



Innovatie- en Democentrum Kas als Energiebron:

Samenvattende eindrapportage periode 2007-2012

Sjaak Bakker, A. Dijkshoorn



NL - Referaat

Het project Innovatie en Demonstratie Centrum Kas Als Energiebron is in 2005 gestart met de ontwerpwedstrijd "Kas als Energiebron" met focus op het terugdringen van het absolute fossiele energiegebruik. Gedurende de looptijd heeft het IDC gefungeerd als stimulator rond energiezuinige en –leverende kassen én het "Nieuwe telen".

Er zijn 5 demokassen gerealiseerd: SunErgyKas, Flowdeckkas, ZonWindKas, VenlowEnergyKas en de DaglichtRegulatieKas. Met diverse gewassen (tomaat, komkommer, paprika, aubergine en een scala aan potplanten) zijn energiebesparende technieken getest waaronder: ontvochtiging met buitenlucht aanzuiging, toepassing laagwaardige warmte, warmteopslag op lage en hoge temperatuur, aangepaste dekmaterialen, elektriciteitswinning via PV en toepassing van Fresnel-lenzen. Het IDC is vast onderdeel van het energie event Energiek2020 en is tot en met 2012 door meer dan 10.000 (inter) nationale bezoekers bezocht. Naast alle presentaties tijdens de rondleidingen zijn er meer dan 170 publicaties en lezingen verzorgd over de resultaten van het onderzoek in de IDC kassen.

© 2013 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) onderzoeksinstituut Wageningen UR Glastuinbouw.

Wageningen UR Glastuinbouw

Adres : Violierenweg 1, 2665 MV Bleiswijk
: Postbus 20, 2665 ZG Bleiswijk
Tel. : 0317 - 48 56 06
Fax : 010 - 522 51 93
E-mail : glastuinbouw@wur.nl
Internet : www.glastuinbouw.wur.nl

Inhoudsopgave

	Samenvatting	5
1	Inleiding	7
2	Het IDC als onderdeel van het Programma Kas als Energiebron	9
3	Afronding financiën per december 2012	15
Bijlage I	Tussentijdse voortgang rapportages vanaf 2007	19
Bijlage II	Belangrijkste rapporten, vakpersartikelen, interviews en wetenschappelijke publicaties over experimenten in het IDC (Auteurs H.F. de Zwart, F.L.K. Kempkes en J.C. Bakker)	21

Samenvatting

Het project Innovatie en Demonstratie Centrum Kas Als Energiebron is in 2005 gestart met de ontwerpwedstrijd “Kas als Energiebron” en is tot en met 2012 een van de belangrijke middelen geweest binnen het Programma Kas Als Energie Bron.

Het doel van het Innovatie- en Democentrum was om katalysator te zijn voor technologische innovaties en de primaire focus lag daarmee op demonstreren van techniek en ontwikkelingen gericht op het terugdringen van het absolute fossiele energiegebruik. Gedurende de looptijd van het IDC is het accent iets verschoven van uitsluitend op technieken gekoppeld aan de gedachte van “netto Energie producerende kas”, naar de totale doelstelling van het energiebesparings- en efficiëntieonderzoek binnen het programma Kas als Energiebron. Naast het verzamelen van kennis, was kennisverspreiding een uitdrukkelijke taak. Door efficiënte inzet van middelen en verschuivingen van budget binnen de oorspronkelijke begroting kon de oorspronkelijke looptijd met één jaar worden verlengd tot en met 2012. Gedurende deze tijd heeft het IDC gefungeerd als een aandachtstrekker en stimulator rond energiezuinige en –leverende kassen én het “Nieuwe telen”.

In de afgelopen jaren zijn een 5-tal innovatieve demokassen gerealiseerd door consortia van toeleveranciers en kennisinstellingen. Binnen het IDC zijn deze kassen gevolgd in hun energieprestatie en gewasrespons. De eerste drie demokassen: SunErgyKas, Flowdeckkas en de ZonWindKas waren het resultaat van de ontwerpwedstrijd, in de jaren daarna zijn er twee nieuwe ontwerpen toegevoegd, de zogenaamde VenlowEnergyKas en de DaglichtRegulatieKas of “Fresnelkas”. Binnen deze kassen zijn verschillende gewassen geteeld: tomaat, komkommer, paprika, aubergine en een scala aan potplanten. In de demo’s zijn uiteenlopende energiebesparende technieken aan de orde gekomen waaronder: ontvochtiging met buitenlucht aanzuiging, toepassing laagwaardige warmte, warmteopslag op lage en hoge temperatuur, aangepaste dekmaterialen, elektriciteitswinning via PV en toepassing van Fresnel-lenzen. De inhoudelijke rapportage over de diverse experimenten is niet in deze samenvattende rapportage beschreven, daarvoor wordt verwezen naar de tussen 2007 en 2012 beschikbaar gekomen inhoudelijke rapportages.

Op het terrein van kennisoverdracht heeft het IDC een belangrijke bijdrage geleverd binnen het gehele Energieprogramma. De fysieke locatie van het IDC in Bleiswijk werd vast onderdeel van het energie event Energiek2020 en het IDC is in de periode 2008-2012 door meer dan 10.000 (inter)nationale bezoekers bezocht. Naast alle presentaties tijdens de rondleidingen zijn er alleen al door de meest betrokken onderzoekers, meer dan 170 publicaties geschreven en lezingen gegeven over de resultaten van het onderzoek in de IDC kassen.

Het IDC krijgt in elk geval in 2013 en mogelijk ook nog in 2014 een vervolg via een apart beschikbaar gekomen projectbudget en aanvullende financiering vanuit regionale middelen. Over dit vervolg zal na afloop een aparte inhoudelijke en financiële rapportage worden verzorgd.

1 Inleiding

Het Innovatie en Demonstratie Centrum Kas Als Energiebron project is in 2005 gestart met de ontwerpwedstrijd “Kas als Energiebron” en als opvolger van het eerste praktijk experiment gericht op de “Kas Als Energiebron” bij Stef Huisman in Bergerden. In de loop van de tijd is de term “Kas Als Energiebron” gekoppeld aan het gelijknamige innovatieprogramma van het Productschap Tuinbouw en het Ministerie van LNV, later EL&I en thans EZ.

In 2007 is een aanvang gemaakt met de bouw en realisatie van het IDC in Bleiswijk. Daarbij was in het plan en de begroting oorspronkelijke looptijd tot en met 2011 voorzien.

Met de oplevering van de eindrapportage (de Zwart, 2010) aan de jury net na de zomer van 2010 en de afsluitende bijeenkomst op 26 oktober 2010 is de oorspronkelijke ontwerpwedstrijd officieel beëindigd. Naast de uitgebreide rapportage is een populaire versie van de rapportage geschreven: “De performance van de drie demokassen op het innovatie- en Democentrum, de Zwart, 2010”. Na afloop van deze eerste periode bleek dat géén van de drie ontwerpen had voldaan aan de oorspronkelijk opgegeven energieprestatie en –levering. Tevens waren de economische perspectieven zodanig dat geen van de consortia besloten heeft om over te gaan tot de bouw van een praktijkdemo.

In de loop van 2010 is besloten om binnen de bestaande raambegroting twee nieuwe demo’s op te nemen. Het betrof de realisatie van twee nieuwe demo’s:

De VenlowEnergyKas (omgebouwde Flowdeckkas)

Kassysteem gericht op elektriciteitsproductie met een regelbare

- daglichtinstallatie met regelbaar daglicht en elektriciteitsopwekking (de
- DaglichtRegulatieKas of de zogenaamde “Fresnelkas”)

In 2011 is na de zomer besloten om deze twee nieuwe demo’s: de VenlowEnergyKas en de DaglichtKas beide op een aantal punten aan te passen én deze vervolgens nog één jaar extra te monitoren. Deze verlenging met één jaar is mogelijk gemaakt doordat binnen het budget bepaalde posten zijn verschoven van investeringen naar exploitatie een aantal oorspronkelijk geplande activiteiten goedkoper zijn uitgevallen en/of op andere wijze zijn uitgevoerd.

Het IDC is de afgelopen jaren een van de belangrijke middelen geweest binnen het Programma Kas Als Energie Bron en het transitie pad zonne-energie. Het heeft gefungeerd als een (inter)nationale aandachtstrekker en stimulator rond energiezuinige en –leverende kassen én het “Nieuwe telen”. Het is van groot belang voor het realiseren van de energiedoelstellingen voor 2020, juist gegeven de huidige economische situatie, aandacht te blijven geven aan verduurzaming van de glastuinbouwsector. De oorspronkelijke uitwerking, planning en begroting besloeg een periode van 5 jaar lopende van 2006/7 tot en met het jaar 2011. Het IDC heeft een belangrijke functie als bron van kennisverzameling en -verspreiding voor systemen/ componenten voor energie producerende kasteelssystemen.

Deze korte eindrapportage voor het Productschap Tuinbouw en het Ministerie beschrijft op hoofdlijnen de activiteiten binnen het IDC over de periode 2007-2012, de uitgevoerde experimenten en overige activiteiten rondom kennisoverdracht alsmede het financiële overzicht. Voor de detailinformatie rondom de besluitvorming wordt verwezen naar de beschikbare tussenrapportages en voor de inhoudelijke rapportage van de diverse experimenten wordt verwezen naar de hierover beschikbare individuele rapportages.

Tenslotte is een lijst toegevoegd met relevante publicaties in vakpers, wetenschappelijke tijdschriften en een selectie van de gehouden lezingen.

2 Het IDC als onderdeel van het Programma Kas als Energiebron

Het tuinbouwbedrijfsleven, Ministerie van EL&I en het Productschap Tuinbouw hebben begin deze eeuw een ambitieuze doelstelling geformuleerd om de afhankelijkheid van aardgas sterk te verminderen. Hiervoor werd het project Kas als Energiebron gestart. Dit kwam voort uit het werk van Stichting Innovatie Glastuinbouw (SIGN) en Innovatie Netwerk. Beide organisaties (Ministerie en PT) hebben vanaf 2003 geïnvesteerd in het aanjagen en tot ontwikkeling brengen van het project Kas als Energiebron als metafoor voor een toekomstige glastuinbouw die niet langer meer als energiegebruiker te boek staat, maar als een duurzame sector die in zijn energiebehoefte op een duurzame wijze voorziet en zelfs energie kan leveren.

In de jaren daarna is de term “Kas als Energiebron” ingevoerd als naam voor het integrale en overkoepelende energieprogramma voor de energietransitie in de glastuinbouw (gefinancierd wordt door het Ministerie van Economische Zaken en, tot en met 2013, het Productschap Tuinbouw). Het Programma “Kas Als Energiebron” is gericht op energiebesparing- en energie-efficiëntie-verbetering voor de glastuinbouw en kent een aantal hoofdlijnen of transitiepaden.

In de eerste periode tijdens de opzet en vorming van dit programma zijn drie initiatieven genomen en ondergebracht bij de Stuurgroep Kas als Energiebron:

1. Het realiseren van een praktijkexperiment Energie producerende Kas;
2. De Ontwerpwedstrijd Energie producerende Kas;
3. Het realiseren van een Innovatie- en Democentrum Kas als Energiebron.

Ad 1: In mei 2006 is bij Kwekerij Stef Huisman BV de Energie producerende Kas geopend. Het onderzoek naar deze kas is in 2008 afgerond en in januari 2009 met het eindsymposium definitief afgesloten.

Ad 2: Voor de Ontwerpwedstrijd Energie producerende kas zijn op 15 mei 2006 door de Jury, onder leiding van Ruud Lubbers, 10 ontwerpen voorgedragen om hun idee tot een ontwerp voor een demo uit te werken.

Ad 3: Begin 2007 zijn er uit de 10 ontwerpen 3 gekozen die een demo mochten realiseren in het Innovatie en Democentrum Kas als Energiebron waarvoor een basis infrastructuur in Bleiswijk is aangelegd. Dit waren: De ZonWindKas van ThemoTech, de ZoWaKas van Wageningen UR/PRI, Groep G reenhous Technology en de ZonWinKas van BenK Reserach en Adviesburo voor Kastuinbouw.

a. Positie Innovatie- en Democentrum in transitie naar een duurzame glastuinbouw

Het Innovatie- en Democentrum (IDC) is een belangrijke spil in de ambitie van de Stuurgroep Kas als Energiebron om te komen tot een energie producerende glastuinbouw. Het oorspronkelijke doel van het Innovatie- en Democentrum was de katalysator te zijn voor *technologische innovaties* en de focus van het Innovatie- en Democentrum lag dus uitdrukkelijk op demonstreren van technologische innovaties en ontwikkelingen gericht op het terugdringen van het absolute fossiele energiegebruik en daarmee ook van de CO₂-emissie naar de atmosfeer. Het Innovatie- en Democentrum heeft daarnaast belangrijke functie in het verzamelen en verspreiden van de opgedane kennis.

Op basis van de resultaten van de Energie producerende kas bij Stef Huisman en van de eerste drie demo's én de resultaten in 2010, is in 2011 en 2012 zoveel mogelijk vastgehouden aan de oorspronkelijke doelstelling (focus op technologische innovaties). Maar gaandeweg is toch ook uitdrukkelijk meer de gewasrespons meegenomen bij het onderzoek en de demonstratie vanwege de vertaalbaarheid naar de praktijk.

Het Innovatie- en Democentrum vormt samen met de andere projecten en praktijk experimenten bij tuinbouwondernemers binnen het totale Programma Kas als Energiebron een samenhangend instrumentarium dat bijdraagt aan een duurzame en vitale glastuinbouw op lange termijn. In het Innovatie- en Democentrum is met beschikbare technieken en/of prototypen een fysiek beeld geschetst van de diverse toekomstige mogelijkheden voor een energiezuinige en efficiënte glastuinbouw. Doel was om op deze locatie gedurende een periode van 5-10 jaar, gelegenheid te geven voor de toeleverende industrie van de potentiële technologie en ondersteuning bieden aan de decentrale praktijkexperimenten op praktijkbedrijven.

b. Contourschets Innovatie- en Democentrum Kas als Energiebron

Het Innovatie- en Democentrum heeft (consortia) van marktpartijen en kennisinstellingen de ruimte geboden om prototypes van bijna-marktrijpe technologische innovaties, die op lange termijn een energie producerende glastuinbouw mogelijk moeten maken, te beproeven onder realistische praktijkomstandigheden en te demonstreren aan verschillende doelgroepen (glastuinders, overheden, belangenorganisaties, toeleverende industrie, etc.). Deze innovaties moeten op middellange (5 – 10 jaar) en lange termijn (meer dan 10 jaar) zorgen voor realisatie van de ambitieuze doelstellingen van de glastuinbouw.

In het Innovatie- en Democentrum is in eerste instantie *met opzet* meer afstand met de huidige praktijk gecreëerd en zijn concessies gedaan aan de teeltomstandigheden omdat de nadruk lag op het testen van de functionaliteit (klimaatbeheersing en energielevering) en bedrijfszekerheid van de systeemcomponenten. Na afloop van het testen van de drie winnende demo's uit de ontwerpwedstrijd is er in 2010 met name op aandringen van Wageningen UR echter besloten om in het vervolg toch ook meer de gewasrespons mee te nemen bij het onderzoek en de demonstratie. Dat heeft in de jaren 2011 en 2012 geleid tot demonstratiekassen die qua productieniveau vergelijkbaar zijn met de huidige praktijk.

In de eindrapportage over de eerste fase met de drie eerste demokassen (de Zwart, 2010) is duidelijk gemaakt dat een netto energie-producerende kas niet hetzelfde is als een fossiele energievrije kas. Dat betekent dat de gewenste ontwikkeling van de tuinbouw in de richting van een sterk verminderde afhankelijkheid van fossiele energie niet noodzakelijkerwijs via de weg van energie-producerende kassen verloopt. Voor de ontwikkeling naar een fossiele energie vrije tuinbouw is het dus van groot belang om de benodigde energie-input van de tuinbouw zelf te beperken (besparingsspoor). De technologieën die op het IDC zijn en worden gedemonstreerd sluiten daarbij aan. Belangrijkste gemeenschappelijke kenmerk van alle geteste ontwerpen is een maximale benutting van de zonne-energie voor de kassen (in termen van energie en gewasproductie). Gedurende de looptijd van het IDC is het accent iets verschoven en kwam de nadruk niet meer uitsluitend te liggen op technieken gekoppeld aan de gedachte van "netto Energie producerende kas" maar meer in overeenstemming met de totale lijn van het energiebesparings- en efficiëntieonderzoek binnen het programma Kas als Energiebron.

De demokassen met hun diverse componenten onderscheiden zich echter nog steeds van de huidige praktijk doordat:

- de proof-of-principle nog onvoldoende of niet is geleverd;
- deze nog onvoldoende uitontwikkeld en/of in het stadium van prototype zijn;
- de technische risico's nog fors zijn;
- het economisch perspectief pas in zicht komt op middellange en lange termijn.

c. Doel

Het doel van het Innovatie- en Democentrum was om:

- Marktpartijen de gelegenheid te geven om de technologie voor de realisatie van de 'energiezuinige/producerende kas' onder teeltomstandigheden op een zodanige schaalgrootte te demonstreren en te testen zodat vervolgens de stap naar de praktijk verantwoord genomen kan worden;
- Betrokken organisaties en toekomstige gebruikers van de ontwikkelingen rond energiezuinige en -energie producerende kassen kennis te laten nemen van wat er op dit gebied bestaat en in ontwikkeling is;
- Overdracht van kennis naar de gebruikers toe van de principes (kennisnetwerk).

Het IDC bood daarmee de weg voor toepassing van de technieken op bedrijfsschaal, met een minimaal risico voor de ondernemers die op praktische wijze kennis konden nemen van de mogelijkheden van de technologie en de specifieke toepassing daarvan op het eigen bedrijf.

d. Functies

Het Innovatie- en Democentrum Kas als Energiebron heeft de volgende functies vervuld (dit wordt door additionele financiering nog twee jaar gecontinueerd):

- Het bieden van mogelijkheden voor het geïntegreerd testen van energiezuinige- en energieleverende kassystemen;
- Het bieden van een platform voor demonstratie door consortia van marktpartijen uit toeleverende industrieën (fysiek of virtueel);

- Inspiratiebron voor tuinbouwondernemers;
- Uitwisseling van kennis uit projecten, pilots en demonstratieactiviteiten
- Informatiecentrum voor overheden, belangenorganisaties en publiek;
- Eyecatcher gericht op versterking van het imago van de sector.

Om gedurende de periode vanaf 2007 deze rol te kunnen spelen heeft er continue vernieuwing plaatsgevonden met nieuwe demokassen en/of aanpassingen daarvan en een systematische communicatie via onder andere de eigen web site van Kas als Energiebron, het jaarlijkse Energiek2020 event, rondleidingen, vakperspublicaties en talloze lezingen en informatiebijeenkomsten.

e. Specificaties en Programma van Eisen (PvE) en Technische voorzieningen

In 2007 zijn een aantal eisen en wensen voor de inrichting van het IDC geformuleerd en beschreven in eerdere notities. Met de realisatie in 2008 en de bouw van de nieuwe demokassen in 2010 en aanpassing daarvan in 2011 en 2012 is daaraan invulling gegeven. Samengevat zijn deze:

1. Parallel kunnen testen van maximaal 4 demokassen met een gemiddelde oppervlakte van 500 m².
2. Ontvangstruimte voor belangstellenden (binnen het kantoorgebouw van Wageningen UR Glastuinbouw).
3. Aansluiting op bestaande energie/ water / automatiseringen infrastructuur (Technische corridor).

f. Realisatie en voortgang

Het project is tot en met de daadwerkelijke realisatie geleid door een externe projectleider: M. van de Boomen en alle voortgangsrapportages zijn gedurende die periode met hem afgestemd, in een later stadium is dit overgenomen door E. de Jongh en Aat Dijkshoorn van het Productschap Tuinbouw.

2007

Het project is daadwerkelijk gestart eind 2007 met de realisatie van de technische corridor die werd verbonden met het hoofd kascomplex van Wageningen UR Glastuinbouw in Bleiswijk. Via deze corridor konden maximaal 4 demokassen aangesloten worden op de bestaande infrastructuur ten aanzien van warmte, elektriciteit, water en nutriënten en de gehele data-acquisitie en automatisering.

2008

Eind 2008 werden de eerste demonstratiekassen gerealiseerd die als winnaars uit de ontwerpwedstrijd naar voren waren gekomen. Van de oorspronkelijke winnaars (ZonWindKas van ThemoTech; ZoWaKas van Wageningen UR Groep Greenhouse Technology/Bom en de ZonWinKas van BenK) is het ontwerp van BenK uiteindelijk teruggetrokken omdat het niet mogelijk bleek voldoende financiële ondersteuning voor de realisatie te vinden. Daarop is het consortium onder leiding van Maurice kassenbouw, dat 4e was geworden bij de ontwerpwedstrijd, benaderd voor realisatie van hun ontwerp: de FlowDeckKas. De naam ZoWaKas werd gedurende het vervolgtraject gewijzigd in: SunergieKas.

Gedurende 2008 zijn in de herfst de eerste tests uitgevoerd in de SunergieKas die als eerste gereed kwam.

2009/2010

Na de officiële opening in 2009 door de toenmalige minister van landbouw Gerda Verburg zijn de demokassen gevolgd tot en met april 2010 met een afsluitend symposium in September 2010. Dit jaar stond in het teken van de afronding van het onderzoek en het verzamelen van aanvullende informatie bij PV cellen op de lamellen van de ZonWinKas. In de SunergieKas werd voor 2010, ten behoeve van het demonstratiekarakter en het afsluitende symposium in oktober 2010, met goedkeuring van de financiers, een vulteel paprika geplant waaraan geen aanvullend onderzoek is gedaan.

Na het eindsymposium, waarbij de voorzitter van de jury, de heer Lubbers de eindresultaten officieel in ontvangst kon nemen, is er gestart met de bouw van een nieuwe demo: de zogenaamde "Fresnelkas", een demokas die ontworpen is voor potplanten en door middel van een lenzensysteem en speciale PV ook elektriciteit produceert. Gelijktijdig is eind 2010 de FlowdeckKas omgebouwd tot de "VenLowEnergy" Kas waarin nog een herfstteelt komkommer werd uitgevoerd als pilottest. De bouw en realisatie van deze twee nieuwe demo's werd additioneel gefinancierd vanuit de "proof of principle" projectbudgetten van het Ministerie van EL&I (voormalig LNV en thans EZ).

2011

In 2011 is het IDC voortgezet met deze twee bovengenoemde demokassen. De SunergieKas werd buiten gebruik gesteld en in overleg met de consortiumpartners is besloten tot afbraak van de ZonWindKas. Gedurende 2011 is gepoogd met een consortium te komen tot ombouw van de SunergieKas tot een nieuwe demo voor 2012. Dat is toen niet gelukt. Om de kas niet volledig leeg te laten is eind 2011 is door Wageningen UR besloten deze kas te beplanten met Aubergine als "vulteelt" (buiten de exploitatie van het IDC). Eind 2011 is besloten beide demo's aan te passen en in 2012 te continueren: bij de VenlowEnergyKas zijn aanpassingen aan de klimatiserings installatie doorgevoerd oa. gericht op toepassing van meer laagwaardige warmte. Voor de "DagLichtKas" werd besloten om de (helft van de) oorspronkelijke elektrische PV collectoren te vervangen door verbeterde exemplaren na beschadiging door te hoge temperaturen door het gefocusde licht. Verder is nieuw glas met een hogere transmissie in het NIR gebied toegepast om daarmee de elektriciteits- en warmte productie te verhogen.

2012

In 2012, het afsluitende jaar van het IDC in de oorspronkelijke opzet, is het IDC voortgezet met een aangepaste "Fresnel kas", inmiddels qua naam veranderd in "Daglichtkas" en de VenlowEnergyKas. De resultaten met deze twee demo's waren zowel qua energieprestatie als teeltklimaat net als in 2011 uitstekend. De potplantentelers die de "DaglichtKas" kas bezochten waren consequent van mening dat de groeiomstandigheden zeer goed zijn en dat er voor een aantal gewassen zelfs nóg betere resultaten te behalen zouden zijn geweest als ze in monocultuur in de kas zouden hebben gestaan. Met de opgedane ervaringen, waarbij er meer dan 180 kWh daadwerkelijk aan het openbare net is geleverd, kan echter gesteld worden dat 15 a 16 kWh stroomproductie per m² kas (of liever gezegd, 30 á 32 kWh per strekkende meter PV-paneel op een collector per jaar) realistisch is. In de VenlowEnergyKas werd een uitstekend productie- en kwaliteitsniveau met tomaat gehaald en een overall energie besparing op jaarbasis van ca. 60%.

Voor de inhoudelijke en meer gedetailleerde rapportage van de resultaten wordt verwezen naar de beschikbare rapportages en artikelen die naar aanleiding van dit project verschenen zijn. Over de prestaties van de VenlowEnergyKas en de Daglichtregulatiekas zullen begin 2013 nog twee afsluitende eindrapportages verschijnen.

Met de uitvoering van alle activiteiten in 2012 is het oorspronkelijk beschikbaar gestelde budget voor het IDC uitgeput. De status per december 2012 is in H6 beeld gebracht.

Daarmee kan het project in zijn oorspronkelijke opzet worden afgesloten.

g. Communicatie

Een belangrijk doel van het IDC was het dienen als uitwisseling van kennis uit projecten, pilots en demonstratieactiviteiten en een informatiecentrum voor overheden, belangenorganisaties en publiek.

In het kader van deze communicatieoverdracht zijn een reeks activiteiten ontplooid die gestart zijn met de presentatie van het jury rapport over de ontwerpwedstrijd, het uitbrengen van diverse video presentaties rond de opening, rondleidingen, lezingen, vakperspublicaties, discussiemeetings, pagina's met online informatie op de Energiek2020 website en vast onderdeel van het jaarlijkse Energiek2020 event aan de Violierenweg in Bleiswijk.

In de bijlage wordt verwezen naar de belangrijkste schriftelijke rapportages en publicaties.

Jaarlijks bezoeken grofweg 3000 mensen voor rondleidingen of themadagen de locatie in Bleiswijk waarbij in de rondleidingen het IDC als vast onderdeel wordt meegenomen. Vanwege de doelstelling van het IDC is daarbij getracht een opsplitsing te maken over ondernemers, toeleverende industrie, onderzoek/onderwijs/studenten en vanuit overheid/beleid. Het IDC heeft ook sterkt in de internationale belangstelling gestaan, het aantal verschillende nationaliteiten van de bezoekers over de gehele periode bedroeg meer dan 30. Voor wat betreft de bezoekers aan het IDC kan het volgende overzicht worden gepresenteerd over de jaren 2007 tot en met 2012:

TABEL1: Bezoekers van het IDC per categorie.

Jaar	Ondernemers	Toelevering	Onderzoek/ onderwijs	Beleid/ overheid	Totaal
2008	1232	164	128	296	1820
2009	1021	489	326	286	2122
2010	1274	275	252	479	2280
2011	1448	102	197	126	1873
2012	1181	188	408	232	2009
Totaal	6156	1218	1311	1419	10104

In totaal bezochten ruim 10.000 bezoekers het project waarvan 60% (tuinbouw) ondernemers met daarnaast redelijk gelijke groepen uit de (technische) toelevering, onderwijs/onderzoek en beleid/overheid. Geconcludeerd kan worden dat daarmee goed voldaan is aan de doelstelling van kennisuitwisselingsplatform en informatiecentrum.

h. Voortzetting als apart vervolgproject

2013/ 2014

Direct na de zomer van 2012 werd bekend dat er door het ministerie nog nieuw budget beschikbaar kon worden gesteld voor een vervolgproject. In september/oktober 2012 is daarover overleg gevoerd met de coördinatoren en is door de klankbordgroep en de sectorcie een positief besluit genomen.

Voor 2013 betreft het nieuwe project een aanpassing van zowel de VenlowEnergyKas als de SunErgieKas wat betreft dekmaterialen, in de DaglichtKas aanpassingen aan het verwarmingssysteem zodat deze net als de beide andere kassen alleen in uitzonderlijke situaties verwarmingswater van meer dan 40 °C nodig zal hebben. Behalve de aandacht voor de verwarmingstechniek wordt ook de CO₂-dosering naar de nieuwste inzichten uitgevoerd omdat het gebrek aan rookgas-CO₂ in een energiezuinige kas als groot knelpunt geldt.

Omdat dit vervolgproject los staat van de oorspronkelijke begroting, wordt zowel de inhoudelijke als financiële rapportage in aparte rapportages in 2013 opgeleverd.

Door Wageningen UR is bovendien gezocht naar mogelijkheden van verlenging met nóg één jaar via financiering vanuit regionale middelen. Bij het opstellen van deze afsluitende rapportage over het IDC Kas als Energie Bron was over de toekenning daarvan echter nog geen besluit genomen.

i. Ontmanteling

Zoals vastgelegd in de oorspronkelijke projectaanvraag van het IDC zijn de twee nog resterende oorspronkelijke demo's (VenlowEnergyKas en de SunErgieKas) eigendom van de consortia en moeten, conform de contractuele afspraken tussen Wageningen UR en de opdrachtgevers, indien noodzakelijk, op kosten van de bouwers, worden verwijderd om plaats te maken voor nieuwe demonstratiekassen. Dit is echter voorlopig niet aan de orde gegeven het gebruik van deze kassen in 2013 en mogelijk ook 2014.

3 Afronding financiën per december 2012

Dit hoofdstuk beschrijft de financiële afronding per eind december 2012. In de onderstaande financiële overzichten zijn zowel de investeringen in het Innovatie- en Democentrum als de kosten voor exploitatie opgenomen. Voor alle achterliggende besluiten over (her)verdeling van de budgetten over de diverse posten, de verschuivingen tussen exploitatie en onderzoek en/of communicatie én de verlenging van de looptijd met een jaar, wordt verwezen naar de eerdere tussenrapportages.

a. Investerings

Het totale raambudget voor alle investeringen tijdens de doorloop van het IDC was €1.560.00. Het budget van de oorspronkelijke raambegroting is gedurende de looptijd van het project herverdeeld waarbij tevens een deel van het oorspronkelijke budget op investeringen is verschoven naar onderzoek en exploitatie vanwege de beoogde monitoring van de twee demokassen in 2012.

TABEL 2: Meerjarenbegroting investeringen (eindsituatie 31 december 2012)

Jaar Investerings	2006/7	2008	2009	2010	2011	2012	Totaal
Basisvoorzieningen, incl. onvoorzien en voorbereiding	43.000	679.000					722.000
Aanvullende investeringen t.b.v. huidige en nieuwe demo's	-		280.440	59.326		43.000	382.766
Investerings t.b.v. spin off ontwikkelings	-						
Totaal update	43.000	679.000	280.440	59.326		43.000	1.104.766
Verschuiving naar onderzoek/exploitatie IDC*							535.234*
Subtotaal in raambegroting 2007	137.000	850.000	423.000	150.000	0	0	1.560.000
Post teeltsystemen		60.000	20.000				80.000
Totaal raambegroting	137.000	910.000	443.000	150.000	0	0	1.640.000

Alle bedragen in € en inclusief BTW. De bedragen voor 2006-2012 zijn in de financiële administratie opgenomen uitgaven. De post voor teeltsystemen van 80.000 was vanaf het begin 2007 opgenomen en is in de loop van 2009 toegevoegd aan het investeringsbudget.

* De oorspronkelijk eerder opgenomen post reserveringen voor de aanloopkosten voor de vervolgperiode is, in combinatie met de resterende vrijval van investeringen, verschoven naar onderzoek en exploitatie in 2012. Door efficiënte besteding en deze verschuiving van posten is het project verlengd tot en met 2012 binnen het oorspronkelijke budget.

b. Exploitatie

De exploitatie van het Innovatie- en Democentrum omvatten de kosten voor de uitvoering van het onderzoek, het beheer en verzorging van de kassen en kennisoverdracht activiteiten. Hierbij is in de raambegroting rekening gehouden met een reeks verschillende kostenposten (zie eerdere notities en tabel 3). Het budget voor het onderzoek aan demo's en aan de spin-off zijn in de loop van het project samengevoegd tot één post onderzoek.

Binnen het project zijn alle kostenposten gegroepeerd op basis van de hoofdactiviteiten binnen het IDC. Bij de besluitvorming over de nieuwe demo's is besloten dat, in aanvulling op het oorspronkelijke onderzoek binnen het IDC (nl gericht op de energieperformance) ook het gewaskundige onderzoek binnen het IDC kan worden ondergebracht.

Voor elk van de hoofdactiviteiten is binnen de administratie van Wageningen UR een aparte (deel)project administratie gevoerd.

Onderzoek

In de oorspronkelijke begroting waren de totale onderzoekskosten begroot op €775.000. Door de toevoeging van een aantal nieuwe demo's en de uitvoering van additioneel onderzoek in bestaande demo's, in combinatie met het besluit om het onderzoek uit te breiden met de gewaskundige componenten én de beoogde verlenging is het nieuwe bedrag in de begroting uiteraard verder toegenomen en nu ruim €420.000 hoger dan de oorspronkelijke begroting. Deze stijging wordt gefinancierd uit de verschuiving vanuit de post investeringen.

Beheer

In de oorspronkelijke begroting en basisnotitie zijn voor deze kosten bedragen begroot voor een totaal bedrag van €995.000 voor een periode van 5 jaar. In de loop van het project is er meer duidelijkheid ontstaan over de teeltduur, actuele energiekosten etc. Daarnaast zijn enkele kostenposten geheel of gedeeltelijk komen te vervallen (bv door het niet gebruiken van de aquifer en sponsering van de verzekering door Interpolis). Voor de beheerskosten wordt gewerkt met een vast afgesproken bedrag per m² waarbij de daadwerkelijke kosten worden berekend op basis van de werkelijke gebruiksduur van de demo's zoals overeengekomen bij de start van het project. Op basis van alle aanpassingen en de realisatie komt de post beheer door de verlengde periode tot en met 2012 op ca. €1.000.000. Dit is slechts een kleine stijging ten opzichte van de oorspronkelijke begroting.

Communicatie en Demonstratie

Binnen dit onderdeel van het project vallen de kosten voor het ontvangen bezoekers, aanmaak en onderhoud demomateriaal en het uitdragen van kennis. Het oorspronkelijk begrootte bedrag voor de genoemde posten was €350.000.

Door de verlate start en de opening in 2009 zijn de oorspronkelijke bedragen van 2008 en 2009 samengevoegd voor 2009. In dat jaar waren de kosten relatief hoog door de officiële opening op 15 april, de twee video's, diverse brochures, informatieborden en leaflets (tweetalig). Door de langere looptijd en de hogere kosten voor de diverse evenementen is het budget voor de communicatie hoger dan oorspronkelijk begroot en uitgekomen op ca. €450.000. Dit is mogelijk gemaakt door verschuiving van budget vanuit de post investeringen.

TABEL 3: Meerjarenbegroting totale exploitatie (eindsituatie 31 december 2012)

Jaar Exploitatie	2008	2009	2010	2011	2012	Totaal
Onderzoek						
Specifieke wijzigingen/aanpassingen testopstellingen				18981		18.981
Testen en doen van onderzoek demo's en spin off ontwikkelingen	141000	267722	287807	331772	174758	1.203.059
Subtotaal onderzoek	141000	267722	287807	350753	174758	1.222.040
Subtotaal in raambegroting 2007						775.000
Beheer						
Energie, water, grondstoffen, hulpstoffen, planten, incl. data-acquisitie t.b.v. demo						
Verzorging en beheer	92000	238642	279139	218788	175072	1.003.641
ICT-ondersteuning	2500					2.500
Subtotaal beheer	94500	238642	279139	218788	175072	1.006.141
Subtotaal in raambegroting 2007						995.000
Communicatie						
Ontvangen van bezoekers/ uitdragen kennis	2500	70184	117550	70625	49657	310.516
Aanmaak en onderhouden demomateriaal + overige kantoorkosten		139621				139.621
Subtotaal Communicatie	2500	209805	117550	70625	49657	450.137
Subtotaal in raambegroting 2007						350.000
Totaal	238000	716169	684496	640166	399487	2.678.318*
Totaal in raambegroting 2007						2.120.000

*Dit bedrag is ruim 555.000 hoger dan in de oorspronkelijke raambegroting 2007 als gevolg van de verlenging en uitbreiding met twee demo's. Dit wordt (voor het allergrootste deel) gecompenseerd door de verschuiving vanuit de post investeringen en benutting van de oorspronkelijk begrootte aanloopkosten voor de verlenging (zie tabel 3 voor de totale begroting voor de periode 2007 t/m 2012).

c. Samenvattend

In de volgende tabel zijn de totaal uitgaven voor investeringen en exploitatie over de jaren 2007 t/m 2012 samengevat. Door de verschuiving van 535.000 vanuit de oorspronkelijke investeringen naar de exploitatie en communicatie in combinatie met het aanwenden van de begrootte post voor aanloop voor de verlenging, is het IDC binnen de oorspronkelijke raambegroting tot en met 2012 verlengd.

Uiteindelijk zijn door Wageningen UR iets meer kosten gemaakt (ca 23.000) dan oorspronkelijk in totaal begroot. Dit heeft echter voor de financiers géén consequenties aangezien het te besteden bedrag gemaximeerd is op de genoemde 3.760.000.

TABEL 4: Meerjarenbegroting Totaal (eindstand december 2012)*

Jaar Totale begroting	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Totaal
Investeringen	43.000	679.000	280.440	59.326		43.000	1.104.766
Exploitatie	-	238.000	716.169	684.496	640.166	399487	2.678.318
Reserve/ onvoorzien							-23.084
Totaal	43.000	917.000	1.037.500	743.822	640.166	442.487	3.783.084
In raambegroting 2007	137.000	1.344.000	1.200.000	784.500	294.500	0	3.760.000

* Alle bedragen in € en inclusief BTW.

Bijlage I Tussentijdse voortgang rapportages vanaf 2007

Notities “Innovatie- en Democentrum Kas als Energiebron: doel, programma van eisen, planning en begroting” door M.v.d. Boomen (KAEB) en J.C. Bakker en J.W. de Vries, Wageningen UR Glastuinbouw.

Data: 28 November 2007, 20 Februari 2008, 26 maart 2008 , 30 maart 2009, 22 april 2009

Overzicht media-aandacht opening IDC op 15 april 2009

Notitie “Innovatie- en Democentrum Kas als Energiebron: doel, programma van eisen, planning en begroting” 29 december 2009 door E. de Jongh (PT, KAEB) en J.C. Bakker en J.W. de Vries, Wageningen UR Glastuinbouw

Notitie IDC: inpassing nieuwe demo's binnen lopende projectbegroting. 28 april 2010, door J.C. Bakker Wageningen UR Glastuinbouw en A. Dijkshoorn (PT, KAEB)

Innovatie en Democentrum Kas als Energiebron: Voortgang en vervolg in 2011, 6 januari 2011. Door A. Dijkshoorn (PT, KAEB) en J.C. Bakker Wageningen UR Glastuinbouw

Innovatie en Democentrum Kas als Energiebron: Voortgang in 2011, 15 juli 2011. Door A. Dijkshoorn (PT, KAEB) en J.C. Bakker Wageningen UR Glastuinbouw

Korte notitie mbt financiële status van het IDC per december 2011. Door J.C. Bakker Wageningen UR Glastuinbouw

Innovatie en Democentrum Kas als Energiebron: Voortgang en vervolg in 2012, 31 januari 2012. Door A. Dijkshoorn (PT, KAEB) en J.C. Bakker Wageningen UR Glastuinbouw

Innovatie en Democentrum Kas als Energiebron: Afrondende notitie oorspronkelijk project (december 2012). Door A. Dijkshoorn (PT, KAEB) en J.C. Bakker Wageningen UR Glastuinbouw

Bijlage II Belangrijkste rapporten, vakpersartikelen, interviews en wetenschappelijke publicaties over experimenten in het IDC (Auteurs H.F. de Zwart, F.L.K. Kempkes en J.C. Bakker)

Voor een totaal overzicht van alle publicaties op het gebied van klimaat en energie gerelateerd aan Kas als energiebron: zie de web site van Wageningen UR Glastuinbouw:
<http://www.glastuinbouw.wur.nl/NL/publicaties/>

Zwart, H.F. de (2013).

Affordable energy savings with next generation semi-closed greenhouse. In: Horti Fair 2012. Knowledge Review - Best practices in sustainable horticulture / Jagers, F., - Aalsmeer : Horti Fair /Wageningen UR, - p. 10.

Zwart, H.F. de (2013).

Daglichtkas maakt dure stroom. Kennis Online 10 (jan/febr). - p. 8.

Gelder, A. de; Marcelis, L.F.M.; Meinen, E.; Elings, A.; Zwart, H.F. de (2012).

Genoeg licht is meer dan veel, Wageningen UR Glastuinbouw, Workshop: Diffuus licht een helder verhaal!, 2012-04-20

Gelder, A. de; Zwart, H.F. de (2012).

Perspectief voor nieuwe semigesloten kassen (Arie de Gelder en Feije de Zwart tijdens Energiek 2020.Event). Groenten en Fruit Actueel 2012 (14). - p. 12.

Gelder, A. de; Poot, E.H.; Dieleman, J.A.; Zwart, H.F. de (2012).

A concept for reduced energy demand of greenhouses: the next generation greenhouse cultivation in the Netherlands. In: Proceedings of the International Symposium on Advanced Technologies and Management towards Sustainable Greenhouse Ecosystems Greensys2011. - Acta Horticulturae I . - p. 539 - 544. Leuven : ISHS, (952) - p. 539 - 544. Greensys2011, 2011-06-05/ 2010-06-10

Stijger, H.; Zwart, H.F. de (2012).

Zon als energiebron voor glastuinbouw (interview met Feije de Zwart). Groenten en Fruit Actueel 2012 (32/33). - p. 15.

Zwart, H.F. de (2012).

Investeren in energiezuinigheid. Bleiswijk : Wageningen UR Glastuinbouw, Energiek2020. Event 2012, 2012-03-22

Zwart, H.F. de (2012).

Energy production in DaglichtKas (Column Science Monthly). FloraCulture International 2012 (July/August). - p. 48.

Zwart, H.F. de; Noort, F.R. van (2012).

Praktijkervaringen met de DaglichtKas. Wageningen : Wageningen UR Glastuinbouw, (rapporten GTB 1157) - p. 60.

Zwart, H.F. de (2012).

De zon als bron. Bleiswijk : Wageningen UR Glastuinbouw, Kennismiddag Zonne-energie georg. door Kas als Energiebron, 2012-06-21

Zwart, H.F. de (2012).

Next generation semi closed greenhouse: gain result in winter. Bleiswijk : Wageningen UR Greenhouse Horticulture, lezingencyclus in het uitwisselingsproject tussen Nederland en Noorwegen, 2012-06-14

Zwart, H.F. de (2012).

Lessons learned from experiments with semi-closed greenhouses. In: Proceedings of the International Symposium on Advanced Technologies and Management towards Sustainable Greenhouse Ecosystems Greensys2011. - Acta Horticulturae II . - p. 583 - 588. Leuven : ISHS, (952) - p. 583 - 588. Greensys2011, 2011-06-05/ 2010-06-10

Zwart, H.F. de (2012).

Rapport: Strategische verkenning zonne-energie in de tuinbouw. Wageningen UR Glastuinbouw, , 2012-02-15

- Zwart, H.F. de; Noort, F.R. van (2012).
Aanpassingen aan de DaglichtKas. Wageningen UR Glastuinbouw, , 2012-04-19
- Zwart, H.F. de (2012).
Rapport: Praktijkervaringen met de DaglichtKas. Wageningen UR Glastuinbouw, , 2012-05-08
- Zwart, H.F. de (2012).
'Daglichtkas is bouwklaar, maar niet voor massaproductie'. Vakblad voor de Bloemisterij 67 (47). - p. 38.
- Zwart, H.F. de (2012).
Rapport: Praktijkervaringen met de DaglichtKas. Productschap Tuinbouw/MinEL&I, , 2012-05-30
- Zwart, H.F. de (2012).
Zonne-energie naast kas winnen : Interview met Feije de Zwart Nieuwe oogst / LTO Noord. Editie Noord 8 (25). - p. 29 - 29.
- Bezemer, J.; Zwart, H.F. de (2011).
Energie neutrale sierteelt binnen bereik met DaglichtKas (interview met o.a. Feije de Zwart). Onder Glas 8 (6/7). - p. 56 - 57.
- Buwalda, F.; Zwart, H.F. de; Swinkels, G.L.A.M.; Bontsema, J.; Elings, A.; Gelder, A. de; Sterk, F.; Mark, C. van der (2011).
Model-gebaseerde teeltadvisering voor paprika : Teeltbegeleiding voor een energie-efficiënte teelt van paprika in semi-gesloten en conventionele kassen Wageningen : Wageningen UR Glastuinbouw, (Rapporten GTB 1052.indd) - p. 43.
- Doorn, D. van; Zwart, H.F. de (2011).
Kas levert energie en meeropbrengst : Interview met Feije de Zwart. Nieuwe oogst / LTO Noord. Editie Noord 7 (47). - p. 39.
- Geest, W. van de; Zwart, H.F. de (2011).
Het energievraagstuk in de stookintensieve glastuinbouw (interview met Feije de Zwart) Verbondsnieuws : vakblad voor de Belgische sierteelt en groenvoorziening 55 (20). - p. 22 - 25.
- Gelder, A. de; Poot, E.H.; Dieleman, J.A.; Zwart, H.F. de (2011).
A concept for reduced energy demand of greenhouses: The next generation (ENI 3). Halkidiki, Greece : Oral presentation at GreenSys2011, 2011-06-06
- Janssen, H.J.J.; Sonneveld, P.J.; Swinkels, G.L.A.M.; Tuijl, B.A.J. van; Zwart, H.F. de (2011).
The effect of shadow lines on a low concentrating photovoltaic system. In: Proceedings of the CPV-7 Conference, Concentrating Photovoltaic Systems, 4-6 April 2011, Las Vegas, USA. -
- Noort, F.R. van; Kempkes, F.L.K.; Zwart, H.F. de (2011).
Het Nieuwe Telen Potplanten: Meer licht toelaten bij bredere temperatuurgrenzen bij een hogere luchtvochtigheid Bleiswijk : Wageningen UR Glastuinbouw, (Rapporten GTB 1093) - p. 89.
- Noort, F.R. van; Hemming, S.; Zwart, H.F. de (2011).
'Het Nieuwe Telen' Potplanten Teelt, diffuus, 'daglichtkas' Bleiswijk : Wageningen UR Glastuinbouw, Bijeenkomst Landelijke Bromeliadag, 2011-03-23
- Sleegers, J.; Noort, F.R. van; Zwart, H.F. de (2011).
Daglichtkas verrent potplanten (interview met Filip van Noort en Feije de Zwart). Vakblad voor de Bloemisterij 66 (36). - p. 44 - 45.
- Sonneveld, P.J.; Swinkels, G.L.A.M.; Tuijl, B.A.J. van; Janssen, H.J.J.; Zwart, H.F. de (2011).
Up scaling and test results of an advanced Fresnel greenhouse. Chalkidiki, Greece : ISHS GreenSys2011. Advanced technologies and management towards sustainable greenhouse ecosystems, 6 - 9 June, 2011, 2011-06-06
- Sonneveld, P.J.; Swinkels, G.L.A.M.; Tuijl, B.A.J. van; Janssen, H.J.J.; Zwart, H.F. de (2011).
Static linear Fresnel lenses as LCPV system in a greenhouse. AIP Conference Proceedings 1407 . - p. 158 - 162.
- Swinkels, G.L.A.M.; Sonneveld, P.J.; Tuijl, B.A.J. van; Janssen, H.J.J.; Zwart, H.F. de (2011).
A concentrator system for BI-CPVT with static linear Fresnel lenses (5BV.1.44). Hamburg, Germany : 26th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition (26th EU PVSEC), 5 8 September, 2011, 2011-09-05

- Zwart, H.F. de (2011).
The sunergy greenhouse - one year of measurements in a next generation greenhouse
In: International Symposium on High Technology for Greenhouse Systems GreenSys2009,
Quebec, Canada, 14 - 19 June, 2009. - Acta Horticulturae 893 . - p. 351 - 358. ISHS, - p. 351 - 358. International
Symposium on High Technology for Greenhouse Systems GreenSys2009, quebec, Canada, 2009-06-14/ 2009-
06-19
- Zwart, H.F. de; Janssen, H.J.J. (2011).
PV-cellen op de ZonWindkas. Wageningen : Wageningen UR Glastuinbouw, (Rapporten GTB 1065)
- p. 28.
- Zwart, H.F. de (2011).
Veroudering van warmtewisselaars in gekoelde kassen. Wageningen : Wageningen UR Glastuinbouw, (rapporten
GTB 1064) - p. 18.
- Zwart, H.F. de (2011).
Lessons learned from experiments with semi-closed greenhouses (GD 2). Halkidiki, Gr. : Oral presentation at
GreenSys2011, 2011-06-06
- Zwart, H.F. de; Sonneveld, P.J.; Noort, F.R. van (2011).
Daglichtkas. Bleiswijk : Wageningen UR Glastuinbouw, Presentatie Daglichtkas, 2011-08-24
- Zwart, H.F. de; Sonneveld, P.J.; Noort, F.R. van (2011).
Daglichtkas. Honselersdijk : Wageningen UR Glastuinbouw, Presentatie Daglichtkas Bijeenkomst TTO, 2011-10-05
- Zwart, H.F. de (2011).
De Daglichtkas (interview met Feije de Zwart). Glastuinbouwtechniek Magazine 6 (4). - p. 34 - 37.
- Zwart, H.F. de; Noort, F.R. van (2011).
DaglichtKas van start met teelt van potplanten. Wageningen UR Glastuinbouw, , 2011-04-12
- Zwart, H.F. de (2011).
Rapport: PV-cellen op de ZonWindKas. Wageningen UR Glastuinbouw, , 2011-04-13
- Zwart, H.F. de (2011).
Rapport: Veroudering van warmtewisselaars in gekoelde kassen. Wageningen UR Glastuinbouw, 2011-05-04
- Zwart, H.F. de (2011).
Film over DaglichtKas op TuinbouwTV. Wageningen UR Glastuinbouw, , 2011-05-10
- Anonymous, ; Zwart, H.F. de (2010).
Paprikateelt in de Sunerגיעkas komt uit in de middenmoot (interview met Feije de Zwart). Groenten en Fruit
Magazine 2010 (36). - p. 15.
- Sleegers, J.; Zwart, H.F. de (2010).
Ontwerpwedstrijd Energieproducerende Kas afgesloten: Energieproductie is brug te ver (interview met o.a. Feije de
Zwart). Vakblad voor de Bloemisterij 65 (43).
- Zwart, H.F. de (2010).
Energieproducerend groente telen. Bleiswijk : Wageningen UR Glastuinbouw, Lezingen Energiek Event 2010 -
Groententeelt, 2010-04-22
- Zwart, H.F. de (2010).
Klimaat regelen kost energie (interview met Feije de Zwart). Groenten en Fruit Magazine 2010 (2). - p. 62 - 63.
- Zwart, H.F. de (2010).
Ontwerpwedstrijd Energieproducerende Kas: Resultaten 3 demokassen na één jaar. Programma Kas als
Energiebron, het innovatie- en actieprogramma op weg naar een klimaatneutrale glastuinbouw in Nederland,
- Zwart, H.F. de (2010).
De performance van de drie demo-kassen op het Innovatie en Demo Centrum. 2010 : Wageningen UR
Glastuinbouw, (Rapporten GTB 1030) - p. 80.
- Zwart, H.F. de (2010).
Energy savings in greenhouses: Now and in the future. Columbus, Ohio, US : Handout OFA Short course, 2010-
07-11

- Zwart, H.F. de (2010).
Dutch-American Industry Differences. Greenhousegrower.com
- Zwart, H.F. de (2010).
What's the ideal greenhouse. Greenhousegrower.com
- Campen, J.B.; Zwart, H.F. de (2009).
Van bovenaf koelen geeft homogener klimaat. Energiek2020.nu 2009 (5). - p. 20 - 21.
- Gram, H. de; Zwart, H.F. de (2009).
Energieproducerende Kas niet rendabel. In: Agrarisch Dagblad. - Agrarisch Dagblad . - p. 11.
- Hanselmann, E.; Hemming, S.; Noort, F. van; Zwart, H.F. de; Labrie, C.W. (2009).
Neuartige Gewächshäuser im Innovations- und Demo-Centrum (onderzoek in de schijwerpers). Gärtnerbörse 2009 (6). - p. 24 - 27.
- Jaeger, P. de; Marcelis, L.F.M.; Zwart, H.F. de (2009).
Serre levert stroom (interview met o.a. Leo Marcelis en Feije de Zwart). EOS magazine: actueel maandblad voor wetenschap en technologie 2009 (9). - p. 76 - 79.
- Jagers op Akkerhuis, F.; Zwart, H.F. de (2009).
Energieproducerende Kas levert vooral kennis op (interview met Feije de Zwart). Vakblad voor de Bloemisterij 64 (5). - p. 44 - 45.
- Janse, J.; Zwart, H.F. de (2009).
Erg productief tomaten-gewas in Sunergiekas. Gewasnieuws tomaat 12 (5). - p. 3.
- Janse, J.; Zwart, H.F. de (2009).
Meer dan 75 kilo tomaten in de Sunergiekas. Gewasnieuws tomaat 12 (7). - p. 2.
- Kierkels, T.; Zwart, H.F. de (2009).
Nog een hoop haken en ogen aan verduurzaming glastuinbouw: ZoWaKas meer dan energieneutraal. Onder Glas 6 (2). - p. 5 - 8.
- Poot, E.H.; Zwart, H.F. de; Gelder, A. de; Kuiper, D. (2009).
Het nieuwe telen : energiezuinig telen in geconditioneerde kassen Wageningen UR Glastuinbouw, Presentatie Eindsymposium Energie Producerende Kas, 2009-01-30
- Slegers, J.; Zwart, H.F. de (2009).
ZonWindKas is echte potplantenkas. Vakblad voor de Bloemisterij 2009 (32). - p. 36 - 37.
- Vegter, B.; Zwart, H.F. de (2009).
Special Horti Fair - Energie: Alles uit de kast voor lagere energiekosten (interview met Feije de Zwart). Vakblad voor de Bloemisterij 2009 (40). - p. 33.
- Zwart, H.F. de (2009).
Meer energie besparen in kas (interview met Feije de Zwart). Nieuwe oogst / LTO Noord. Editie Noord 5 (38). - p. 21.
- Zwart, H.F. de; Noort, F.R. van (2009).
De energieproducerende kas bij Hydro Huisman. Wageningen UR Glastuinbouw, Presentatie Eindsymposium Energie Producerende Kas, 2009-01-30
- Zwart, H.F. de (2009).
Energy household and horticultural aspects of closed greenhouses. Berlijn : Wageningen UR Glastuinbouw, Bijeenkomst van tuinbouwvoorlichters van de KTBL-Arbeitskreis Berater und Wissenschaftler für Technik im Gartenbau, 2009-09-16
- Zwart, H.F. de (2009).
Energie voor groei - duurzaam waar het kan. RAI, Amsterdam : Wageningen UR Glastuinbouw, Breakfast Briefings Horti Fair 2009, 2009-10-15
- Zwart, H.F. de (2009).
Nieuwe ontvochtigingssystemen bieden nieuwe mogelijkheden. Onder Glas 6 (10). - p. 14 - 15.

- Zwart, H.F. de (2009).
SolarBasedGreenhouse - One year of measurements in a next generation greenhouse In: GreenSys2009, Québec City, Canada, 9 - 14 June, 2009. - Québec City, Canada : Wageningen UR Greenhouse Horticulture, International Symposium on High Technology for Greenhouse Systems GreenSys2009, 2009-06-16/ 2009-06-19
- Anoniem, ; Zwart, H.F. de (2008).
Zoektocht naar optimale balans in kasklimaat (over de masterclass verzorgd door Feije de Zwart). *Energiek2020.nu* 2008 (3). - p. 24 - 25.
- Bezemer, J.; Zwart, H.F. de (2008).
Prijswinnende ZoWaKas produceert zeer veel energie: met alles uit het zonlicht een super zuinige kas (interview met Feije de Zwart). *Onder Glas* 5 (5). - p. 66 - 67.
- Brakeboer, Th.; Zwart, H.F. de (2008).
Compromis (interview met Feije de Zwart over het klimaat in de ZoWaKas) *Groenten en Fruit*. Algemeen 2008 (26). - p. 5.
- Mol, C.; Zwart, H.F. de (2008).
Energieproducerende Kas toont haar sterktes en zwaktes (Feije de Zwart en Theo Eeuwes maken de balans op). In: *Agrarisch Dagblad*. - *Agrarisch Dagblad* . - p. 12.
- Poot, E.H.; Zwart, H.F. de (2008).
Stapsgewijs op weg naar het 'nieuwe telen'. *Groenten en Fruit*. Algemeen (43). - p. 22 - 23.
- Visser, P.; Zwart, H.F. de (2008).
Zonnearmtekas mag zich gaan bewijzen. *Vakblad voor de Bloemisterij* 63 (27). - p. 32 - 33.
- Visser, P.; Zwart, H.F. de (2008).
Zonnearmtekas mag zich gaan bewijzen. *Groenten en Fruit*. Algemeen 2008 (26). - p. 30 - 31.
- Zwart, H.F. de; Kempkes, F.L.K. (2008).
Characterizing of Cooling Equipment for Closed Greenhouses. *Acta Horticulturae* 2008 (801). - p. 409 - 416.
- Zwart, H.F. de; Noort, F.R. van (2008).
Energieproducerende Kas nog niet volledig benut. *Vakblad voor de Bloemisterij* 63 (3). - p. 38 - 40.
- Zwart, H.F. de (2008).
Overall Energy Analysis of (Semi) Closed Greenhouses. *Acta Horticulturae* 2008 (801). - p. 811 - 818.
- Zwart, H.F. de (2008).
CO₂, vocht, warmte en koude in geconditioneerde kassen. Bleiswijk : Wageningen UR Glastuinbouw, Masterclass workshop gegeven tijdens het *Energiek2020.nu* Event, 2008-04-17
- Zwart, H.F. de; Noort, F.R. van; Bakker, J.C. (2008).
Energieprestatie en teeltkundige ervaringen in de . energieproducerende kas : eindrapport van een 2 jaar durend praktijkexperiment Wageningen : Wageningen UR Glastuinbouw, (Rapport / Wageningen UR Glastuinbouw 215) - p. 74, [64].
- Kierkels, T.; Zwart, H.F. de (2007).
Plant growth boosts enthusiasm for energy producing greenhouses. *FloraCulture International* 2007 . - p. 20 - 22.
- Noort, F.R. van; Zwart, H.F. de (2007).
Onderzoek Energie Producerende Kas Stef Huisman - Bergerden (Huissen) Wageningen UR Glastuinbouw, Zwart, H.F. de (2007).
Overall energy analysis of (semi) closed greenhouses. In: *GreenSYS2007 - High Technology for Greenhouse System Management*, Napels, Italy, 4 - 6 October, 2007.
- Zwart, H.F. de; Kempkes, F.L.K. (2007).
Characterizing cooling equipment for closed greenhouses. In: *GreenSYS2007 - High Technology for Greenhouse System Management*, Napels, Italy, 4 - 6 October, 2007.
- Zwart, H.F. de; Bakker, J.C. (2007).
ZoWaKas: geoptimaliseerde warmteleverende kas met hoge efficiëntie. Wageningen UR Glastuinbouw

- Arkesteijn, M.; Janse, J.; Kempkes, F.L.K. (2012).
'Met zo weinig energie zulke goede tomaten': Tomaten met 50% minder energie in Venlow Energy Kas (interview met Jan Janse en Frank Kempkes). *Onder Glas* 9 (3). - p. 32 - 33.
- Dueck, T.A.; Janse, J.; Kempkes, F.L.K.; Li, T.; Elings, A.; Hemming, S. (2012).
Diffuus licht bij tomaat. Wageningen : Wageningen UR Glastuinbouw, (Rapporten GTB 1158) - p. 60.
- Kempkes, F.L.K.; Janse, J. (2012).
Venlow Energy greenhouse: High insulation & new growing strategies. Wageningen : Wageningen UR Glastuinbouw, Delegatie Noorse onderzoekers, 2012-06-13/ 2012-06-13
- Kempkes, F.L.K.; Janse, J. (2012).
CO₂ en Venlow Energy Kas. Bleiswijk : Wageningen UR Glastuinbouw, Bijeenkomst LTO Groeiservice, 2012-07-02
- Kempkes, F.L.K. (2012).
Stille revolutie in de glastuinbouw (interview en rondleiding met Frank Kempkes). In: *Eén Vandaag*. - Avro, interview, 2012-07-10
- Kempkes, F.L.K. (2012).
Mogelijkheden venlowenergy kas in de paprikateelt
- Kempkes, F.L.K. (2012).
Venlow energy greenhouse : High insulation new growing strategies. Ludwigshafen : Wageningen UR Greenhouse Horticulture, Bijeenkomst COST Action BioGreenhouse, 2012-10-03
- Kempkes, F.L.K. (2012).
Venlow Energy greenhouse - High insulation. Castre (NB) : Wageningen UR Glastuinbouw, Brainstormsessie TUD / greenport campus sneeuwsmelten, 2012-10-19
- Kempkes, F.L.K. (2012).
Venlow Energy Kas. Bleiswijk : Wageningen UR Glastuinbouw, Presentatie tijdens de Bijeenkomst NWWA, 2012-11-08
- Kempkes, F.L.K. (2012).
Venlow energy kas en CO₂ proef. Bleiswijk : Wageningen UR Glastuinbouw, Arenasessie, 2012-09-26
- Kempkes, F.L.K.; Dueck, T.A. (2012).
VenlowEnergyKas en gelimiteerd CO₂ leveren stof tot discussie. Wageningen UR Glastuinbouw, , 2012-07-05
- Kierkels, T.; Kempkes, F.L.K. (2012).
Heel veel tomaten tegen heel weinig gas in Venlow Energy Kas (interview met projectleider Frank Kempkes). *Onder Glas* 9 (12). - p. 15 - 17.
- Anonymous, ; Kempkes, F.L.K. (2011).
Goede start in Venlow Energy kas (interview met Frank Kempkes). *Groenten en Fruit Actueel* 2011 (20). - p. 11.
- Boonekamp, G.; Kempkes, F.L.K.; Janse, J. (2011).
De VenLowEnergy-kas doet wat hij beloofde (interview met Frank Kempkes en Jan Janse). *Groenten en Fruit Actueel* 2011 (2). - p. 11.
- Campan, J.B.; Kempkes, F.L.K. (2011).
Climatic evaluation of semi-closed greenhouses. In: *Proceedings of the International Symposium on High Technology for Greenhouse Systems: GreenSys2009*, Quebec, Canada, 14 - 16 June, 2009. - *Acta Horticulturae* 893 . - p. 495 - 501.
- Dieleman, J.A.; Kempkes, F.L.K.; Janse, J. (2011).
Het Nieuwe Telen Aubergine: Effecten van een nieuw teeltconcept op kasklimaat en energiegebruik. Wageningen : Wageningen UR Glastuinbouw, (Rapporten GTB 1076) - p. 40.
- Dueck, T.A.; Janse, J.; Kempkes, F.L.K.; Eveleens-Clark, B.A. (2011).
Diffuus licht bij tomaat: een overzicht. Venlo : Wageningen UR Glastuinbouw, Bijeenkomst landelijke tomaatcommissie van LTO-Groeiservice, 2011-10-05
- Hemming, S.; Kempkes, F.L.K.; Mohammadkhani, V. (2011).
New glass coatings for high insulating greenhouses without light losses - energy saving crop production and economic potentials. In: *Proceedings of the International Symposium on High Technology for Greenhouse Systems: GreenSys2009*, Quebec, Canada, 14 - 19 June, 2009. - *Acta Horticulturae* 893 . - p. 217 - 226.

- Hemming, S.; Kempkes, F.L.K. (2011).
New greenhouse concept with high insulating double glass with modern coatings and new climate control strategies – Modelling and first results from a cucumber experiment(CM 4). Halkidiki, Gr. : Oral presentation GreenSys2011, 2011-06-06
- Kempkes, F.L.K. (2011).
VenlowEnergyKas, een ultra energiezuinige kas. Wageningen : Wageningen UR Glastuinbouw, NVTL Studiedag Schoon en Zuinig, 2011-03-01
- Kempkes, F.L.K.; Groot, M. de (2011).
Buitenluchtaanzuiging en schermen. Bleiswijk : Wageningen UR Glastuinbouw, Energiek Event 2011, 2011-03-17
- Kempkes, F.L.K. (2011).
Hoge verwachting tomaat VenlowEnergyKas. Energiek2020, , 2011-01-19
- Kempkes, F.L.K. (2011).
Effect NIR-filter in kasdek valt tegen” (Frank Kempkes over NIR-werende kasdekken). Vakblad voor de Bloemisterij 65 (51/52). - p. 59.
- Kempkes, F.L.K.; Swinkels, G.L.A.M.; Gieling, T.H.; Broersma, S. (2011).
Energiezuinige teeltsystemen in kassen. TVVL Magazine 2011 (6). - p. 6 - 9.
- Kempkes, F.L.K. (2011).
Het Nieuwe Telen: Innovaties en eisen (interview met Frank Kempkes). SMK Nieuws 20 (66). - p. 22 - 23.
- Kempkes, F.L.K. (2011).
Minder energie met Venlow Energy Kas (interview met Frank Kempkes). Glastuinbouwtechniek Magazine 6 (4). - p. 32 - 33.
- Kempkes, F.L.K. (2011).
Het Nieuwe Telen; ontvochtigen met buitenlucht en het ‘microklimaat’. Proeftuin Zwaagdijk : Cursus “Teeltsturing op plantniveau: tulpenbroei”, 2011-12-07
- Kempkes, F.L.K. (2011).
Presentatie Buitenluchtaanzuiging en scherming. Bleiswijk : Energiek2020.Event, 2011-03-17
- Kempkes, F.L.K. (2011).
Presentatie Venlow Energy kas. Bleiswijk : Bijeenkomst OVTO, 2011-04-20
- Kempkes, F.L.K. (2011).
Presentatie Buitenluchtaanzuiging en schermen. Wageningen : Bijeenkomst ines werkgroep, 2011-04-27
- Kempkes, F.L.K. (2011).
Presentatie Venlow Energy kas. Bleiswijk : Bijeenkomst landelijke commissie tomaat, 2011-06-14
- Kempkes, F.L.K. (2011).
Presentatie Venlow Energy kas. Bleiswijk : Bijeenkomst tomatentelers, 2011-06-23
- Kempkes, F.L.K. (2011).
Succesvolle tomatenteelt in VenlowEnergyKas. Wageningen UR Glastuinbouw, , 2011-12-06
- Noort, F.R. van; Kempkes, F.L.K.; Zwart, H.F. de (2011).
Het Nieuwe Telen Potplanten: Meer licht toelaten bij wijdere temperatuurgrenzen bij een hogere luchtvochtigheid. Bleiswijk : Wageningen UR Glastuinbouw, (Rapporten GTB 1093) - p. 89.
- Noort, F.R. van; Kempkes, F.L.K. (2011).
Effects of high light intensity, high humidity and a wide temperature range on growth, development and energy consumption of potted plants. Halkidiki, Gr. : Wageningen UR Greenhouse Horticulture, GreenSys2011.Advanced technologies and management towards sustainable greenhouse ecosystems, 2011-06-05/ 2011-06-10
- Teitel, M.; Zwart, H.F. de; Kempkes, F.L.K. (2011).
Water balance and energy partitioning in a semi closed greenhouse (P 11). Halkidiki, Greece : Wageningen Greenhouse Horticulture, Poster Presentation at GreenSys2011, 2011-06-06
- Wageningen UR Glastuinbouw, ; Kempkes, F.L.K. (2011).
VenlowEnergyKas: Hoch-isoliertes Gewächshaus soll energieverbrauch mehr als 60% senken ohne Produktionsverluste. Essen, Duitsl. : Wageningen UR Glastuinbouw, internationale vakbeurs IPM, 2011-01-25/ 2011-01-28

- Anonymous, ; Kempkes, F.L.K. (2010).
Komkommers gedijen goed onder gecoat dubbel glas (interview met Frank Kempkes). Nieuwe Oogst : ledenblad LTO Noord. LTO Noord, ed. Oost/West 6 (33). - p. 1.
- Arkesteyn, M.; Gieling, T.H.; Kempkes, F.L.K. (2010).
Geconditioneerd telen: wat leert ons het monitoring project? (interview met Theo Gieling en Frank Kempkes. Onder Glas 7 (1). - p. 41 - 43.
- Baas, R.; Kempkes, F.L.K.; Kromwijk, J.A.M.; Noort, F.R. van; Raaphorst, M.G.M. (2010).
Luchtbeweging bij potplanten en leerpunten van semi-gesloten telen Bleiswijk : Wageningen UR Glastuinbouw, Lezingen Energiek Event 2010 - Sierteelt, 2010-04-21
- Boonekamp, G.; Kempkes, F.L.K. (2010).
Gecoat isolatieglas geeft nieuwe telen vleugels (interview met o.a. Frank Kempkes). Groenten en Fruit Magazine 2010 (7/8). - p. 26 - 28.
- Kempkes, F.L.K. (2010).
Masterclass klimaatbeheersing; Ontvochtigen met buitenlucht en microklimaat Vlaardingen : Wageningen UR Glastuinbouw, Masterclass at Hoogendoorn, 2010-03-02
- Kempkes, F.L.K. (2010).
Energie innovatief kasdek materiaal. Bommel : Wageningen UR Glastuinbouw, Workshop provincie Gelderland, 2010-02-23
- Kempkes, F.L.K. (2010).
Voor elk seizoen een ander kasdek? Energie innovatieve kasdek materialen. Bleiswijk : Wageningen UR Glastuinbouw, Presentatie TuinbouwTechniekOndernemers (TTO) Bijeenkomst, 2010-05-12
- Kempkes, F.L.K.; Stanghellini, C.; Hemming, S. (2010).
Voor elk seizoen een ander kasdek? Energie innovatieve kasdek materialen Honselersdijk : Wageningen UR Glastuinbouw, Presentatie TTO bijeenkomst tbv FormFlex Innovatiegroepen, 2010-11-03
- Kempkes, F.L.K.; Hemming, S.; Vitali, M.; Baeza, E. (2010).
.. Calculation of NIR effect on greenhouse climate in various conditions Lissabon : Wageningen UR Greenhouse Horticulture, Presentatie ISHS Congres 23-26 Augustus, Lissabon, Portugal, 2010-08-23/ 2010-08-26
- Kempkes, F.L.K.; Maaswinkel, R.H.M.; Verkerke, W. (2010).
Efficient cooling of strawberries: From model calculation to implementation in a commercial greenhouse Lissabon Wageningen UR Greenhouse Horticulture, Posterpresentatie ISHS Congres, 23-26 Augustus, Lissabon, Portugal 2010, 2010-08-23/ 2010-08-26
- Kempkes, F.L.K. (2010).
Voor elk seizoen een ander kasdek? Energie innovatieve kasdek materialen d.m.v. coatings en oppervlaktebehandelingen. Wageningen UR Glastuinbouw, Presentatie t.b.v. werkgroep Lelietelers, 2010-06-15
- Kempkes, F.L.K. (2010).
Komkommer met 16 kuub aardgas (interview met Frank Kempkes). Groenten en Fruit Magazine 2010 (32). - p. 2.
- Kempkes, F.L.K.; Hemming, S. (2010).
Calculation of NIR effect on greenhouse climate in various conditions In: ISHS 28th Int. Horticultural Congress - Science and Horticulture for People - Abstracts Volume II (Symposia), 22-27 August 2010, Lisbon, Portugal. - Lisbon, Portugal : ISHS, - p. 197. ISHS 28th Int. Horticultural Congress - Science and Horticulture for People, 2010-08-22/ 2010-08-27
- Kempkes, F.L.K. (2010).
Cucumber cultivation with 70% less energy. Wageningen : Wageningen UR, , 2010-12-07
- Kempkes, F.L.K.; Hemming, S.; Stanghellini, C. (2010).
Requirements for greenhouse coverings - latest developments and research: Coatings, diffuse glass, NIR. Wageningen : Wageningen UR Greenhouse Horticulture, DLV Terugkomdag DLV Plant/Glas groep, 2010-03-19
- Kierkels, T.; Kempkes, F.L.K. (2010).
Met dubbel glas bij komkommer zeer laag gasverbruik mogelijk (interview met Frank Kempkes). Onder Glas 7 (6/7). - p. 43.
- Poot, E.H.; Kempkes, F.L.K.; Gelder, A. de; Janse, J.; Raaphorst, M.G.M. (2010).
Nieuw kasdek voor Het Nieuwe Telen Bleiswijk : Wageningen UR Glastuinbouw, (Rapporten GTB 1050) - p. 86.

- Raaphorst, M.G.M.; Verkerke, W.; Kempkes, F.L.K.; Ruijs, M.N.A. (2010).
Lessons learned from experiments with semi-closed greenhouses on commercial farms in the Netherlands. In: ISHS 28th Int. Horticultural Congress - Science and Horticulture for People - Abstracts Volume II (Symposia). - Lisbon, Portugal : ISHS, - p. 181 - 182. ISHS 28th Int. Horticultural Congress - Science and Horticulture for People, 2010-08-22/ 2010-08-27
- Sapounas, A.; Dieleman, J.A.; Campen, J.B.; Kempkes, F.L.K. (2010).
Applying cooling below or above the crop: an experimental study in semi-closed greenhouses Lissabon : Wageningen UR Greenhouse Horticulture, Presentatie Frank Kempkes tijdens ISHS Congress 23-26 Augustus, Lissabon, Portugal, 2010-08-23/ 2010-08-26
- Sikkema, A.; Poot, E.H.; Kempkes, F.L.K. (2010).
PPO tests double glazing in greenhouse. Resource: nieuwssite voor studenten en medewerkers van Wageningen UR .
- Campen, J.B.; Kempkes, F.L.K. (2009).
Vochtcontrole bij gebruik van energieschermen. *Glastuinbouwtechniek Magazine* 4 (1). - p. 16 - 18.
- Campen, J.B.; Kempkes, F.L.K.; Bot, G.P.A. (2009).
Mechanically controlled moisture removal from greenhouses. *Biosystems Engineering* 102 (4). - p. 424 - 432.
- Kempkes, F.L.K.; Stanghellini, C.; Hemming, S.; Jianfeng, D. (2009).
NIR-selectief scherm : energie-, vochtuithouding en gewasrespons. Bleiswijk : Wageningen UR Glastuinbouw, (Nota / Wageningen UR Glastuinbouw 610) - p. 38, 26.
- Kempkes, F.L.K. (2009).
Ontvochtigen met buitenlucht. Vlaardingen : Masterclass klimaatbeheersing bij Cycloam, georg. door Hoogendoorn, 2009-12-10
- Kempkes, F.L.K. (2009).
"Doorbraak met dubbel glas" (commentaar van Frank Kempkes). *Nieuwe oogst / LTO Noord. Editie Oost* 2009 (46). - p. 25.
- Kierkels, T.; Kempkes, F.L.K. (2009).
Frank Kempkes: "Opnieuw nadenken over dubbel glas". *Onder Glas* 6 (9). - p. 8 - 9.
- Staalduinen, Jan van; Gieling, T.H.; Kempkes, F.L.K. (2009).
Zoeken naar meest optimale klimaat voor semi-gesloten kassen. *Onder Glas* 6 (2). - p. 52 - 53.
- Bakker, J.C. (2012).
More green, less energy. *European Management & Business News* . - p. np.
- Bakker, J.C.; Gelder, A. de (2011).
Kas voor potplant en elektra. *Kennis Online* 2011 (14-06-2011). - p. 11.
- Cammeraat, J.; Bakker, J.C. (2011).
Kas als Energiebron (interview met o.a. Sjaak Bakker). *janammeraatenco*, Bakker, J.C. (2010).
Interview Sjaak Bakker over Energiezuinige Kassen. VRT Radio 1, Interview op VRT Radio 1 (België), 2010-05-24
- Bakker, J.C. (2010).
Keynote lecture: Toward sustainability in (protected) horticultural food production. Antwerpen : Wageningen UR Greenhouse Horticulture, International Strawberry Congress, 2010-09-02
- Sint Nicolaas, J.; Bakker, J.C. (2010).
'Dé kas van de toekomst is er nog niet' (interview met Sjaak Bakker). *Cobouw.nl* 2010 (192).
- Bakker, J.C. (2009).
Energy saving greenhouses. *Chronica Horticulturae* 49 (2). - p. 19 - 23.
- Bakker, J.C. (2009).
Trends, innovaties en doelstellingen tot 2020 - van welke ontwikkelingen kunnen telers profiteren Den Haag : Bijeenkomst "Energie-efficiëntie in de glastuinbouw" Kamer van Koophandel, 2009-01-27
- Bakker, J.C.; Groot Koerkamp, P.W.G. (2009).
Grootverbruiker heeft al veel bespaard. *Kennis Online* 6 (jan). - p. 5.

- Bakker, J.C. (2009).
Energy saving in greenhouse horticulture - towards fossil fuel free greenhouses in the future
Ontario, Canada : Wageningen UR Greenhouse Horticulture, Seminar " Energy Neutral Greenhouse
Production:Challenges and opportunities for growers", London, Ontario, Canada, 2009-07-09
- Bakker, J.C. (2009).
Perspectieven geconditioneerd (semi-gesloten) telen. Den Haag : Vergadering Kerngroep AVAG-leden, 2009-03-03
- Bakker, J.C. (2009).
Greenhouse horticulture: steps to an efficient use of energy. Den Haag : Wageningen UR Greenhouse Horticulture,
Bijeenkomst "Energie-efficiëntie in de glastuinbouw" georg. door de DNHK, 2009-01-27
- Bakker, J.C. (2008).
Kas als Energiebron: diverse innovatieve projecten. Jaarbeurs, Utrecht : Wageningen UR Glastuinbouw, Nationaal
Congres Glastuinbouw 2008, 2008-05-28
- Bakker, J.C. (2008).
Elektriciteit uit een kas (Kennisbasis-special). Kennis Online 2008 (27-05-2008). - p. 8.
- Poot, E.H.; Zwart, F. de; Bakker, J.C.; Bot, G.P.A.; Dieleman, J.A.; Gelder, A. de; Marcelis, L.F.M.; Kuiper, D. (2008).
Richtinggevende beelden voor energiezuinig telen in semigesloten kassen. Wageningen : Wageningen UR
Glastuinbouw, (Nota / Wageningen UR Glastuinbouw 538)
- Zwart, H.F. de; Noort, F.R. van; Bakker, J.C. (2008).
Energieprestatie en teeltkundige ervaringen in de energieproducerende kas : eindrapport van een 2 jaar durend
praktijkexperiment. Wageningen : Wageningen UR Glastuinbouw, (Rapport / Wageningen UR Glastuinbouw 215) - p.
74, [64].
- Bakker, J.C.; Adams, S.R.; Boulard, T.; Montero, J.L. (2007).
Innovative technologies for an efficient use of energy In: GreenSYS2007 - High Technology for Greenhouse System
Management, Naples, Italy, 4 - 6 October, 2007. - Acta Horticulturae 801 . - p. 49 - 62.
- Bakker, J.C. (2007).
Ontwikkelingen energiebesparing. Evenementenhal te Gorinchem : Essent/Westland Energie Services/VEK
Adviesgroep/HortiMaX, Symposium "Energie van Morgen", 2007-06-12
- Jansen, M.; Bakker, J.C.; Dieleman, J.A. (2007).
Vliegwielen geconditioneerd telen komt langzaam op gang: "Het is vooral een kwestie van opnieuw leren telen"
(interview met Sjaak Bakker en Anja Dieleman). Nieuwe oogst / Magazine tuinbouw 3 (18). - p. 14 - 16.
- Langen, Ellis; Bakker, J.C. (2007).
Nieuwkomers in kasconcepten naar Bleiswijk: Zowakas: Verbeterde versie van energieproducerende kas. Groenten
en Fruit. Algemeen 2007 (15). - p. 20 - 21.
- Medema, Dennis; Bakker, S. (2007).
Winnaars ontwerpwedstrijd energieproducerende kas: ZoWaKas: borduurt voort op Energieproducerende Kas in
Bergerden. Vakblad voor de Bloemisterij 62 (14). - p. 43 - 45.
- Zwart, H.F. de; Bakker, J.C. (2007).
ZoWaKas: geoptimaliseerde warmteleverende kas met hoge efficiëntie. Wageningen UR Glastuinbouw
- Zwart, H.F. de; Noort, F. van; Bakker, J.C. (2007).
Tussenrapportage energie en teelt in de energieproducerende kas Wageningen : Wageningen UR Glastuinbouw,
(Nota / Wageningen UR Glastuinbouw 491) - p. 35.

