

## Eindverslag

Subsidieregeling demonstratie- en kennisoverdrachtprojecten duurzame landbouw  
Tender energiebesparing

---

**Aanvraagnummer: Demo en/04/006**

**Naam aanvrager: Mts. Bus en Bus-Kock**

**Projectnaam: Innovatief klimaatbeheersings- en teelt- en oogststelsel aardbeien onder glas.**

**Startdatum: 1-6-2005**

**Einddatum: 01-08-2006**

**Verleend subsidiebedrag: fase 2 € 44.870,25,= excl. BTW (totaal € 74.236,25, fase 1 € 29.366,-)**

**Gaat u akkoord met het openbaar maken van de gegevens uit dit tussenverslag?**

**X Ja**

**O. Nee**

---

### **Doelstelling van het project:**

Het informeren van, en op de voet laten volgen door telers en geïnteresseerden van het project "Innovatief klimaatbeheersings- teelt- en oogststelsel aardbeien onder glas".

Op 7 juli 2006 heeft u van ons een uitgebreide tussenrapportage ontvangen. Hierin werd reeds gemeld dat de voortgang en continuïteit van het bedrijf ernstig in gevaar dreigde te komen. Op 24 augustus 2006 hebben wij u geïnformeerd over de gedwongen bedrijfsbeëindiging van het bedrijf van de familie Bus. Op dat moment is vastgesteld dat de officiële einddatum van het project gesteld zou worden op 1 augustus 2006.

Om die reden komt de eindrapportage grotendeels overeen met de reeds eerder uitgebrachte tussenrapportage van 7 juli 2006.

### **Voortgang**

#### **Vragen:**

Verloopt uw project qua inhoud en tijd volgens planning?

Wanneer uw project niet volgens planning verloopt, geef dan aan waarom dit zo is en hoe u hier mee om gaat. Wat zijn de eerste reacties van uw collega's?

**Nee, het project verloopt niet volgens planning.** In dit stuk zal beschreven worden wat hiervan de oorzaken zijn en hoe hiermee wordt omgegaan.

De reacties van collega's zijn steeds overwegend zeer geïnteresseerd geweest. Recent heeft Themato aangekondigd om te starten met de aardbeien teelt in de gesloten kas. Het betreft hier de teelt van aardbeien in een gesloten kas op vaste goten. De ontwikkeling van aardbeien teelt in een concept van een semi-gesloten of gesloten kas, krijgt hiermee een vervolg binnen de sector.

Een belangrijk deel van de collega's ziet deze ontwikkeling als een grote bedreiging voor het eigen bedrijf en de huidige (kleinschalige) teeltwijze. Een deel van de collega's volgde de ontwikkelingen bij de heer Bus nauwgezet mede ter bepaling van de eigen bedrijfskoers. De hoofdvraag hierbij is of dit de ontwikkeling is voor de toekomstgerichte aardbeientelers.

Beide groepen collega's hebben de ontwikkelingen binnen het project dus nauwgezet gevolgd. Naarmate de fase 2 van het project vorderde werden de in deze rapportage beschreven aandachtspunten ook waargenomen door deze ondernemers en geïnteresseerden. Dit was er ook mede de oorzaak van dat steeds meer ondernemers sceptischer werden ten opzichte van het slagen van dit project. Een algemene reactie was echter dat deze ontwikkeling binnen de aardbeien wereld op deze, of op een andere wijze

toch door zou gaan. Om die reden bleven wel veel ondernemers het project nauwgezet volgen.

### Opbouw eindverslag

Allereerst willen wij een tijdslijn schetsen van het moment van aanvragen tot beëindiging van dit project. Vervolgens gaat wij in op de hoofdoorzaken van de problemen binnen dit project, de communicatie activiteiten en energiebesparingspotentie van het project. Besloten wordt met de toepasbaarheid en leerervaringen tot nu toe voor andere projecten en een slotconclusie.

### Tijdslijn totale project

<b>Tijdslijn project Demonstratieproject Innovatief klimaatbeheersings-, teelt- en oogststelsel aardbeien onder glas.</b>	
28 januari 2004	Indienen aanvraag Demonstratieproject.
17 mei 2004	Toekenning aanvraag Demonstratieproject.
juni 2004	Start Demonstratieproject fase 1.
Juni 2004	Opbouwen installatie in demonstratie afdeling.
juni/augustus 2004	1e Teelt op koelribben. Veel lekkage bij de aanvang en moeilijk plukken en uitvoeren gewashandelingen door gekozen systematiek van stellingen op koelribben met beperkte schuifmogelijkheden.
september / januari 2005	2e teelt.
mei/juni 2005	In oorspronkelijke staat terugbrengen demonstratie afdeling. Start reguliere teelt augustus 2005.
september 2004	Start bouw kas voor mobiele teelt.
februari 2005	Belichting installeren.
maart / april 2005	Installeren mobiel teeltstelsel
april / mei 2005	Installeren koeling en verwarming, luchtbehandelingskasten.
mei / juni 2005	Realiseren transportleiding, koeling, verwarming en watergeefstelsel.
juni / juli 2005	Verven en afwerking teeltstelsel (deksels, beugels, gewasdraden).
19 juli 2005	Planten op het stelsel. 4/6 deel van de kas volgezet in verband met een voldoende klimaat kunnen maken. Hiervan is van 3/6 deel geoogst en 1/6 deel is volledig afgeoogst. De overige planten zijn tussentijds vervangen door nieuwe planten om in het jaarrond schema te komen.
augustus 2005	Kas vol met planten, 25 augustus 1e oogst.
september 2005	Teelt: planten en oogsten. Slechte planten uit de koeling (niet Controlled Atmosphere bewaard). Teelt bij hoge buitentemperaturen en slechte prijzen.

oktober 2005	Teelt: hectische arbeidsorganisatie door niet op elkaar afgestemde oogstwerkzaamheden (aan de voorzijde van het systeem) en noodzakelijke / gewenste gewaswerkzaamheden (aan de voor- en achterzijde van het systeem). Slechte planten (niet C.A. bewaarde planten).
november 2005	Teelt: betere planten (C.A.-bewaring), weinig blad, kwaliteit aardbeien slecht.
december 2005	Teelt: slechte prijsvorming, bladverbranding door te hoge en snelle schakeling assimilatiebelichting (vol aan, volledig uit). Optreden trips en luis aantasting.
januari 2006	Teelt: goede (verse planten teelt 2005), slechte prijsvorming, electra 100% duurder. Optreden wortelafsterving.
februari 2006	Teelt: prijsvorming goed, gaan schakelen met belichting, langzaam de temperatuur op laten lopen middels 1°C per 45 minuten in plaats van 4,5 °C per uur om bladverbranding te voorkomen.
maart 2006	Teelt: betere teelt, goede prijsvorming, veel problemen met trips en een ernstige luisaantasting. Biologische bestrijders presteren slecht onder belichting. In tegenstelling tot andere kasteelten wordt hier plantmateriaal gebruikt wat buiten wordt opgekweekt en na koeling en bewaring vervolgens in de kas wordt gebracht. De plaagdruk door insleep van buiten, met het plantmateriaal, is hierdoor zeer hoog. De hoge temperaturen in het najaar van 2005 hebben de plaagdruk vanuit het plantmateriaal verder versterkt.
april 2006	Teelt: veel 2e klasse onder andere door trips aantasting. Goede prijsvorming.
mei 2006	Teelt: gestopt met planten om in augustus te kunnen starten met all-in, all-out systeem. Hierdoor moet een betere gewassturing mogelijk worden. Bij continue teelt, geeft het aanwezig zijn van alle gewasstadia in één ruimte te veel beperkingen in sturing op gewenste klimaatinstellingen per plantfase van beworteling, bladuitgroei, bloei, vruchtuigroei, oogst en na-oogst.
juni 2006	Teelt: versnelde afrijping door het leegkomen van de kas vanwege de omschakeling naar all-in, all-out systeem, in combinatie met hoge buitentemperaturen.
juli 2006	Teelt: door de versnelde afrijping mede door de hoge buitentemperaturen, bleek achteraf dat er nog een extra planting mogelijk was geweest. Voorbereiding voor het tussentijds 100% schoonmaken van het teeltsysteem en kasruimte om in augustus insectenvrij te kunnen starten met het all-in, all-out systeem.
augustus 2006	De aanvraag voor een oogstkrediet loopt nog steeds bij de bank. Tot 15 augustus in afwachting van goedkeuring van het oogstkrediet om te kunnen starten met het all-in, all-out systeem, afwijzing ontvangen. Planten staan klaar in de koeling. Vanwege het ontbreken van certificaten waren deze planten ook alleen geschikt voor dit bedrijf en hadden geen handelswaarde.
eind augustus 2006	Bank trekt de hypotheek in. Start vrijwillige verkoop. Met alle betrokken partijen wordt er naar gestreefd om een faillissement te voorkomen.
december 2006	Afrondende bespreking met betrekking tot een schuldsaneringsregeling met betrokken partijen lopen nog steeds.
december 2006	<b>Afwikkeling project: Demonstratieproject Innovatief klimaatbeheersings-teelt- en oogststelsel aardbeien onder glas.</b>

## **Algemeen**

Bij de tussenrapportage hebben wij u reeds gemeld dat de continuïteit van het bedrijf en het project ernstig in gevaar dreigde te komen. Medio augustus heeft de bank het noodzakelijke oogstkrediet voor de teelt vanaf augustus, geweigerd. Gelijktijdig heeft de bank ook de hypotheek opgezegd.

Feitelijk betekent dit dat de familie Bus gedwongen werd om het bedrijf te gaan verkopen.

De hoofdreden is dat het vertrouwen bij de bank ontbreekt dat met de ingezette wijzigingen in de bedrijfsvoering en de opgedane ervaringen tot dat moment, er op de korte termijn een verbetering van de financiële situatie gerealiseerd zou kunnen worden.

De aanleiding is dat vanaf de start van het project de productie en kwaliteit sterk achterblijft bij de prognose en dat er teveel opstartproblemen en kinderziektes in het project naar voren komen. De bank verwacht daarnaast dat het einde van de opstartproblemen en kinderziektes nog niet in zicht is.

Verschillende - onderling samenhangende - oorzaken zullen worden toegelicht:

- Onvoldoende bloemkwaliteit
- Onvoldoende productie
- Interne veroudering van het plantmateriaal in de vriescel bij jaarrond teelt
- Onvoldoende onderscheidend vermogen ten opzichte van de reguliere teelt en slechte prijsvorming in het algemeen in de afgelopen perioden in de reguliere teelt.

## **Oorzaken van het achter blijven van de productie zijn:**

Bloemkwaliteit is onvoldoende. Een goede bloemkwaliteit en bestuiving zijn noodzakelijk om een mooi gevormde vrucht te laten groeien. Bij een normale verse planting is normaliter 2% tot 3% tweede klasse. In het project is het percentage tweede klasse door een slechte bloemkwaliteit gemiddeld 25% tot 30%. Bij de oogst zijn de eerste vruchten in de regel mede door hun omvang van de beste kwaliteit. Binnen het project was het percentage tweede klasse bij de eerste vruchten verhoudingsgewijs het grootste, waardoor het verschil met de reguliere teelt nog groter werd.

Om jaarrond te kunnen produceren moeten de planten tot 12 maanden kunnen worden opgeslagen in een vriescel. Deze langdurige opslag veroorzaakt een soort van veroudering waardoor de plant suboptimaal produceert. Met de huidige technieken lijkt een bewaartermijn van 9 maanden het maximum. Waardoor deze 'veroudering' ontstaat is nog steeds niet duidelijk.

Deze veroudering resulteert in de eerder genoemde slechte bloemkwaliteit, een mindere bloei waardoor er minder vruchten per plant zich ontwikkelen dan verwacht, met een mindere kwaliteit en een versnelde afrijping van de vruchten waardoor de geogoste aardbeien kleiner van omvang blijven (minder kilogrammen).

## **Productie seizoen aardbeien**

Bij een normale teeltwijze met plantdatum rond 12 augustus heeft een aardbeienplant 1 neus waaruit 3 trossen voortkomen waarbij er 450 gram per plant geogost wordt. Na de doorteelt van deze zelfde planten vormen zich 3 neuzen met ieder 3 trossen waardoor er globaal 900 gram per plant geogost wordt. Hierbij wordt er geogost van begin april tot begin juni.

Bij jaarrondteelt op een mobiel teeltsysteem moet er steeds van verse planten met één neus worden uitgegaan. In het voorjaar kan hierdoor op productie moeilijk geconcurrereerd worden met de reguliere teelt uit de kas. Vanaf juni tot augustus dient er geconcurrereerd te worden met de buitenteelten.

## **Productievolume en onderscheidend vermogen**

De dagelijkse aanvoer van 120 kistjes aardbeien (= 480 kg), gecombineerd met een matige vorm, is te weinig gebleken om afnemers te interesseren voor het jaarrond beschikbare product als bijzonder in de markt te introduceren en promoten. De verwachte meerprijs op basis van kwaliteit, herkenbaarheid en jaarrond beschikbaarheid, wordt hierdoor niet gerealiseerd.

Ook indien de kwaliteit goed is, zal het volume waarschijnlijk te klein zijn om een meerprijs op basis van het project te realiseren.

### **Prijsvorming**

De prijsvorming in het algemeen voor de aardbeien in de maanden september, oktober, december en januari is slecht geweest. De gemiddelde opbrengstprijzen in deze perioden waren € 3,-, tegen € 5,- in de afgelopen jaren. De prijsvorming in het voorjaar van 2006 was goed te noemen. Gesteld kan worden dat indien de familie Bus in augustus 2006 was gestart met het all-in, all-out systeem, ze zeer waarschijnlijk geconfronteerd zouden zijn met zeer moeilijk te beheersen teelt- en klimaatomstandigheden. Dit zou veroorzaakt zijn door de niet beïnvloedbare extreem hoge buitentemperaturen in deze teeltperiode. Indien er een maximale productie en productkwaliteit gerealiseerd zou zijn, moet achteraf toch geconcludeerd worden dat de opbrengstprijzen onvoldoende zouden zijn geweest voor een rendabele exploitatie. Kortom bij een voortgezette bedrijfsvoering zou de financiële situatie van de familie Bus verder zijn verslechterd in vergelijking met de situatie in augustus 2006.

### **Gewasverwarming**

De gewasverwarming in de winter vond met name plaats door de assimilatiebelichting (10.500 lux). In de aanvang van het project is er bladverbranding opgetreden door een te abrupte inschakeling van het licht. Bij directe inschakeling warmt de temperatuur op met 4,5 °C per uur. Door een gefaseerde inschakeling is dit teruggebracht tot 1°C per 45 minuten. Daarnaast heeft de gewasverwarming middels assimilatiebelichting een negatieve invloed op de gewenste stimulering van de gewasactiviteit welke wel bereikt wordt door warmte aan te voeren van onder het gewas. Een minimale luchtstroming van onder uit het gewas is altijd noodzakelijk voor het activeren van het gewas en gewasgroei te stimuleren. In het voorjaar van 2006 is daarom extra gas verbruikt om een goede bloemvorming en bestuiving te stimuleren.

### **Communicatie**

De belangrijkste activiteiten zijn:

- Artikelen in Oogst, De Vakbladen: Groenten en Fruit, Onder Glas (maandblad voor alle telers van groenten, bloemen en potplanten) en het Dagblad De Gelderlander. Oogst en Groenten en Fruit hebben ook in de maand juli een artikel geplaatst over de voortgang en de ontwikkelingen op het bedrijf.
- Op 1 april heeft het bedrijf een open dag georganiseerd. Deze open dag werd gecombineerd met Kom in de Kas. Het mobiele teeltsysteem heeft hierbij ook gefungeerd als publiekstrekker voor Kom in de Kas. Naar schatting zijn er 5000 bezoekers geweest. Bijzonder opvallend bij deze open dag was het verhoudingsgewijs grote aantal buitenlandse bezoekers en aardbeientelers uit Nederland en collega glastuinbouwondernemers. Telersgroepen van aardbeien uit Duitsland en België hebben georganiseerd gebruik gemaakt van de mogelijkheid om het demonstratieproject te bezoeken (georganiseerde busreis). In het Duitse vakblad Spargel & Erdbeer, heeft in het januari nummer een rapportage over het bedrijf gestaan (Bijlage 1), waarin ook melding werd gemaakt van de open dag op 1 april. Het grote verspreidingsgebied van dit gespecialiseerde blad heeft ondermeer geleid tot het, relatief gezien, grote aantal buitenlandse bezoekers.

Een schatting van de verdeling van de 5000 bezoekers is als volgt:

- 1.000 tuinbouwondernemers in groepsverband met collega's of met het gezin
- 500 aardbeientelers uit Nederland met gezinnen;
- 100 buitenlandse aardbeientelers;
- 3.400 consumenten uit de regio;

Veiling Zaltbommel in de persoon van de heer de Rooij, kan deze 'niet harde' informatie bevestigen (0418 – 579926).

- Deelname aan de Landelijke Aardbeiendag van Groeiservice. Bij de bijdrage van de heer Bus was de heer van den Berg van Laser ook aanwezig. Bij deze landelijke aardbeiendag waren aanwezig 350 aardbeientelers en 150 overigen zoals toeleveranciers, voorlichters, etc. Middels een afzonderlijk schrijven van groeiservice werd de heer Bus gecompimenteerd met zijn bijdrage en waardering door de aanwezigen (Bijlage 2)
- Op 21 november 2006 en 29 november 2006 heeft de heer Bus een bijdrage geleverd aan informatiebijeenkomsten georganiseerd door ABAB accountants en adviseurs. De titel van deze informatiebijeenkomsten was: "Hoe creëer ik meerwaarde in de tuinbouw" (Bijlage 3).
- Alles of niets voor telers van kasaardbeien, Nieuwe Oogst, d.d. 18 november 2006, nummer 22, blz. 20 (verwijzing naar het jaarrond produktiebedrijf van de heer Bus) (Bijlage 4).
- Kaskoeling aardbei financieel nog niet haalbaar, Nieuwe Oogst, d.d. 18 november 2006, nummer 22, blz.12 en 13 (Bijlage 5).
- Geplande deelname aan de Landelijke Aardbeiendag van Groeiservice op 16 januari 2007. Presentatie ervaringen met jaarrond aardbeienteelt op een mobiel teeltsysteem.
- Innoveren tot over de rand, Groenten en Fruit, week 47- 2006, blz. 9 (Bijlage 6).
- Aardbeien demobedrijf Bus staat te koop, Nieuwe Oogst, nr. 23, 2 december 2006 (Bijlage 7).
- Video-rapportage: Revolutionair teeltsysteem kasaardbeien, site: [www.agf.nl](http://www.agf.nl), kies videorapportage, film 3 minuut 25 sec.
- Video-rapportage: Peter van Osch, Veiling Zaltbommel, site: [www.agf.nl](http://www.agf.nl), kies videorapportage, film 6 minuut 48 sec.

## ENERGIEBESPARINGSPOTENTIE

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd bij het bepalen van de energiebesparingspotentie.

### Prognose:

Bestaande-reguliere teeltwijze:

Gasverbruik per m <sup>2</sup> , najaar:	12 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
Gasverbruik per m <sup>2</sup> , voorjaar:	12 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
Gasprijs per m <sup>3</sup> :	€ 0,30
Productie per m <sup>2</sup> , najaar:	4,5 kg/m <sup>2</sup>
Productie per m <sup>2</sup> , voorjaar:	8,5 kg/m <sup>2</sup>
Elektraverbruik per m <sup>2</sup> , najaar:	0 kWh
Elektraverbruik per m <sup>2</sup> , voorjaar:	0 kWh
Elektraprijs per kWh:	6,17 € cent per kWh.

Demonstratieproject – mobiele teelt

Gasverbruik per m <sup>2</sup> , najaar:	0 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
Gasverbruik per m <sup>2</sup> , voorjaar:	0 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
Gasprijs per m <sup>3</sup> :	€ 0,30
Productie per m <sup>2</sup> , najaar:	13,5 kg/m <sup>2</sup>
Productie per m <sup>2</sup> , voorjaar:	13,5 kg/m <sup>2</sup>
Elektraverbruik per m <sup>2</sup> , najaar:	126 kWh
Elektraverbruik per m <sup>2</sup> , voorjaar:	126 kWh
Elektraprijs per kWh:	6,17 € cent per kWh.

1 m<sup>3</sup> is gelijk aan 1 N.m<sup>3</sup> aardgas equivalent

1 kWh elektra is gelijk aan 0,26 N.m<sup>3</sup> aardgas equivalent

Dit resulteert in de volgende kosten per kg product en energieverbruik per kg product

Voorjaarsproductie	Kosten per kg.	Energieverbruik/kg
Reguliere teeltwijze	€ 0,42	1,41 N.m <sup>3</sup>
Mobiele teelt	€ 0,58	2,39 N.m <sup>3</sup>
Najaarsproductie		
Reguliere teeltwijze	€ 0,80	2,67 N.m <sup>3</sup>
Mobiele teelt	€ 0,58	2,39 N.m <sup>3</sup>

Hieruit kan geconcludeerd worden dat in het najaar middels mobiel telen goedkoper geproduceerd kan worden in vergelijking met de goedkopere buitenteelten en dat er met de verse kasteelt geconcurrereerd kan worden.

In het voorjaar als er geen concurrentie is van buitenteelten en de kasteelten ook hogere kosten hebben is mobiele teelt met betrekking tot de energiekosten duurder. Dit zou gecompenseerd moeten worden door de gemiddeld aanzienlijk hogere opbrengstprijzen doordat er in het voorjaar eerder geproduceerd kan worden in vergelijking met de traditionele teeltwijze.

### **Werkelijk gerealiseerd**

Bestaande-reguliere teeltwijze:

Gasverbruik per m <sup>2</sup> , najaar:	12 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
Gasverbruik per m <sup>2</sup> , voorjaar:	12 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
Gasprijs per m <sup>3</sup> :	€ 0,30
Productie per m <sup>2</sup> , najaar:	4,5 kg/m <sup>2</sup>
Productie per m <sup>2</sup> , voorjaar:	8,5 kg/m <sup>2</sup>
Elektraverbruik per m <sup>2</sup> , najaar:	0 kWh
Elektraverbruik per m <sup>2</sup> , voorjaar:	0 kWh
Elektraprijs per kWh:	6,17 € cent per kWh.

Demonstratieproject – mobiele teelt

Gasverbruik per m <sup>2</sup> , najaar:	0 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
Gasverbruik per m <sup>2</sup> , voorjaar:	12 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
Gasprijs per m <sup>3</sup> :	€ 0,30
Productie per m <sup>2</sup> , najaar:	6 kg/m <sup>2</sup>
Productie per m <sup>2</sup> , voorjaar:	9 kg/m <sup>2</sup>
Elektraverbruik per m <sup>2</sup> , najaar:	126 kWh
Elektraverbruik per m <sup>2</sup> , voorjaar:	126 kWh
Elektraprijs per kWh:	6,17 € cent per kWh.

1 m<sup>3</sup> is gelijk aan 1 N.m<sup>3</sup> aardgas equivalent

1 kWh elektra is gelijk aan 0,26 N.m<sup>3</sup> aardgas equivalent

Dit resulteert in de volgende kosten per kg product en energieverbruik per kg product

Voorjaarsproductie-2006	Kosten per kg.	Energieverbruik/kg
Reguliere teeltwijze	€ 0,42	1,41 N.m <sup>3</sup>
Mobiele teelt	€ 1,26	4,92 N.m <sup>3</sup>
Najaarsproductie - 2005		
Reguliere teeltwijze	€ 0,80	2,67 N.m <sup>3</sup>
Mobiele teelt	€ 1,30	5,38 N.m <sup>3</sup>

De conclusie is direct duidelijk dat dit niet economisch rendabel is bij deze productie. Dit wordt nog versterkt door de slechte prijsvorming en het ontbreken van meerwaarde. Het extra gasverbruik in het voorjaar van 2006 werd noodzakelijk om alsnog te proberen een goede bloemkwaliteit te realiseren. Deze noodzakelijke verbetering van de bloemkwaliteit is slechts ten dele gelukt.

In het algemeen kan gesteld worden dat er binnen dit project te veel vernieuwende variabelen zijn geïntroduceerd. Dit betreft:

- Aanwezigheid van alle gewasstadia voor jaarrondproductie in dezelfde afdeling.
- De toepassing van 10.500 lux assimilatiebelichting.
- De toepassing van insectengaas in de luchtramen.
- De toepassing van het gesloten kas principe waarbij er verwarmd wordt met lucht middels het Thermo principe van kunststof slurven onder het gewas.
- De toepassing van mobiele teelt.
- De toepassing van jaarrondteelt van aardbeien met noodzakelijke bewaarperiode van maximaal 12 maanden.

Het totaleffect van al deze variabelen op de productiecapaciteit is zwaar overschat en heeft zelfs een negatieve invloed gehad. Vooral de invloed van de bloemkwaliteit was hierbij bepalend. Doordat continue alle gewasstadia in de kas aanwezig zijn, was het onmogelijk om binnen één kas of afdeling de klimatologische waarden zodanig te sturen dat er optimale gewasomstandigheden ontstonden voor alle gewasstadia, zoals die onderscheiden kunnen worden van: worteling, bladuitgroei, bloei, bestuiving, vruchtuitgroei, oogst en na-oogst. Dit is wel mogelijk als in één afdeling een gelijk gewasstadium aanwezig is. Daarnaast blijft de potentiële productie achter doordat de aardbeienplanten niet zodanig lang bewaard kunnen worden wat noodzakelijk is voor jaarrondproductie. De maximale bewaartermijn lijkt rond de 9 maanden te zijn in tegenstelling tot de toegepaste en noodzakelijke bewaartermijn van 12 maanden binnen het project. Bewaring middels Controlled Atmosphere geeft hierbij al een verbetering ten opzichte van de gangbare bewaring van aardbeienplanten, maar blijft onvoldoende voor een kwalitatief optimale jaarrondteelt.

Bijkomend aspect is dat de geprognosticeerde arbeidsbesparing niet wordt gerealiseerd doordat er teveel stilstand momenten zijn van de oogstmedewerkers bij de oogststations. Per oogststation kunnen in principe maximaal 2 oogstmedewerkers werkzaam zijn. De arbeidsomstandigheden zijn in principe beter dan bij de reguliere teelt. De flexibiliteit is echter veel minder omdat de snelheid van bewegen van de teeltgoot de beperkende factor is. Door de relatief lage omloopsnelheid van het systeem kan ook niet altijd op het meest ideale deel van de dag worden geoogst. In de reguliere teelt wordt vroeg in de ochtend gestart waarbij er naar wordt gestreefd dat rond 12.00 uur gestopt kan worden met de oogst. Bij de mobiele teelt is dit niet altijd mogelijk gebleken. Het effect hiervan was een lagere productie door waterverdamping van de vruchten en mede hierdoor een mindere kwaliteit.

In de beginfase van het project was het ook moeilijk om de oogstwerkzaamheden op een juiste wijze te combineren met de gewaswerkzaamheden als het draaien van de planten, doorhalen van de trossen, blad en trossnoei, etc. De roulatiesnelheid van het systeem binnen een vak van twee banen was hierbij een beperkende factor.

De baanlengte is binnen dit project te lang gebleken. Een bepalende kostenfactor binnen het mobiel telen is echter de verplaatsingsstations aan het begin en einde van de baan. Het realiseren van flexibiliteit en stuurbaarheid van de teelt door te gaan werken met kortere banen en daardoor meerdere (stuurbare) afdelingen leidt direct tot een sterke stijging van de investeringskosten in het mobiele systeem. De stijging van de investeringskosten wordt veroorzaakt doordat er meerdere verplaatsingsstations noodzakelijk worden.

Technisch heeft het systeem zonder mankementen gefunctioneerd. Er zijn in principe geen langdurige storingen opgetreden die van invloed waren op de teelt of oogst.



## **Ziektedruk**

Ondanks de aanwezigheid van insectengas, is het gewas niet insectenvrij gebleven. De continue aanwezigheid van gewas in de diverse stadia, maakt dat er niet op enig moment schoon gestart kan worden. Bij de reguliere teelt, waarbij de kas op enig moment 100% leeg is, kan de kas met chemische gewasbeschermingsmiddelen vrij van insecten gemaakt worden. Doordat het plantmateriaal buiten de kas wordt opgekweekt en vervolgens in de koeling wordt opgeslagen, worden er met elke nieuwe planting nieuwe plaaginsecten in de kas ingevoerd. De plaagdruk blijft hierdoor hoog.

In de aanvangsperiode zijn bij een aantal plantingen wortelafstervingsproblemen opgetreden. Door het opbouwen van ervaring met dit watergeefstelsel van Nutriënt Film Technique, heeft dit in het verdere project geen rol van betekenis gespeeld.

## **Arbeidsefficiëntie**

De noodzakelijke omschakeling in redeneren van dat niet de mens centraal staat maar het systeem, vergde enig aanpassingsvermogen in de beginfase van het project. Vooral de planning en de niet optimale afstemming van de gewaswerkzaamheden ten opzichte van de oogstwerkzaamheden gecombineerd met de beperkingen van het mobiele systeem van roulatiesnelheid en omloopsnelheid, was de oorzaak dat de geplande arbeidsbesparing verre van werd gerealiseerd. Het belangrijkste voordeel van de reguliere teeltwijze is dat er in principe zonder beperkingen het aantal oogstmedewerkers kan worden aangepast aan de arbeidsbehoefte van dat moment en dat deze oogstmedewerkers onafhankelijk van elkaar werken. Binnen het mobiele systeem wordt het aantal oogstmedewerkers in principe beperkt tot 2 personen per 3.000 m<sup>2</sup>. Een optimale afstemming van de oogstwerkzaamheden met de noodzakelijke gewaswerkzaamheden blijft een bijzonder belangrijk aandachtspunt. De noodzakelijke gewaswerkzaamheden hadden betrekking op het correct draaien van de plant (tros uitgroei aan de voorzijde goot), ranken verwijderen, trossen doorhalen en blad snijden om een optimale LAI (Leaf Area Index) van 3 te kunnen realiseren.

Er kan gesteld worden dat het project mislukt is en op dit moment nog niet toepasbaar voor de aardbeienteelt. Op het moment dat er voor de volgende punten oplossingen zijn gevonden kan jaarrondteelt in combinatie met mobiele teelt interessant worden.

1. Een voorwaarde voor het concept van jaarrondtelen is het realiseren van een optimale bloemkwaliteit als basis voor eerste klasse aardbeien en voldoende grote vruchten.
2. Het behoudt van de interne plantkwaliteit bij de noodzakelijke overbruggingsperiode in vriescellen tot het moment van inzetten voor de productie in de kas.
3. Het kunnen realiseren van optimale groeiomstandigheden voor de verschillende en gelijktijdige aanwezige gewasstadia.
4. Een afdoende ziekte en plaagbeheersing die met name gericht is op een afdoende bestrijding van de 'verse' plaaginsecten die met elke nieuwe planting in de kas worden gebracht.

## **Geplande maar niet gerealiseerde aanpassingen**

In de tweede helft van 2006 (start augustus 2006) was de bedoeling om het principe van jaarrond teelt los te laten. De hoofdredenen hiervoor zijn de extreme prijsstijgingen van gas en elektra in het afgelopen jaar. Er wordt gestart met een teelt vergelijkbaar met de reguliere teeltwijze waarbij middels de aanwezige installaties van mobiel telen en luchtverwarming geprobeerd wordt om een belangrijk deel van de oogst te realiseren voordat de reguliere teelt volop in productie komt. Dit moet resulteren in een meerprijsopbrengst doordat op dat moment het Nederlandse product nog schaars beschikbaar is. De kern is dat er slechts gedurende een korte periode (2 a 3 weken) gebruik wordt gemaakt van de assimilatiebelichting om de teelt te vervroegen. De hoge energieprijzen en hoge vaste maandlasten van elektra, in verhouding tot de verwachte opbrengstprijzen, zijn hierbij de reden dat er niet gedurende een langere periode wordt belicht.

Door het principe van jaarrond telen (met alle gewasstadia gelijktijdig in de kas) los te laten, moet de bloemkwaliteit sterk verbeterd kunnen worden. Door een goede bloemkwaliteit moet vervolgens de kwaliteit en kilogramproductie sterk verbeterd kunnen worden.

**Toepasbaarheid en leerervaring tot nu toe voor andere projecten:**

Het gelijktijdig toepassen van een te groot aantal vernieuwende aspecten binnen een project moet, als dit mogelijk is, worden vermeden.

Het principe van jaarrond teelt zoals hier opgezet is volledig afhankelijk van een productietoename. Deze productietoename door jaarrondteelt was in dit project gebaseerd op nog niet in de praktijk bewezen uitgangspunten. Diverse geraadpleegde teeltdeskundigen hebben de gehanteerde uitgangspunten mede onderschreven naar ondernemer en financier. In theorie moest het kunnen, de praktijk was echter nog niet zover.

**Slotconclusie**

In het bijgevoegde artikel wordt het treffend omschreven. Het artikel is geschreven naar aanleiding van een bijeenkomst met als thema: 'Hoe creëer ik meerwaarde in te tuinbouw'. De titel van het artikel is: 'Innoveren tot over de rand'.

Een citaat van de heer Bus in dit artikel is:

**“Achteraf heb ik misschien te snel, te veel willen uitproberen op een te grote schaal !”**