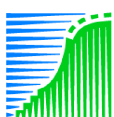




# Beoordelingscommissierapport

## Ontwerpwedstrijd Energieproducerende Kas

Fase II Voorontwerp en plan uitvoering demofase



landbouw, natuur en  
voedselkwaliteit

Productschap  Tuinbouw



Dordrecht, 7 maart 2007

De Ontwerpwedstrijd Energieproducerende Kas wordt onder auspiciën van de Stuurgroep Kas als Energiebron uitgeschreven. De Stuurgroep Kas als Energiebron heeft tot doel het bevorderen van innovaties die het mogelijk maken dat de Nederlandse glastuinbouw op termijn netto-onafhankelijk van fossiele energie, duurzaam en economisch rendabel kan telen. De Stuurgroep Kas als Energiebron is samengesteld uit vertegenwoordigers van het tuinbouwbedrijfsleven, overheid en externe deskundigen.

De Ontwerpwedstrijd Energieproducerende Kas is onderdeel van het programma Kas als Energiebron. Het Productschap Tuinbouw en het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit financieren de Ontwerpwedstrijd.

Het secretariaat van de Ontwerpwedstrijd Energieproducerende Kas wordt gevoerd door Dienst Regelingen van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

## **INHOUDSOPGAVE**

INLEIDING .....	3
HOOFDSTUK 1 BEOORDELING FASE II VOORONTWERP EN PLAN UITVOERING DEMOFASE.....	4
HOOFDSTUK 2 EVALUATIE VAN DE RESULTATEN .....	5
HOOFDSTUK 3 BELEIDSAANBEVELINGEN .....	8
HOOFDSTUK 4 CONCLUSIE .....	10
BIJLAGE I SAMENSTELLING BEOORDELINGSCOMMISSIE.....	11
BIJLAGE II RANGSCHIKKING.....	12

## INLEIDING

Voor u ligt het rapport van de beoordelingscommissie van de Ontwerpwedstrijd Energieproducerende Kas. In dit rapport vindt u het oordeel van de beoordelingscommissie over de tweede fase van deze ontwerpwedstrijd.

Hoofdstuk 1 geeft het verloop van de beoordeling weer. De evaluatie van de resultaten van deze fase van de ontwerpwedstrijd staan vermeld in hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 vindt u beleidsaanbevelingen ten aanzien van de opzet en het verloop van de ontwerpwedstrijd.

De samenstelling van de beoordelingscommissie staat vermeld in bijlage I. De rangschikking van de tien beoordeelde inzendingen staat vermeld in bijlage II.

Dit rapport is aan de Stuurgroep Kas als Energiebron aangeboden en is tevens toegezonden aan alle inzenders van deze fase van de Ontwerpwedstrijd.

Voor deelname aan de Ontwerpwedstrijd is vertrouwelijkheid van de ingezonden informatie vastgelegd in het wedstrijdreglement. In verband met deze vertrouwelijkheid is de projectspecifieke informatie slechts vermeld in de persoonlijke brieven aan de inschrijvende deelnemers. Deze informatie is dan ook niet terug te vinden in dit rapport.

*Secretariaat Beoordelingscommissie Ontwerpwedstrijd Energieproducerende Kas  
Dienst Regelingen  
Dordrecht, maart 2007*

## **HOOFDSTUK 1    BEOORDELING FASE II VOORONTWERP EN PLAN UITVOERING                   DEMOFASE**

### **Aanleiding**

Het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV), het Productschap Tuinbouw (PT) en LTO-Glastuinbouw hebben voor het thema energiegebruik in de glastuinbouw ambitieuze doelstellingen geformuleerd. Eén van de ambities is het realiseren van een duurzame en maatschappelijk gerespecteerde glastuinbouw die op afzienbare termijn onafhankelijk is van fossiele energiebronnen. Om deze ambitie te realiseren is via de ontwerpwedstrijd een uitnodiging aan alle denkbare marktpartijen gedaan tot het ontwikkelen van vernieuwende concepten of ontwerpen van kasplantsystemen, die jaarrond volledig (netto) onafhankelijk zijn van fossiele energie of zelfs energie kunnen leveren.

### **Eerste fase**

Op deze uitnodiging zijn 42 houtskoolschetsen ontvangen. Tijdens de eerste fase van de ontwerpwedstrijd zijn tien inschrijvers geselecteerd om deel te nemen aan de vervolgfase.

### **Tweede fase**

Alle tien de inschrijvers hebben hun houtskoolschets verder uitgewerkt tot een voorontwerp. Een voorontwerp is een gedetailleerde technische uitwerking, waaruit de werking van het concept op systeem en componentniveau verder aangetoond en verduidelijkt is. Alle voorstellen voldoen aan de minimumeisen en zijn door de beoordelingscommissie beoordeeld.

### **Beoordeling**

De voorstellen zijn allen tijdig ingediend. De beoordeling vond ook deze ronde plaats door een onafhankelijke beoordelingscommissie onder leiding van de heer dr. R.F.M. Lubbers (zie bijlage I). Zij heeft aan de hand van de vooraf gepubliceerde beoordelingscriteria de verschillende voorstellen met elkaar vergeleken en gerangschikt. De beoordelingscriteria zijn beschreven in de beoordelingsmatrix. De ontwerpen zijn beoordeeld op: kwaliteit, gedetailleerdheid en toepasbaarheid van het voorontwerp; energieprestatie van het voorontwerp; teelttechnisch en economisch perspectief van het ontwerp; maatschappelijke inpasbaarheid en overige duurzaamheidselementen van het ontwerp; en op de kwaliteit van het plan en het consortium voor de realisatie van de proto/demo.

## HOOFDSTUK 2 EVALUATIE VAN DE RESULTATEN

### Algemeen

De beoordelingscommissie heeft vastgesteld dat er een aantal originele, veelbelovende en interessante concepten zijn ingediend. Soms is de gekozen architectuur verrassend. De projecten zijn enerzijds gericht op verbeteringen van de bestaande kassen door ontwikkeling en toepassing van nieuwe technieken en anderzijds op het ontwikkelen van nieuwe geïntegreerde concepten.

### Deeloplossing of totaalconcept?

Niet altijd is er bij de projecten sprake van een grote stap in de vooruitgang, maar meer een vooruitgang in kleine elementen. Ook zit de nieuwheid soms in kleine elementen verscholen. De ingediende ontwerpen bevatten samenstellingen van bekende en innovatieve technologieën, zeker wat de energiehuishouding betreft.

Niet alle technieken worden in een geïntegreerd kasconcept nader uitgewerkt. In een aantal voorstellen blijft het vernieuwende aspect beperkt tot de verdere ontwikkeling van één enkele techniek. Het wedstrijdreglement geeft aan dat er sprake moet zijn van een 'totaalconcept'. Hoewel de beoordelingscommissie van mening is dat het bij deze technieken gaat om interessante ontwikkelingen, kunnen zij niet gezien worden als een geïntegreerd totaalconcept van een energieproducerende kas.

### Beoordelingmatrix

Met betrekking tot de gevolgde beoordelingsprocedure met de beoordelingmatrix uit het wedstrijdreglement wil de beoordelingscommissie graag een opmerking maken. Door de opzet van de beoordelingmatrix, waarbij de nadruk ligt op weging van economische en bedrijfsmatige aspecten, hebben ontwerpen die relatief veilig of zeker zijn de neiging hoger te scoren dan projecten met veel onzekerheid. Innovatie en experimentele ideeën gaan veelal samen met onzekerheid aangezien nieuwe ideeën vaak nog ontwikkeling nodig hebben. Een inschatting op het beoordelingscriterium 'haalbaarheid en beschikbaarheid van componenten' zal hoger uitvallen voor reeds beproefde of geteste materialen. Ontwerpen die elementen bevatten die nog vroeg in de ontwikkelcyclus zijn, zullen lager scoren. Projecten die zijn gericht op zekerheid en veiligheid, met minder innovatieve elementen, hebben hierdoor de neiging hoger te scoren dan projecten met risico in het ontwerp.

### Gesloten kas

Het uitgangspunt voor een groot deel van de voorstellen betreft de gesloten kas. Het gebruik van een gesloten kas geeft op zichzelf al voordelen. De productie wordt verhoogd door onder andere het handhaven van een hogere CO<sub>2</sub> concentratie en een lagere infectiedruk. In enkele gevallen is het dan ook lastig te achterhalen of er naast het mogelijk maken van een gesloten systeem, een nieuw element zelf ook nog productievoordelen heeft.

Bij een aantal van de voorstellen waarbij het slechts gaat om toepassing van een nieuw element raakt de belangrijkste vraag van deze ontwerpwedstrijd op de achtergrond namelijk: in hoeverre is er sprake van een energieproducerende of energieneutrale kas.

### **Wijzigingen ten opzichte van houtskoolschets**

Enkele projecten hebben een aantal wijzigingen doorgevoerd ten opzichte van de houtskoolschets uit de eerste fase. Bij één voorstel werden technische onvolkomenheden hersteld. De beoordelingscommissie is blij met het getoonde voortschrijdend inzicht bij de inzender. Het blijkt dat de ontwerpen steeds verder ontwikkeld worden en er bij verdere bestudering verbeteringen mogelijk blijven.

Het is de beoordelingscommissie opgevallen dat enkele inschrijvers een aantal innovatieve technieken uit de eerste fase niet meer hebben opgenomen in de uitwerking van de houtskoolschets in de tweede fase. Er is vaak gekozen voor vervanging van deze technieken met een “veilige” oplossing met bestaande of reeds bewezen technieken. Mogelijk komt dit mede door de opzet van de beoordeling waarbij betrouwbaarheid een belangrijke rol speelt. Het zou kunnen dat het daadwerkelijk beschrijven en ontwerpen van een demonstratieproject hierbij ook een rol heeft gespeeld. Het is immers niet mogelijk om nog in ontwikkeling zijnde technieken al goed te demonstreren in de derde fase van de ontwerpwedstrijd. Een aantal inschrijvers heeft dan ook tijdelijke alternatieven benoemd voor toepassing in het demonstratieproject. Voorbeelden van dit vraagstuk zijn de toepassing van technieken als LED-verlichting of PV-cellen. Deze zijn in een aantal gevallen momenteel praktisch en/of economisch moeilijk toepasbaar in een demonstratiekas die in 2007 gebouwd moet worden. Een aantal inschrijvers heeft er voor gekozen de nieuwe technieken structureel los te laten. Hierdoor wordt niet zozeer gewerkt aan de kas van 2020, maar meer aan de kas van 2007.

De beoordelingscommissie heeft in haar overwegingen meegenomen dat het nieuwheidvereiste een belangrijke randvoorwaarde is in het wedstrijdreglement. Een enkel project is dusdanig gewijzigd dat de beoordelingscommissie van mening is dat de vernieuwende elementen grotendeels uit het voorstel zijn verdwenen. De beoordelingscommissie is teleurgesteld over het verdwijnen van de vernieuwende elementen. De voorstellen zijn echter wel zonder voorbehoud beoordeeld aan de hand van de beoordelingsmatrix.

### **Beschikbare energie**

Dé energieproducerende kas is volgens de beoordelingscommissie ook in deze fase niet ingediend. Sommige voorstellen beschrijven een substantiële levering van elektriciteit aan het net waardoor de kas op het eerste gezicht hoogwaardige energie levert. Deze energie wordt echter vaak geproduceerd door het gebruik van een warmtekrachtkoppeling. De ingevoerde energie is vaak aardgas of biogas/-olie. Er is daarom geen sprake van energie-Invanging in de kas, maar van omzetting van elders ingevangen energie. Wat vaak als daadwerkelijke energieproductie van de kas overblijft is warmte van een laag exergieniveau. Het hoge exergieniveau van de geogste zonne-energie wordt omgezet in plantproductie en laagwaardige warmte. Deze laagwaardige warmte dient op een korte afstand van de kas te worden toegepast, transport over langere afstanden is niet mogelijk zonder verder verlies aan warmte. Hierdoor kan het vinden van een goede toepassing van de warmte bemoeilijkt worden.

### **Type projecten**

Er kan op verschillende manieren naar de kas gekeken worden. De meeste projecten beschrijven een “stand alone” versie van de kas, waarbij weinig integratie met de omgeving plaatsvindt. Andere voorstellen benadrukken juist de integratie van de kas met andere sectoren of functies. Hierdoor kan in deze voorstellen vaak gemakkelijker gebruik gemaakt worden van afvalstromen van andere processen of wordt de afzet van laagwaardige warmte over korte afstanden mogelijk. De ontwerpwedstrijd heeft als uitgangspunt dat het winnende concept algemeen toepasbaar moet zijn. Een “stand alone” versie van de kas maakt de realisatie van de kas gemakkelijker dan wanneer sprake is van integratie met verschillende andere processen.

### **Extern betrokken energie**

Een aandachtspunt bij de beoordeling is, evenals in fase I, het betrekken van energie via externe bronnen. In een aantal gevallen wordt er windenergie betrokken van windmolens die niet in het concept zijn geïntegreerd. Ook wordt er compost, bio-olie en biogas van derden ingekocht en wordt deze vervolgens verwerkt in het concept. Het wedstrijdreglement geeft aan dat er sprake moet zijn van een totaalconcept. Windenergie die wordt geleverd door een windturbine die niet geïntegreerd is in het kasconcept wordt als zodanig niet beschouwd als door de kas opgewekte energie en kan dan ook niet toegerekend worden aan het kasconcept.

### **CO<sub>2</sub> in de glastuinbouw**

Bij het beoordelingscriterium “maatschappelijke inpasbaarheid en overige duurzaamheidselementen van het ontwerp” zijn onder andere de verlaging van emissies en andere milieubelastingen beoordeeld. Een belangrijk aandachtspunt van de beoordelingscommissie is de reductie van de CO<sub>2</sub>-emissie. Een reductie van het gebruik van energie die wordt opgewekt uit fossiele bronnen betekent over het algemeen een verlaging van de CO<sub>2</sub>-uitstoot. Naast de verlaging van het gebruik van fossiele brandstoffen draagt het gebruik van een meer gesloten kas ook bij aan verlaging van de uitstoot van CO<sub>2</sub> doordat door het langer gesloten houden van de kas de CO<sub>2</sub> verliezen bij de bemesting van het gewas verminderen. Een hoger percentage van de ingevoerde CO<sub>2</sub> wordt omgezet in biomassa van het gewas. Naast de verminderingen van de uitstoot van CO<sub>2</sub> ten opzichte van de huidige situatie kan de glastuinbouw een positieve rol spelen bij het verminderen van de CO<sub>2</sub> uitstoot door het gebruik van CO<sub>2</sub> uit andere processen. Het betrekken van CO<sub>2</sub> uit andere processen voor CO<sub>2</sub> bemesting kan zorgen voor een lagere netto uitstoot van CO<sub>2</sub>. Hoewel de CO<sub>2</sub>-reductie bij elk voorstel besproken is, is dit aspect niet apart beoordeeld maar als onderdeel van het voornoemde beoordelingscriterium.

### **Selectie**

Ondanks dat dé energieproducerende kas niet is ingediend acht de beoordelingscommissie de drie geselecteerde projecten kansrijk en verwacht dat deze concepten een bijdrage kunnen leveren aan het verder ontwikkelen van een glastuinbouw waarbij netto energie wordt geleverd. De beoordelingscommissie nodigt de best gekwalificeerde inschrijvers dan ook uit om hun kasconcepten te demonstreren en de werking van de ontwerpen in een demonstratieproject aan te tonen.



## HOOFDSTUK 3 BELEIDSAANBEVELINGEN

### **Integratie**

Een interessante ontwikkeling betreft volgens de beoordelingscommissie de zoektocht naar samenwerking met andere sectoren. De integratie van tuinbouw met veeteelt is hier een goed voorbeeld van. Hoewel een voorstel met dit onderwerp op basis van de beoordelingscriteria niet geselecteerd is voor deelname aan de volgende fase van de ontwerpwedstrijd, wordt deze ontwikkeling wel als zeer waardevol gezien. Veelal hebben verschillende sectoren een eigen cultuur en een eigen plaats. Het samenbrengen van twee sectoren is dan ook het samenbrengen van twee culturen en dat is vooralsnog een handicap.

In het geïntegreerde tuinbouw-/veeteeltconcept worden beide sectoren op een dusdanige wijze geïntegreerd dat er sprake is van synergie. Bovendien worden in dit concept reststromen, zonder noemenswaardig transport, direct hergebruikt. De beoordelingscommissie acht het erg wenselijk dat ondanks dat dit project in het kader van deze ontwerpwedstrijd niet verder uitgewerkt zal worden, er gekeken wordt naar een mogelijke integratie van sectoren op deze of soortgelijke wijze.

Een ander veelbelovend project heeft zich gebaseerd op het concept van het passieve huis en heeft een vergelijkbaar concept toegepast op de kas. De beoordelingscommissie is erg te spreken over de nieuwe weg die de inschrijver is ingeslagen met betrekking tot de combinatie en toepassing van technieken en materialen voor onder meer warmte opslag, maar ook de vochtinhouding in de kas en de productie van warmte en CO<sub>2</sub>.

### **Ontwikkeling afgefallen projecten**

Beide bovengenoemde voorstellen zijn op basis van de gehanteerde beoordeling via de beoordelingsmatrix, waarbij economische en bedrijfsmatige argumenten zwaar meewegen, niet toegelaten tot de derde fase van de ontwerpwedstrijd. Doordat deze projecten meer onzekerheid in zich hebben scoren ze minder goed op de criteria genoemd in de beoordelingsmatrix. De beoordelingscommissie wil op deze plaats een warm pleidooi houden voor het vinden van andere wegen om de ontwikkeling van deze twee projecten te stimuleren. Juist deze projecten zijn te zien als nieuwe totaalconcepten die verschillende vernieuwende elementen bevatten die op den duur bijdragen aan een meer duurzame glastuinbouw. De technieken in deze voorstellen moeten als geheel verder getest of ontwikkeld worden, het loskoppelen van de technieken om deze apart te testen zou de werking van de concepten niet afdoende demonstreren. Zowel de combinatie tussen sectoren als de inventieve toepassing van verschillende elementen in de kas waarbij warmte en CO<sub>2</sub> op een efficiënte manier duurzaam worden gewonnen, heeft de beoordelingscommissie erg aangesproken.

### **Ontwikkeling technieken**

De beoordelingscommissie uit haar zorg over het feit dat met de selectie van de drie beste voorstellen, andere waardevolle aspecten mogelijk verloren gaan. Zij acht het dan ook erg zinvol om ook de interessante (deel)technieken die niet geselecteerd zijn voor de volgende ronde nader te onderzoeken. De commissie hecht eraan dat er wegen worden gevonden om de nieuwe technieken versneld en geactiveerd door te laten werken in de sector.

De belangrijkste technieken die in deze ronde naar voren zijn gekomen zijn enerzijds de technieken als lichtdoorlatende kasdekken met warmteoverdracht door stromend water in het kasdek, warmteopslag met Phase Change Materials (PCM), Light Emitting Diode (LED) -verlichting, Photo Voltaïsche (PV) -cellen en het gebruik van een osmotische plastic film, anderzijds zijn er de voorstellen waarbij integratie van processen wordt nagestreefd.

### **CO<sub>2</sub> in de glastuinbouw**

De toenemende bewustwording over de gevolgen van de veranderingen in het klimaat zal zorgen voor een grotere nadruk op de CO<sub>2</sub> huishouding van processen. Dit thema zal in de toekomst een steeds belangrijkere dimensie krijgen. Hierbij kan een onderscheid worden gemaakt in enerzijds het terugdringen van de uitstoot van de kassen, anderzijds in het gebruik van CO<sub>2</sub> uit andere processen. In de glastuinbouw zijn voor beide opties verschillende mogelijkheden. Het meer sluiten van kassen zorgt voor een lager verlies van CO<sub>2</sub> bij bemesting. Het afnemen van CO<sub>2</sub> van andere processen zorgt ervoor dat elders geproduceerde CO<sub>2</sub> kan bijdragen aan de bemesting van het gewas en de benodigde CO<sub>2</sub> niet bij de kas hoeft te worden geproduceerd. Er kan hierdoor een vermindering van de netto uitstoot aan CO<sub>2</sub> gerealiseerd worden. Een aandachtspunt bij de nieuw te bouwen kassen zou dan ook moeten zijn het zorgdragen van een zo groot mogelijke CO<sub>2</sub>-reductie van het kasconcept. De reductie van de CO<sub>2</sub>-emissies is niet expliciet in de beoordelingscriteria opgenomen. De beoordelingscommissie acht het een meerwaarde als dit aspect meer aandacht gaat krijgen.

### **Warmteopslag in aquifers**

Veel indieners maken in hun voorstel gebruik van ondergrondse opslag van warmte in aquifers. De beoordelingscommissie geeft aan dat als elke kas gebruik gaat maken van een ondergrondse warmteopslag dit op den duur een negatieve invloed op de ecologische omgeving kan gaan hebben. Eén voorstel legt heel duidelijk de nadruk op opslag van warmte in een thermische massa. Aan de hand van de beoordelingscriteria is het voorstel met de thermische massa echter niet in aanmerking gekomen voor deelname aan de volgende fase. Gezien de mogelijke ecologische effecten acht de beoordelingscommissie het zinvol als ook kasconcepten gestimuleerd gaan worden die niet afhankelijk zijn van ondergrondse warmteopslag in watervoerende lagen. Opslag in een thermische massa kan hierbij als alternatief dienen, maar mogelijk kunnen ook andere opslagmogelijkheden bekeken worden.

## HOOFDSTUK 4 CONCLUSIE

Conform het wedstrijdreglement zullen de indieners van maximaal drie voorstellen uit bijlage II worden uitgenodigd deel te nemen aan de derde fase.

De beoordelingscommissie adviseert de Stuurgroep Kas als Energiebron de indieners van de drie beste voorstellen uit bijlage II uit te nodigen tot het maken van een definitief ontwerp voor een demo. De beoordelingscommissie verzoekt daarbij de Stuurgroep om ook de andere waardevolle technieken uit de niet geselecteerde voorstellen nader te onderzoeken en zo mogelijk te ontwikkelen.

## **BIJLAGE I            SAMENSTELLING BEOORDELINGSCOMMISSIE**

De beoordelingscommissie bestaat uit de volgende leden:

De heer dr. R.F.M. Lubbers, voorzitter  
De heer ir. F.W.A. Vink, plaatsvervangend voorzitter  
De heer A.J.M. van den Biggelaar  
De heer prof. dr. ir. G.G. Hirs  
De heer J.C.M. van den Nouweland  
De heer T. Girard

De beoordelingscommissie wordt ondersteund door mevrouw ir. I.L.M. Velthuis en de heer ir. A.N. Bruijn (beide Dienst Regelingen van het Ministerie van Landbouw Natuur en Voedselkwaliteit).

## BIJLAGE II RANGSCHIKKING

Onderstaand is de totaalscore weergegeven van de beoordeling van de beoordelingscommissie op basis van de beoordelingsmatrix. De beste drie voorontwerpen zijn geselecteerd voor deelname aan de derde fase.

AANVRAAGNR.	MOTTO	INZENDER	SCORE
ontw/2006/012	ZonWindKas	ThermoTech	159,5
ontw/2006/025	ZOWAKAS	Wageningen UR, PRI, Groep Greenhouse Technology	150
ontw/2006/011	ZonWinKas	BenK Research- en Adviesburo voor Kastuinbouw	148,5
ontw/2006/024	Flowdeck Energy System	Climeco Engineering BV / Maurice Kassenbouw BV	145,5
ontw/2006/006	Agrosphere – IV	ir. A.H.H. Schmitz	144
ontw/2006/040	HELDER I	dhr. F. Bronchart	137
ontw/2006/004	Eco Grow Centre	Van Diemen BV	133
ontw/2006/033	REVERSI	VanderzandeFlorpartners / Klima Delft / TU Delft / Adegeest Kasverwarming / R. Bergenhenegouwen	128
ontw/2006/032	EFLEG	VEK Adviesgroep BV	124,5
ontw/2006/005	NINO XXXV	NOWELL comm v	110