige omzet; vervolgens scenario's meeropbrengsten doorrekenen	1
	- Bereken welk systeem in combinatie met belichting het meest rendabel is	1
	- Huidig concept vertalen naar een financieel haalbare toepassing. Deze zal wellicht niet helemaal energieneutraal zijn (bijv nog 25 m ³ /m ² gas per jaar nodig), maar toch een heel stuk zuiniger.	1

Beleid	- Stimulering van voorlopers is must, die steken de nek uit (subsidies)	1
	- Innovatiesubsidies	1
	- Overheid moet toegankelijker worden voor subsidies	1
	- Regelgeving kan helpen; overheid moet afwegen: energiebesparing of grondtemperatuur ophogen	1
Warmte	- Klant vinden voor warmteoverschot (bijv woonwijk)	1
	- Onderzoeken of laagwaardige warmte door mengen met industriële afvalwarmte “opgekrikt” kan worden, zodat geen warmtepomp nodig is	1

3.7 Sectorperspectief

De grote meerderheid (72%) van de ondervraagde telers denkt dat (semi) gesloten telen de komende jaren zal doorzetten. Er worden wel kanttekeningen bij geplaatst: de gasprijs zal hoog moeten blijven en de proefprojecten in praktijk moeten goed uitpakken. (Overigens merkte een andere respondent op dat bij een te hoge gasprijs te weinig wordt verdiend, en dan is er geen ruimte om te investeren.) Verder denkt men dat het vooral bij nieuwbouw zal worden geïnstalleerd: grootschalige toepassing wordt mede daarom pas op de langere termijn verwacht.

Vijf telers (16%) vinden de onzekerheden rondom gasprijs en praktijkervaringen nog te groot om te kunnen zeggen dat (semi) gesloten telen doorzet of niet. Ze verwachten wel dat voorlopers het uit concurrentie overwegingen en vanwege energiekosten gaan toepassen.

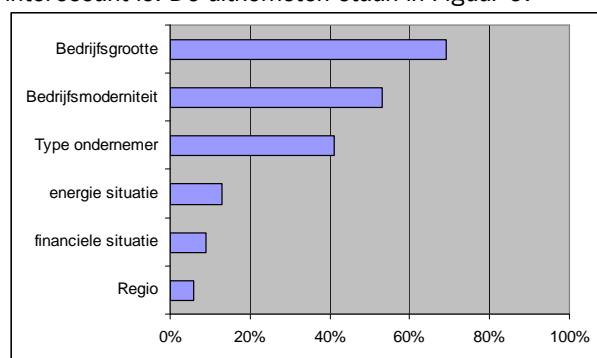
Vier van de 32 telers (13%) die deze vraag beantwoordde, denkt dat (semi) gesloten teeltsystemen niet in grote mate toepassing zal vinden: slechts een zeer beperkt aantal telers zal het gaan installeren. Het warmte overschot wordt door een respondent als een onoverkomelijk probleem gezien. Anderen zien in hun sector te veel terughoudendheid en gebrek aan innovativiteit, al dan niet veroorzaakt door de slechte financiële resultaten van de afgelopen tijd.

De groenteteelt wordt het meest genoemd als subsector waar (semi) gesloten systemen geïnstalleerd gaan worden, tomaat wordt vaker genoemd dan komkommer (“die zijn wat minder ver”). Paprika wordt nog minder genoemd. De kilogram opbrengsten per m² zijn lager dan bij tomaat waardoor de (absolute) meeropbrengsten per m² ook niet zo hoog zullen zijn, en waarschijnlijk waren ook de slechte financiële resultaten van 2005 aanleiding om paprika niet te noemen. De potplantensector wordt minder vaak genoemd dan de groenten, maar vaker dan de bloemen. De phalaenopsis telers zijn unaniem van mening dat geconditioneerd telen goed bij hun teelt past. Roos, chrysanth en gerbera worden allen door één respondent specifiek genoemd. Opvallend is wel dat het geen rozentelers en gerberatelers zijn die hun gewas noemen (chrysanthentelers zijn niet geïnterviewd). Verder worden algemene criteria genoemd, die een teelt geschikt maken voor (semi) gesloten systemen. De genoemde gewassen en de meer algemene geschiktheidscriteria staan in Tabel 6.

Tabel 6: Teelten waarvoor (semi) gesloten kassen het meest interessant zijn

Teelt	Aantal keer genoemd
Groenten	16
- tomaat	4
- komkommer	3
- paprika	2
Potplanten	9
- phalaenopsis	5
Bloemen	6
- roos	1
- chrysant	1
- gerbera	1
Teelten met een hoog energie gebruik	5
Bedrijven die warme en koude afdelingen hebben	4
Jaarrond teelten	2
Bedrijven met verbruik > 40 m ³ /ha/jaar	2
Alle gewassen waar installaties onder het gewas kunnen (niet grondteelt)	2
Voor dmv kou te besturen teelten	1
Voor bedrijven die niet veel warmte gebruiken	1
Voor bedrijven die niet belichten	1
Vermeerderings- en veredelingsbedrijven	1
Teelten die problemen hebben met luchtvochtigheid	1
Kapitaalintensieve gewassen	1
In principe alle grotere gewassen	1
In iedere teelt die voldoende dagen/weken niet is te beheersen	1
Teelten die sterk reageren op hoge CO ₂ niveaus	1

Behalve naar teelt en gewas is ook gevraagd voor welk bedrijfstype (semi) gesloten kassen het meest interessant is. De uitkomsten staan in Figuur 5.



Figuur 5: Aspecten van het bedrijfstype die van belang zijn voor (semi) gesloten telen

Volgens de respondenten zijn (semi) gesloten systemen vooral voor de grotere bedrijven interessant. Deze bedrijven hebben het kapitaal om te kunnen investeren. Ook hebben ze de oppervlakte om de interne warmtelevering efficiënt te kunnen organiseren (warmte uit gesloten deel aan open afdeling leveren). Opgemerkt werd dat dit vooral voor het Gesloten Kas concept van Innogrow geldt. Semi-gesloten kassen zouden ook voor kleinere bedrijven interessant kunnen zijn. Een alternatieve situatie ontstaat als warmte in een cluster kan worden afgezet.

Verder kwam naar voren dat (semi) gesloten systemen vooral voor bedrijven die nieuw bouwen interessant zijn. Een aantal respondenten had net nieuw gebouwd, zij denken daarom voorlopig niet in een (semi)

gesloten systeem te investeren. Naar aanleiding van deze vraag kwamen respondenten met toelichtingen en aanvullingen, deze staan in Tabel 7 opgesomd.

Tabel 7: Bedrijven waarvoor (semi) gesloten telen interessant is: aanvullingen van respondenten

Aspect		Aantal keer genoemd
Bedrijfsopzet	- Redelijk moderne kassen	2
	- Bedrijven die "intensiever" worden, meer verdieping (<i>meer per m²</i>) dan uitbreiding (<i>meer m²</i>)	1
	- Hoge kassen	1
Energie huishouding	- Energie intensieve bedrijven	1
	- Groentebedrijven zonder belichting	1
	- Voor bedrijven in een cluster	1
Ondernemerschap	- Mogelijkheid voor het slaan van bronnen	1
	- Ondernemers die nog 20 jaar ondernemer moeten zijn	1
	- Staat los van type bedrijven, je moet een filosofie hebben, je moet er geloof in hebben	1
Financieel	- Bedrijfsfilosofie tav duurzaamheid	1
	- Bedrijven die de financiële mogelijkheden hebben	2
Bedrijfsgrootte	- Bedrijven die ook tegenslagen kunnen opvangen	1
	- Voor iedereen interessant mits rendabel: hangt samen met bedrijfsgrootte	1
Regio	- Grote bedrijven, die voor een gedeelte gesloten kunnen worden	1
	- Bedrijven die in een kritische omgeving zijn gevestigd (bijv. Zuid Hollandse eilanden), ter verbetering van imago	1

3.8 Energietransitie visie: wat moet er nog gebeuren

In de energietransitie visie van PT, LTO en LNV is als streefbeeld voor 2010 genoemd dat alle nieuw te bouwen kassen gesloten of semi-gesloten moeten zijn, voor de daarvoor in aanmerking komende gewassen en locaties. Aan de respondenten is dit voorgelegd, en is gevraagd wat er in hun ogen nog moet gebeuren om dit streefbeeld te halen. Een paar reacties was algemeen van aard: "er moet nog heel veel gebeuren", "dat gaat niet lukken". Enkele respondenten reageerden op de aanleiding van de onderzoeksopdracht met opmerkingen als "de overheid moet het niet willen afdwingen, regelgeving is kostenverhogend en dat is slecht voor onze concurrentiepositie".

Een groot aantal aanbevelingen is al eerder in de enquête gedaan. Voor de volledigheid zijn ze wel opgenomen in Tabel 8. De meest genoemde aanbevelingen zijn te clusteren onder het kopje "onderzoek" en dan preciezer "onderzoek op praktijkbedrijven". Ook de kennisuitwisseling verdient aandacht, iemand noemde expliciet de kennisuitwisseling tussen telers en installateurs. Een ongeveer even grote groep van aanbevelingen gaat over het terugschroeven van de benodigde investeringen: gesloten kassen zouden 50 tot 60 % goedkoper moeten worden.

Onder het kopje techniek zien we de oproep om nieuwe technologie te ontwikkelen, die in plaats van, dan wel aanvullend op, de bestaande systemen kan worden ingezet. Sommige respondenten denken dat optimalisatie van de bestaande systemen nog het nodige voordeel zal opleveren. Ook hier vindt men een oplossing voor het warmte overschot cruciaal, een respondent denkt aan niet-glastuinbouw afnemers zoals woonwijken.

Tenslotte wordt de suggestie gedaan om de positieve effecten op het gebied van duurzaamheid meer uit te venten, één respondent hoopt dat afnemers ook voor meer duurzaam geteelde producten gaan betalen.

De drie groepen ondernemers (degenen die zeker gaan investeren, degenen die nog onzeker zijn en degenen die zeker niet gaan investeren) hebben niet heel verschillend geantwoord op deze vraag. We zien

enkele tendensen die ook in paragraaf 3.5 zijn genoemd. Zoals de “niet investeerders” die wat vaker naar de overheid en overheidsbeleid verwijzen. Ook hier zijn in alle groepen ondernemers die subsidies noemen als instrument om het transitiedoel te bereiken. Hetzelfde geldt voor investeringen en rentabiliteit: uit alle groepen wordt opgemerkt dat de investeringen omlaag moeten en dat de (financiële) meeropbrengsten en de rentabiliteit aangetoond moeten worden. Opmerkingen over kennisontwikkeling en kennisverspreiding zijn uit de verschillende groepen afkomstig. Ook komt uit alle geledingen de toevoeging dat het daarbij vooral om kennis uit praktijksituaties gaat.

Op de aspecten teelt en techniek zijn het vooral de “zekere investeerders” en de “onzekereren” die met opmerkingen komen. De “niet investeerders” zijn blijkbaar (nog) niet met dergelijke meer op toepassing gerichte vraagstukken bezig. Opvallend is dat opmerkingen over het oplossen van problemen met warmteoverschotten uit de hoek van de “onzekereren” komen. De “zekere investeerders” zien dit blijkbaar niet zozeer als een probleem, mogelijk hebben zij dit in de uitwerking van hun plannen meegenomen, bijvoorbeeld bij het dimensioneren van koude en warme afdelingen (zoals bij phalaenopsis) of open en gesloten afdelingen (zoals het Innogrow systeem bij tomaat) binnen het bedrijf.

Tabel 8: Activiteiten en randvoorwaarden die nodig zijn om in 2010 alleen nog (semi) gesloten kassen te bouwen

Aspect	Activiteit/ randvoorwaarde
Beleid	<ul style="list-style-type: none"> - Overheid moet het niet gaan afdwingen. Regelgeving werkt alleen maar kostprijs verhogend, slecht voor de concurrentiepositie t.o.v. het buitenland. - Prioriteit 1: gasprijs omlaag anders iedereen failliet. - Oplossing warmte in bodem (geen warmtepomp nodig). Eerst wetgeving, dan techniek. - Wetgeving op gebied van warmteoverschot. - Verspreiding glastuinbouw door Nederland. Planologische aanpassingen.
Subsidies	<ul style="list-style-type: none"> - Subsidies. - Subsidies met EIA en MIA. - GMO subsidie leidt tot schaalvergroting, gesloten kas is verdieping/intensivering.
Sectorontwikkeling	<ul style="list-style-type: none"> - Meer schaalvergroting.
Markt	<ul style="list-style-type: none"> - Betaalde consumentenvraag naar minder milieubelastende producten.
Investing	<ul style="list-style-type: none"> - De tuinbouwsector zal veel geld moeten verdienen om de investeringen te kunnen doen. - Is niet reëel vanwege verslechtering bedrijfsresultaat voor veel gewassen. - Investerings moeten veel lager: systeem moet goedkoper. - Investerings zullen veel lager moeten worden, 60% van wat het nu kost. - Gesloten kas is 2 keer duurder en meerproductie is niet aangetoond: prijs moet omlaag. - Het moet financieel haalbaar zijn.
Rentabiliteit	<ul style="list-style-type: none"> - Systeem moet rendabel zijn. - Het moet economisch rendabel zijn, met een vergelijkbare kostprijs kunnen telen. - Kostprijs is bepalend. - Resultaten moeten goed zijn.
Teelt	<ul style="list-style-type: none"> - Verfijning van teelttechnieken. - Teelttechnisch moet het geen problemen opleveren. - Kritisch punt: handhaven RV (gerbera).
Techniek	<ul style="list-style-type: none"> - Combinatie met andere technieken. - Techniek verder ontwikkelen. - Optimalisering van systemen. - Klimaatcomputer bedrijven moeten ermee bezig gaan i.v.m. luchtverversing. - Het ontwikkelen van laagwaardig warmte afgifte systeem voor in de kas.
Warmte	<ul style="list-style-type: none"> - Oplossing voor warmteoverschot vinden. - Goede benutting van warmte buiten glastuinbouw. - Oplossing locatiegebondenheid (bron slaan).
Kennisontwikkeling	<ul style="list-style-type: none"> - Alle onzekerheden weghalen. - Meerproductie aantonen. - Nog veel onderzoek nodig: rentabiliteit aantonen.

	- Meer praktijkonderzoek naar verschillende gewassen.
	- Praktijk moet het ontwikkelen, niet in onderzoekscentrum.
	- Praktijkproeven in verschillende teelten, waarbij de tuinder risico draagt vanwege scherpte.
	- Onderzoek, praktijkervaring op grote schaal.
	- Pilot met nieuw gewas, liefst komkommer.
	- Onderzoek en demo om te bewijzen dat het ook bij Gerbera kan.
Kennisuitwisseling	- Er gebeurt teveel langs elkaar heen, teveel het wiel opnieuw uitvinden. Meer kennis delen.
	- Onderzoek, kennisverspreiding.
	- Resultaten moeten inzichtelijk, transparant zijn.
	- Kennisuitwisseling tussen telers en installateurs.
Ondernemerschap	- Kwaliteit van ondernemers moet omhoog.
Imago	- Nederland meer profileren als schoonproductieland (weinig bestrijdingsmiddelen).
	- Publieke opinie wordt anders als we met minder energie toe kunnen.
	- Maatschappij moet het willen.

3.9 Resultaten verkorte vragenlijst

De verkorte vragenlijst is voorgelegd aan vier ondernemers die al de nodige ervaring met (semi) gesloten systemen hebben, en dus op dit terrein als voorloper gezien kunnen worden. Hen is gevraagd naar de meest gestelde vragen door collega's en naar de vragen die ze zelf nog hebben.

3.9.1 Vragen van collega's

De meest gestelde vragen van collega's gaan over financiële en technische aspecten. Afhankelijk van de achtergrond van de collega worden teelttechnische zaken in meer of mindere mate gesteld: zo willen tomatentelers alles van de teelt in de "Gesloten Kas" weten, phalaenopsiskwekers willen alles over koelen horen. Biologische kwekers stellen nog weinig teelttechnische vragen. Bij het systeem van Innogrow is een deel van de kas gesloten, maar telers zouden het liefst in één afdeling willen telen. Volgens de tomatenteler zijn de grotere bedrijven gewend om met meerdere afdelingen te werken, zij zouden met het Gesloten Kas systeem geen moeite moeten hebben. Een vraag die ook vaker wordt gesteld, is die naar de koude en warme balans op het bedrijf.

De voorlopers kunnen de meeste vragen wel beantwoorden. Vragen naar financiële zaken worden via de "terugverdientijd" formule uitgelegd. Vragen naar de precieze energiebesparing bij een geoptimaliseerd systeem zijn nog niet te beantwoorden. De systemen draaien daarvoor nog te kort en kunnen nog volop geoptimaliseerd en doorontwikkeld worden. In de biologische glastuinbouw zijn de grenzen van het kasklimaat ten aanzien van de biologische bestrijding nog niet goed aan te geven. Dit zou een belangrijke kritische succesfactor voor de biologische glasteelt kunnen zijn.

De bedrijven houden geen lijsten met "FAQs" bij (frequently asked questions), maar de vragen die het meest gesteld worden hebben ze goed paraat. Ze wijken niet wezenlijk af van de vragen die met behulp van de meer uitgebreide vragenlijst zijn geïnventariseerd: voornamelijk investering, terugverdientijd, kosten per m² en vragen naar de technische uitvoering. Alleen waar het gaat om typische teeltvragen, gaan vakgenoten meer de diepte in.

3.9.2 Vragen van de voorlopers zelf

De ondernemers hebben zelf nog de nodige vragen en lopen tegen knelpunten op, zoals het knelpunt van moeilijk te verkrijgen subsidies. De vragen van de voorlopers zijn veel specifiek op technisch en teelttechnisch gebied dan de vragen die de andere respondenten hebben. Maar ook de voorlopers denken na over de goedkopere systemen en kortere terugverdientijden. De vragen van de voorlopers staan opgesomd in Tabel 9 en de door hen gesignaleerde knelpunten in Tabel 10. Doordat er slechts vier telers apart van elkaar zijn geïnterviewd, is verdere clustering en prioritering van deze vragen niet mogelijk.

Tabel 9: Vragen van pioniers

Type	Vraag
Investering	- Wat wordt de terugverdientijd van mijn systeem? - Welke technieken maken systeem wel degelijk rendabel?
Techniek	- Is deze methode energetisch gezien de beste methode of zijn er nog betere systemen? - Is de luchtstroming op deze manier het beste? Het lijkt efficiënter als er een methode is die ter plaatse de lucht koelt in plaats van luchttransport via een heel lange slurf. - Hoe IR licht wegfilteren en PAR licht doorlaten? - Optimalisatie verhouding gesloten – open: kan bij nieuwbouw wellicht naar 40-50% ? - Wat gebeurt er in de bodem, hoe verlopen de stromen, hoe ontwikkelt de bel? - Kan zeewater (oppervlaktewater) gebruikt worden i.p.v. een aquifer (grondwater)? - Kan 's nachts kou bijgemengd worden zonder kas te openen? - Is techniek uit de Kas als Energiebron (FiWiHex warmtewisselaar) bruikbaar in een gesloten kas? Hoe kruisbestuiving op gang brengen?
Teelt	- Is luchtbevochtiging een must voor biologische teelt? - Wat zijn de grenzen kasklimaat tav biologische bestrijding? - Hoe lang kunnen (tomaten) planten extreme temperaturen (>30 °C) aan?
Kennis	- Hoe kunnen we de kennis van telers beter delen, bijv in een praktijknetwerk?

Tabel 10: Door pioniers gesignaleerde knelpunten

Type	Knelpunt
Investering	- De prijs van de Gesloten Kas is veel te hoog, kunnen meeste telers niet betalen
Teelt	- De klimaatcomputer is nog niet afgestemd op aansturen van het systeem
Kennis	- Kennis over telen van lage gewassen (w.o. aardbei) schiet tekort
Subsidie	- Betere subsidieregeling: subsidies gaan te weinig naar bedrijven die de risico's nemen - Bij veel bestuurders is nog niet doorgedrongen dat een gesloten kas een energieleverende kas is. De combinatie gesloten kas met zijn afnemer (open afdeling) heeft een verbetering van de energie efficiency met 50% t.o.v. standaard kassen met fossiele energie.

De aanbevelingen die de telers zelf bij deze vragen formuleren, zijn:

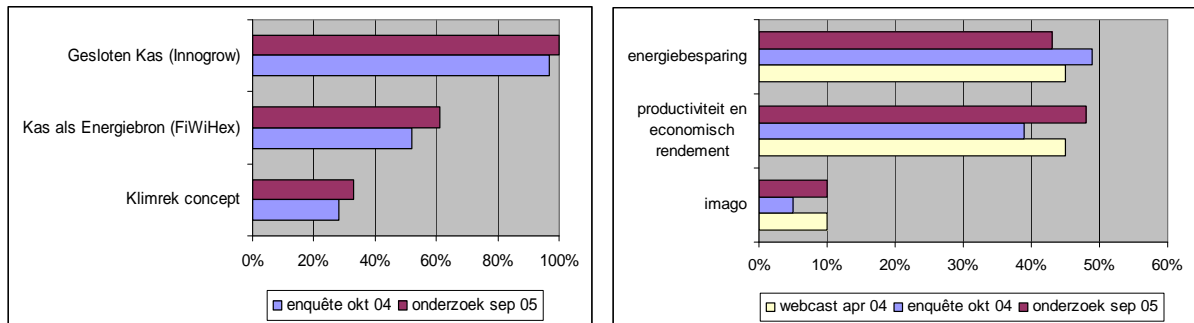
- opzetten van onderzoek naar de gevolgen voor de bodem,
- onderzoek naar alternatieven voor aquifers zoals zeewater,
- meer onderzoek naar techniek, regeltechniek en plantreacties (bij laagblijvende gewassen),
- kennis uit andere sectoren vertalen naar de glastuinbouwsituatie,
- doorontwikkelen en optimaliseren van bestaande systemen
- andere opzet van subsidieregelingen.

Het instrumentarium dat hiervoor kan worden ingezet, bestaat uit R&D (a, b, c en e) , kennistransfer (d) en financieel beleid (f).

3.10 Vergelijking met eerder gehouden enquêtes

Door Reed Business Information zijn in 2004 twee enquêtes afgenomen, waar deels dezelfde vragen zijn gesteld. Er is in april tijdens de digitale opening van de Gesloten Kas een “webcast” gehouden (www.komindegeslotenkas.nl) en in het kader van de Hortifair is in oktober een enquête uitgezet. Als de resultaten van deze enquêtes met dit onderzoek worden vergeleken, dan valt bij veel vragen op dat de verschillen niet heel groot zijn. Alleen blijken de ondernemers met concrete plannen wel een stuk verder te zijn dan de vergelijkbare groep van een jaar geleden.

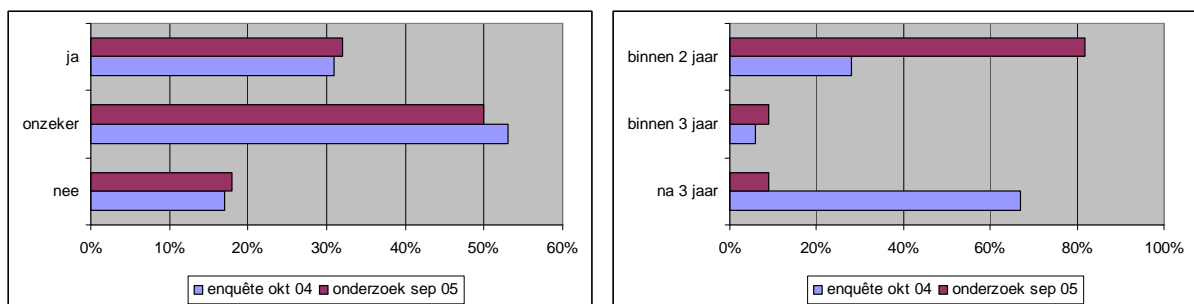
De bekendheid van (semi) gesloten kassystemen is ten opzichte van de enquêtes van vorig jaar iets toegenomen. Ook in oktober 2004 kende vrijwel iedereen de Gesloten Kas van Innogrow / Themato, en waren de Kas als Energiebron en het Klimrekconcept minder bekend.



Figuur 6: Bekendheid van teeltsystemen en grootste voordelen: vergelijking enquête resultaten van 2004 en 2005

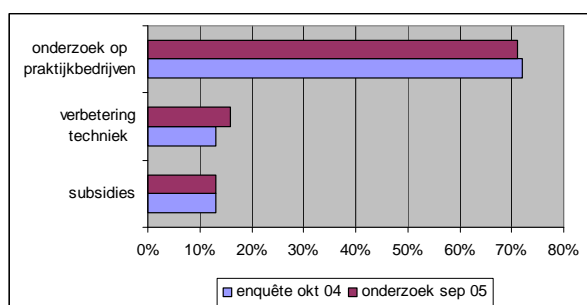
De vraag naar het belangrijkste voordeel van (semi) gesloten telen is ook tijdens de webcast gesteld. De antwoorden die toen gegeven zijn, lijken sterk op die in dit onderzoek gevonden zijn. De Hortifair enquête gaf een iets ander beeld: energiebesparing werd wat meer genoemd en de productiviteit en economisch rendement iets minder. Overigens is energiebesparing één van de factoren die het economisch rendement van (semi) gesloten systemen bepaalt, de antwoordcategorieën zijn dus niet onafhankelijk.

Het percentage ondernemers dat zegt zeker te gaan investeren in een (semi) gesloten systeem is niet veel groter dan in 2004. Deze ondernemers zijn wel verder in hun plannen: de meerderheid heeft al opdracht verleend (in een aantal gevallen draait er zelfs al een systeem), de overige ondernemers met concrete plannen hebben minimaal gesproken met installateurs en leveranciers, een aantal heeft ook al haalbaarheidsstudies laten uitvoeren of offertes aangevraagd. Dit vertaalt zich ook in de termijn waarop de ondernemers denken te investeren: meer dan 80% van de ondernemers met concrete plannen gaat dit binnen twee jaar verwezenlijken, vorig jaar dacht meer dan 60% van deze groep nog meer dan drie jaar nodig te hebben.



Figuur 7: Percentage respondent met investeringsplannen en de termijn waarop ze gaan investeren

Tenslotte blijkt ook de focus in de aanbevelingen niet erg te verschillen. De roep om meer onderzoek klonk in 2004 ook al. Mogelijk wordt er in 2005 nog duidelijker om onderzoek op praktijkbedrijven gevraagd, maar dat is uit de gegevens van de Hortifair enquête niet te herleiden.



Figuur 8: Aanbevelingen om (semi) gesloten kassystemen verder te verspreiden

3.11 Bevindingen uit praktijknetwerk gesloten kas

In het kader van het Praktijknetwerk Gesloten Kas zijn dertien vertegenwoordigers van bedrijven en instellingen geïnterviewd. Hierbij waren 6 telers, 4 ketenpartijen en 3 intermediairs. Deze interviews hadden niet als doel om vragen en obstakels rondom (semi) gesloten kasconcepten te inventariseren, maar om te kijken op welke aangrijpingspunten de verschillende stakeholders met elkaar een netwerkproces kunnen ingaan. Door de opzet met open vragen konden echter wel een aantal knelpunten (Tabel 11), vragen (Tabel 12) en oplossingsrichtingen (Tabel 13) worden achterhaald.

Tabel 11: Knelpunten genoemd door stakeholders uit het Praktijknetwerk gesloten kas Zuid-Holland

Type	Knelpunt
Subsidiës	<ul style="list-style-type: none"> - Subsidieregelingen duren vaak te kort: potjes te snel leeg, te vaak veranderingen van voorwaarden - Subsidieregels: EIA en MIA zijn onvoldoende. In huidige regelingen wordt nog geen rekening gehouden met zonnewarmte als duurzame energiebron.
Beleid	<ul style="list-style-type: none"> - Ondernemersklimaat in Nederland is niet erg gunstig. - Voor gesloten kas moet je een hoge kas bouwen, dit mag vaak niet van het bestemmingsplan. - Planologische beperkingen, bijv tav ondergrondse warmte opslag. - Ruimtelijke beperking: reconstructie gaat niet snel genoeg: vergunningtrajecten duren te lang. - Gesloten kas alleen bij grote nieuwbouwprojecten van 10 ha of meer, waarbij 50% wordt gesloten. Dit is in bestaande glastuinbouwgebieden zoals het Westland niet mogelijk, kan alleen bij nieuwe locaties. Een volledig gesloten glastuinbouwsector is dus niet te verwachten. - Omdat er onvoldoende geschikte nieuwbouwlocaties en kavels zijn, zal uiteindelijk maar 20% van de bedrijven naar gesloten kassen gaan. Er is net een nieuwbouwgolf geweest: een groot aantal ondernemers gaat er daarom voorlopig niet aan beginnen. - Ruimte voor bedrijven met gesloten kassen: veel ruimteclaims (in ZH): hoge grondprijzen. - Moeilijk om nieuwe uitbreidingslocaties te vinden. Tegenwerking van lokale bevolking. - Bedrijven in het buitengebied zullen vanwege lokale beperkingen nauwelijks hun schaal vergroten en innoveren.
Economie & ondernemerschap	<ul style="list-style-type: none"> - Gebrek aan mobiliteit beperkt schaalvergroting en innovatie - Laatste groep schaalvergroters hebben het financieel zwaar, zwaarder dan die uit de eerste schaalvergrotingsgolf - Momenteel is er minder ondernemerszin dan enkele jaren geleden

Kennis	<ul style="list-style-type: none"> - Door schaalvergroting ontstaat minder ruimte op bedrijven voor kleine proefjes, daardoor is het moeilijker om innovatief te zijn. - Er zijn veel partijen actief, maar ze hanteren verschillende uitgangspunten en werken niet samen. Gevolg: chaos, geheimzinnigheid. - Leveranciers schermen de markt af: gebrek aan transparantie remt ontwikkeling. - Verplichte openheid en verbod op patenten belemmeren innovatie. - Communicatie over proefprojecten is onvoldoende: wat wordt wanneer gerealiseerd. - Momenteel missen installateurs de fundamentele kennis.
Energie	<ul style="list-style-type: none"> - Energiebedrijven en nutsbedrijven leveren (te) weinig bij aan het oplossen van het energieprobleem, werpen zelfs barrières op. - Kas kan slechts gedeeltelijk gesloten worden i.v.m. herbenutten overtollige warmte. Als de hele sector zou sluiten, dan komt er een enorm overschot aan laagwaardige warmte.
Techniek	<ul style="list-style-type: none"> - Focus op kasconcept is te beperkt: gaat uiteindelijk om rendabele productiewijze - Toegepaste technieken zijn al vrij oud: technische ontwikkeling gaat niet snel genoeg - Geluidsoverlast door koelinstallaties - Bij de gesloten kas kost de laatste 25% koelvermogen het meest maar het levert het minste op.
Markt	<ul style="list-style-type: none"> - Fysieke producteigenschappen veranderen niet door gesloten telen, daarom is er geen extra marktvraag te verwachten.

Tabel 12: Vragen vanuit het Praktijknetwerk gesloten kas Zuid-Holland

Type	Vraag
Teelt	<ul style="list-style-type: none"> - Wat is het optimale teeltklimaat? Kan dat onder semi-gesloten omstandigheden gerealiseerd worden? - Doel is bekend: teeltoptimalisatie. Hoe dit te monitoren? - Combinatie (semi) gesloten met belichting moet ca 50% productieverhoging opleveren: is dat realistisch? - Is de combinatie met belichting interessant, omdat belichtingswarmte geoogst en direct (zonder opslag) naar een open kas getransporteerd kan worden? - Hoe pakt een combinatie met belichting teelttechnisch uit? Schermen lijkt namelijk goed mogelijk, omdat het klimaat eronder perfect kan worden beheerst.
Techniek	<ul style="list-style-type: none"> - Hoe kunnen koelunits beter in de kas worden geïntegreerd? Dit i.v.m. lichtverlies en schaduw, geluidsoverlast en temperatuurverdeling. - Wat is een ideale kasconstructie? Hoeft niet persé Venlokas of breedkapper te zijn. - Welke andere kasdekmaterialen kunnen worden toegepast? (bijv zigzag) - Wat zijn de grenswaarden van ondergrondse warmte en koude opslag? (Mede vanwege maatschappelijke acceptatie.)
Product	<ul style="list-style-type: none"> - Kunnen voor in de gesloten kas speciale rassen veredeld worden? - Hoe een duurzaam geteeld product te vermarkten? Is een ketenbenadering van veredeling en productie tot retail / catering nodig?

Tabel 13: Aanbevelingen van het Praktijknetwerk gesloten kas Zuid-Holland

Type	Aanbeveling
Subsidies en beleid	- Behoud (demo) subsidieregelingen. Succes van groenlabelkassen toont aan dat subsidies duurzame ontwikkelingen kunnen stimuleren.
Kennis	- Provincies zouden proefvergunningen af moeten geven om innovaties te beproeven. - Doe meer proefprojecten met verschillende teelten (jammer dat niet met de installatie bij PPO kon worden doorgegaan). Per teelt is 3 tot 4 jaar nodig om kennis te ontwikkelen. - Investeer in innovatieve projecten als Gesloten kas en Kas als energiebron: levert heel veel kennis op, moet daarom gecontinueerd worden ook al mislukken initiatieven - Formeer telersgroepen per teelt om kennis en ervaring te ontwikkelen. - Als het dragen van een risico van een innovatie te zwaar is voor een zelfstandige tuinder, overweeg dan om dit in (telers) verenigingsverband te doen.
Draagvlak	- Betrek energie- en nutsbedrijven meer, maak ze meer verantwoordelijk in energiewebs. - Scheid (in energiewebs) energielevering en infrastructuur, laat de infrastructuur door de overheid (via een BV) beheren. - Kas als energiebron kan alleen als laagwaardige warmte direct aan bijv woonwijk geleverd kan worden. Daarom zouden in een innovatienetwerk ook potentiële afnemers van laagwaardige warmte betrokken moeten worden, bijv woningbouwverenigingen. - Betrek vanaf het begin milieugroeperingen, o.a. vanwege ondergrondse warmte en koude opslag. - Betrek burgerorganisaties t.b.v. imago
Markt	- Probeer door sommige voorlopers concepten met een duurzaamheids- of milieucomponent in de markt te laten zetten. - Leg de nadruk niet op technologie maar op het product. - Laat innovaties niet ten koste gaan van de uiterlijke of innerlijke productkwaliteit.

Het Praktijknetwerk Gesloten kas Zuid-Holland is begin 2006 is overgegaan in het platform SynErgie. In een eerste workshop van dit platform zijn de belangrijkste interviewresultaten van het Praktijknetwerk Gesloten Kas ingebracht, waarmee de discussie werd gevoed. De vraagarticulatie leverde de volgende twee thema's als belangrijkste op (Anonymus, 2006):

- Goedkope koude: hoe kun je goedkoop koude produceren om in de zomer een (semi) gesloten kas te kunnen koelen?
- Optimale teeltstrategie: hoe is de groei en ontwikkeling van planten optimaal te sturen via de klimaatregeling in een (semi) gesloten kas?

Niet toevallig corresponderen deze thema's met de bevindingen uit onderhavig project: kosten verlagen en kennis verhogen.

4 Conclusies en aanbevelingen

Gesloten en semi-gesloten telen leeft in de glastuinbouw. Iedereen kent de Gesloten Kas en velen kennen andere systemen zoals de Kas als Energiebron, het Klimrek concept en kaskoeling systemen. De hoge energieprijzen zijn duidelijk debet aan de grote interesse. Tevens zorgen de hoge energiekosten voor een situatie waarin een doorbraak naar een grotere groep ondernemers daadwerkelijk kan plaatsvinden.

Van de respondenten uit dit onderzoek zegt ongeveer eenderde te gaan investeren in gesloten kassen, de meeste tussen nu en twee jaar. Omdat er enerzijds geselecteerd is op de meest geschikte gewassen en anderzijds op "toekomstgerichte ondernemers", is de onderzoeksgroep niet representatief voor heel glastuinbouw Nederland. In totaal zal het percentage tuinders dat van plan is in een (semi) gesloten systeem te investeren dus lager zijn.

Er worden twee grote knelpunten gezien, die de doorbraak van (semi) gesloten telen in de weg staan:

- de hoge investering en de daarmee samenhangende lange terugverdientijd
- het gebrek aan kennis

Het kennisgebrek geldt sowieso voor teelten waar nog geen ervaring mee is opgedaan, eigenlijk alle teelten behalve tomaat en phalaenopsis. Maar ook bij de teelten waar al wel ervaring mee is, is er grote behoefte aan kennis (o.a. plantfysiologische kennis) om de teelt onder de nieuwe conditioneringmogelijkheden te kunnen optimaliseren.

Verder zijn er nog een groot aantal vragen en knelpunten genoemd, die te maken hebben met techniek, kennisverspreiding, het overschot aan (laagwaardige) warmte, regelgeving op onder meer planologisch gebied, subsidiemogelijkheden, en kansen vanuit de markt en maatschappij (imago).

We constateren dat verschillende groepen ondernemers verschillende vragen en knelpunten noemen, en dat deze verschillen in de mate van detail. Dat heeft te maken met de hoeveelheid kennis die een ondernemer over (semi) gesloten telen vergaard heeft, en dat is vaak gerelateerd aan de fase van besluitvorming waarin een ondernemer zich bevindt: een ondernemer die op het punt staat de beslissing te nemen om een systeem aan te schaffen, heeft zich over het algemeen beter geïnformeerd dan iemand die nog geen plannen heeft.

4.1 Besluitvormingsfase

Als er wat nauwkeuriger gekeken wordt naar de verschillende groepen ondernemers die bevraagd zijn, dan zien we onder andere verschillen in het type vragen en knelpunten en de mate van gedetailleerdheid. Dit lijkt samen te hangen met de fase van besluitvorming, waarin de geïnterviewde ondernemer zit. Volgens het uit de marketing bekende AIDA model kunnen de volgende fasen in een besluitvormingsproces worden onderscheiden:

- Attention: ondernemers worden attent gemaakt op de (semi) gesloten kas, ze verzamelen passief informatie.
- Interest: in deze fase is de interesse gewekt: ondernemers zoeken actief naar informatie, maar dit is nog globaal en ongericht.
- Desire: in deze fase wil een ondernemer duidelijk meer en specifiekere informatie over (semi) gesloten kassen, er wordt met leveranciers en financiers gepraat, men kan een haalbaarheidsstudie laten uitvoeren, en als laatste stap in deze fase zullen offertes worden aangevraagd.
- Action: in deze fase gaat met tot besluitvorming over: de plannen zijn klaar en offertes worden in orders omgezet.

Er kan aanvullend nog een vijfde fase worden toegevoegd (het wordt dan een AIDAI model):

- Implementation: het (semi) gesloten systeem is geïnstalleerd en er wordt ervaring opgedaan met de teelt en de techniek.

Een eerste toedeling kan gemaakt worden op basis van het antwoord op de vraag of er in (semi) gesloten systemen geïnvesteerd gaat worden: ja, onzeker en nee. Er is na deze vraag doorgevraagd naar motieven en plannen, op basis van deze antwoorden kon een meer precieze indeling worden gemaakt. Vervolgens is gekeken naar het type vragen dat bij ondernemers uit een bepaalde fase leeft. De vragen die ondernemers uit Interest en Desire fasen hebben, verschillen weliswaar enigszins, maar omdat ze op een groot aantal punten overlappen is gekozen om ze in Tabel 14 samen te voegen.

Tabel 14: Ondernemersgroepen met verschillende vragen

Fase	Knelpunten en vragen
Implementation	<ul style="list-style-type: none"> - Optimaliseren van de teelt o.a.: <ul style="list-style-type: none"> o bandbreedtes klimaatinstellingen en temperatuurintegratie, o biologische bestrijding, o geconditioneerd telen en belichting o wat gebeurt er bij extreme situaties qua buitenklimaat? - Optimaliseren van de techniek o.a.: <ul style="list-style-type: none"> o meer grip krijgen op de ondergrondse warmte en koude opslag, o aanpassen van het gedeelte van het kasoppervlak dat gesloten is, o aanpassen capaciteit warmtepompen op de bedrijfssituatie, o optimaliseren van de koelcapaciteit, o zoeken en uitproberen van aanvullende technieken bijv. kasdekkoeling, golf lengte selectieve schermen, nieuwe kasdekmaterialen (zigzag) etc o Nieuwe kasconstructies, daarin geïntegreerd conditioneringstechnieken - Oplossen geluidsoverlast door koelmachines - Wat wordt de terugverdientijd van het systeem? - Hoe kunnen we de doorontwikkeling van ons systeem gesubsidieerd krijgen?
Action	<ul style="list-style-type: none"> - Regelgeving: <ul style="list-style-type: none"> o mogen de kassen wel zo hoog gebouwd worden? o wat kan er qua aquifer? o Beschikbaar komen van nieuwe glastuinbouwlocaties gaat te traag - Subsidies: <ul style="list-style-type: none"> o subsidieregeling voor demonstratieprojecten, o welke subsidiemogelijkheden zijn er met EIA en MIA - Verschillende partijen actief die systemen willen leveren, werken met verschillende uitgangspunten, werken niet samen en schermen de markt af. - Kennis delen in tuindergroepen / praktijknetwerken - Energiebedrijven werken eerder tegen dan mee - In Gesloten Kas moet er altijd een deel open zijn voor interne warmteleveringen. Nadeel: minstens 2 afdelingen nodig - Bij Gesloten Kas kost de laatste hoeveelheid koelvermogen het meeste geld, terwijl dat het minste oplevert. Bij semi-gesloten telen zoeken naar een betere verhouding. - Combinatie met belichting kan interessant zijn: direct warmte leveren aan open kas, klimaat onder scherm is goed te beheersen. Moet wel veel opbrengstverhoging opleveren (50%), is dat realistisch? - Doel van (semi) gesloten is bekend, namelijk teeltoptimalisatie. Hoe monitor je dit? - Hoe kun je (semi) gesloten telen als duurzame productie communiceren met omgeving (imago) en afnemers (commerciële waarde)?

Desire / Interest	<ul style="list-style-type: none"> - Hoge investeringen. Gesloten kasconcept moet zeker de helft goedkoper en binnen 5 jaar terugverdiend kunnen worden. - Kan het teelttechnisch voor mijn gewas? Daar is nog geen kennis of ervaring mee. - Welke opbrengstverhoging kan ik halen in mijn gewas? - Hoe verloopt de biologie (ziekten, plagen en biologische bestrijding)? - Wat kan ik met het overschot aan laagwaardige warmte? - In welk systeem moet ik investeren?
Attention	<ul style="list-style-type: none"> - (Te) Hoge investeringen - Welk systeem? Huidige systemen zijn nog niet uitontwikkeld. - Past niet in bestaande bouw (aantal ondernemers heeft net nieuw gebouwd) - Past niet bij huidige / traditionele teelwijze

Kernachtig samengevat hebben de volgende groepen ondernemers de volgende vragen:

- Attention: "zou het ooit kunnen?"
- Interest en Desire: "kan het?"
- Action: "hoe kan het?"
- Implementation: "hoe kan het beter?"

Kijken we naar de gewassen die de telers uit de verschillende fasen telen, dan zien we dat in de "action" fase relatief veel phalaenopsiskwekers en tomatentelers zitten. Er zijn echter ook tomatentelers die in de "attention" fase zitten. Er zit een komkommerteler in de "action" fase, maar er zit er ook een in de "attention" fase. Hier ligt dus geen eenduidige relatie. Het is duidelijk dat het gewas slechts een van de factoren is die de interesse in (semi) gesloten telen kan verklaren. De bedrijfssituatie (financieel, locatie, fase in levenscyclus, etc.) en ondernemerskenmerken (bijvoorbeeld risicohouding) horen hier ook bij. Het is goed om hiermee rekening te houden bij bijvoorbeeld (voorlichtings-) activiteiten.

We concluderen dat de selectie vooraf op "toekomstgerichte ondernemers" niet alleen ondernemers heeft opgeleverd, die in de "implementation" en "action" fase zitten. Dit betekent voor de hele Nederlandse glastuinbouwsector dat de mate waarin men geïnteresseerd is in (semi) gesloten telen zeker niet overschat moet worden. Het betekent ook dat het transitiedoel dat alle nieuwe kassen in 2010 (semi) gesloten zouden moeten zijn, te ambitieus lijkt.

4.2 Aanbevelingen

De aanbevelingen op het gebied van kennis kunnen worden onderverdeeld in het laten uitvoeren van onderzoeks- en ontwikkelingsprojecten op teelttechnisch en technisch gebied, het stimuleren van kennisverspreiding, aanbevelingen in de sfeer van wet- en regelgeving en subsidies en overige aanbevelingen. Cursief is aangegeven, aan wie de aanbeveling is geadresseerd.

4.2.1 Teelt

Bij de groep die nog geen (semi) gesloten systeem heeft geïnstalleerd of daar concrete plannen voor heeft uitgewerkt, leven veel vragen op teelttechnisch gebied. Te beginnen of hun gewas überhaupt (semi) gesloten geteeld kan worden. De vrijwel unanieme aanbeveling van de respondenten is om meer pilotprojecten in de praktijk uit te voeren. Het komende seizoen staat dat voor paprika en roos op stapel, respectievelijk in de gesloten kas van Themato en op een rozenbedrijf in Maasland. Ook zal in de loop van komend seizoen meer duidelijk worden over de teelt van groene planten in de "kas als energiebron" in Bergerden. Het lijkt logisch dat soortgelijke proeven ook voor de andere daarvoor in aanmerking komende gewassen gehouden gaan worden, zoals komkommer, gerbera, cymbidium en anthurium. Een in dit project geïnterviewde komkommerteler en een gerberateler bepleitten dat ook voor hun gewas. Het is logisch dat de betreffende gewasgroep achter dergelijk onderzoek moet staan, om voor financiering uit collectieve middelen in aanmerking te komen ("de sector moet het willen"). Een en ander kan via de gebruikelijke

programmeringronden verlopen (*telerscommissies: opnemen in programmering*).

Het verdient aanbeveling om behalve de gebruikelijke klimaatinstellingen aan temperatuur, CO₂, luchtvochtigheid en eventueel licht ook te kijken naar luchtbeweging en temperatuurverdeling. Verder zou er bij de uitvoering van de proef gekeken moeten worden naar de ophoping van schadelijke stoffen voor plant en mens, zoals mogelijk chemische bestrijdingsmiddelen (*onderzoek: voorstel ontwikkelen*).

Behalve naar productie en energieverbruik, waarvoor overigens een goede referentie nodig is om te kunnen vergelijken, zou ook naar momentane plantreacties gekeken moeten worden. Hiervoor is de inzet van plantsensoren noodzakelijk, bijvoorbeeld om planttemperatuur, verdamping en fotosynthese te kunnen bepalen. Er is momenteel geen standaard meetprotocol beschikbaar, we bevelen aan om dit snel te ontwikkelen (*onderzoek: voorstel ontwikkelen*). Verder zullen gewasspecifieke zaken onderzocht moeten, zoals zetting bij paprika, maar het is evident dat dit zal gebeuren (*begeleidingscommissies lopende projecten*).

Gestimuleerd door de hoge energieprijzen, maar ook in het kader van de optimalisatie van het (semi) gesloten telen is het verstandig om te kijken of de bandbreedtes van temperatuurintegratie bij verschillende gewassen verder opgerekt kunnen worden. Kan een tomaat bijvoorbeeld enkele dagen temperaturen boven de 30 °C doorstaan? Met temperatuurintegratie wordt in de praktijk in toenemende mate geëxperimenteerd. Het wordt aanbevolen om de praktijkervaringen te verzamelen en deze ook voor het (semi) gesloten telen beschikbaar te stellen (*onderzoek: voorstel ontwikkelen i.s.m. telers*).

Veel respondenten, juist ook degenen met een (semi) gesloten systeem, zijn geïnteresseerd in de maximale opbrengsten die met bepaalde systemen te behalen zijn, en de teeltstrategieën die ze daarvoor moeten volgen. Hiervoor kunnen simulaties met gewasgroeimodellen worden uitgevoerd. Vaak zijn deze gewasgroeimodellen niet berekend op de klimaatcondities die in (semi) gesloten kassen gerealiseerd kunnen worden, denk aan combinaties van hoge CO₂ concentratie, hoge temperatuur, hoog lichtniveau en hoge luchtvochtigheid. Ontwikkeling van een meer generiek model zou voor meerdere gewassen gebruikt kunnen worden (*onderzoek: voorstel voor haalbaarheidsstudie*).

Verder wordt er aandacht gevraagd voor de “biologie”: hoe reageren ziekten, plagen en biologische bestrijders op de omstandigheden in de (semi) gesloten kas? Zo is bijvoorbeeld bekend dat meer luchtbeweging ongunstig is voor de natuurlijke bestrijders van bladluis. We bevelen aan om in de proeven de “biologie” nauwkeurig te monitoren. Ook hier pleiten we voor een goede referentie (in de directe nabijheid van de proeflocatie) om verschillen in ziekte- en plaagdruk te bepalen. De biologische gewasbescherming is zeker voor EKO-telers van groot belang. In het proefproject dat bij een biologische groenteteler gepland staat, zal dit veel aandacht krijgen (*begeleidingscommissies lopende projecten*).

4.2.2 Techniek

Uit de gestelde vragen blijkt dat veel van de geïnterviewde ondernemers bij (semi) gesloten kas aan het Innogrow systeem denken, zoals dat bij Themato is geïnstalleerd. Dat houdt onder meer in: een gesloten en een open afdeling, hoge kassen vanwege luchtslangen onder het gewas, aquifer, warmtepomp, etc. De vraag is of er voor deze elementen alternatieven te verzinnen zijn, of oplossingen waardoor nadelen ondervangen worden en kosten verlaagd kunnen worden. Enkele voorbeelden:

- Aquifer: wat zijn de mogelijkheden om bijv met oppervlaktewater (zeewater) te koelen?
- Welke andere mogelijkheden zijn er om goedkope koude te produceren?
- Luchtslangen: systeem integreren in de kasconstructie. Kas kan er ook heel anders uit gaan zien dan de traditionele Venlokas of breedkapper.
- Warmtepomp: kan er een systeem van laagwaardige warmteafgifte ontwikkeld worden? Wat zijn de mogelijkheden om de laagwaardige warmte op te krikken (met bijvoorbeeld industriële restwarmte)?
- Open en gesloten afdelingen: het gehele bedrijf kan gesloten worden als er een afnemer van warmte buiten het bedrijf gevonden wordt (energyweb).

Een aantal van deze zaken worden al onderzocht, zoals de energywebs. Een respondent adviseerde om vooral ook buiten de glastuinbouwsector te kijken naar geschikte technieken. Naar verwachting zal ook de

prijsvraag “Kas als Energiebron” een aantal perspectiefvolle technieken opleveren. Het verdient aanbeveling om zowel dit creatieve, innovatieve spoor te ondersteunen, als de doorontwikkeling en optimalisatie van al toegepaste technieken (*overheid en sectororganisaties*).

Een ander idee dat bij veel ondernemers leeft, is dat belichting en (semi) gesloten telen niet is te combineren, vanwege het warmte overschot. Uit enkele globale berekeningen die zijn gemaakt in het kader van het project “Emissievrije kas” (uit LNV programma Systeeminnovatie), lijken er echter wel degelijk mogelijkheden te zijn om tot op bepaalde hoogte deze zaken te combineren. Het verdient aanbeveling om meer uitgebreide berekeningen te maken, die meer toegesneden zijn op praktijksituaties. In combinatie met praktijkervaringen die binnenkort in een tomatenteelt zullen worden opgedaan, leidt dit tot meer inzicht in de mogelijkheden (*onderzoek: voorstel ontwikkelen*).

4.2.3 Investerings

De investering in de “gesloten kas” worden vooral bepaald door de aquifer, warmtepompen, wkk en luchtbehandelingskasten. De gewenste koelcapaciteit bepaalt hoe “zwaar” deze zaken geïnstalleerd moeten worden. Een lagere koelcapaciteit betekent daarom een lagere investering. In praktijk zien we een aantal initiatieven waar fors mindere koelcapaciteit wordt geïnstalleerd. Soms worden andere technieken toegepast die een deel van de koelcapaciteit overnemen, zoals dekbevoeiing. Er wordt nogal wat verwacht van stralingsselectieve schermen die door pigmenten infrarood wegschermen maar PAR licht doorlaten. Het is echter nog niet duidelijk hoe de prijskwaliteit verhouding van deze oplossing uitvalt. Een andere oplossing voor potentiële problemen met een lagere koelcapaciteit is het tijdelijk toestaan van hogere temperaturen. Uit de genoemde praktijkervaringen moet blijken of dat verantwoord is. Ook het 's nachts bijmengen van koude lucht kan soelaas bieden. Het verdient aanbeveling om de voor- en nadelen van de verschillende technieken, waaronder kosten en bijdrage aan de conditioneringmogelijkheden, op een rij te zetten en deze te ontsluiten voor geïnteresseerde ondernemers en toeleveranciers (*onderzoek: voorstel ontwikkelen*).

Een andere ontwikkeling die tot lagere investeringen zal leiden, is opschaling. Leveranciers kunnen door “economies-of-scale” goedkoper leveren. En er komen nieuwe toetreders op de markt waardoor de prijzen onder druk komen te staan. De visie op energietransitie in de glastuinbouw beschrijft de initiatieven die genomen worden om deze opschaling te bevorderen. Het wegnemen van knelpunten, waarvoor deze studie een aanzet geeft, maakt daar deel van uit (*o.a. beleid*). Interessant is nog wel in hoeverre de transitie geremd dan wel bevorderd wordt door patenten en octrooien op cruciale technieken in de (semi) gesloten systemen, en de mate waarin de overheid en collectief bedrijfsleven daarin kunnen sturen. Scenariostudies met econometrische modellen kunnen inzicht verschaffen in de potentiële kostenverlaging bij opschaling. Dit soort modellen kan ook worden ingezet om de effecten te simuleren van veranderingen op de energie- en CO₂ markt en die van een toenemende marktvraag naar duurzaam geteelde producten, op de penetratie bij diverse gewassen (*onderzoek: voorstel ontwikkelen*).

4.2.4 Kennisverspreiding

Zeker bij proefresultaten van collectief gefinancierde projecten mag een open kennisuitwisseling verwacht worden. Er wordt gepleit voor kennisuitwisseling tussen telers onderling, tussen telers en toeleveranciers en tussen toeleveranciers onderling (*faciliterende organisaties: organiseer netwerk met tuinders, toeleveranciers en evt. wetenschappers*).

5 Recente ontwikkelingen

Sinds de interviews zijn afgenomen (september 2005) zijn er een aantal ontwikkelingen geweest, die de kijk op (semi) gesloten telen in de glastuinbouw mogelijk hebben veranderd. Zonder volledig te willen zijn, volgen hier een aantal zaken.

- De gasprijs is verder gestegen. Dit heeft de aantrekkelijkheid van (semi) gesloten telen verder vergroot.
- Ook de politieke onrust over gasleveringen van Rusland aan de Oekraïne heeft bijgedragen aan het besef van risico's omtrent afhankelijkheid, schaarste en hoge prijzen.
- De gebroeders Van der Lans hebben hun plannen voor de SunergieKas ontvouwd (Stijger, 2005a). Dit concept wijkt op een aantal onderdelen af van het Gesloten kas concept zoals dat bij Themato is gebouwd. De SunergieKas heeft de Horti Fair Innovation Award 2005 gewonnen. Innogrow is bezig om goedkopere varianten te ontwikkelen voor het Themato systeem. Het gaat dan om het gecontroleerd bijmengen van buitenlucht en om het bevochtigen van buitenlucht (Stijger, 2005b).
- Themato heeft het tweede jaar gesloten telen van tomaten succesvol afgerond. Met de gesloten kas is veel energie bespaard (www.komindegeslotenkas.nl). De opbrengstverhoging is ten opzichte van de open afdeling wat minder spectaculair, maar dat komt ook omdat er ook in de open afdeling anders geteeld wordt, met hogere opbrengsten tot gevolg.
- In de gesloten afdeling bij Themato is een proef met paprika gestart (Enthoven, 2005).
- Biologische teler Van Schie gaat in 2006 door met zijn praktijkexperiment van semi-gesloten biologisch telen in de Bio-Optimaal kas. De proef wordt dit jaar nauwer door kennisinstellingen gevolgd en begeleid (Bezemer, 2005).

6 Literatuur

Anonymus, 2005. Energietransitieprogramma glastuinbouw; achtergrond en resultaten 2003/2004, streefbeeld 2010 en jaarplan en begroting 2005. Productschap Tuinbouw, LTO vakgroep glastuinbouw en LNV, Zoetermeer.

Internet: [http://www.tuinbouw.nl/website/PTcontent.nsf/vwAllOnID/C2307E740B5567C8C1256F950052C621/\\$File/energietransitie2005.pdf](http://www.tuinbouw.nl/website/PTcontent.nsf/vwAllOnID/C2307E740B5567C8C1256F950052C621/$File/energietransitie2005.pdf)

Anonymus, 2007. Goedkope koude is knelpunt geconditioneerd telen. Groenten en Fruit, 1 maart 2006.

Internet: <http://www.zibb.nl/landentuinbouw/zoekinzibbdetail/asp/portalnaam/landentuinbouw/artnr/1136427/artsrtnr/951/knooppunt/800/index.html>

Bezemer, J., 2005. Biologische teler Van Schie: "Goed en goedkoper het juiste klimaat". In: Onder Glas nr. 12, p. 36-37.

Buck, A.J. de en J.S. Buurma, 2004. Speeding up innovation processes through socio-technical networks: a case in Dutch horticulture. In: Acta Horticulturae 655, p.175-182.

Enthoven, H., 2005. Ammerlaan: "36% energiebesparing en 20% productieverhoging". In: Onder Glas nr. 12, p. 8-9.

Gelder, A. de en J.A. Kipp, 2005. Perspectiefstudie voor (semi-) gesloten kassystemen. PPO 41616095. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving Glastuinbouw, Naaldwijk.

Jolman, A., J. Smits, L. Oprel en J. Mourits, 2005. Energiearme kasconcepten als onderdeel van het energietransitiepad: Kas als Energiebron. Conceptnotitie mei 2005. Productschap Tuinbouw, Zoetermeer.

Stijger, H., 2005a. Cees van der Lans: "De eerste gesloten kas zonder luchtramen". In: Onder Glas nr. 9, p. 32-33.

Stijger, H., 2005b. Lagere investeringskosten bij nieuwe varianten op volledig gesloten kas. n: Onder Glas nr. 12, p. 6-7.

Visser, P., 2004. Gesloten teelt geniet veel belangstelling. Groenten en Fruit 43, p. 56-57

Bijlage 1: Vragenlijst

Inventarisatie vragen gesloten kassen
Invulijst t.b.v. telefonische interviews

Gesproken met:
Postadres:

Datum:

Goede middag mijnheer van U spreekt met van LEI / PPO (wat een onderdeel is van Wageningen UR). Op verzoek van het ministerie van Landbouw en het Productschap Tuinbouw zijn wij bezig met een inventarisatie van vragen en wensen die er leven ten aanzien van gesloten en semi gesloten kassen. Wij willen u nu graag telefonisch hierover een aantal vragen stellen. Komt dat gelegen? De antwoorden zullen vertrouwelijk worden behandeld.

<vraag terug zal meestal zijn: hoe lang gaat dat duren? Het hangt een beetje van de antwoorden af, maar de verwachting is dat dit ongeveer een half uur zal duren. Als het niet gelegen komt, probeer afspraak te maken voor een ander moment>

Onderstaande in het achterhoofd houden, maar niet oplezen:

Wij verstaan onder gesloten en semi gesloten kassen, energieproducerende kassen etc. alle technische systemen die zowel productieverhoging als energiebesparing opleveren. Productieverhoging door conditioneren (incl koelen) van de kaslucht, energiebesparing door seizoensopslag van warmte en koude.

Definitie

1. Welke systemen van gesloten en semi-gesloten telen kent u?
 - a. Gesloten Kas (Innogrow / Themato)
 - b. Kas als energiebron (FiWiHex / Hydro Huisman)
 - c. Klimrek concept (Van Dijk)
 - d. Kaskoeling met seizoensopslag (Wilk vd Sande / oa Sion, Ruud van Schie)
 - e. Overig (Climeco (in aardbei) Lek Habo?)

2. Hoe heeft u tot nu toe uw kennis vergaard ten aanzien van gesloten en/of semi-gesloten kassen? (eerst spontaan laten noemen)
 - a. artikelen in de (vak)pers
 - b. bij een bedrijf met een gesloten of semi-gesloten kas geweest (bijv Themato)
 - c. met installateur(s) besproken
 - d. met bedrijfsadviseur en/of onderzoeker besproken
 - e. met financieel adviseur besproken (boekhouder, bank)
 - f. besproken in studieclub / telersvereniging
 - g. haalbaarheidsstudie laten doen
 - h. offerte aangevraagd

SWOT

3. Wat zijn volgens u de voordelen van gesloten en semi-gesloten kassen?
(eerst spontaan laten noemen)
- energiebesparing
 - waterbesparing
 - productieverhoging
 - verbetering productkwaliteit / afzetprijs
 - planbaarheid / teeltsturing
 - betere beheersing ziekten en plagen
 - betere arbeidsomstandigheden
 - combinatie met intensiever telen (eerder rendabel)
 - imago
4. Wat zijn volgens u nadelen van gesloten en semi-gesloten kassen?
(eerst spontaan laten noemen)
- hoge investering / lange terugverdientijd
 - techniek nog onvoldoende bewezen
 - teeltrisico's
 - slecht te combineren met belichting
 - niet geschikt voor alle teelten
 - niet geschikt voor alle locaties
5. Welke externe ontwikkelingen zullen de verspreiding van gesloten en semi-gesloten kassen stimuleren?
(eerst spontaan laten noemen)
- hoge energieprijzen
 - strengere regels gewasbescherming
 - CO₂ emissie handel
 - verbetering van de techniek
 - goedkoper worden van de techniek
 - subsidies
 - CO₂-levering via OCAP
 - meer teeltkennis uit praktijkervaring en onderzoek
 - vraag uit de markt naar duurzaam geteeld product
6. Welke externe ontwikkelingen zullen een verdere verspreiding van gesloten en semi-gesloten kassen bemoeilijken?
(eerst spontaan laten noemen)
- lage opbrengstprijzen / slechte economische vooruitzichten
 - ontwikkeling van (goedkope) alternatieven (zonder energiebesparing)
 - andere bedrijven (in het cluster) met een warmteoverschot
 - wetgeving (bv milieu / planologie)

Investeringsplannen

7. Zou u zelf in een gesloten of semi-gesloten systeem investeren?
- ja, zeker wel [ga naar vraag 8]
 - onzeker [ga naar vraag 13]
 - nee, zeker niet [ga naar vraag 16]

8. Wat zijn (in volgorde van belangrijkheid) daarvoor de belangrijkste drie redenen?
 - a. ...
 - b. ...
 - c. ...

9. wanneer gaat u (naar verwachting) investeren:
 - a. binnen 2 jaar
 - b. tussen 2 en 5 jaar
 - c. na 5 jaar
 - d. nog onbekend

10. met welke plannen wordt deze investering gecombineerd? (nieuwbouw, uitbreiding, modernisering, intensivering / overgang naar een ander gewas...)

11. in welk systeem gaat u investeren (gesloten of semi-gesloten?), hoe komt het eruit te zien (water- of luchtgekoelde koelmachines, evt. koelvermogen, aquifer, warmtepompen, luchtslangen / koelmachines boven gewas), welke oppervlakte? deel van het bedrijf of in zijn geheel?

12. Wat zijn de consequenties voor uw bedrijf, mbt productiewijze/ teeltsysteem, arbeid, markt, vermogenspositie en bedrijfsrisico?

[ga door naar vraag 13]

Vragen en onzekerheden

13. Welke vragen leven er nog bij u over gesloten en semi-gesloten kassen?
<eerst spontaan laten noemen>
 - a. welk systeem
 - b. binnen een systeem: welke technische uitvoering
 - c. hoogte van de investering
 - d. operationele kosten / gevolgen voor kostprijs
 - e. financiering / borgstelling
 - f. potentiële opbrengstverhoging
 - g. potentiële energiebesparing
 - h. technische aspecten (luchtbehandeling, luchtverdeling, warmtepompen, warmteopslag dag en seizoen, regeltechniek)
 - i. teelttechnische en teeltkundige aspecten (CO₂ , licht, temperatuur, luchtvochtigheid, voeding en water, ziekten en plagen)
 - j. wet- en regelgeving incl subsidies

<Doorvragen: zo precies mogelijk de vraag proberen te achterhalen !!! Dit is de kern van het onderzoek !!!>

14. Wat is voor u de belangrijkste vraag of knelpunt?

15. Hoe zou dat knelpunt/ die vraag volgens u “getackled” moeten worden
<eerst spontaan laten noemen>
 - a. andere regelgeving,
 - b. meer onderzoek,
 - c. meer voorlichting,
 - d. of komt de informatie tzt vanzelf beschikbaar via de voorloperbedrijven?

<doorvragen ! wat voor soort onderzoek er gedaan moet worden etc !>

[ga door naar vraag 17]

Niet investeren

16. Waarom gaat u zeker niet in een gesloten of semi-gesloten systeem investeren?
(eerst spontaan laten noemen)
- geen financiële ruimte
 - geen opvolger
 - geen vertrouwen in de techniek
 - niet geschikt voor mijn teelt en/of locatie
 - teveel risico's en onzekerheden
- Welke? [ga naar vraag 13]

Toekomstvisie

17. Verwacht u dat veel collega's de komende jaren gesloten of semi-gesloten gaan telen, of is het een ontwikkeling die over waait?
18. Voor welke sectoren is gesloten of semi-gesloten telen het meest interessant? Waarom?
19. Voor wat voor type bedrijven is dit het meest interessant? (bedrijfsomvang; type ondernemer; bedrijfsfilosofie t.a.v. duurzaamheid, productie, arbeidsomstandigheden etc; regio)
20. Als we zouden willen dat er in 2010 alleen nog maar gesloten of semi-gesloten kassen gebouwd worden (voor geschikte teelten en locaties), wat moet er dan nog gebeuren?
21. Tot slot willen u nog een paar achtergrondvragen stellen.
- klopt het dat u ... teelt? (gewas invullen)
 - hoe groot is uw bedrijf?
... ha (evt aantal vestigingen: ...)
 - heeft u assimilatiebelichting?
ja / nee
 - zit uw bedrijf in een energiecluster?
ja / nee
22. Dit was het einde van het interview. Zijn er nog dingen die u graag had willen toevoegen m.b.t. gesloten kassen en/of semi-gesloten kassen? Of ten aanzien van dit interview?

We danken u hartelijk voor uw deelname. Na afloop van het onderzoek sturen wij u een samenvatting van de resultaten toe (postadres noteren c.q. controleren !)