

50461983-KPS/PIR 05-3518 Vertrouwelijk

**Businessplan
Glastuinbouw met Toekomstwaarde
Transitieproject Californië**

Revisie 1

Arnhem, 12 april 2005

Auteurs A.E. Pfeiffer en A. Brogtrop
KEMA Power Generation & Sustainables respectievelijk AR2B

In opdracht van Produktschap Tuinbouw en Gemeente Horst aan de Maas
Contactpersonen respectievelijk J. Smits en P. van Melik

OTC project SenterNovem (SN), projectnr. 5005-03-20-01-047, bestelnr. 400005689

auteur : A.E. Pfeiffer	05-03-	beoordeeld : A. Brogtrop	05-03-
B 64 blz.	8 bijl. RJE	goedgekeurd : H. Bijsterbosch	05-03-

© KEMA Nederland B.V., Arnhem, Nederland. Alle rechten voorbehouden.

Dit document bevat vertrouwelijke informatie. Overdracht van de informatie aan derden zonder schriftelijke toestemming van of namens KEMA Nederland B.V. is verboden. Hetzelfde geldt voor het kopiëren van het document of een gedeelte daarvan.

KEMA Nederland B.V. en/of de met haar gelieerde maatschappijen zijn niet aansprakelijk voor enige directe, indirecte, bijkomstige of gevolgschade ontstaan door of bij het gebruik van de informatie of gegevens uit dit document, of door de onmogelijkheid die informatie of gegevens te gebruiken.

INHOUD

	blz.
1	Inleiding 10
1.1	Basisgedachte, het GTB-TW concept 10
2	Kenmerken GTB-TW 12
2.1	Uitgangspunten voorontwerp GTB-TW 12
2.2	Technisch concept kas, basisvariant 13
2.3	Technisch concept energie, basisvariant 13
2.4	Ratio GTB-TW bezien vanuit perspectief overheid 14
2.5	Ratio GTB-TW bezien vanuit het perspectief glastuinder 16
2.6	Perspectief op lange termijn, energieneutrale kas 18
2.7	Marktpositionering GTB-TW 18
2.8	Optimale variant GTB-TW 19
2.9	Resultaten voorontwerpstudie 20
3	Van idee naar voorontwerp, het proces 21
4	Ontwikkelingstraject GTB-TW 23
4.1	Fase 1 Ervaring opdoen op pilotschaal 24
4.2	Fase 2 Realisatie GTB-TW concept in clusterverband 29
4.3	Fase 3 Doorontwikkeling GTB-TW concept 30
5	Clustering GTB-TW en Californië 32
5.1	Optimaliseren naar de tuinbouw- en de energiemarkt 32
5.2	Energiecluster 33
5.3	Kernactiviteiten van het energiecluster 33
5.4	Kernactiviteit van de tuinder 34
5.5	Samenhang productie en lage temperatuur warmte 35
5.6	Cluster winst/verlies analyse kwalitatief 35
6	Conclusies 38
7	Aanbevelingen 39
	LITERATUUR 40
	DEFINITIES EN AFKORTINGEN 42

Bijlage A	Samenstelling projectteam	43
Bijlage B	Overeenkomst GTB-TW	44
Bijlage C	Rol Duurzame Energie in GTB-TW	45
Bijlage D	Lange termijn perspectief	48
Bijlage E	Procesbeschrijving.....	50
Bijlage F	Criteria Groen Label Kas	53
Bijlage G	Clustering in Glastuinbouw	55

GTB-TW Glastuinbouw met Toekomstwaarde

SAMENVATTING

In opdracht van de Gemeente Horst aan de Maas, het Productschap Tuinbouw en ondersteund vanuit het SenterNovem programma Ondersteuning Transitie Coalities (OTC) is onder leiding van KnowHouse en het voormalige Projectbureau Duurzame Energie¹ een voorontwerp en een businessplan opgesteld van "**Glastuinbouw met Toekomstwaarde**" (**GTB-TW**). Dit rapport bevat het businessplan wat beschrijft op welke wijze het GTB-TW concept gerealiseerd kan gaan worden. Dit bij voorkeur in het in ontwikkeling zijnde glastuinbouwgebied Californië. Doelstelling van het project was om een cluster te realiseren met een oppervlakte van circa 30 ha waarin ten opzichte van de gangbare praktijk een warmtegerelateerde CO₂-emissie reductie zou worden gerealiseerd van minimaal 40%.

Het project Glastuinbouw met Toekomstwaarde is in 2003 gestart en heeft geleid tot ondertekening van een overeenkomst tot samenwerking tussen betrokken overheden op 19 februari 2004². Deze bestuurderscoalitie is vervolgens via onderhavig OTC project omgevormd tot een uitvoerderscoalitie. De volgende stap zal zijn het interesseren van partijen die over willen gaan tot realisatie van het concept GTB-TW, de realisatiecoalitie.

De resultaten van de ontwerpstudie geven aan dat een aanmerkelijke reductie van de CO₂-emissie mogelijk is. Daartoe is een semi-gesloten kas ontworpen en zijn een aantal bewezen technologieën op het gebied van energie en teelt met elkaar gecombineerd, zie ook figuur S.1. In totaal zijn vier varianten onderzocht, figuur S.1 geeft de variant weer waarin het GTB-TW concept in zijn meest complete vorm is doorgevoerd. De kenmerken van het GTB-TW concept zijn weergegeven in tabel S.1.

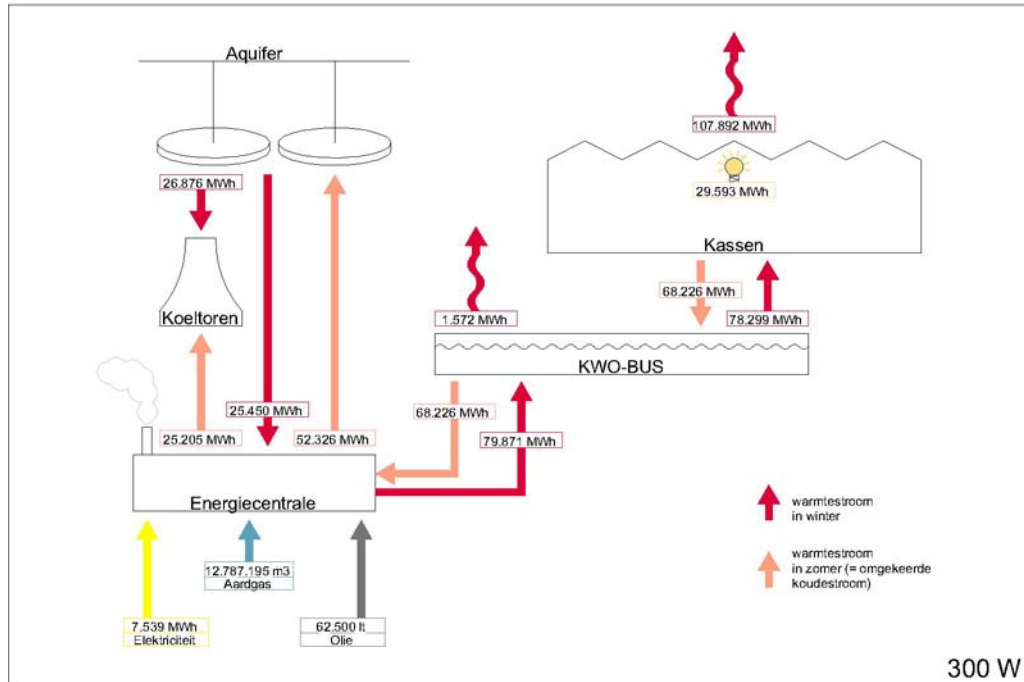
Bij het ontwerp is de Trias Energetica³ in combinatie met een integrale benadering van het kas- en energieconcept leidend geweest. Dit heeft geleid tot een forse verlaging van de inzet van fossiele brandstoffen en de daarmee gepaard gaande emissies en kosten. Ook is voorzien in een significante verhoging van de productie per hectare als gevolg van het toepassen van luchtverwarming in combinatie met een uitgekende beheersing van het microklimaat rond de plant. Tegenover minder kosten en meeropbrengsten staan hogere investeringen.

¹ Aan het project hebben een groot aantal partijen meegewerkt actief op het gebied van energie en kassenbouw. Het betreffen leveranciers en onderzoeksinstituten, zie bijlage A.

² Overeenkomst Glastuinbouw met Toekomstwaarde, transitieproject Californië, zie bijlage B.

³ Trias Energetica, benadering voor de ontwikkeling van duurzame energieconcepten waarbij, gegeven de functies die vervuld moeten worden, in eerste instantie de energievraag wordt teruggedrongen, vervolgens duurzame energie-opwekking wordt toegepast en tot slot het restant van de vraag wordt ingevuld met het op efficiënte wijze inzetten van fossiele brandstoffen.

Tabel S.2 geeft de resultaten weer van de ontwerpstudie en de daarin beschouwde varianten. De resultaten zijn daarom in de vorm van een range weergegeven.



Figuur S.1 Schema Glastuinbouw met Toekomstwaarde, variant 300 W koeling

Tabel S.1 Hoofdkenmerken Glastuinbouw met Toekomstwaarde met doelstelling

30 ha cluster bestaande uit belicht 4 ha plantenopkweek en 6 ha rozen en onbelicht 20 ha tomaten	
Dubbel scherm	Reductie warmteverliezen aan noordgevel in winter en IR reflectie
Dakverneveling	Koeling en reductie overmatige warmte-instraling in zomer
ZON kas	Kasontwerp gericht op maximale daglichttoetreding, klimatisering
Luchtverwarming	Verwarming lage temperatuur, verbetering microklimaat plant
Klimaatregeling	Optimale temperatuur en vochtigheid bij maximale CO ₂ -concentratie
Koude/Warmte Opslag BUS	Ondergronds buffering dag/nacht ritme, energietransport
Belichting	Naar gangbare standaard, verhoging groeisnelheid
Aquifer en warmtepomp	Seizoensopslag energieoverschot, duurzame energie
Actieve koeling	Wegnemen warmteoverschot in zomer uit kas, 100 tot 300 W/m ²
Koeltoren	Wegkoelen structureel warmteoverschot bij vraag elektriciteit leidend
Biogas (of bio-olie)	Vervanging aardgas in WKK, duurzame energie
Windenergie	Geen integraal onderdeel GTB-TW, biedt additionele mogelijkheden
WKK en gasketels	Compenseert verschil in vraag en aanbod energie, sluitpost

Tabel S.2 Resultaten ontwerpstudie Glastuinbouw met Toekomstwaarde

30 ha cluster bestaande uit belicht 4 ha plantenopkweek en 6 ha rozen en onbelicht 20 ha tomaten	
CO ₂ -reductie incl. biogas	45 tot 55%, van 1.030 ton/ha naar 463 tot 566 ton/ha
CO ₂ -reductie excl. biogas	21 tot 31%, van 1.030 ton/ha naar 711 tot 814 ton/ha
CO ₂ -reductie per product	29 tot 42%, exclusief inzet biogas, inclusief verrekening productieverhoging. Alleen inzet kasgebonden duurzame energie
Productieverhoging teelt	8 tot 14%, indicatief, afhankelijk van de ontwerpvariant
Meerinvesteringen	11 tot 24 mln. EUR, dat is 37 tot 81 EUR/m ² . Dit op 116 EUR/m ² standaard, inclusief kosten grond
Financieel resultaat	Neutraal bij realisatie productieverhoging en 20% investeringsreductie

De resultaten van de ontwerpstudie geven aan dat het GTB-TW concept in staat is om aan de gestelde 40% CO₂-reductie eis te voldoen. De kas is meer gesloten, minder aardgas wordt verbruikt en de productie per ha is hoger. Bij bouw op een schaalgrootte van 30 ha is het GTB-TW concept alleen rendabel met een investeringssubsidie van 20%, rechtstreeks en/of in de vorm van fiscale maatregelen. Aangezien in het bijzonder het kunnen realiseren van de productieverhoging nog met veel onzekerheden omgeven is, is de stap naar een cluster van 30 ha te groot. Een geleidelijke ontwikkeling in drie fasen wordt voorgesteld:

- fase 1 een pilotproject op een schaalgrootte van 1 ha tot maximaal 3 ha
- fase 2 ervaringen fase 1 worden toegepast in een cluster van circa 30 ha
- fase 3 doorontwikkeling landelijk en binnen Californië.

In fase 1 wordt het GTB-TW concept op praktijkschaal getest. Voorgesteld wordt om dit met het GTB-TW concept te doen in zijn meeste complete vorm, de uitvoering met 300 W/m² koeling. Hierdoor kan maximaal inzicht worden verkregen over de meerwaarde van GTB-TW onder verschillende condities. Fase 1 kan alleen doorgang vinden als een tuinder het concept tot het zijne wil rekenen en zich bereid toont het pilotproject te gaan bedrijven. Dit op een dusdanige wijze dat het concept getest en geoptimaliseerd kan worden zodat enerzijds een volgende generatie kan worden ontwikkeld en anderzijds tuinders kennis kunnen nemen van de feitelijke prestatie. Het spreekt voor zich dat de tuinder voorwaarden zal stellen welke vraagt om medewerking van andere partijen. Het doel voor 2005 is om fase 1 voor te bereiden, partijen bij elkaar te brengen en met de uitvoering aan te vangen. Tabel S.3 geeft een indicatie van de kosten die gemoeid zijn met het uitvoeren van de eerste fase. Tabel S.4 geeft aan welke rol betrokken partijen het komende jaar zullen moeten spelen opdat de realisatie van fase 1 kan plaatsvinden.

Tabel S.3 Begroting kosten gemoeid met de uitvoering van fase 1, indicatief

Fase 1, pilot schaalgrootte 1 ha bij voorkeur met belichte teelt, GTB-TW concept 300 W/m ²	
Investering tuinder	1,70 mln. EUR, indicatief op basis teeltmix gehanteerd in voorontwerp 25 EUR/m ² grond, 75 EUR/m ² kas plus inrichting, 16 EUR/m ² energie volgens standaard concept. Van meerinvestering wordt 54 EUR/m ² gedekt door minderkosten energie
Externe financiering	1,18 mln. EUR, opgebouwd uit 38 EUR/m ² ongedekt plus 0,8 mln. EUR
Via UKR, landelijk	0,37 mln. EUR, 40% subsidie op meerinvestering van 92 EUR/m ²
Fiscaal (Vamil, MIA)	Waarde nader te bepalen, certificaat Groen Label Kas waarschijnlijk
Via CERES, provinciaal	0,30 mln. EUR, eventueel aangevuld met lokale ondersteuning
Via LNV regelingen	0,12 mln. EUR, demo regeling kennisoverdracht
Via sector en overig	0,39 mln. EUR, te financieren vanuit O&O middelen, menskracht
Totale kosten	2,88 mln. EUR
Opties kostenbeheersing	Niet werken met compleet GTB-TW concept, nadeel beperkt inzicht Beperken monitoring en onderzoek, nadeel begrip werking concept onvolledig Beperken kennisoverdracht, nadeel doorvertaling stagneert Wegnemen 10% onvoorzien, nadeel beperkte opvang kinderziekten
De externe financiering is, na verrekening van de UKR, vrijwel onafhankelijk van grootte pilot	

Tabel S.4 Betrokken partijen bij realisatie traject fase 1, pilot GTB-TW
Uitgaande van realisatie fase 1 in Californië

Fase 1, pilot schaalgrootte 1 ha bij voorkeur met belichte teelt, GTB-TW concept 300 W/m ²	
Tuinder	Wordt projecteigenaar, neemt standaard deel investering op zich
Financier	Ontwikkelt een (fiscaal) aantrekkelijke financieringsconcept
Grondeigenaar	Stelt grond ter beschikking tegen redelijke voorwaarden
Leveranciers	Geven garanties op werking en leveren ondersteuning in natura
Kennisinstituten	Dragen zorg voor monitoring en evaluatie, deze i.s.m. betrokkenen
Kennismakelaars	Dragen zorg voor kennisoverdracht en landelijke uitstraling
Gemeente Horst a/d Maas	Vergunningverlener en mogelijke financiële ondersteuning
Provincie Limburg	Kaderschepend m.b.t. gebruik ondergrond, financiële steun CERES
LLTB	Zorg voor regionale kennisoverdracht, klankbord
EZ/SenterNovem	Financiële steun UKR transitie duurzame energiehuishouding
LNV/PT	Neemt belemmeringen weg, i.h.b. voor financiële ondersteuning
LNV	Additionele financiële ondersteuning rond kennisoverdracht en O&O
VROM	Draagt zorg voor erkenning als Groen Label Kas, fiscaal steunkader

Om de uitvoering van fase 1 in gang te zetten worden de volgende sleutelacties onderkend:

- aangaan van gesprekken met geïnteresseerde tuinders en LLTB
- terugkoppeling resultaat voorontwerp en businessplan aan bestuurders
- presentatie van bevindingen GTB-TW concept aan betrokken partijen
- op gang brengen kennis en ervaring uitwisseling op gebied GTB-clusters.

In de loop van 2005 zal blijken of een transitie binnen de glastuinbouwsector daadwerkelijk op gang gebracht kan worden. Dit als kroon op het werk van een groot aantal betrokken partijen⁴ bij Glastuinbouw met Toekomstwaarde van zowel de zijde van de overheid als ook van de markt. Een transitie die niet alleen door overheidsdoelstellingen wordt ingegeven maar ook ten dienste staat van een gezonde glastuinbouwsector in de komende decennia.

Fase 1 is een succes wanneer de beoogde productieverhoging ook daadwerkelijk gerealiseerd wordt, zicht wordt geboden op optimalisatiemogelijkheden leidend tot een investeringsreductie van 20% (betrokken op de meerinvesteringen gemoeid met GTB-TW) en wanneer zekerheid is verkregen over het kunnen inzetten van fiscale middelen, dat is verkrijging van het Groen Label Kas certificaat. Wanneer deze resultaten bereikt worden dan ligt economisch verantwoorde realisatie van fase 2 binnen handbereik. Het GTB-TW concept is dan concurrerend met de huidige traditionele concepten.

De essentie van fase 2 is dat het GTB-TW concept in clusterverband wordt gerealiseerd op een schaalgrootte van 30 ha of meer. De financiële voordelen, indicatie 10% korting ten opzichte van stand alone opereren (ervaring glastuinbouwcluster Bergerden) van het opereren in een cluster, kunnen zodoende benut worden. Ook komt dan het zogenaamde KWO-BUS systeem, een combinatie van dag/nacht opslag en warmte/koude transport infrastructuur ten volle tot zijn recht. Pas na afronding van fase 2 is het GTB-TW concept in zijn volle omvang gedemonstreerd. Dit zal naar verwachting in 2008 tot 2009 het geval kunnen zijn. Vanuit de hier opgedane ervaringen, samen met ervaringen opgedaan met andere innovatieve energiezuinige kasconcepten, kan dan de ontwikkeling worden doorgezet naar de energieneutrale kas in 2020. Landelijke doorvertaling van de ervaringen met GTB-TW kan echter al veel eerder plaatsvinden, te beginnen dit jaar.

GTB-TW Een veelbelovend concept op basis van bewezen technologie.

Leidend tot kostenreductie en opbrengstverhoging.

Een significante stap voorwaarts op weg naar duurzame glastuinbouw.

Een kans die agrarisch Nederland niet aan zich voorbij mag laten gaan.

⁴ In het bijzonder wordt hierbij gedacht aan de initiatoren van het eerste uur Toine van Wunnik van PDE en Gerard Welles van PPO welke beide in 2004 zijn overleden.

1 INLEIDING

In vervolg op de "Overeenkomst GTB-TW, transitieproject Californië" (PDE, 19 februari 2004) waarin overheden hebben aangegeven zich in te willen zetten voor verduurzaming van de glastuinbouw (zie ook bijlage B) is de haalbaarheid onderzocht van grootschalige glastuinbouw met een warmtegerelateerde CO₂-emissie die ten minste 40% lager is dan wat algemeen gangbaar is. Het onderzoek richt zich op toepassing in Californië, een glastuinbouwgebied van 271 ha in ontwikkeling binnen de Gemeente Horst aan de Maas. Het bestuurlijke draagvlak draagt bij aan de kans op succes van GTB-TW.

Doelstelling: warmtegerelateerde CO₂-reductie van minimaal 40%.

Onder leiding van KnowHouse is het technische concept, onderverdeeld naar een kasconcept en de energievoorziening, uitgewerkt tot een voorontwerp (KnowHouse, februari 2005). Door het Projectbureau Duurzame Energie (PDE), per 1 november 2004 KEMA, is het ontwikkeling-, financiering- en organisatiemodel ontwikkeld. De werkzaamheden zijn in nauwe samenspraak uitgevoerd met partijen actief op het gebied van teelt, energieconcepten en financiering. Dit met inbreng van zowel leveranciers als de onderzoek- en advieswereld. Tevens zijn ervaringen ingebracht vanuit andere projecten die in Nederland in uitvoering zijn en die raakvlakken hebben met GTB-TW.

1.1 **Basisgedachte, het GTB-TW concept**

Glastuinbouw is een energie intensieve sector die in toenemende mate concurrentie ondervindt vanuit het buitenland. Door liberalisatie van de energiemarkten verliest de glastuinbouw zijn unieke inkooppositie en moeten meer en meer marktconforme tarieven worden betaald. De verwachting is dat de "energierekening" bij ongewijzigd beleid in toenemende mate de exploitatie gaat bepalen. Een aandeel van 20 tot 25% in de operationele kosten is daarbij niet ondenkbeeldig. De overheid heeft als beleid de energie infrastructuur te verduurzamen. Omdat de glastuinbouwsector een energieverbruiker van formaat is (circa 10% van het gasverbruik in Nederland) wordt hier vanzelfsprekend aandacht aan besteed. Het GLAMI covenant (Duurzame Energie Glastuinbouw 2002-2020) en de Transitie naar een duurzame energiehuishouding (EZ, De Reis, december 2001) zijn hier voorbeelden van. De insteek van het GTB-TW concept is een kas/energie concept te ontwikkelen volgens de Trias Energetica waarbij in eerste instantie de vraag naar energie wordt teruggedrongen, vervolgens de resterende vraag zoveel als mogelijk wordt ingevuld met duurzame energie en tot slot het restant voor rekening komt van fossiele energiedragers. De functies die de kas moet vervullen zoals verwarmen, ventileren, belichten en dergelijke worden daarbij als een

gegeven beschouwd. GTB-TW wil het concept op een dusdanige wijze realiseren dat niet alleen de kosten van het energieverbruik dalen, maar ook dat de opbrengsten (kwantiteit en kwaliteit) uit teelt stijgen. Dit door een uitgekende klimaatregeling en interactie met het energiesysteem. Tot slot streeft GTB-TW naar een organisatiemodel waarmee een gunstige financiering en exploitatie mogelijk wordt zonder dat daarbij de gewenste ondernemingsvrijheid van betrokken partners in het gedrang komt.

**GTB-TW Meer kapitaal in de kas en het energiesysteem.
Maar lagere operationele kosten door afname energieverbruik.
En hogere opbrengsten per vierkante meter uit teelt.**

Bij GTB-TW wordt gebruik gemaakt van bewezen technologie en wordt de winst bereikt door de integratie van technologieën op energie en teeltgebied. GTB-TW is een concept dat binnen enkele jaren beschikbaar kan zijn voor een grote groep tuinders die zich vestigen in nog te ontwikkelen kassengebieden in Nederland. GTB-TW zoekt het optimum tussen innovatie en marktintroductie en biedt een doorontwikkelingspotentieel naar de energieneutrale kas in 2020. Aldus biedt het GTB-TW concept perspectief voor een gezonde glastuinbouwsector in Nederland op lange termijn.

**GTB-TW Integratie van kas- en energie technologie.
Dit door een optimale combinatie van een reeks van maatregelen.**

**Glastuinbouw met toekomstwaarde wil bijdragen aan
een verduurzaming van de Glastuinbouw in Nederland.
Zonder dat daarbij de economische rentabiliteit onder druk komt te staan.
Integendeel!**

2 KENMERKEN GTB-TW

De basisgedachte is uitgewerkt tot een voorontwerp van een cluster met een netto oppervlakte van 30 ha. Het cluster is ingericht met een combinatie van teelten waarvan het niet ondenkbeeldig is dat zij zich zullen vestigen in Californië.

2.1 Uitgangspunten voorontwerp GTB-TW

De basisgedachte achter GTB-TW is in het voorontwerp uitgewerkt in een kasconcept en een energieconcept. Daarbij is onderscheid gemaakt in vier varianten. In tabel 1 is aangegeven voor welke cluster van teelten het voorontwerp is gemaakt.

Tabel 1 Kenmerken van het 30 ha GTB-TW cluster (KnowHouse, februari 2005)

Aard teelt	Oppervlakte	Aantal bedrijven	Belichtingsniveau	Energievraag referentie, jaarwaarden
Plantenopkweek	4	1	5.500 lux	423 MJ/m ² , 3.866 uur belichting
Rozenteelt	6	1	10.000 lux	266 MJ/m ² , 3.999 uur belichting
Tomatenteelt	20	1 tot 2	Geen groeilicht	1.459 MJ/m ² , geen belichting
Cluster totaal	30	3 tot 4		1.038 MJ/m ² warmtevraag gemiddeld

De Glami-norm voor 2005, uitgaande van de kenmerken zoals vermeld in tabel 1 bedraagt, inclusief lichttoeslag, 20,5 TJ/ha. De bijbehorende CO₂-emissie bedraagt 1.030 ton/ha. De CO₂-emissie dient met GTB-TW te worden teruggebracht tot 618 ton/ha (-40%) of minder.

In de voorontwerpstudie zijn 4 varianten onderzocht en vergeleken met de referentie zoals de Glami-normen ze voorschrijven:

- basisvariant streeft naar maximale CO₂-reductie, koelvermogen 300 W/m²
- beperkte koeling koelvermogen beperkt tot 100 W/m²
- warmtevraag leidend ontwerp geoptimaliseerd op warmtevraag bij 100 W/m² koeling
- alleen luchtverwarming nadruk op optimalisatie kasconcept.

Bij het opstellen van het voorontwerp is de elektriciteitsvraag leidend geweest. Als gevolg van de assimilatiebelichting van rozen en plantenopkweek is de behoefte aan elektriciteit met 29.593 MWh per jaar fors. Mede door de warmteafgifte van de belichting treedt over het jaar bezien een warmteoverschot op welke weggekoeld moet worden met behulp van een koeltoren. Door in een van de varianten de warmtevraag leidend te laten zijn kan koeling met een koeltoren achterwege blijven. In deze variant wordt meer elektriciteit ingekocht.

2.2 Technisch concept kas, basisvariant

Het concept bestaat uit een semi-gesloten kas met luchtverwarming en de mogelijkheid tot luchtkoeling. Hierbij wordt gebruik gemaakt van uitsluitend lage temperatuursystemen. De vraag naar energie wordt zoveel als mogelijk beperkt door enerzijds de kas zo gesloten mogelijk te houden, daarmee wordt tevens de efficiency van de CO₂-bemesting bevorderd. Anderzijds door voorzieningen toe te passen die het "weglekken" van warmte voorkomen en de toetreding van zonlicht bevorderen. Het betreft hier ondermeer "dubbel scherm" en "ZON-kas". De klimaatregeling wordt in vergelijking tot de huidige praktijk naar een hoger plan getild. Dit door gebruik te maken van temperatuurintegratie en indirecte luchtbevochtiging.

**GTB-TW Energiebesparing en IR reflectie door slim toepassen van schermen.
Maximale lichttoetreding en verbetering binnenklimaat door ZON kas.
Door luchtverwarming en luchtcirculatie verbetert microklimaat plant.**

2.3 Technisch concept energie, basisvariant

Het concept speelt in op het overschot aan warmte dat in de zomer door de kas wordt gegenereerd en de vraag naar warmte in de winter. Met behulp van verdampingskoeling en koelmachines wordt in de zomer warmte onttrokken aan de kas en opgeslagen in de bodem in een aquifer. In de winter wordt deze warmte met behulp van een warmtepomp op het juiste temperatuurniveau weer ter beschikking gesteld aan de kas. Ook is voorzien in een dag/nacht opslag systeem in een buffertank en in "kanalen", het zogenaamde KWO-BUS systeem, welke tevens dienen voor het transport van koude en warmte naar de kas. Op deze wijze kan de inzet van (bio)gasmotor warmtekrachtkoppeling (WKK) en de inkoop c.q. verkoop van elektriciteit geoptimaliseerd worden. Door een clusterwijze opzet wordt optimaal geprofiteerd van de "economy of scale", is een pro-actieve aansturing van het energiesysteem mogelijk, worden energieverliezen beperkt en kunnen vraag en aanbod met elkaar in balans worden gebracht. Voorzien is dat een deel van de brandstof voor de WKK bestaat uit biogas welke lokaal wordt geproduceerd, bio-olie is daarbij een alternatief. Inkoop van elders duurzaam geproduceerde elektriciteit wordt vooralsnog niet uitgesloten en kan van belang zijn bij het bereiken van een optimale economische prestatie gegeven een bepaald ambitieniveau. Naast de toepassing van kasgebonden duurzame energie wordt, zeker in Klavertje 4 verband (Intentie-overeenkomst "Klavertje 4", 15 januari 2003), de toepassing van windturbines mogelijk geacht. Zie voor de achtergronden van de regionale mogelijkheden rond duurzame energie bijlage C.

**GTB-TW Duurzame energie kasgebonden door dag/nacht opslag en aquifer.
Dit in combinatie met elektrisch gedreven warmtepompen en
Thermisch gedreven absorptie warmtepompen.**

**GTB-TW Duurzame energie door inzet biogas (of bio-olie) in WKK.
Door plaatsing windturbine(s), dit in Klavertje 4 verband.
Inkoop "groene elektriciteit" wordt niet uitgesloten.**

**GTB-TW Additionele inzet WKK op basis van vraag elektriciteit.
Additionele inzet hulpketels, gasgestookt.
Koeltoren voor vereffening warmtevraag en warmteaanbod.**

2.4 Ratio GTB-TW gezien vanuit perspectief overheid

Nationale, regionale en lokale overheden geven door het door hen gevoerde beleid en de daarbij behorende beleidsondersteunende instrumenten richting aan de door hen gewenste ontwikkelingen. De overheden scheppen daartoe de condities om deze gewenste ontwikkelingen in gang te zetten en het bedrijfsleven speelt hier op in door het nemen van maatregelen waaronder investeringen om uitvoering te kunnen geven aan die gewenste ontwikkelingen.

Duurzame energie en klimaatbeleid

De Nederlandse overheid kent een aantal doelstellingen op het gebied van duurzame energie en energiebesparing en de Europese Unie heeft per lidstaat doelstellingen gesteld voor duurzame elektriciteit. Daarnaast heeft Nederland het Kyoto Protocol ondertekend. Het tot uitvoering komen van het project GTB-TW is een ontwikkeling die volledig past binnen de energiedoelstellingen en de Kyoto doelstellingen gericht op de terugdringing van broeikasgasemissies waaronder CO₂. Door het GTB-TW project wordt bijgedragen aan het behalen van deze doelstellingen.

Economisch beleid en brandstofdiversificatie

Daarnaast spelen ook economische factoren een belangrijke rol. De olieprijs vertonen een stijgende trend en deze zal zich in de komende jaren wellicht doorzetten. Een daling is niet te verwachten. Mede gezien de Kyoto doelstellingen wordt verwacht dat het gasverbruik in Europa zal toenemen. Dit zal effect hebben op de groei van import van gas van buiten Europa en de daaraan gekoppelde prijs. De aardgasprijs in Nederland is gekoppeld aan de olieprijs. Stijging van de prijs betekent enerzijds meer inkomen voor de centrale overheid, maar anderzijds hogere kosten voor ondernemersactiviteiten waarbij energie een rol speelt.

Daarnaast is de verwachting dat de productie vanuit de Nederlandse aardgasvoorraad na ongeveer 10 jaar zal afnemen en over enkele tientallen jaren tot nagenoeg 0 zal zijn gereduceerd. Deskundigen verwachten een significante aardgas prijsstijging die kan oplopen tot 45% in de komende 10 jaar (Boston Consulting, 2003, Keeping the Lights on). Stijging van de olie en gasprijs betekent eveneens een stijging van de elektriciteitsprijzen. Vanuit het nationaal betalingsbalans perspectief is het van belang zuinig om te gaan met aardgas en hieraan levert GTB-TW een duidelijke bijdrage wanneer landelijke doorvertaling een feit wordt. Stijging van de energieprijzen leidt tot een kostenstijging van energie intensieve producten. Dit geldt zeker voor de glastuinbouw sector in zijn huidige vorm. Dit kan gevolgen hebben voor de concurrentiepositie van de Nederlandse glastuinbouw op de wereldmarkt. Zo is te verwachten dat productie gaat verschuiven naar landen die in dit opzicht gunstigere natuurlijke omstandigheden hebben. Wegtrekken van de glastuinbouw heeft niet alleen effect op het nationale inkomen maar betekent ook een afname van de werkgelegenheid in de primaire sector, het verdwijnen van kennis en het verlies van de leidende positie wereldwijd.

Werkgelegenheid en regionale ontwikkeling

Voor de provincie Limburg met een relatief hoog werkloosheidspercentage is het vestigen van GTB-TW, dus glastuinbouw die ook in de komende jaren kan groeien en dus kan zorgen voor werkgelegenheid, van belang. Ook is versteviging van het volume en kwaliteit van de glastuinbouw van belang voor activiteiten van in de nabijheid gevestigde of nog te vestigen toeleveranciers. Daarnaast bestaat de mogelijkheid dat de veiling ZON zich verder kan ontwikkelen tot de bepalende veiling in de ruime omgeving (radius indicatie 100 km), wat afgeleide werkgelegenheid met zich meebrengt. Ook voor bedrijven in of grenzend aan het glastuinbouwgebied behoort aansluiting op of deelnemen in de energiecluster tot de mogelijkheden. Dit gebied heeft daardoor de kans om uit te groeien tot een energie-efficiënte en mede daardoor concurrentie krachtige regio. In dit opzicht sluit GTB-TW goed aan bij de doelstellingen van Klavertje 4 en de daarbinnen vallende ontwikkeling van het glastuinbouwgebied Californië.

- GTB-TW Maakt Nederland minder afhankelijk van fossiele brandstoffen.**
- Biedt perspectief op een klimaatneutrale glastuinbouw sector.**
- Draagt bij aan het voortbestaan van de glastuinbouw in Nederland.**
- Biedt perspectief op een duurzame economische ontwikkeling.**

2.5 Ratio GTB-TW bezien vanuit het perspectief glastuinder

Elke ondernemer streeft naar verbetering van zijn product, lagere kosten per eenheid product en een product dat inspeelt op de vraag van de consument van morgen. Bij verbetering van een product speelt in toenemende mate ook het op verantwoorde wijze telen van het product een rol. Een tuinder zal hiermee rekening houden.

In beginsel kan de glastuinder langs 6 wegen verhoging van zijn verdiensten bereiken:

- | | | |
|--|--------|-------------------------------------|
| - investeren in meer oppervlak, schaalvergroting | | resultaat meer product |
| - verbetering productkwaliteit | | resultaat betere prijs per product |
| - meer productie per m ² | GTB-TW | resultaat meer product |
| - lager energieverbruik | GTB-TW | resultaat minder kosten |
| - clustering energie (nutstaken) | GTB-TW | resultaat minder kosten per eenheid |
| - reductie overige productiekosten | | resultaat minder kosten. |

Steeds zal hij zich hierbij afvragen langs welke weg met de minste risico's de beste garantie op korte en lange termijn wordt verkregen tot verbetering van de winstgevendheid van zijn bedrijf. Het concept GTB-TW maakt het mogelijk deze verbetering langs de weg van productieverhoging, lager energieverbruik en lagere kosten per eenheid van energie te bereiken. Wanneer vergisting wordt opgenomen in het GTB-TW concept dan wordt het tevens mogelijk de overige productiekosten te reduceren. Dit door afname van de afvoerkosten organische reststromen, mogelijk aangevuld met het beschikbaar komen van goedkope compost en mestproducten. Door het meer gesloten zijn van de kas dan traditioneel en een betere beheersing van het microklimaat rond de plant biedt GTB-TW eveneens mogelijkheden tot verbetering productkwaliteit.

Gebruik van energie

Wanneer een tuinder door het nemen van kas- en energiemaatregelen volgens het GTB-TW concept kan bereiken dat hij minder energie gebruikt en op hetzelfde oppervlak meer kan produceren met een groener karakter⁵ is dit voor de tuinder een kansrijk perspectief op verbetering van zijn positie als ondernemer. De energiekosten kunnen op dit moment, afhankelijk van de teelt, oplopen tot wel 25% van de operationele kosten, met intensieve belichting kan dit zelfs hoger zijn. Kostenreductie is voor de tuinder ook op basis van de huidige prijzen daarom van groot belang. Bij een reële prijsstijging van mogelijk 45% in de komende 10 jaar

⁵ Naast een reductie van het gebruik van fossiele brandstoffen leidt GTB-TW door het meer gesloten zijn van de kas ook tot het sluiten van waterkringlopen, het verminderen van de inzet van aardgas voor de productie van CO₂ en ecologisch beter verantwoorde teelt (minder gewasbeschermingsmiddelen, minder ziekten).

zoals de Boston Consulting groep verwacht wordt de tuinder bij ongewijzigde productiewijze geconfronteerd met een stijging van de productiekosten van om en nabij de 10% in de komende 10 jaar. De tuinder zal maatregelen moeten nemen om de kosten te reduceren om zodoende zijn concurrentiekracht op peil te houden.

Opereren in een cluster

Deelnemen in een cluster volgens het GTB-TW concept is voor de tuinder een kans om zowel zijn energiekosten te verlagen, het groene imago en het imago van kwalitatief hoogstaande producten uit te bouwen en zich volledig te kunnen toeleggen op alle aspecten van productieverhoging en kwaliteitsverbetering. Door deel te nemen in een cluster, zo leren de ervaringen in Bergerden, is de tuinder verzekerd van een aan “Het niet meer dan anders principe” gekoppelde vaste korting op zijn energierekening. Dit zonder dat hij zich actief moet inzetten op de steeds risicovollere energiemarkt als gevolg van de zich doorzettende liberalisatie. Hij kan zich dus volledig wijden aan verhoging van de productie en verdere verbetering van de kwaliteit van zijn producten. Daarnaast kan hij door te participeren in de cluster tevens genieten van de financiële resultaten die de clusterorganisatie ten gevolge van oriëntatie en volume op de energiemarkt kan behalen. Ook zal het concept GTB-TW leiden tot een naar verwachting significante toename van de productie per eenheid van oppervlak en verwacht wordt dat door het opdoen van verdere ervaringen in het zoeken naar de optimale mix van maatregelen die met dit concept mogelijk zijn, sprake kan zijn van een verdere productiegroei. Door zich aan te sluiten bij de cluster is de tuinder, door de grote mate van regelbaarheid, flexibeler in zijn energievraag en dus productie van gewas dan een tuinder die niet in een cluster is aangesloten. Daarnaast zullen de effecten van het op termijn doorberekenen van CO₂-kosten voor een tuinder opererend met het GTB-TW concept aanzienlijk lager zijn dan voor tuinders die met traditionele energieconcepten werken. Omdat de technieken die in het concept worden toegepast bestaande en bewezen technieken zijn is het voor de tuinder duidelijk dat hij zekerheid heeft over de levering van warmte, elektriciteit en bovendien koude.

GTB-TW Leidt tot verlaging energiekosten als gevolg van een lager verbruik.

Verhoging van de productie per ha en kwaliteitsverbetering.

Leidt door de cluster opzet tot lagere kosten per eenheid energie.

Biedt nevenvoordelen op gebied water- en CO₂-gebruik.

Maakt de teelt minder gevoelig voor ziekten.

Biedt mogelijkheden tot sluiten stof en mineralen kringloop.

2.6 **Perspectief op lange termijn, energieneutrale kas**

Een van de neven-doelen van de ontwikkeling GTB-TW is, samen met andere ontwikkelingen die op dit terrein in Nederland plaatsvinden⁶, het zetten van een eerste stap op weg naar de energieneutrale kas in 2020. Een eerste analyse van het concept leert dat het voldoende mogelijkheden en flexibiliteit in zich bergt om dit ook daadwerkelijk mogelijk te maken. In bijlage D is nadere achtergrondinformatie te vinden.

GTB-TW Biedt voldoende mogelijkheden op weg naar de energieneutrale kas.

2.7 **Marktpositionering GTB-TW**

Op dit moment vindt veel innovatie plaats op het gebied van de ontwikkeling van kasconcepten die door gebruik te maken van lange termijn energieopslag in de bodem het fossiel energieverbruik drastisch terugdringen. In vergelijking tot de Energieproducerende Kas en de Gesloten Kas onderscheidt GTB-TW zich op de volgende wijze:

- GTB-TW maakt gebruik van merendeels volledig uitontwikkelde technieken
- GTB-TW heeft geen structureel energieoverschot, levering aan derden is niet nodig
- GTB-TW is bij uitstek geschikt om toegepast te worden in nieuwbouw clusters
- GTB-TW maakt beperkt gebruik van de ondergrond, maximaal $\frac{2}{3}$ deel bruto kas m².

Aldus is GTB-TW de ideale opstap naar de energieneutrale kas en slaat GTB-TW een brug tussen nu gangbare kasconcepten en de genoemde meer innovatieve kasconcepten. Waar GTB-TW bij uitstek geschikt is om toegepast te worden in nieuw te bouwen clusters, bieden de andere concepten juist voordelen bij uitbreidingen of in combinatie met levering van warmte derden. Het oppervlak van de aquifer bij GTB-TW is altijd kleiner dan het oppervlak wat door het kasgebied bruto in beslag wordt genomen, aldus wordt geen beroep gedaan op het omliggende gebied. Bij de andere concepten is dit wel het geval.

GTB-TW Is aanvullend op en slaat een brug naar meer innovatieve concepten.

Door de combinatie van GTB-TW met de meer innovatieve concepten kan juist een versnelling en verbreding van de marktintroductie worden gerealiseerd.

⁶ Hierbij wordt gedacht aan de "Energieproducerende Kas", initiatief met voorgenomen realisatie in Bergerden, en de "Gesloten Kas".

2.8 Optimale variant GTB-TW

De optimale variant volgt uit de vergelijking van de economische prestatie van de opgestelde voorontwerpen met de gedefinieerde referentie. In het voorontwerp rapport is dit op het niveau van de beschouwde teelten gebeurd. Integraal over de cluster zijn de conclusies:

- de basisvariant met 300 W/m² koeling is minder rendabel dan het referentiebedrijf
- vermindering koeling van 300 naar 100 W/m² heeft geen invloed op de rentabiliteit
- wanneer de warmtevraag leidend is dan verbetert de rentabiliteit t.o.v. basisvariant
- wanneer koeling achterwege blijft dan verbetert de rentabiliteit t.o.v. basisvariant.

Financiële prestatie

Uit het rapport van het voorontwerp blijkt dat clustering in combinatie met het toepassen van luchtverwarming waarbij koeling en energieopslag achterwege blijft een concept is dat leidt tot een beter financieel resultaat dan de referentie. Wanneer koeling in combinatie met energieopslag wordt toegepast dan presteert de referentie financieel beter. Dit als gevolg van een sterke toename van de kapitaalsintensiteit bij het toepassen van koeling in combinatie met energieopslag in de bodem. Hierbij is overigens geen rekening gehouden met de fiscale voordelen die kunnen ontstaan uit de erkenning als Groen Label Kas. Zodra sprake is van dit voordeel zal naar verwachting de financiële prestatie van de "gekoelde varianten" in de buurt komen of vergelijkbaar zijn met de variant gebaseerd op alleen luchtverwarming. Voor gedetailleerde investeringsramingen, rentabiliteitsberekeningen en gevoeligheidsanalyses van de beschouwde varianten wordt verwezen naar de rapportage over het voorontwerp GTB-TW (KnowHouse, februari 2005).

Milieuprestatie, CO₂-emissiereductie

Wanneer de varianten onderling beschouwd worden dan is de variant waarbij de warmtevraag leidend is de meest optimale variant gezien de doelstelling van GTB-TW. Deze variant heeft het grootste effect voor wat betreft CO₂-emissiereductie en verhoging productie in verhouding tot de vereiste meerinvesteringen. De variant waarbij koeling achterwege blijft heeft weliswaar een betere financiële prestatie, maar de prestatie op het gebied van productieverhoging en CO₂-reductie blijft achter. Kenmerken GTB-TW concept, uitgaande van 30 ha gecombineerde rozen, tomaten en plantenopkweek en bij 100 W/m² koeling, warmtevraag leidend:

- investering in conventioneel concept 91 EUR/m², waarvan 16 EUR/m² voor rekening energieconcept en exclusief investering in grond ter grootte van circa 25 EUR/m²
- meerinvestering in GTB-TW concept op basis 100 W/m² koeling 64 EUR/m², plus 55%
- indicatie productietoename: 12%
- emissie reductie CO₂ per ha: 52% inclusief biogas, 28% exclusief biogas
- emissie reductie CO₂ per eenheid product: 64% inclusief biogas, 40% exclusief biogas

Gevoeligheid en onzekerheden

Uit financiële analyse zoals opgesteld bij het voorontwerp blijkt dat het financiële resultaat zeer gevoelig is voor de mate van productietoename en dat juist over de mate van productietoename veel onzekerheid bestaat. De onzekerheden in combinatie met een rentabiliteit indicatie die in dit stadium als niet direct winstgevend is aan te merken maakt dat realisatie van het GTB-TW concept in een clusterverband van circa 30 ha niet haalbaar wordt geacht. In plaats daarvan zal een pre marktintroductie fase moeten worden doorlopen waarin ervaring met het concept kan worden opgedaan. Dit om onzekerheden weg te nemen, het concept te optimaliseren en tevens een voorbeeld functie te laten vervullen voor het vervolg van de marktintroductie.

2.9 Resultaten voorontwerpstudie

In tabel 2 zijn de belangrijkste kenmerken weergegeven van de onderzochte varianten.

Tabel 2 GTB-TW, kenmerken onderzochte concepten (KnowHouse, 2005)
Opgave CO₂-reductie met en zonder inzet biogas, exclusief effect opbrengstverhoging. Investering betreft meerinvestering energiesysteem ten opzichte van referentie 4,8 mln. EUR

Aard concept	CO ₂ -reductie Biogas / Geen	Productie	Meerinvesteringen Kas- en Energiesysteem	Opmerkingen
Maximale CO ₂ reductie Basisvariant	50% / 28%	+14%	24,37 mln. EUR	300 W/m ² koeling, E-vraag leidend
Reductie koelvermogen	55% / 31%	+11%	21,72 mln. EUR	100 W/m ² koeling, E-vraag leidend
Warmtevraag leidend	52% / 28%	+12%	19,20 mln. EUR	100 W/m ² koeling rozen en tomaten waarbij warmtevraag leidend
Alleen luchtverwarming	45% / 21%	+ 8%	10,96 mln. EUR	Geen koeling

3 VAN IDEE NAAR VOORONTWERP, HET PROCES

De beschrijving van het proces rond verduurzaming van de glastuinbouw is vastgelegd in algemene zin in het rapport "Glastuinbouw met Toekomstwaarde, transitieproject Californië, procesbeschrijving" (PDE, mei 2004) en meer specifiek in het "Mijlpalenplan Glastuinbouw met Toekomstwaarde" (PDE, maart 2004). In bijlage E is een overzicht opgenomen van het mijlpalenplan en het proces rond de totstandkoming van het voorontwerp, met daarin aangegeven in hoeverre de werkelijkheid afwijkt van het oorspronkelijke plan.

Het proces, oorspronkelijk plan en werkelijkheid

Sinds de ondertekening van de bestuurlijke overeenkomst op 19 februari 2004 is de ontwikkeling van GTB-TW in een stroomversnelling gekomen. Indertijd werd voorzien dat de ontwikkeling op een bepaalde wijze zou verlopen, wat is vastgelegd in het Mijlpalenplan van GTB-TW. Ten opzichte van dit oorspronkelijke plan zijn de volgende mutaties opgetreden:

- de ontwikkeling van Californië heeft door het moeizame traject van grondverwerving een vertraging opgelopen van minimaal 1 jaar, inrichting vanaf 2005 tot en met 2009
- de onzekerheden, vooral teelttechnisch, rond het concept GTB-TW blijken veel groter te zijn dan verondersteld waardoor de ontwikkeling op 30 ha schaal een brug te ver is
- de pilot op een schaalgrootte van 1 tot 3 ha is geïntroduceerd om onzekerheden tegen aanvaardbare kosten en risico's weg te nemen alvorens GTB-TW door te ontwikkelen
- meer dan in eerste instantie nodig werd geacht blijken tuinders een sleutelrol te vervullen bij de nadere invulling van het concept. Een klankbordgroep is daartoe ingesteld
- de ontwikkeling van Klavertje 4, in bijzonder het nabijgelegen TradePoort Noord en veiling ZON laten zien dat samenwerking vanuit oogpunt duurzaamheid en economie voordelen kan bieden
- voorzien is in een eenduidige vastlegging van de referentie situatie. Door externe ontwikkeling blijkt dit moeizaam. Dit bemoeilijkt tevens de bepaling van de meerwaarde van GTB-TW.

Conclusie is dat de ontwikkeling van GTB-TW weliswaar in meerdere stappen (pilot inclusief monitoring) zal geschieden en dus meer tijd kost (1 tot 2 jaar) dan verondersteld, maar dat dit wonderwel past in de ontwikkeling van Californië als geheel (Nieuwsbrief Californië, december 2004) en perspectief biedt op het toepassen van GTB-TW op een groot deel van het voorziene areaal. Dit onder de voorwaarde dat de pilot een succes wordt en technische en economische belemmeringen kunnen worden opgelost.

Het proces, successen

Het proces kenmerkt zich tot op heden door de volgende successen:

- het blijkt mogelijk te zijn om van een bestuurderscoalitie gedreven door duurzaamheidsambities een overstap te maken naar een uitvoerderscoalitie met een grote betrokkenheid van marktpartijen. Randvoorwaarde voor succes is dat dit op basis van een aansprekend en waarschijnlijk technisch concept gebeurt en dat gezien het verkennende karakter van deze overgangsfase de marktpartijen ruimhartig financieel gefaciliteerd worden. Op deze wijze wordt innovatie gestimuleerd
- het blijkt mogelijk en het biedt meerwaarde om in een technische projectgroep, de uitvoerderscoalitie, te opereren waarin het bedrijfsleven en de onderzoekswereld gericht op een doel samenwerken. Wel heeft de ontwikkeling van het voorontwerp veel meer tijd en moeite gekost dan in het begin verondersteld. Deels is dit te wijten aan de samenwerking in een setting die geen precedent heeft. Deels is dit te wijten aan het integraal benaderen van teelt en energie-infrastructuur waardoor een geheel nieuwe kijk op glastuinbouw ontstaat. Het werken in de projectgroep aan de opdracht GTB-TW heeft dan ook deels het karakter van een leerproces gehad en deels een uitvoerend karakter
- meer dan ooit verwacht blijken de tuinders zelf de drijfveer te zijn achter de innovatieslag die met GTB-TW gemaakt kan worden. Dit wel met een kritisch oog op de economie en de risico's die samenhangen met innovaties
- om succesvol innovatie trajecten te kunnen doorlopen zoals GTB-TW is een sterke processturing en afstemming gewenst zo ook een krachtvolle projectleiding, temeer daar sturing wordt gegeven aan partijen die normaal gesproken niet dagelijks met elkaar samenwerken. Bruggen slaan kost moeite.

Het beeld dat ontstaat uit het rond de ontwikkeling van GTB-TW doorgemaakte proces is dat innovaties versneld tot stand komen waarbij tevens sprake is van een grote betrokkenheid van markt en overheid zodat implementatie eveneens versneld kan plaatsvinden. Kenmerkend is dat de innovaties in hoge mate praktisch van aard zijn waardoor marktintroductie versneld mogelijk wordt.

4 ONTWIKKELINGSTRAJECT GTB-TW

Het voorontwerp heeft duidelijk gemaakt dat het economisch niet verantwoord is om direct de realisatie van GTB-TW na te streven op een schaal van 30 ha in clusterverband zoals in de oorspronkelijke doelstelling is vastgelegd. Vooral de onzekerheid over de mate waarin de teelopbrengst per m² zal worden verhoogd is daarvoor te groot. Een gefaseerde aanpak is dan ook te verkiezen. Een geleidelijke ontwikkeling in 3 fasen wordt voorgesteld:

- fase 1, een pilotproject op een schaalgrootte van 1 ha tot maximaal 3 ha
- fase 2, ervaringen fase 1 worden toegepast in een cluster van circa 30 ha
- fase 3, doorontwikkeling van het GTB-TW concept, landelijk en binnen Californië.

GTB-TW zal in eerste instantie tot ontwikkeling worden gebracht binnen het gebied Californië, liggend in de Gemeente Horst aan de Maas. Californië betreft een nog te ontwikkelen kasgebied. De ontwikkeling vindt plaats in twee fasen die in totaal 271 ha omvatten. Verwacht wordt dat het gebied wordt ingericht in 2006 tot en met 2009, met een eerste aanzet in 2005 en met een uitloop tot 2010. Binnen de ontwikkeling van Californië zal GTB-TW kunnen worden ingepast en wel op de volgende wijze, startjaar is vermeld:

- realisatie van een pilot installatie met een bebouwd oppervlak van 1 tot 3 ha 2005
- realisatie van het GTB-TW concept met een oppervlak van indicatief 30 ha 2007
- doorvertaling van ervaringen GTB-TW naar Californië als totaal 2008 - 2010
- parallel kan vanaf 2007 doorvertaling plaatsvinden in andere GTB-gebieden
- ervaringen voor wat betreft projectontwikkeling kunnen in 2005 doorvertaald worden.

Wanneer GTB-TW een succes is dan zal Californië als geheel volgens dit concept gerealiseerd kunnen worden. Gezien de huidige onzekerheden rond de prestaties van het concept heeft het de voorkeur het concept stapsgewijs uit te bouwen. De kenmerken van de ontwikkelstadia binnen GTB-TW staan beschreven in tabel 3.

Tabel 3 Kenmerken ontwikkelingsstadia GTB-TW

Kenmerk	Pilot GTB-TW Fase 1	Uitbouw GTB-TW Fase 2	Doorgroei Californië Fase 3
Oppervlak	1 tot 3 ha	30 ha	271 ha
Aantal ondernemers	1	3 tot 4	10 tot 20
Tijdvak	2005	2007	2008 - 2009 (2010)
Onzekerheid teelt	Groot	Beperkt	Klein
Onzekerheid energie	Gematigd	Beperkt	Klein
Risicoprofiel	Hoog	Gematigd	Klein
Mate van subsidies	Groot	Alleen fiscaal	Beperkt fiscaal
Noodzaak monitoring	Groot	Beperkt	Klein
Financieringsinstrument	Niet tot beperkt nodig	Noodzakelijk	Noodzakelijk
Organisatievorm	Persoonlijk eigendom	Gezamenlijk eigendom Of extern eigendom	Gezamenlijk eigendom Of extern eigendom

4.1 Fase 1 Ervaring opdoen op pilotschaal

In fase 1 wordt het GTB-TW concept op praktijkschaal getest. Dit kan alleen doorgang vinden als een tuinder het concept tot het zijne wil rekenen en zich bereid toont de pilot te gaan bedrijven. Dit op een dusdanige wijze dat het concept getest en geoptimaliseerd kan worden zodat enerzijds een volgende generatie kan worden ontwikkeld en anderzijds tuinders kennis kunnen nemen van de feitelijke prestatie. Het spreekt voor zich dat de tuinder voorwaarden zal stellen welke vraagt om medewerking van andere partijen. Het doel voor 2005 is om fase 1 voor te bereiden, partijen bij elkaar te brengen en met de uitvoering aan te vangen.

Investeringsen en overige kosten fase 1

Tabel 4 geeft een indicatie van de kosten die gemoeid zijn met fase 1, uitgaande van een kasoppervlak van 1 ha. De begroting is gebaseerd op de meest complete uitvoering van het GTB-TW concept, de variant met energie-opslag en een koelvermogen van 300 W/m². De voorkeur wordt gegeven aan deze variant omdat hiermee het concept over zijn volle breedte onderzocht zal kunnen worden. Zodoende kan op basis van de verkregen resultaten uit fase 1 nader vastgesteld worden welke variant van GTB-TW het meeste perspectief biedt op doorontwikkeling. Een overzicht van de kosten gemoeid met de uitvoering van fase 1 voor andere varianten en bij andere kasoppervlakten in de range van 1 tot 3 ha is opgenomen in bijlage H.

Tabel 4 Begroting kosten gemoeid met de uitvoering van fase 1, indicatief

Fase 1, pilot schaalgrootte 1 ha bij voorkeur met belichte teelt, GTB-TW concept 300 W/m ²	
Investering tuinder	1,70 mln. EUR, indicatief op basis teeltmix gehanteerd in voorontwerp 25 EUR/m ² grond, 75 EUR/m ² kas plus inrichting, 16 EUR/m ² energie volgens standaard concept. Van meerinvestering wordt 54 EUR/m ² gedekt door minderkosten energie
Externe financiering	1,18 mln. EUR, opgebouwd uit 38 EUR/m ² ongedekt plus 0,8 mln. EUR
Via UKR, landelijk	0,37 mln. EUR, 40% subsidie op meerinvestering van 92 EUR/m ²
Fiscaal (Vamil, MIA)	Waarde nader te bepalen, certificaat Groen Label Kas waarschijnlijk
Via CERES, provinciaal	0,30 mln. EUR, eventueel aangevuld met lokale ondersteuning
Via LNV regelingen	0,12 mln. EUR, demo regeling kennisoverdracht
Via sector en overig	0,39 mln. EUR, te financieren vanuit O&O middelen, menskracht
Totale kosten	2,88 mln. EUR
Opties kostenbeheersing	Niet werken met compleet GTB-TW concept, nadeel beperkt inzicht Beperken monitoring en onderzoek, nadeel begrip werking concept onvolledig Beperken kennisoverdracht, nadeel doorvertaling stagneert Wegnemen 10% onvoorzien, nadeel beperkte opvang kinderziekten
De externe financiering is, na verrekening van de UKR, vrijwel onafhankelijk van grootte pilot	

Uit de analyse van de financiële beschouwingen zoals die in het kader van het voorontwerp zijn opgesteld blijkt dat de meerinvesteringen die samenhangen met het GTB-TW concept zich voor een groot deel (indicatie 80%) al terugverdienen. In dit stadium, vanwege het ontbreken van zekerheid over de mate waarin dit terugverdiend kan worden, wordt slechts een beperkt deel ook daadwerkelijk als gedekt beschouwd. Hiervoor is geen externe financiering nodig. De opbouw van de investering in fase 1 is als volgt, zie ook bijlage H:

- standaardinvesteringen, conform beschouwde teeltmix 116 EUR/m², inclusief grond
- meerinvesteringen gecorrigeerd voor schaalgrootte en onvoorzien 92 EUR/m²
- meerinvestering gedekt 54 EUR/m² ⁷
- meerinvestering ongedekt 38 EUR/m², gerelateerd aan onzekerheid teelt en energie.

⁷ Nadere analyse is nodig om vast te stellen in hoeverre de gedekte meerinvestering is toe te schrijven aan opereren in clusterverband of aan de energievoordelen die optreden bij stand alone bedrijf.

Financieel arrangement fase 1

De financiering van de kosten gemoeid met de uitvoering van fase 1 is als volgt voorstelbaar, dit op basis op de variant met 300 W/m² koeling bij een kasoppervlak van 1 ha en uitgaande van de teeltmix zoals in het voorontwerp beschouwt⁸. In totaal komt 1,70 miljoen EUR voor rekening van de tuinder. Dit bedrag is gerelateerd aan het gedekte deel van de investering in de kas en het energiesysteem. Deze investering laat zich via de reguliere weg financieren waarbij een deel eigen vermogen wordt ingebracht en waarbij een deel geleend wordt bij de bank. Deze lening kan mogelijk via **Groenfinanciering** plaatsvinden waardoor een rentekorting van om en nabij de 1% mogelijk wordt. Randvoorwaarde is dan wel dat het te realiseren GTB-TW wordt aangemerkt als Groen Label Kas, zie onderstaand. Wanneer een Groen Label Kas certificaat wordt verkregen dan kan ook aanspraak worden gemaakt op de **MIA** en **Vamil**. In dat geval wordt de gehele investering van 2,08 miljoen EUR ondergebracht in een financieringsconstructie met een bank. Afhankelijk van de financiële positie van de ondernemer kan het fiscale voordeel rechtstreeks worden verkregen of via een met de bank overeengekomen sale lease back constructie. Het hiermee te behalen financiële voordeel ligt contant gemaakt in de range van 10 tot 20% van de investeringskosten, dus 0,2 tot 0,4 miljoen EUR. Het verkrijgen van een Groen Label Kas certificaat verdient dan ook hoge prioriteit.

Uitgaande van de worst case situatie dat geen Groen Label Kas certificaat wordt verkregen in fase 1, is de behoefte aan externe financiering 1,18 miljoen EUR, dat is 41% van de totale kosten. Een deel van deze externe financiering kan gedekt worden met investeringssubsidie uit landelijk geldende regelingen. De mogelijkheid van het verkrijgen van EU-subsidies wordt in dit kader buiten beschouwing gelaten. Het project is daarvoor in deze vorm te klein, zo ook de slaagkans. Als de meest kansrijke vorm van investeringssubsidie wordt de **Unieke Kansen Regeling (UKR)** aangemerkt. De subsidie bedraagt maximaal 40% van de meerinvestering ten opzichte van de referentiesituatie. De meerinvestering bedraagt 92 EUR/m² zodat de UKR bijdrage maximaal 0,37 miljoen EUR zal bedragen. Raadvoorwaarde is dan wel dat "landbouwprojecten" worden toegelaten tot de UKR regeling. Op dit moment is dat nog niet zo. De verwachting is dat dit bij de tweede tranche in het najaar van 2005 wel het geval zal zijn. Met de uitvoering van fase 1 en de doorvertaling van de resultaten naar vervolgonwikkelingen en landelijk naar andere glastuinbouwgebieden is de nodige kennisoverdracht gemoeid. Om die reden zal ook een beroep worden gedaan op de **Demo Regeling Kennisoverdracht** van LNV. Recentelijk is een tranche van deze regeling gesloten. Onbekend is wanneer een nieuwe tranche wordt geopend, verwacht wordt

⁸ Bij de daadwerkelijke realisatie is het niet waarschijnlijk dat de beschouwde teeltmix wordt gehanteerd. Dit zal sterk afhangen van de tuinder(s) die betrokken raken en hetgeen zij beogen. Dit heeft zeker gevolgen voor de hoogte van de investering.

dat de regeling wel gecontinueerd zal worden. Op Provinciaal gebied doen zich mogelijkheden voor binnen **CERES**. Hoewel niet vergaand geanalyseerd, wordt verwacht dat het mogelijk is om vanuit CERES, eventueel aangevuld met andere lokale of regionale ondersteuning 10% van de kosten gemoeid met fase 1 te dekken. Gedurende de uitvoering van fase 1 zal onderzoek, monitoring en evaluatie een belangrijk onderdeel zijn van de uit te voeren werkzaamheden. Hoewel op dit moment nog niet duidelijk wordt verwacht dat al ter beschikking staande onderzoeksmiddelen voor een deel kunnen worden aangewend ten behoeve van fase 1 GTB-TW. In de begroting wordt dit als sluitpost gezien.

De praktijk zal ongetwijfeld afwijken naar bijvoorbeeld oppervlak, teelt en bijkomende kosten. Bij de daadwerkelijke financiering zal hierop moeten worden geanticipeerd. Tevens zal rekening moeten worden gehouden met de laatste inzichten over ondersteuningsregelingen. Het voorbeeld geeft echter aan langs welke realistisch geachte wegen financiering mogelijk is. Tot slot biedt de **EIA** mogelijkheden voor zover apparaten binnen GTB-TW worden toegepast die op de EIA lijst staan. Hiervan is in beperkte mate sprake. Het beroep op EIA kan het best worden ondergebracht in de financieringsconstructie die met de bank wordt ontwikkeld.

GTB-TW Concept en Groen Label Kas certificaat.

De toetsing van kassen aan de eisen voor de Groen Label Kas vindt plaats op grond van een eisenpakket en een puntenwaardering. Naar mate meer en ingrijpendere maatregelen op het gebied van energie, lichthinder, nutriënten en gewasbescherming worden toegepast wordt de score hoger. Een score van minimaal 85 voor lichte stookteelten en hete luchtteelten moet behaald worden. Het GTB-TW concept in combinatie met de beschouwde teeltmix valt hieronder. Een eerste indicatie geeft aan dat de score, exclusief maatregelen gewasbescherming, tussen de 59 en 100 ligt. De verwachting is dan ook dat de score ruim voldoende is om in aanmerking te kunnen komen voor het certificaat Groen Label Kas, zie ook bijlage F. Het aandeel duurzame energie heeft een grote invloed op de score, wanneer geen energie opslag in de bodem plaatsvindt dan neemt de score met 20 tot 29 punten af. Het GTB-TW concept met alleen luchtverwarming zal daarom een lager puntenaantal hebben dan de varianten met koeling en energie-opslag in de bodem. De kans dat alleen luchtverwarming in aanmerking voor het Groen Label Kas certificaat is aanzienlijk kleiner. Dit maakt dat de verschillen in economische haalbaarheid tussen de in het voorontwerp rapport onderzochte varianten kleiner zullen worden.

Organisatorische aspecten fase 1

Tabel 5 geeft aan welke rol betrokken partijen het komende jaar zullen moeten spelen opdat de realisatie van fase 1 kan plaatsvinden. Het betreft een voorstel gebaseerd op de ervaring

tot nu toe met de diverse partijen en de activiteiten die verricht moeten gaan worden. Bij aanvang van fase 1 zal moeten blijken hoe de taakverdeling het best kan geschieden en wie welke verantwoordelijkheden op zich neemt. Ook zal dan moeten blijken of een hernieuwde invulling van de intentieverklaring tussen betrokken overheden bij GTB-TW in Californië wenselijk en nodig is.

Tabel 5 Betrokken partijen bij realisatie traject fase 1, pilot GTB-TW
Uitgaande van realisatie fase 1 in Californië

Fase 1, pilot schaalgrootte 1 ha bij voorkeur met belichte teelt, GTB-TW concept 300 W/m ²	
Tuinder	Wordt projecteigenaar, neemt standaard deel investering op zich
Financier	Ontwikkelt een aantrekkelijk financieringsconcept
Grondeigenaar	Stelt grond ter beschikking tegen redelijke voorwaarden
Leveranciers	Geven garanties op werking en leveren ondersteuning in natura
Kennisinstituten	Dragen zorg voor monitoring en evaluatie, dit i.s.m. betrokkenen
Kennismakelaars	Dragen zorg voor kennisoverdracht en landelijke uitstraling
Gemeente Horst a/d Maas	Vergunningverlener en mogelijke financiële ondersteuning
Provincie Limburg	Kaderschepend inzake gebruik ondergrond, financiële steun CERES
LLTB	Zorg voor regionale kennisoverdracht, klankbord
EZ/SenterNovem	Financiële steun UKR transitie duurzame energiehuishouding
LNV/PT	Neemt belemmeringen weg, i.h.b. voor financiële ondersteuning
LNV	Additionele financiële ondersteuning rond kennisoverdracht en O&O
VROM	Draagt zorg voor erkenning als Groen Label Kas, fiscaal steunkader

Doelstellingen en acties korte termijn fase 1

Aan de uitvoering van fase 1 worden de doelstellingen gekoppeld zoals weergegeven in onderstaand kader.

Doelstellingen fase 1	Ervaring opdoen met GTB-TW concept op pilotschaal
1	vaststellen mate van opbrengstverhoging per m ² door toepassen GTB-TW concept
2	inzicht verkrijgen in mogelijkheden ontwerpverbetering en kostenreductie
3	praktische ervaring opdoen met het GTB-TW concept, voorbeeldfunctie.

Om de uitvoering van fase 1 in gang te zetten worden de volgende sleutelacties onderkend:

- aangaan van gesprekken met geïnteresseerde tuinders en LLTB
- terugkoppeling resultaat voorontwerp en businessplan aan bestuurders
- presentatie van bevindingen GTB-TW concept aan betrokken partijen
- op gang brengen kennis en ervaring uitwisseling op gebied GTB-clusters.

GTB-TW In fase 1, de realisatie van de pilot, is de tuinder aan zet.

In de eerste helft van 2005 zal moeten blijken of de huidige uitvoerderscoalitie over kan gaan in een realisatiecoalitie, een samenwerkingsverband van partijen die zorg dragen voor de realisatie van fase 1 en het verwezenlijken van de hierbij behorende doelstellingen. De oorspronkelijke initiatiefnemers, zijnde bestuurders en overheden, zijn ook in deze fase van belang. Nu niet meer als initiators, maar in een faciliterende rol voor wat betreft contra-financiering, vergunningverlening en het wegnemen van de aan de overheid gerelateerde barrières op de weg van de ontwikkeling van het GTB-TW concept.

In de tweede helft van 2005, zo mogelijk eerder, zal duidelijk worden of aan de financiële en organisatorische randvoorwaarden is voldaan om tot bouw van het concept over te kunnen gaan. De hierop volgende inbedrijfstelling is dan voorstelbaar in de loop van 2006.

Fase 1 is een succes wanneer de beoogde productieverhoging ook daadwerkelijk gerealiseerd wordt, zicht wordt geboden op optimalisatiemogelijkheden leidend tot een investeringsreductie van 20% (betrokken op de meerinvesteringen gemoeid met GTB-TW) en wanneer zekerheid is verkregen over het kunnen inzetten van fiscale middelen, dat is verkrijging van het Groen Label Kas certificaat. Wanneer deze resultaten bereikt worden dan ligt economisch verantwoorde realisatie van fase 2 binnen handbereik. Het GTB-TW concept is dan concurrerend met de huidige traditionele concepten.

4.2 Fase 2 Realisatie GTB-TW concept in clusterverband

De essentie van fase 2 is dat het GTB-TW concept in clusterverband wordt gerealiseerd op een schaalgrootte van 30 ha of meer. De financiële voordelen, indicatie 10% korting ten opzichte van stand alone opereren (ervaring glastuinbouwcluster Bergerden) van het opereren in een cluster kunnen zodoende benut worden. Ook komt dan het zogenaamde KWO-BUS systeem, een combinatie van dag/nacht opslag en warmte/koude transport infrastructuur ten volle tot zijn recht. Tot slot kan een extra energiebesparing worden gerealiseerd door het in balans brengen van vraag en aanbod van energie binnen het cluster zodat momentane overschotten niet per definitie weggekoeld behoeven te worden zoals dat bij stand alone bedrijf wel het geval is.

Doelstellingen fase 2 GTB-TW concept beproeven in clusterverband

- 1 inzicht verkrijgen in additionele reductie CO₂-emissie en reductie energieverbruik
- 2 inzicht verkrijgen in additionele economische voordelen van cluster
- 3 praktische ervaring opdoen met het werken in een cluster.

Het ligt voor de hand om fase 2 te koppelen aan fase 1. In dat geval wordt in het gebied waar fase 1 gerealiseerd is het GTB-TW concept verder uitgebreid tot een cluster. Voor de doorontwikkeling van het concept is dit echter niet perse noodzakelijk. Veel zal afhangen van waar in Nederland en in welk tempo glastuinbouw wordt ontwikkeld en de bereidheid ondernemers om in clusterverband met het GTB-TW concept te gaan opereren.

Is de uitvoering van fase 1 afhankelijk van externe financiering, om de niet gedekte aan de innovatie toe te schrijven meerinvestering voor haar rekening te nemen, fase 2 dient geheel marktconform gerealiseerd te kunnen worden. Daarbij wordt gedacht aan:

- marktconforme basisfinanciering
- inzetbaar zijn van fiscale stimuleringsmaatregelen zoals VAMIL, MIA en EIA
- mogelijkheid van Groen Beleggen
- toepassingen van bijbehorende financieringsconstructies zoals sale lease back
- energiecontracten passend bij de specifieke mogelijkheden van GTB-TW in cluster.

Op welke wijze het financiële arrangement zal worden ingevuld zal enerzijds afhangen van de mogelijkheden die de overheid op het moment van investeren fiscaal biedt en anderzijds van de rol die de tuinder, als eerst aangewezen ondernemer, wil spelen in de financiering. Deze rol kan variëren van eigenaar, via aandeelhouder, tot afnemer van energiediensten. In het laatste geval worden de energiediensten aanbesteed en zal de energie infrastructuur geëxploiteerd worden door derden. Kortom de wijze waarop projecten gefinancierd worden zal in hoge mate maatwerk zijn. De mogelijkheden zullen naar verwachting alleen maar groter worden.

GTB-TW In fase 2 wordt geopereerd in een cluster.

Pas na afronding van fase 2 is het GTB-TW concept in zijn volle omvang gedemonstreerd en is vastgesteld in hoeverre het GTB-TW concept zich economische verhoudt in al zijn facetten ten opzichte van de traditionele glastuinbouw. Dit zal naar verwachting in 2008 tot 2009 het geval kunnen zijn.

4.3 Fase 3 Doorontwikkeling GTB-TW concept

Vanuit de ervaring die is opgedaan in fase 2, samen met ervaringen opgedaan met andere innovatieve energiezuinige kasconcepten, kan de ontwikkeling worden doorgezet naar de energieneutrale kas in 2020 enerzijds en anderzijds naar een verdere marktintroductie van het GTB-TW concept. Landelijke doorvertaling van de inzichten en ervaringen met GTB-TW kan echter al veel eerder plaatsvinden, te beginnen dit jaar. Dit wordt nodig geacht om nu al

de markt voor te bereiden op de ontwikkelingen die zich in de komende jaren gaan voor doen.

Doelstellingen fase 3 Doorontwikkeling GTB-TW concept

- 1 landelijke promotie GTB-TW concept
- 2 substantiële bijdrage leveren aan landelijke doelstellingen zoals GLAMI en transitie.

Landelijke promotie dient met zorg te geschieden. Promotie heeft het meeste effect vanaf het moment dat de eerste positieve ervaringen volgend uit fase 1 bekend zijn. Promotie voor dit moment heeft als risico dat geen draagvlak voor het concept wordt gecreëerd in de main stream markt. Toch is op korte termijn ook promotie nodig om de kern van directe betrokkenen uit te breiden met oprecht geïnteresseerde tuinders (de zogenaamde early adaptors) die betrokken willen zijn bij de realisatie van fase 1.

GTB-TW Fase 3, verzilveren van inspanningen, invulling landelijke doelstelling.

De hoofddoelstelling van fase 3 is de brede marktintroductie van het GTB-TW concept in glastuinbouwgebieden die zich daarvoor lenen. De daadwerkelijke invulling zal in zijn volle omvang vanaf 2010 kunnen geschieden. Dit neemt echter niet weg dat kansen die zich voordoen voor 2010 benut moeten worden. Wanneer eenmaal geïnvesteerd is in een energie infrastructuur dan duurt het vlug 10 tot 20 jaar alvorens zich een nieuwe kans voordoet voor het introduceren van innovaties.

5 CLUSTERING GTB-TW EN CALIFORNIË

Clustering wordt ingegeven door het streven om het ondernemen in de glastuinbouw in economisch opzichte te willen verbeteren. Dit door niet alleen oog te hebben voor ontwikkelingen in de tuinbouw markt, maar juist ook in de energiemarkt. Beschreven wordt welke aspecten een rol spelen bij de ontwikkeling van het cluster zoals dat in fase 2 van GTB-TW is voorzien op een schaalgrootte van 30 ha of meer. Dit op basis van de ervaringen zoals die momenteel worden opgedaan in Bergerden. In bijlage G is een bijdrage van Cogen opgenomen waarin in meer detail wordt ingegaan met aspecten die samenhangen met clustering van glastuinbouw bedrijven.

5.1 Optimaliseren naar de tuinbouw- en de energiemarkt

De tuinder produceert zijn producten voor de (glas)tuinbouwmarkt en hij wil op deze markt het maximaal haalbare resultaat bereiken. Dit tegen minimale kosten en minimale risico's. Dit vraagt kennis van niet alleen het produceren van tuinbouwproducten maar ook kennis van de marktontwikkelingen van het betreffende product.

Energie en CO₂ zijn evenals bijvoorbeeld arbeid noodzakelijke voorwaarden om te kunnen produceren en een positief ondernemersresultaat te behalen. Energie is voor de tuinder een zeer belangrijke kostenpost die onder de huidige marktcondities kan oplopen tot 20 à 25% van de totale kosten per eenheid product. Algemeen wordt verwacht dat de prijzen voor energie in de toekomst verder zullen gaan stijgen en dat de risico's rond de inkoop en verkoop van overschotten toe zullen nemen. Het wordt daarmee voor de tuinder steeds belangrijker om de energiekosten goed in de hand te houden.

Een aantal jaren geleden was de energiemarkt voor de tuinder transparant. De inkoopprijs voor gas lag vast evenals de inkoopprijs voor elektriciteit, waaronder ook de regeling voor afschakelbaar vermogen als mede de terugleververgoeding voor elektriciteit voor tuinders met een WKK. Ten gevolge van de liberalisering is de energiemarkt complex geworden en zijn de ondernemersrisico's groter geworden. Het succesvol kunnen opereren op deze markt vraagt niet alleen steeds meer kennis van deze markt maar ook het opereren met een zo groot mogelijke omvang. Dit om een sterke positie te kunnen innemen in de markt. Slechts een enkele tuinder zal als individuele ondernemer over de tijd, kennis, omvang en middelen beschikken om succesvol op zowel de tuindersmarkt als de energiemarkt te kunnen zijn. Hij zal echter door schaalgrootte en oriëntatie als individuele tuinder niet die voordelen op de energiemarkt kunnen behalen die hij door te participeren in een energiecluster wel kan

behalen. Dit zowel op het gebied van energie investeringen als op het gebied van energie exploitatie.

GTB-TW Kan inspelen op de dynamiek van de tuinbouw en energiemarkt.

5.2 Energiecluster

De basis van een cluster bestaat uit een verzameling van samenwerkende inrichtingen of personen. Voor samenwerking wordt gekozen omdat deze voor de deelnemers aan de samenwerking een beter resultaat oplevert dan dat ze als individu kunnen bereiken. Ingeval van clustering van ondernemersactiviteiten is het door middel van de cluster te behalen resultaat groter dan het resultaat dat de individuele ondernemer kan bereiken, dit na aftrek van de kosten gemoeid met de clusterorganisatie. Clustering van ondernemersactiviteiten betekent het maken van bindende afspraken over samenwerking voor een langere periode waaronder het verdelen van de te maken kosten en het verdelen van de behaalde resultaten.

De kern van clustering bestaat uit het behalen van een hoger resultaat voor de individuele deelnemer door het onder condities overdragen van handelingsbevoegdheid aan de clusterorganisatie. Op voorhand moet zicht geboden kunnen worden op een hoger resultaat en dat dit bereikt kan worden zonder dat het ondernemingsrisico toeneemt. Gezien de omvang, complexiteit van de materie, belangen van de deelnemers en het kunnen opereren als onderneming is het verankeren van de samenwerking in een juridische entiteit noodzakelijk. De keus van de juridische entiteit van de energiecluster wordt bij de oprichting door de oprichters, de tuinders, bepaald. Zij kunnen ook bepalen welke andere partijen dan tuinders onder welke voorwaarden kunnen deelnemen aan de cluster. Daarbij kan gedacht worden aan lokale overheden, financiële instellingen, projectontwikkelaars en ondernemingen anders dan tuinders die activiteiten uitoefenen in het cluster gebied. In de constructie van de juridische entiteit moet de garantie zijn verankerd dat de tuinders medezeggenschap hebben en participeren in de behaalde financiële resultaten.

GTB-TW En het vormen van een energiecluster horen bij elkaar.

5.3 Kernactiviteiten van het energiecluster

Uitgangspunt bij het vormen van het energiecluster is dat iedere tuinder die zich in het clustergebied vestigt verplicht is deel te nemen in het cluster. Het cluster heeft de verantwoordelijkheid de individuele tuinder in zijn totale energie behoefte te voorzien. De

tuinder ontvangt van de cluster warmte, elektriciteit en CO₂ onder de voorwaarden die hij met de energiecluster is overeengekomen. In deze voorwaarden zijn, naast de prijs per afname moment, onder andere afschakelingafspraken en capaciteitsbeperkingen opgenomen. De prijs die de tuinder aan de cluster moet vergoeden voor de leveringen is in beginsel gebaseerd op het niet meer dan anders principe. Omdat dit principe in een geliberaliseerde markt niet volledig eenduidig vast ligt, stelt een daarvoor te benoemen commissie van deskundigen de inhoud van dit principe vast. Vertrekpunt is dat de tuinder op het niet meer dan anders principe een gegarandeerde korting moet kunnen worden geboden met daaraan gekoppeld het perspectief dat deze korting in de loop der jaren verhoogd kan worden. De kernactiviteit van de energiecluster bestaat uit productie, inkoop en verkoop van energie ten behoeve van de deelnemers (de interne markt) en het beheren van de voor de levering van de deelnemers noodzakelijke infrastructuur.

Om het maximale financiële resultaat van de activiteiten te bereiken is de cluster in haar hoedanigheid van energiebedrijf actief op de externe energiemarkt en streeft zij naar een optimum tussen zelf produceren, inkopen en verkopen aan zowel de "interne markt" (de tuinders) als de externe markt. In dit optimaliseringproces spelen vele variabelen een rol, zoals bij eigen opwek het aantal draaiuren, het moment van verkoop van elektriciteit aan de externe markt, inzet warmtebuffers, lange termijn opslag in aquifers, mogelijkheid CO₂-bemesting, beperking piekafname gas, leveringsgarantie elektriciteit aan externe markt en afschakelcontracten. Door haar oriëntatie op energie en haar omvang ten gevolge van de integratie van de aangesloten deelnemers tot één energievragende onderneming moet in de na de voltooiing van het energiecluster een voordeel behaald kunnen worden van ruim 20%, met een perspectief dat op kan lopen tot 40% of meer. Deze kengetallen zijn afkomstig van initiatiefnemers van het energiecluster in Bergerden (Huisman, december 2004 en Middelbrink, 1 februari 2005). In Bergerden is men gestart met 10% korting op de energiekosten in vergelijking tot het opereren op individuele basis buiten een cluster. De mate waarin uiteindelijk het voordeel zal kunnen worden behaald zal afhangen van de grote van het cluster, de te bereiken afstemming tussen de teelten onderling en de mate waarin handel in elektriciteit mogelijk is. Dit laatste zal mede afhankelijk zijn van de toegepaste teelt.

GTB-TW Het energiecluster is een actieve partij in de in- en verkoop van energie.

5.4 Kernactiviteit van de tuinder

De kernactiviteit van de tuinder bestaat uit het kweken van tuinbouwproducten tegen de laagst mogelijke kosten en tegen de hoogst mogelijke opbrengst. De energie die hij daarvoor nodig heeft legt hij in een leveringscontract vast waarmee de garantie moet worden geboden

op lage energiekosten nu en in de toekomst. De prijzen die bij de levering behoren, worden bepaald door de "niet meer dan anders commissie". De tuinder is bij vestiging in het clustergebied verplicht deelnemer aan het cluster en deelt conform de gekozen juridische structuur in de te behalen resultaten. De tuinder betaalt het cluster voor de energielevering volgens de gesloten overeenkomst. Om deelnemen in het cluster aantrekkelijk te maken kan eventueel gestart worden met het leveren aan de deelnemers tegen het niet meer dan anders principe met voor iedere deelnemer vast kortingspercentage, dit vanuit de overtuiging dat ondernemers over een drempel moeten bij de introductie van nog niet gangbare handelwijzen. Het geven van een vast kortingspercentage op de te leveren energie maakt de verdeling van de (te verwachten) resultaten eenvoudig en helder en behandelt elke deelnemer op dezelfde wijze ongeacht zijn teelt. Dit bevordert het samenhangingsgevoel en daarmee het gemeenschappelijke streven naar goede resultaten.

5.5 Samenhang productie en lage temperatuur warmte

Het innovatieve van het GTB-TW concept is het werken in een cluster op basis van lage temperatuur systemen. Het werken met lage temperatuur systemen heeft zoals al beschreven geleid tot een nieuw kasconcept dat vele voordelen met zich meebrengt die leiden tot verhoging van de opbrengst en verlaging van de energiekosten. Echter de relatie tussen alle elementen van het energiesysteem en de te verwachte meeropbrengst van de productie is op dit moment onvoldoende inzichtelijk. Het voorontwerp geeft een indicatie af van de meeropbrengst ter grootte van 8% tot 14%, afhankelijk van de beschouwde GTB-TW variant verwacht. Er bestaat nog onvoldoende inzicht in de invloed van alle individuele factoren die tot productieverhoging leiden en deze factoren in onderlinge samenhang. Een ondernemer zal zolang er te weinig zicht bestaat op de meerproductie die hij per m² kan behalen niet snel overstappen op het telen op basis van laagwaardige warmte. Ondanks de gebleken positieve houding van tuinders die op de hoogte zijn van het concept zal de hiervoor genoemde onzekerheid een drempel vormen tot deelname in het cluster. Het is daarom zaak om deze drempel op korte termijn weg te nemen. Dit kan gerealiseerd worden door een gefaseerde aanpak zoals gepresenteerd in hoofdstuk 4.

5.6 Cluster winst/verlies analyse kwalitatief

Uitgangspunt: Het cluster omvat een energie systeem gedimensioneerd op de vraag naar warmte, elektriciteit en CO₂ en beschikt over mogelijkheden om op daartoe gunstige momenten overschotten terug te leveren aan het elektriciteitsnet c.q. in te kopen.

Waar zit de winst?

- economy of scale, de investeringen per kW zijn geringer
- door projectomvang aantrekkelijke partner voor externe financiers
- door risicospreiding kan goedkoper geld geleend worden bij banken
- de redundantie is groter waardoor het risico van niet of te weinig leveren kleiner is
- grootschalige inkoop / verkoop energie waardoor betere prijs en voorwaarden
- benutting ongelijktijdigheid waardoor opgesteld vermogen kleiner kan zijn
- professioneel beheer en geavanceerder besturingssystemen leidend tot:
 - geringere onderhoudskosten
 - pro-actieve inkoop/verkoop van energie leidend tot lagere kosten.

Waar zit het verlies?

- de voorbereidingskosten (ontwerp, vergunning etc.) zijn hoger
- de aanloopkosten zijn hoger door ongelijktijdige vestiging
- een professionele beheersorganisatie moet worden ingericht
- een energie infrastructuur inclusief buffering is nodig
- (lang) van te voren moet opgave worden gedaan van energievraag.

Waar zitten de risico's?

- inzicht afweging verminderde teeltopbrengsten versus minimalisatie kosten energie
- door actieve rol in energiehandel nemen de ondernemingsrisico's toe
- spanning in samenwerking door ontevredenheid, onduidelijkheid over het vast stellen van de omvang van de winst en de toedeling daarvan aan betrokken partners.

Subjectieve aspecten

Vrijheid van ondernemen moet worden ingeleverd zonder dat van te voren in zijn volle omvang duidelijk is in hoeverre dit in de toekomst belemmerend gaat werken en tot welke meeropbrengsten dit leidt. Dit terwijl op het eerste gezicht het business as usual alternatief nog voldoende mogelijkheden lijkt te bieden om de bedrijfsprestatie te verbeteren.

Conclusie

Ondernemers in de glastuinbouw zullen alleen overgaan tot samenwerking in een cluster wanneer:

- dit leidt tot het wegnemen van werk en zorgen
- dit leidt tot een gegarandeerde afname van de energierekening
- het perspectief biedt op een verdere daling en beheersing van energiekosten
- dit als niet belemmerend wordt ervaren wanneer van teelt veranderd wordt
- van te voren vast staat onder welke randvoorwaarden het cluster succesvol is.

Het inzicht verkrijgen in de winst en verlies aspecten van het opereren in een cluster, dit ten opzichte van "business as usual", is voor een tuinder dan ook van groot belang alvorens tot besluit aan clusterdeelname kan worden overgegaan. De activiteiten in de voorbereiding moeten gericht zijn op het verkrijgen van dit inzicht. Naast de ontwikkeling van een businessplan en een organisatie en verrekeningsmodel dat op draagvlak van de betrokken ondernemers kan rekenen is het uitwisselen van ervaringen een belangrijk element. Door betrokken bij de ontwikkeling van het tuinbouwcluster in Bergerden is aangeboden om deze ervaringen te delen met ondernemers die zich voornemens zijn te vestigen in Californië.

6 CONCLUSIES

De doelstelling, het bereiken van een aan de warmte gerelateerde CO₂-reductie van minimaal 40%, is technisch haalbaar met het concept Glastuinbouw met Toekomstwaarde (GTB-TW). Deze doelstelling wordt bereikt door een combinatie van energiebesparing, duurzame energie (aquifer en warmtepomp) en vergroting teeltopbrengst per m².

De verwachte opbrengstverhoging en de reductie van energiekosten is dusdanig dat circa 80% van de meerinvestering in het concept GTB-TW wordt gedekt, dit betrokken op een cluster met een oppervlakte van 30 ha. De resterende meerinvesteringen zijn te dekken vanuit de fiscale mogelijkheden die samenhangen met de Groen Label Kas. Uit een eerste analyse van de huidige criteria blijkt dat GTB-TW in aanmerking komt voor het certificaat Groen Label Kas.

De onzekerheden rond het GTB-TW concept, vooral op het gebied van de toename teeltopbrengst zijn dusdanig dat het realiseren van een cluster met een schaalgrootte van 30 ha als een te grote stap wordt ervaren. Hier dient een fase aan vooraf te gaan in de vorm van een pilot installatie met een kasoppervlak van 1 tot 3 ha.

De kosten gemoeid met het realiseren en beproeven van de pilotinstallatie bedragen naar schatting 2,9 miljoen EUR. Hiervan kan 1,7 miljoen EUR gefinancierd worden op een marktconforme wijze. Externe financiering ter grootte van 1,2 miljoen EUR is vereist. Deze financiering wordt haalbaar geacht door een combinatie van subsidies en fiscale regelingen.

Het perspectief dat GTB-TW biedt voor zowel tuinders als overheden is dusdanig groot en veelzijdig dat daadkrachtig moet worden ingezet op het in uitvoering nemen van het pilot project. GTB-TW is gezien zijn technische concept aanvullend op andere innovatieve glastuinbouw concepten en wordt in staat geacht om een brug te slaan naar de energieneutrale kas in 2020.

De huidige coalitie van uitvoerders dient in de eerste helft van 2005 te worden omgevormd tot een realisatie coalitie. Sleutelpartij is daarbij een (of meerdere) tuinder die de meerwaarde van GTB-TW onderkent en bereid is het marktconforme deel van de investering voor zijn rekening te nemen. Opdrachten tot realisatie kunnen nog in 2005 vergeven worden. In 2006 en 2007 zal vervolgens ervaring kunnen worden opgedaan met GTB-TW. Vanaf 2007 kan begonnen worden met de uitbouw naar een cluster van indicatief 30 ha en herhaling van het concept elders, vooral in nieuwe glastuinbouwgebieden.

7 **AANBEVELINGEN**

Aanbevolen wordt om op korte termijn te komen tot een coalitie van partijen die zich in willen zetten voor de realisatie van GTB-TW in de praktijk. Dit dient met zorg en tegelijkertijd overgave te gebeuren. Met oog voor onzekerheden in het ontwikkelingstraject, maar bovenal met oog voor de kansen die GTB-TW de glastuinbouwsector in Nederland biedt.

Aanbevolen wordt om in nauwe samenwerking met geïnteresseerde tuinders het Glastuinbouw met Toekomstwaarde concept te ontwikkelen op een schaal van 1 tot 3 ha. Aanbevolen wordt om dit te doen op basis van concept 1 van de onderzochte GTB-TW concepten, een concept met een koelvermogen van 300 W/m².

Aanbevolen wordt om de informatie uit de voorontwerpstudie en het businessplan terug te koppelen naar de ondertekenaars van de overeenkomst GTB-TW. Dit met oog op het maken van nadere afspraken over de benodigde overheidsfacilitering bij het vervolg.

Aanbevolen wordt om op korte termijn de opgedane kennis en ervaring uit te wisselen met betrokkenen in het land. Deze "landelijke uitstraling" maakt enerzijds inspraak mogelijk op het ontwikkelde concept. Dit kan tot verbeteringen leiden. Anderzijds maakt dit mogelijk dat kansen om in andere glastuinbouwgebieden aan de slag te gaan met een concept dat zeer goed scoort op het terrein van verduurzaming van de sector niet verloren gaan.

LITERATUUR

Overeenkomst Glastuinbouw met Toekomstwaarde, Transitieproject Californië. Een eerste stap op weg naar de energieneutrale kas in 2020. Zoetermeer / Horst aan de Maas, Projectbureau Duurzame Energie⁹, 19 februari 2004

Glastuinbouw van de toekomst, nu. Van mogelijkheid naar werkelijkheid. Technisch voorontwerp. KnowHouse. Horst aan de Maas, februari 2005

De Reis, transitie naar een duurzame energiehuishouding, EZ. Den Haag, december 2001

Duurzame Energie Glastuinbouw 2002 – 2020, beleidsvisie energietransitie. Productschap Tuinbouw en LTO Nederland Vakgroep Glastuinbouw. Zoetermeer, september 2002

Intentie-overeenkomst 'Klavertje 4'. Venlo, 15 januari 2003

Keeping the Lights On, navigating choices in European Power Generation. The Boston Consulting Group. Brussel, mei 2003

KWIN 2003, Kwantitatieve informatie voor de glastuinbouw. PPO. Wageningen, 2003

Glastuinbouw met Toekomstwaarde, Transitieproject Californië, Procesbeschrijving. PDE. Arnhem, mei 2004

Mijlpalenplan Glastuinbouw met Toekomstwaarde. PDE. Arnhem, 26 maart 2004

Nieuwsbrief Californië, uitgave december 2004

Mondeling overleg G. Huisman. Huissen, december 2004

Mondeling overleg P. Middelbrink. Huissen, 1 februari 2005

Haalbaarheidstudie ondergrondse aspecten Energieopslagsysteem te Californië. KWA Bedrijfsadviseurs. Amersfoort, 8 oktober 2004

Verslag Water in Klavertje 4. Provincie Limburg. Maastricht, 17 januari 2005

⁹ Projectbureau Duurzame Energie (PDE) is per 1 januari 2005 opgeheven.

OTC ZON, regionale planning WKK vergistingsinstallaties in Klavertje 4, projectbeschrijving. PDE. Arnhem, september 2004

Mondelinge informatie P. van Weel. PPO. Wageningen, 6 december 2004

Nieuw gemengd bedrijf, KnowHouse et all. Dagblad De Limburger, 17 juni 2004

Kansenstudie Duurzame Energie Limburg. Ecofys en PricewaterhouseCoopers in opdracht van de Provincie Limburg. Utrecht, 4 februari 2003

Mondeling informatie A. Brokking. Provincie Limburg. Maastricht, 3 december 2004

Windenergie gemeente Horst aan de Maas. Dagblad De Gelderlander, 8 februari 2005

Verkenning van het perspectief van LEDs voor gewasbelichting in de Glastuinbouw. KEMA in opdracht van PT. Arnhem, 16 juli 2004

Haalbaarheid brandstofcelgebaseerde warmte-kraftinstallaties bij belichte teelten in de glastuinbouw. KEMA in opdracht van PT, 20 juli 2004

Nieuwsbrief Groen Label Kas, december 2004

Certificatieschema Groen Label kas. Stichting Milieukeur. Utrecht, januari 2005

DEFINITIES EN AFKORTINGEN

a.e.	aardgasequivalent, 1 m ³ heeft een energiewaarde van 31,65 MJ
BU-plan	businessplan
CERES	Europees economisch stimuleringsprogramma, Noord- en Midden Limburg
CO ₂	kooldioxide
dpm	Duurzame productie middelen
Dte	Dienst uitvoering en toezicht Energie
e	Elektrisch
ECB	Energie Combinatie Bergerden
EIA	Energie investeringsaftrek
GLK	Groen Label Kas
GTB-TW	Glastuinbouw met Toekomstwaarde
ha	Hectare, 10.000 m ²
IR	Infra Rood
kton	1.000 ton
LED	Light Emmiting Diode, verlichtingsvorm met een laag energieverbruik
O&O	Onderzoek en ontwikkeling
ORC	Organic Rankine Cycle, vorm van elektriciteitsopwekking bij lage temperatuur
OTC	Ondersteuning Transitie Coalities
MIA	Milieu investeringsaftrek
MJ	Mega Joule, eenheid van energie hoeveelheid
SWOT	Strength, weakness, opportunity, threat analyse
th	Thermisch, warmte
UKR	Unieke Kansen Regeling
Vamil	Willekeurige afschrijving milieu investeringen
W	Watt, eenheid van vermogen
WKK	Warmte krachtkoppeling

1 MJ = 1.000 kJ 1 GJ = 1.000 MJ 1 TJ = 1.000 GJ 1 PJ = 1.000 TJ

1 MWh = 1.000 kWh 1 GWh = 1.000 MWh

1 kWh = 3,6 MJ 1 MJ = 0,2778 kWh

Aquifer	ondergronds waterhoudende laag bruikbaar voor opslag van warmte/koude
KWO-BUS	koude en warmte opslag, transport en koppelingssysteem systeem van ingegraven kanalen onder de kas en tussen kassen in
ZON kas	kas met hoge mate van lichtdoorlatendheid.

BIJLAGE A SAMENSTELLING PROJECTTEAM

Projectteamleden	Bedrijf, organisatie
Michel la Crois	Ammerlaan Maurice
Peter Malschaert	Ammerlaan Maurice
Jan Derks	Climeco
Jan Verbeek	Climeco
Annemie Hermans	LLTB
Jacques de Ruijter	KEMA Nederland B.V.
Krijn Braber	KEMA Nederland B.V.
Frans van Zaal	Frans van Zaal Totaal Techniek
Peter van Weel	Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (PPO)
Arie de Gelder	Praktijkonderzoek Plant & Omgeving
Gerard Welles †	Praktijkonderzoek Plant & Omgeving
Marcel Raaphorst	Praktijkonderzoek Plant & Omgeving
Jan Voogt	Hoogendoorn Automatisering
Cor Hendriks	Rabobank
Ron Vanlier	Rabobank
Erik de Vin	Rabobank
Rinus van de Waart	KnowHouse
Didy Arnold	KnowHouse
Toine van Wunnik †	Projectbureau Duurzame Energie (PDE)
Edward Pfeiffer	Projectbureau Duurzame Energie, gedetacheerd vanuit KEMA
Ad Brogtrop	Projectbureau Duurzame Energie

Tevens is een bijdrage geleverd door:

Stijn Schlatman Cogen Projects

BIJLAGE B OVEREENKOMST GTB-TW

In de op 19 februari 2004 ondertekende overeenkomst "Glastuinbouw met Toekomstwaarde, Transitieproject Californië" hebben de volgende partijen zich voorgenomen om al datgene te doen wat nodig is om een voorontwerp te maken van de kas en haar energievoorziening die invulling geeft aan de ambitie om de aan de warmtevraag gerelateerde CO₂-emissie met ten minste 40% terug te dringen. Het voorontwerp omvat zowel technische, organisatorisch, economische als financieringsaspecten en heeft bovendien aandacht voor de wijze waarop de overheid deze ontwikkeling kan faciliteren

Ondertekenaars overeenkomst:

De heer J. van der Veen	Productschap Tuinbouw en LTO-Nederland
Mevrouw R.M. Bergkamp	Ministerie LNV
De heer R.W. Knops	Stuurgroep Californië en Gemeente Horst aan de Maas
De heer G.H.M. Driessen	Provincie Limburg
De heer W. van den Beucken	Limburgse Land- en Tuinbouwbond
De heer A.C.G.M. Brogtrop	Projectbureau Duurzame Energie.

Dit vanuit de overweging dat:

- hiermee invulling wordt gegeven aan de energietransitie van de glastuinbouw in Nederland
- het glastuinbouwgebied Californië goede mogelijkheden biedt om op korte termijn tot succesvolle uitvoering te komen
- met de ervaring die opgedaan wordt een vertaling mogelijk is naar een procesbeschrijving die op zijn beurt als leidraad kan dienen voor duurzame energie ontwikkeling in andere glastuinbouwgebieden
- de CO₂-emissiereductie bereikt zal worden door een combinatie van vraagbeperkende maatregelen en de inzet van duurzame energiebronnen, dit onder respectering van de Trias Energetica
- de contourschetsen van het technische concept, financieel economische aspecten en overheidsfacilitering als uitgangspunt zullen dienen
- door het project een wezenlijke bijdrage wordt geleverd aan de invulling van lokale, regionale en nationale doelstellingen op het gebied van duurzame ontwikkeling.

De complete tekst van de overeenkomst ligt vast in een document van het Projectbureau Duurzame energie, gedateerd op 19 februari 2004.

BIJLAGE C ROL DUURZAME ENERGIE IN GTB-TW

Een belangrijk deel van de ambitie om tot 40% CO₂-reductie te komen met Glastuinbouw met Toekomstwaarde komt voor rekening van duurzame energie. Daarbij wordt de inzet van energieopslag in de bodem (aquifer), bio-energie en windenergie als best haalbaar bestempeld (KnowHouse, voorontwerp, 2005).

Energieopslag in de bodem, aquifer/warmtepomp

Een integraal en onlosmakelijk onderdeel van het GTB-TW concept is de opslag van overtollige zonnewarmte in aquifers met behulp van warmtewisselaars en warmtepompen. De ondergrond in Californië blijkt bij is geschikt voor de opslag van warmte/koude (KWA Bedrijfsadviseurs, 8 oktober 2004). Uit het voorontwerp blijkt dat op een bebouwd oppervlak van 30 ha in totaal 8 bronnen wenselijk zijn. Het maximaal toelaatbare aantal bronnen bedraagt 12 bij een ruimtebeslag van 40 ha. De uitnutting van de het watervoerende zandpakket op een diepte van 34 tot 70 m bedraagt daardoor 66%. De lokale mogelijkheden leggen daarom geen beperkingen op aan het voorontwerp. De aspecten die samenhangen met het gebruik van de ondergrond voor energieopslag zijn met de Provincie Limburg besproken op 17 januari 2005 (Provincie Limburg, verslag). Mits rekening gehouden wordt met de lokale randvoorwaarden heeft de Provincie in beginsel geen bezwaar tegen het gebruik van de ondergrond voor energieopslag.

Bio-energie, biogas of bio-olie

De andere vorm van duurzame energie die een integraal onderdeel van het voorontwerp vormt is de inzet van biogas (of bio-olie) in gasmotoren. Zodoende worden de inzet van aardgas en de daarmee gepaarde CO₂-emissie verdrongen. De inzet van biogas (of bio-olie) wordt als CO₂-neutraal aangemerkt omdat dit brandstoffen van niet fossiele oorsprong zijn. Biogas dient ter plekke opgewekt te worden in een vergistinginstallatie. In het voorontwerp is uitgegaan van de inzet van 3,8 miljoen m³ a.e. wat neerkomt op ruim 5 miljoen m³ biogas, dit voor een cluster van 30 ha. Om een dergelijke hoeveelheid biogas te produceren is circa 95 kton biomassa nodig, bestaande uit 20 kton substraat en 75 kton mest. Lopend onderzoek van KEMA en Grontmij in opdracht van de Provincie Limburg (OTC ZON, september 2004) moet aantonen in hoeverre regionaal voldoende en voor vergisting geschikte biomassa beschikbaar is en of de bouw van een dergelijke installatie past binnen het bestemmingsplan. Het aanbod van biomassa op een schaal van 30 ha is te gering. Bij rozen komt nagenoeg geen vergistbaar materiaal vrij. Bij tomaten zal, op basis van de uitgangspunten van het voorontwerp, naar verwachting 2 kton per jaar aan restbiomassa vrijkomen (Van Weel, PPO, 6 december 2004). In het project Nieuw Gemengd Bedrijf (KnowHouse et al, juni 2004) wordt eveneens verkend in hoeverre vergisting en daarmee de productie van

biogas past binnen een "Nieuw gemengd bedrijf". Hierbij worden stofstromen tussen een aantal lokaal opererende bedrijven optimaal tussen elkaar zullen worden uitgewisseld.

Windenergie

Met windenergie kan een deel van de vraag naar elektriciteit binnen GTB-TW worden ingevuld op duurzame wijze. Het bijzondere van windenergie is dat de productie van elektriciteit zich niet laat sturen door de vraag. Ongelijktijdigheid treedt dus op. Ook zal een windturbine niet altijd draaien vanwege perioden met een te lage windsnelheid. Wanneer een elektriciteit overschot optreedt dan zal dit wordt geleverd aan het net. Wanneer een tekort optreedt dan zal dit moeten worden ingevuld met binnen GTB-TW geplaatst WKK vermogen of moeten worden ingekocht.

Plaatsingsmogelijkheden windturbines

De Provincie Limburg voert een actief beleid op het gebied van windenergie (Kansenstudie Duurzame Energie Limburg, 2003). De beperkende factor is daarbij de ruimtelijke inpassing en in tweede instantie de zwakte van het elektriciteitsnet nabij de windturbines. Bij de ontwikkeling van windturbine locaties wordt de voorkeur gegeven aan de ontwikkeling van windturbineparken in een lijnopstelling. In Klavertje 4 verband is onderzocht waar de plaatsing van windturbines mogelijk wordt geacht.

De voorkeurslocatie is een Noord-Zuid georiënteerd park aan de westzijde van het Klavertje 4 gebied. Het zuidelijkste punt wordt gevormd door de snelweg A67. De lijnopstelling doorkruist de spoorlijn Eindhoven-Venlo en loopt door tot de zuidzijde van Californië. Voorzien is dat maximaal 17 windturbines van 2 MWe elk (34 MWe totaal) kunnen worden geplaatst. Wetende dat een windturbine op deze schaalgrootte 2.000 vollasturen per jaar zal maken, bedraagt de elektriciteitsproductie maximaal 68 GWhe per jaar. Compliceerde factor is het vliegveld "Midden Peel" en de mogelijk daarmee samenhangende beperkingen voor het plaatsen van hoge objecten in de nabijheid van het vliegveld. Indien beperkingen van toepassing blijken (de heer A. Brokking, telefoongesprek d.d. 3 december 2004, Provincie Limburg) dan wordt het aantal te plaatsen windturbines gereduceerd tot mogelijk 10.

Recentelijk heeft de commissies Milieu & Verkeer en Ruimte & Economie van Gemeente Horst aan de Maas positief geadviseerd hebben (Gelderlander, 8 februari 2005) over een tweede locatie in de buurt van Californië. Het betreft een locatie geschikt voor 4 tot 5 windturbines langs de A73 in de gemeente Horst aan de Maas met een ashoogte van 100 m en een rotordiameter van 80 m. Op diverse manieren kan GTB-TW betrokken raken bij het windenergie project, bijvoorbeeld als inkoper van de elektriciteit of als mede eigenaar. Het opgestelde vermogen per windturbine zal circa 2 MWe bedragen. Uitgaande van 1.600 tot

1.800 vollasturen per uur zal dit windturbinepark 12.800 tot 18.000 MWhe per jaar produceren. De inkoop van elektriciteit bij GTB-TW (30 ha, concept 1) bedraagt jaarlijks 7.500 MWhe. Het windturbinepark is dus in staat om in zijn geheel in deze behoefte te voorzien. De totale behoefte aan elektriciteit is overigens groter en komt voornamelijk voor rekening van de assimilatiebelichting van de rozen. Het totale elektriciteitsverbruik bij concept 1 bedraagt 29.600 MWhe per jaar.

BIJLAGE D LANGE TERMIJN PERSPECTIEF

De trends die zich voor doet binnen de glastuinbouw leiden tot enerzijds een afname van de warmtevraag en anderzijds een toename van de elektriciteitsvraag. Dit als gevolg van maatregelen op het gebied van thermische isolatie en belichting. Op termijn vraagt dit om andere oplossingen op het gebied van energieproductie en energieverbruik. Zo zijn ontwikkelingen gaande die zich richten op energieproductiesystemen met een hoger elektrisch rendement (KEMA, PT studie brandstofcellen). Denk daarbij aan de inzet van brandstofcellen. Ook wordt onderzoek gedaan naar het terugdringen van het elektrische verbruik dat samenhangt met de inzet van belichting (KEMA, PT studie LED's). Het toepassen van LED's biedt in dit opzicht perspectief. Tot slot is het streven om in 2020 te beschikken over de "**energie-neutrale kas**" wat betekent dat de kas over het jaar gezien volledig zelfvoorzienend is in de behoefte aan warmte, koude en elektriciteit. Inzet van fossiele brandstoffen is dan niet meer nodig. De exploitatie wordt daarmee onafhankelijk van de prijs van fossiele brandstoffen. Om op termijn succesvol te kunnen zijn en een bredere toepassing in de markt te kunnen krijgen moet het GTB-TW concept passen in dit lange termijn perspectief. Een kwalitatieve analyse is uitgevoerd over de wijze waarop GTB-TW kan anticiperen op ontwikkelingen op termijn.

Restwarmtebenutting rookgassen

In het voorontwerp is het toepassen van rookgascondensatie opgenomen. Zodoende wordt restwarmte van lage temperatuur afkomstig uit de rookgassen van de gasmotor alsnog nuttig aangewend. Doordat gebruik gemaakt wordt van lage temperatuur luchtverwarming is dit, in tegenstelling tot conventionele kasconcepten, mogelijk. Een andere wijze van benutting van lage temperatuur warmte is de conversie naar elektriciteit. Het meest voor de hand ligt de Organic Rankine Cycle (ORC). Het elektrisch rendement kan hierdoor worden verhoogd van ruim 30% naar ruim 40%. Afhankelijk van de ontwikkelingen rond kosten en baten en de verschuiving tussen de vraag naar warmte en elektriciteit kan deze techniek ingang vinden in het GTB-TW concept. Dit is relatief eenvoudig omdat het een nageschakelde techniek betreft.

Brandstofcellen

De brandstofcel kan worden gezien als de tegenhanger van de gasmotor. Ook hier wordt een brandbaar gas (waterstof, aardgas, biogas) omgezet in elektriciteit en warmte. Met dit verschil dat het elektrisch rendement tussen de 47% en 60% ligt. Systemen zijn op dit moment nog nauwelijks commercieel beschikbaar en economisch niet rendabel. Zeker wanneer de verhouding in de vraag naar elektriciteit en warmte verder verschuift naar de kant van elektriciteit, de elektriciteitsstarieven hoger worden en de kosten van brandstofcellen dalen dan heeft de brandstofcel perspectief om toegepast te gaan worden. Het GTB-TW

concept leent zich hier bij uitstek voor, temeer daar restwarmtebenutting door het toepassen van rookgascondensatie eveneens goed mogelijk is.

Belichting

De ontwikkeling rond belichting speelt een cruciale rol in de energiehuishouding van de kas. Enerzijds omdat belichting in zijn huidige vorm veelal de grootste verbruiker is van elektriciteit. Anderzijds omdat de bij de inzet van groeilicht vrijkomende warmte interfereert met de warmtevoorziening van de kas. In het huidige voorontwerp wordt nadrukkelijk rekening gehouden met de invloed van belichting op de gehele energiehuishouding. Ten opzichte van meer traditionele concepten kantelt de energiehuishouding van warmtevraag gestuurd aan elektriciteitsvraag gestuurd. In de komende jaren zullen naar verwachting twee thema's rond belichting nadere aandacht krijgen:

- optimale inzet van belichting in relatie tot andere productieverhogende maatregelen
- ontwikkeling energiezuinige verlichting, LED's en warmteterugwinning.

Het GTB-TW concept kan goed inspelen op deze ontwikkelingen. De mate waarin het GTB-TW concept leidt tot productieverhoging zal onderwerp van onderzoek zijn bij de eerste kassen die volgens dit concept worden gerealiseerd. De ervaringen zullen doorvertaald worden naar de daarop volgende generaties. Op het integreren van energiezuinige verlichtingsconcepten kan geanticipeerd worden door de wijze van energieproductie en inkoop.

Energieneutrale kas

Het voorontwerp van GTB-TW is een eerste stap op weg naar een over het jaar bezien energieneutrale kas in 2020. Om uiteindelijk dit stadium te kunnen bereiken zal langs een aantal lijnen de doorontwikkeling van het concept nader vorm moeten krijgen. Daarbij wordt gedacht aan:

- het verder terugdringen van de vraag naar elektriciteit en warmte
- het nog beter gaan beheersen van het kasklimaat met oog op productie maximalisatie
- vervangen van aardgas door duurzame vormen zoals wind, zon en biomassa
- het optimaliseren van het oogsten, opslaan en benutten van zonnewarmte.

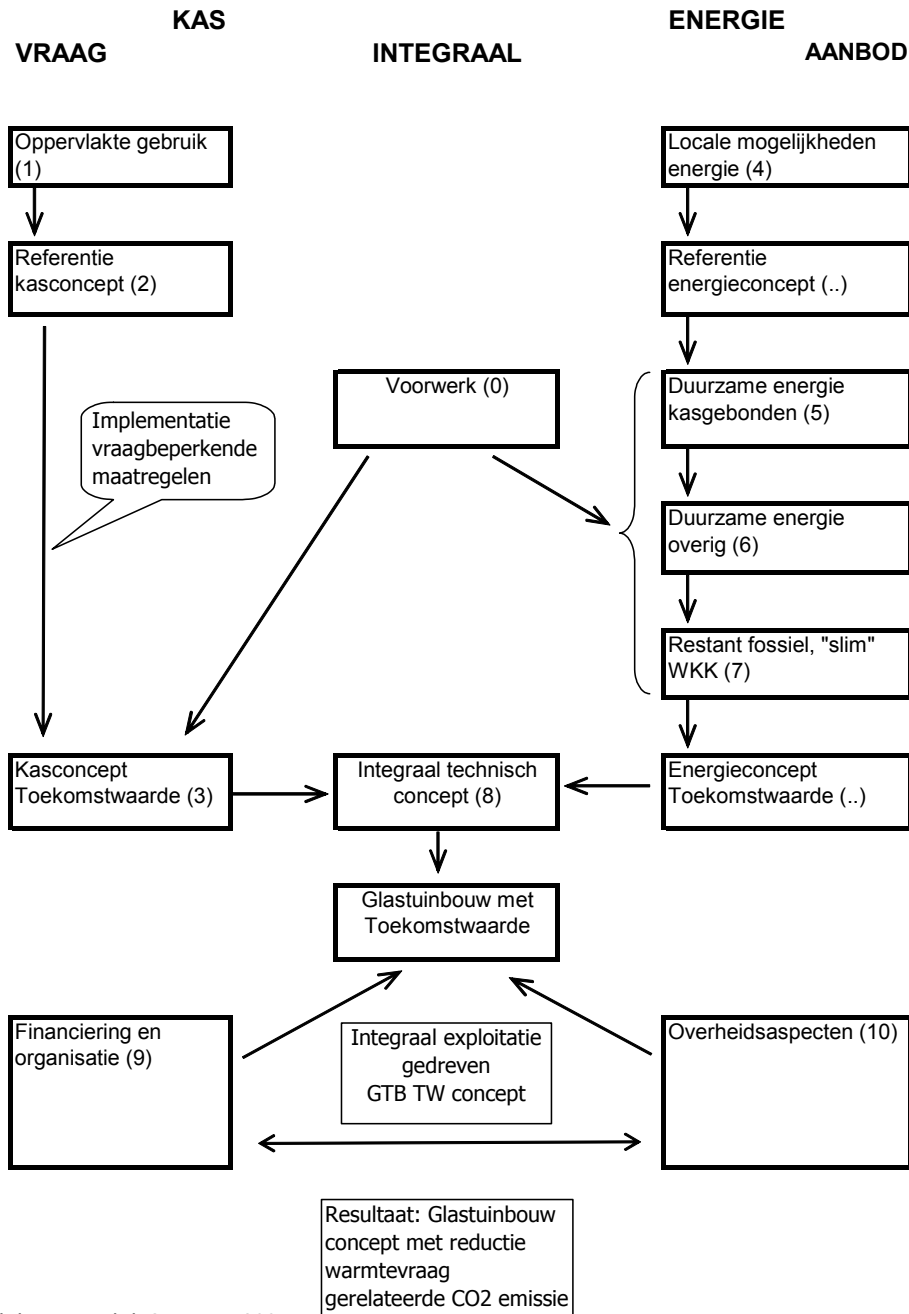
De noodzaak om tot een energieneutrale kas te komen zal mede afhangen van de prijsontwikkelingen rond energie vormen en energieconcepten, de positie van de Nederlandse glastuinbouw in de wereldmarkt en aan milieu en energie gerelateerde beleidsontwikkelingen.

BIJLAGE E PROCESBESCHRIJVING

In deze bijlage zijn 2 schema's opgenomen zoals die indertijd bij het mijlpalenplan Glastuinbouw met Toekomstwaarde zijn opgesteld. Aangeven is in hoeverre, terugkijkend op de uitgevoerde activiteiten, afwijkingen zijn opgetreden. Het eerste schema gaat in op het ontwerpproces en de interactie tussen het technische voorontwerp en niet technische aspecten zoals financiering, organisatie en overheidsfacilitering. In de rapportage van het voorontwerp (figuur 1.1, blz. 5) is in meer detail weergegeven hoe het technische ontwerpproces is verlopen. Het tweede schema geeft aan hoe de stap van projectvoorbereiding naar projectuitvoering kan worden gemaakt en welke aspecten binnen iedere fase van het traject aandacht behoeven. Aangegeven is wat de status van dit moment is en welke werkzaamheden zijn uitgevoerd per ultimo februari 2005. Voor een meer gedetailleerde omschrijving wordt verwezen naar het mijlpalenplan (Mijlpalenplan Glastuinbouw met Toekomstwaarde, PDE, 26 maart 2004)

Systemontwikkeling Glastuinbouw met Toekomstwaarde

Nummering verwijst naar de stappen zoals in het in 2004 opgestelde mijlpalenplan GTB TW vermeld



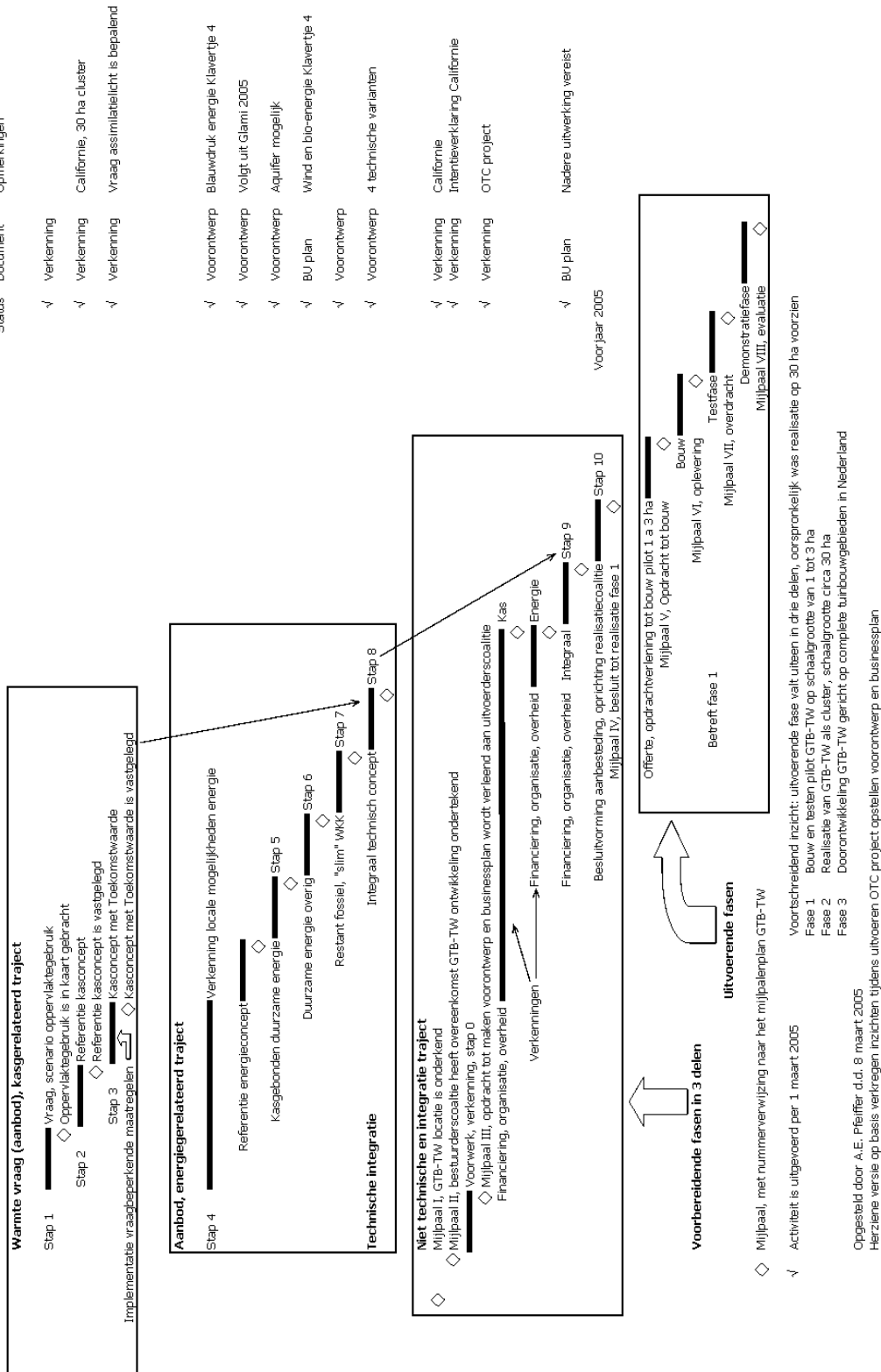
Opgesteld door PDE d.d. 31 maart 2004

Status 8 maart 2005 na opstellen voorontwerp en businessplan GTB-TW:

- systeemontwikkelingsmodel is gevolgd
- systeemontwikkeling gaat met aan economische prestatie gerelateerde iteratieslagen gepaard
- resultaat is een voorontwerp en financieringsmodel voor 4 GTB-TW varianten

Planning systeemontwikkeling Glasuinbouw met Toekomstwaarde

Het betreft een relationele planning met een fictieve tijdlijn
 Nummering verwijst naar de stappen zoals in het in 2004 opgestelde mijlpalenplan GTB-TW vermeld



Opgesteld door A.E. Pfeiffer d.d. 8 maart 2005

Herziene versie op basis verkregen inzichten tijdens uitvoeren OTC project opstellen voorontwerp en businessplan

Voortschrijdend inzicht: uitvoerende fase valt uiteen in drie delen, oorspronkelijk was realisatie op 30 ha voorzien

Fase 1 Bouw en testen pilot GTB-TW op schaalgrootte van 1 tot 3 ha

Fase 2 Realisatie van GTB-TW als cluster, schaalgrootte circa 30 ha

Fase 3 Doorontwikkeling GTB-TW gericht op complete tuinbouwgebieden in Nederland

BIJLAGE F CRITERIA GROEN LABEL KAS

In deze bijlage is een indicatieve toetsing uitgevoerd van het GTB-TW concept aan de criteria zoals die in 2005 gehanteerd zullen worden om in aanmerking te kunnen komen voor het certificaat Groen Label Kas (GLK). Wanneer een dergelijk certificaat kan worden verkregen dan kan het GTB-TW concept in aanmerking komen voor een aantal fiscale maatregelen waardoor de druk van de investeringskosten op de exploitatie van het GTB-TW concept tot een percentage van bijna 20% kan worden gereduceerd. Het betreft de volgende fiscale maatregelen:

- MIA, milieu investeringsaftrek, 40% investeringsaftrek mogelijk van fiscale winst
- VAMIL, vervroegde afschrijving milieu-investeringen
- Regeling Groen Beleggen, resulteert in een rentekorting op leningen van circa 1%.

Daarnaast kunnen bepaalde onderdelen van het GTB-TW concept vallen onder de EIA waardoor 44% investeringsaftrek mogelijk is van de fiscale winst (2005). Hiervoor is geen GLK certificaat vereist.

Om het GLK certificaat te mogen ontvangen moet het GTB-TW concept aan een aantal basiseisen voldoen en daarenboven een minimaal aantal punten behalen. Dit memo beperkt zich tot het afgeven van een eerste indicatie van het aantal te behalen punten op de keuzemaatregelen energie, lichthinder en nutriënten. Gewasbescherming blijft vooralsnog buiten beschouwing. Het aantal te behalen punten dient 85 of 100 te bedragen voor respectievelijk de lichte stookteelt (ook hete lucht teelt) en de zware stookteelt. In tabel 1 is een overzicht gepresenteerd van het naar verwachting te behalen score. Dit gerelateerd aan de maatregelen die een integraal onderdeel uitmaken van het GTB-TW concept. Verwacht wordt dat aan de basiseisen kan worden voldaan, hoewel ook hier een nauwgezette nadere analyse vereist is.

Tabel 1 Indicatieve bepaling score GTB-TW concept conform GLK criteria

Onderdeel	Score	Cumulatief
Rookgascondensatie	5 tot 8	5 tot 8
Warmteopslag in KWO-BUS	6	11 tot 14
Temperatuurintegratie regeling	1	12 tot 15
Weersverwachting integratie	1	13 tot 16
Zonkas, extra lichtdoorlating	2 tot 4	15 tot 20
Energiescherm	1 tot 4	16 tot 24
Duurzame energie, aquifer en warmtepomp	20 tot 29	36 tot 54
WKK toeslag bij 10,2 MWe op 30 ha	13 tot 16	49 tot 69
Beperking overlast assimilatiebelichting	0 of 11	49 tot 80
Beperking grondwaterbehoefte met 80% of 90%	10 of 20	59 tot 100
Totaal, criterium GLK		85 of 100

Conclusie

Het voldoen aan de GLK criteria lijkt haalbaar, zeker als bedacht wordt dat de rozen en tomatenteelt met hete lucht verwarming worden uitgerust (verlaagt minimum aantal punten van 100 naar 85) en wetende dat nog geen punten zijn verrekend voor het toepassen van gewasbeschermingsmaatregelen. Vanwege het hoge puntenaantal bij de terugdringing van lichtoverlast verdient het punt van maatregelen lichthinder bijzondere aandacht. Evenzo het nader in kaart brengen van de mate waarin het gebruik van grondwater kan worden beperkt doordat het vochtverlies bij het GTB-TW concept aanmerkelijk lager kan zijn dan bij open kassen. Tot slot dient aandacht besteed te worden aan de nadere bepaling van het aandeel duurzame energie bij GTB-TW volgens de daartoe geldende rekenregels van de GLK.

Daarbij wordt opgemerkt dat de GLK criteria zijn gerelateerd aan energieverbruik per m². Het GTB-TW concept bereikt een deel van de reductie door opbrengstverhoging bij een gelijk energieverbruik per m². Hiervoor worden binnen de huidige systematiek geen punten toegekend. Puntenvoordeel dat ontstaat bij het opereren in clusterverband is nog niet verrekend. Dit vanwege het feit dat uitvoering van de eerste fase van GTB-TW nog niet in clusterverband zal plaatsvinden. Op termijn zal de score hier echter door stijgen.

Voor nadere informatie zie:

- certificatieschema code GLK.7, volgnummer GLK.1, inclusief Brief d.d. 14 feb. 2005
- verslag hoorzitting GLK d.d. 28 september 2004
- memo beantwoording vragen hoorzitting GLK d.d. 28 september 2004
- certificerende instanties ECAS en SGS.

BIJLAGE G CLUSTERING IN GLASTUINBOUW

G1 Inleiding

Het cluster levert voor de betrokken bedrijven in meerdere opzichten een meerwaarde opleveren. Op het gebied van energie gaat het vooral om:

- extra energiebesparing door het minimaliseren van warmteoverschot en het optimaal opwekken en doorleveren van elektriciteit, warmte, koude en CO₂
- het minimaliseren van kosten voor inkoop van energie door naast energiebesparing ook de benodigde capaciteit lager te krijgen dan de optelsom van individuele tuinders
- het creëren van belastingvoordelen als gevolg van de schaalgrootte
- een lagere investering voor de totale installatie dan de optelsom van individuele installaties
- lagere bediening- en onderhoudskosten door schaalvoordelen.

Hier staat tegenover dat er een infrastructuur en communicatie nodig zal zijn, meer organisatorische aspecten een rol spelen en het beheer complexer wordt. Uiteindelijk zullen de voordelen moeten opwegen tegen deze nadelen. Dit blijkt bij veel clusters die recent in de glastuinbouw zijn opgericht of nu worden opgericht het geval te zijn.

Naast de genoemde voordelen met betrekking tot energie zijn er ook voordelen te behalen op het gebied van gezamenlijk waterbeheer, de opzet van een arbeidspool, collectief inkopen van grondstoffen en gebruiksmiddelen, het gezamenlijk gebruiken van bijvoorbeeld transportmiddelen, het uitbuiten van schaalvoordelen tijdens de (gelijktijdige) bouw van bedrijven et cetera. Ondanks dat dit eveneens belangrijke voordelen zijn wordt hierop in deze bijlage niet verder niet ingegaan.

Paragraaf G.2 gaat in op de uitwerking van het cluster, vooral de scheiding tussen de individuele installatie en de globale opzet van de regeling. In paragraaf G.3 wordt ingegaan op de organisatie en in paragraaf G.4 worden de voor- en nadelen van het cluster voor een individuele tuinder aangegeven en wordt een SWOT analyse gegeven.

G.2 Uitwerking van het energiecluster

Scheiding tussen individuele installatie en de centrale installatie

De infrastructuur van het cluster en de installaties in de centrale technische ruimte zijn in de rapportage over het voorontwerp toegelicht, hierop wordt niet ingegaan. Het fysieke systeem zoals het is ontworpen brengt uit zichzelf een scheiding aan tussen de individuele installaties

per kas en de centrale installatie in de technische ruimte. Iedere kas heeft meerdere luchtbehandelingkasten waarvoor warm water en koud water vanuit kanalen wordt gepompt. Deze kanalen worden gedeeld met alle bedrijven en vormen daarom een onderdeel van het collectieve systeem.

Centrale regeling versus eigen regeling

De regeling op individueel niveau en clusterniveau is daarom op een zelfde wijze gescheiden. De klimaatcomputers regelen het klimaat in de kassen en sturen daartoe onder andere de luchtbehandelingkasten aan. De regeling van de centrale installatie zal ervoor moeten zorgen dat er altijd voldoende aanvoer van koud en warm water plaatsvindt. Om dit mogelijk te maken zullen tussen de klimaatcomputers per kas en de centrale regeling de volgende gegevens minimaal moeten worden gecommuniceerd:

Van klimaatcomputer naar de centrale regeling:

- momentane afname koud water per kas (totaal verbruik luchtbehandelingkasten)
- momentane afname van warm water per kas (totaal verbruik luchtbehandelingkasten)
- setpoints van verwarming en koeling over het etmaal om anticiperend op de vraag en weersafhankelijk te kunnen regelen
- tijdschema van belichting aan/uit (vast vermogen), intensiteit
- ingeplande periode van belichting (eventueel nomineren tegen welke prijs)
- optionele setpoints voor ventilatie, koeling en verwarming om de vangst van koude en warmte te optimaliseren
- CO₂-vraag.

Hierop volgt hieronder per onderdeel een toelichting.

Momentane afname koud- en warmwater

Om de productie van koud water op korte termijn goed te regelen is de on-line afname van koeling vereist. Hiertoe moet iedere luchtbehandelingkast uitgevoerd zijn met "koudemeters", dat wil zeggen een debietmeter in combinatie met de aan- en afvoertemperatuur. Deze gegevens zullen ook van belang zijn voor de klimaatregeling van de kas zelf. Ook om de productie van warmwater (40 °C) op korte termijn goed te regelen is de on-line afname van verwarming vereist. Hiertoe moet iedere luchtbehandelingkast uitgevoerd zijn met "warmtemeters", dat wil zeggen een debietmeter in combinatie met de aan- en afvoertemperatuur. Deze gegevens zullen ook van belang zijn voor de klimaatregeling van de kas zelf. Op basis van de totale afname van koud- en warmwater worden de centrale warmtepompen, WKK's, pompen en dergelijke aangestuurd.

Setpoints van verwarming en koeling over het etmaal

De setpoints voor verwarming en koeling zijn van belang om weersafhankelijk te kunnen regelen (aanvoertemperatuur sturen) zodat men binnen een etmaal optimaal kan bufferen in de kanalen van het KWO-BUS systeem.

Tijdschema van belichting aan/uit

Het tijdschema van de belichting (belichtingsplan) is van belang voor de inzet van de (biogas/bio-olie) WKK's. Ook moet gecommuniceerd worden wat de mogelijkheden zijn voor afschakeling van de belichting (nomineren). Het is deze flexibiliteit door afschakeling met belichting, dan wel de inzet van WKK wanneer er niet belicht wordt, die een opbrengst kan opleveren op de elektriciteitsmarkt.

Setpoints van ventilatie, koeling en verwarming

Om centraal voldoende warmte en koude op te kunnen slaan in de aquifer zal men vanuit de centrale regeling mogelijk de klimaatcomputers willen aansturen op setpoints. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om "warmte oogsten" of om dit juist niet te doen als er gedurende het seizoen al voldoende warmte is ingevangen. Ook is het voorzien dat in de klimaatvoorziening van een kas de koeling naast verdampingskoeling op het dek aangevuld wordt met luchtkoeling in de kas.

Centrale regeling

Doordat er een grote buffercapaciteit zit in de kanalen is het niet direct nodig om de verschillende verbruiken op uurbasis op elkaar af te stemmen. Wel is het van belang om goed de maximaal optredende vraag gedurende een etmaal te kennen zodat de centrale systemen voldoende groot worden gedimensioneerd. Dit zal in het ontwerp van de systemen moeten worden meegenomen.

Om zeker te stellen dat door kleine meetfouten in de afname van warm- en koudwater de kanalen toch niet overstromen zal er in de technische ruimte een bewaking van het waterniveau in de kanalen moeten plaatsvinden waarbij een tekort wordt gesuppleerd.

De centrale regeling zal afhankelijk van de momentane vraag en de optimale kostprijs de verschillende productie-installaties aansturen. Het aansturen zal gericht zijn op het maximaal bufferen van koude en warmte in de aquifer en het opwekken van elektriciteit, warmte, koude en CO₂ tegen minimale kosten. Gedurende het etmaal kan er ook gebruik gemaakt worden van de buffering in de kanalen zodat de productie-installaties niet op de piekvraag moeten worden gedimensioneerd. Om echter op de verwachte vraag te anticiperen, dat wil zeggen zorgen dat de buffers voldoende gevuld zijn, zal men de setpoints over de komende 24 uur

vanuit de individuele klimaatcomputers moeten doorgeven zodat centraal de vraag kan worden voorspeld.

Balans van de warmte-/koudeopslag

De centrale regeling zal ook gedurende het hele jaar de opslag van warmte en koude moeten nagaan. De dimensionering van de aquifers zal in hoge mate afhangen van de opgegeven vraag van de tuinders die zich vestigen. Als een tuinder aanzienlijk meer warmte of koude afneemt dan aanvankelijk opgegeven c.q. "gecontracteerd", dan zal dit de balans in het systeem verstoren en de kosten voor productie van warmte of koude verhogen. Het aanpassen van de aquifers zal niet eenvoudig kunnen plaatsvinden. De centrale regeling moet daarom ook de afname per seizoen van de verschillende kassen monitoren om na te gaan of een tuinder de "gereserveerde" aquiferruimte heeft overschreden en daardoor voor hogere kosten in aanmerking komt. Het ligt voor de hand om voor de toerekening van deze kosten het principe van 'de veroorzaker betaalt' te kiezen.

Flexibiliteit in de productie

Voor zowel de warmte als koude productie kan aanspraak worden gedaan op meerdere installaties. Dit levert een hoge mate van flexibiliteit. Deze flexibiliteit verhoogt de leveringszekerheid, de levering van warmte of koude is niet afhankelijk van 1 component. Daarnaast kan de flexibiliteit ingezet worden om kostenvoordelen te behalen bij de inkoop van aardgas en de inkoop of verkoop van elektriciteit.

De maximale afname wordt volledig bepaald door de WKK's, er staan geen aardgasgestookte ketels in de technische ruimte. Tijdens de koudste dag, wanneer belichting bijstaat, zullen de WKK's waarschijnlijk draaien. Het stilzetten van de WKK's op de paar koudste dagen per jaar, gedurende de uren dat de grootste aardgasafname achter een GOS plaatsvindt, kan een financieel voordeel opleveren voor een leveringsbedrijf. Via onderhandeling met een gasleverancier kan het cluster een deel van dit voordeel verdienen. Er zal geen belichting kunnen plaatsvinden tijdens stilstand van de WKK's, daarom zal het aantal uren stilstand per etmaal en in totaal beperkt moeten blijven. Het is op dit moment moeilijk in te schatten hoe groot dit voordeel zal zijn en kan daarom voorlopig terzijde worden gelaten.

Ook de flexibiliteit van de elektriciteitsproductie kan een financieel voordeel opleveren. Dit vindt nu al in veel clusters plaats. Tijdens de 4.000 belichtingsuren kan er elektriciteit teruggeleverd worden aan het elektriciteitsnet door belichting af te schakelen. Ook hiervoor geldt dat dit per etmaal en in totaal beperkt moet blijven. De opbrengst zal voor een deel ten goede moeten komen aan de belichtende tuinders omdat hij de flexibiliteit levert. Het is mogelijk dat hij de afschakeling van belichting afhankelijk maakt van de opbrengst per

verkochte kWh. Dit op voorhand aangeven in een tijdschema heet nomineren en wordt momenteel al op diverse plaatsen gedaan met WKK's van belichtende tuinders. Buiten de periode van belichting kan de WKK ook bijgeschakeld worden om elektriciteit aan het net te leveren tijdens een piek in de marktprijs. De WKK met een rookgasreiniger zal in ieder geval voorzien moeten zijn van een netverbinding om te kunnen draaien als er geen belichting aan staat. Voor het flexibel inzetten voor netlevering van de overige WKK's is ook een netverbinding vereist. De meerkosten van een netverbinding (bekabeling, schakelkasten en trafo) worden over het algemeen snel terugverdiend met de opbrengsten van netlevering.

Flexibiliteit van het cluster

Een belangrijk voordeel van het cluster zijn de mogelijkheden voor uitbreiding. Aan twee zijden van de corridor kunnen de kanalen verlengd worden zodat daar extra kassen kunnen worden bijgeplaatst. De doorsnede van de kanalen is groot genoeg voor de extra levering terwijl uitbreiding van de kanalen direct extra volume dag/nacht buffering biedt. Lastiger is het om de capaciteit van de aquifer uit te breiden. Hoewel technisch meestal wel mogelijk worden de kosten meestal hoger omdat de putten op grotere afstand komen te liggen. Van belang is de juiste verhouding tussen belichte en onbelichte teelt. Het overschot aan warmte van de WKK's van de belichte teelt moet toegepast kunnen worden voor het areaal onbelichte teelt. Er is daarom een beperking voor het percentage belichte teelt. In clusters met de traditionele open kassen ligt het maximale areaal belichte teelt op circa 50% van het totale areaal. In dit cluster ligt de warmtevraag van de semi-gesloten kas lager waardoor dit percentage belichte teelt lager ligt. Heel veel meer ruimte voor meer belichting is er binnen de 30 ha niet. Maar als er meer areaal aan het cluster wordt gekoppeld kan daarvan een deel weer belicht zijn, in een zelfde verhouding.

Uitwisseling van energie met de omgeving

Een alternatief voor als er toch meer belichte teelt binnen het cluster komt is uitwisseling van elektriciteit of warmte met de omringende gebieden. Het cluster leent zich voor uitwisseling van energie met de omgeving. Deze uitwisseling is denkbaar voor biobrandstoffen, vooral biogas, warmte en elektriciteit. Het betrekken van biogas van buiten het cluster is al voorzien voor 1 WKK. Wanneer het cluster een optimale combinatie heeft tussen belichte en onbelichte teelt zijn er weinig voordelen met uitwisseling van warmte of koude met de omgeving. Wanneer er echter "te veel" belichte teelt ontstaat binnen het cluster, bijvoorbeeld omdat één van de groente tuinders gaat belichten, dan kan hier op een optimale wijze op twee manieren invulling aan worden gegeven.

De eerste manier is om het overschot aan warmte aan naburige bedrijven te leveren. Dit is de meest voor de hand liggende manier omdat de belichtende tuinder direct of indirect via het cluster investeert in de WKK. De warmte wordt geleverd via een leidingsysteem. Nadeel van deze optie is dat het leidingsysteem kostbaar is. Warmtelevering is daarom slechts tot op een paar honderd meter interessant.

De tweede optie is dat via een lokaal net elektriciteit wordt doorgeleverd van een WKK bij een warmteafnemer naar het cluster met de belichtende tuinder. Voordeel is de lagere kosten van een elektriciteitskabel ten opzichte van een leidingsysteem. De afstand kan daardoor ook groter zijn. Nadeel is echter dat de warmteafnemer niet geneigd zal zijn te investeren in een WKK voor warmtelevering, daarvoor is het voordeel te klein ten opzichte van het voordeel op de warmte. De belichtende tuinder zal niet geneigd zal zijn om te investeren in een WKK die niet op zijn terrein staat. Er zal daarom een overkoepelende organisatie moeten zijn die het risico voor een belangrijk deel wil dragen. Wanneer echter in een groter gebied een lokaal elektriciteitsnet wordt aangelegd, met ontheffing van Dte, dan worden de mogelijkheden gunstiger om onderling elektriciteit door te leveren.

G.3 Organisatie van het cluster

Door de sterke fysieke integratie van de technische systemen binnen het cluster en doordat er meer dan twee bedrijven zich in het cluster bevinden ligt het voor de hand om een apart energiebedrijf op te richten voor het cluster. Het energiebedrijf is in hoofdzaak verantwoordelijk voor:

- de centrale regeling van de productie van warmte, koude, elektriciteit en CO₂
- onderhoud en beheer van de installaties in de technische ruimte
- inkoop en verkoop van gas en elektriciteit
- meting van verbruiken van afnemers binnen het cluster
- tariefstelling en afrekening van de verbruiken.

Ondanks de hoge mate van automatisering die men algemeen in clusters toepast zal het dagelijkse beheer vooral in de eerste 2 jaren een aanzienlijke dagtaak zijn. Gedacht moet worden aan dagelijks 4 uur. Als na 2 jaar de installatie goed is ingeregeld zal de belasting geleidelijk afnemen. Het dagelijkse beheer kan op zich zelf worden uitbesteed. Bij grote clusters zoals Energie Combinatie Bergerden (ECB) is dit het geval. Bij kleine clusters wordt het beheer vaak door één van de betrokken bedrijven uitgevoerd. Het cluster lijkt qua omvang sterk op het cluster Bergsche Hoek, bestaande uit 6 bedrijven die op een zelfde areaal geclusterd, wordt de centrale energie-installatie door 1 van de tuinders beheerd. Hij

heeft daartoe een monitoringsysteem waarmee hij de vraag van alle aangesloten bedrijven kan volgen evenals de eigen productie en inkoop. Het systeem grijpt in als grenswaarden worden overschreden, bijvoorbeeld aardgascapaciteit, en geeft ook alarm aan de afnemer die de overschrijding veroorzaakt.

In dit cluster ligt het voor de hand dat een medewerker van één van de betrokken bedrijven dit beheer uitvoert. Dit heeft veel voordelen. Hij kan de overige tijd binnen het betreffende bedrijf besteden, als er problemen zijn is deze persoon altijd in de buurt. Het contact met en vertrouwen van de betrokken bedrijven is van belang omdat er in het begin veel afstemming zal plaatsvinden en regelmatig zal moeten worden bijgesteld. De opzet van het cluster, het opzetten van een economisch model, het vaststellen van interne verrekentarieven, het uitwerken van een regelstrategie en het inregelen zullen veel aandacht en tijd vergen. Hierbij zal de nodige externe ondersteuning onontbeerlijk zijn. De eigendomsverhouding kan verschillen. De deelnemende bedrijven kunnen volledig eigenaar en financier zijn maar er zijn ook vele andere vormen mogelijk.

Van belang is dat de opzet van het cluster het mogelijk maakt dat niet direct alle 30 ha bebouwd wordt. Zolang de technische ruimte groot genoeg is en er in het leidingwerk en de systemen rekening mee wordt gehouden, kan het cluster in een periode van 1 tot 3 jaar vollopen. Voor de financiering zal dit wel van invloed zijn, maar technisch lijkt er geen belemmering te zijn vanwege een modulaire opzet van de systemen.

G.4 Voor- en nadelen van het energiecluster

Sterktes en zwaktes, kansen en bedreigingen voor het energiecluster zijn hieronder aangegeven.

Sterkte	Zwakte	Kans	Bedreiging
<ul style="list-style-type: none"> - grotere energiebesparing - lagere energiekosten - lagere investeringen - Glami doelstelling - lagere administratieve lasten - beperkte eigen installatie - meer focus op klimaat en de "core business" van de ondernemers 	<ul style="list-style-type: none"> - beperkte vrijheid; minder makkelijk veranderen van vraagpatroon (bijv. andere teelt) - grotere afhankelijkheid - hoge initiële investering - minder makkelijk omschakelen van onbelicht naar belicht 	<ul style="list-style-type: none"> - grotere inzet van duurzaam (vervanging van aardgas) - uitbreiding van het cluster - warmtelevering aan de omgeving 	<ul style="list-style-type: none"> - onvoldoende volloop - te veel belichte teelt - suboptimale bedrijfsvoering - te warme winters - financiering, subsidie en dergelijke

De sterkte van het cluster vertaalt zich in collectieve voordelen die zich bijvoorbeeld in de tarieven doorvertalen naar de aangesloten bedrijven. Het gaat vooral om kosten- en milieuvoordelen. De lagere investering ten opzichte van individuele (semi-gesloten) kassen ligt in het schaalvoordeel dat in het cluster wordt bereikt. Dit geldt voor de conversie-installaties (ketel, WKK's) en heel sterk voor de aquifer. Een individuele aquifer is mogelijk maar relatief zeer kostbaar. Bovendien kunnen aangrenzende bedrijven niet gemakkelijk beide een aquifer toepassen omdat deze elkaar dan kunnen gaan beïnvloeden. De zwakte van het cluster is de beperkte vrijheid van de aangesloten tuinders. Men zal niet zonder overleg van teelt kunnen wijzigen en daarmee de afgesproken energie verbruiken en capaciteiten wijzigen. Wel kan het systeem zodanig opgezet kunnen worden dat hier binnen grenzen mogelijkheden voor zijn. De afhankelijkheid van anderen, zoals het beheer van de centrale installaties, is ook een aspect dat aandacht behoeft bij de acquisitie van tuinders. Het is onvermijdelijk voor deelname aan het cluster dat een ondernemer dit kan accepteren. Door op een transparante wijze de tarieven vast te stellen en kosten door te berekenen of door de aangesloten bedrijven in een stuurgroep of tarievencommissie deel te laten nemen zal het vertrouwen toenemen. Ook een controle van de modellen en boeken door een onafhankelijke partij is hierin een belangrijk aspect. Het overschakelen van onbelichte naar belichte teelt verstoort de balans van het cluster aanzienlijk. Zoals eerder in paragraaf G.2 aangegeven kan dit eigenlijk alleen goed als er een oppervlakte niet belichte teelt bij komt in een zelfde verhouding als waarop het cluster is gebaseerd.

Kansen voor het cluster zijn verdere uitbreiding, een hogere toepassing van biobrandstoffen en warmtelevering aan de omgeving. Voor dit laatste is de locatie van het cluster van groot belang om de afstand tot een potentiële warmteafnemer minimaal te houden. Een bedreiging van het cluster is onvoldoende voltoop. Optimaal is het als het gehele cluster met alle aangesloten bedrijven in één keer wordt gebouwd. Het zal echter niet heel eenvoudig zijn om de geïnteresseerde ondernemers gelijktijdig te laten beginnen. Een aantal van de installatie kunnen meegroeien met de vraag van koude- of warmte, maar vooral de aquifer waarvoor dure putten moeten worden geboord, zal direct bij de initiële start gereed moeten zijn. Het cluster zal daarom toch redelijk snel, dat wil zeggen hooguit binnen 3 jaar moeten vollopen. Andere bedreigingen zijn dat er vooral interesse is van belichtende tuinders of dat de bedrijfsvoering suboptimaal loopt bijvoorbeeld door afwijkingen tussen de verwachte en daadwerkelijke energievragen. Met een te warme winter wordt in het systeem al goed rekening gehouden door een koeltoren voor koudevangst op te nemen. Daarnaast is financiering een lastig aspect omdat de technische opzet van de semi-gesloten kas en het cluster wel tot een aanzienlijk hogere investering zal leiden.

Uit de SWOT analyse van het cluster vallen ook de voor- en nadelen voor een ondernemer te halen voor deelname aan het energiecluster. De voordelen zijn:

- grotere energiebesparing dan individueel
- energiekostenbesparing (capaciteit, belasting, et cetera)
- voordelen voor individuele Glami doelstelling
- lagere administratieve lasten
- aanzienlijk beperktere eigen installatie
- lagere eigen investering in eigen installatie (WKK, ketels, warmtepomp, aquifer, et cetera)
- meer focus op klimaat en eigen kernactiviteiten.

Nadelen zijn:

- beperking van eigen vrijheid, minder mogelijkheden voor aanpassing
- beperkte mogelijkheden om over te schakelen van niet-belichte teelt naar belichte teelt
- meer afhankelijkheid van het energiecluster en de andere bedrijven.

Bovenstaande opsomming is beperkt tot het energiecluster en gaat niet in op de voordelen van de semi-gesloten kas en andere voordelen van een cluster.

Niet alle ondernemers zullen geschikt zijn voor deelname van het cluster in dit project. De volgende eigenschappen van een ondernemer zijn hierbij van belang:

- vertrouwen in de hele opzet van het cluster, de voordelen, het gekozen ontwerp en de betrokken personen
- toekomstvisie voor een aantal jaar vooruit, voor wat betreft de gekozen teelt en allerlei teeltaspecten zoals wel/niet belichten
- grote waarde toekennen aan de energiebesparing en de doelstellingen van het cluster
- geen moeite moeten hebben met samenwerking en het uitbesteden van verschillende taken.

Het is verstandig om verschillende afspraken bij de opstart van het cluster bij een notaris vast te leggen.

Opgesteld door Cogen, Stijn Schlatmann

Betreft tweede versie, d.d. 15 december 2004

Beperkte aanpassingen door A.E. Pfeiffer volgens laatste inzichten d.d. 16 februari 2004

Financieringschema fase 1 van Glastuinbouw met Toekomstwaarde
Realisatietraject pilot op basis van concept 1 voorontwerpstudie

Concept 1: Complete uitvoering op basis 300 W/m2 koeling inclusief koeltoren, ontworpen op E-vraag

Mix van rozen, tomaten en plantenopkweek

Variabele kosten, standaard	Per m2	Bij 30 ha	Opmerkingen
Grondkosten	25	7.5	Prijsindicatie geldend voor Californie
Standaard kasconcept	75	22.5	Gewogen gemiddelde volgend uit 2.2.3. voorontwerp
Standaard energieconcept	16	4.8	Opgave voorontwerp betreft WKK, ketels, warmteopslag e.d.
Subtotaal standaardkosten	116	34.8	Betreft kosten die tuinder normaal gesproken al maakt

Variabele kosten, uniek	in Euro	
Meerinvestering concept 1	81	24.37
Meerinvestering concept 2	72	21.72
Meerinvestering concept 3	64	19.20
Meerinvestering concept 4	37	10.96

Variabele kosten, concept 1	in Euro		Voorkeursconcept om pilot mee uit te voeren
Meerinvestering	81	24.37	
Gedekte gedeelte, bruto	65	19.50	80% van meerinvestering, volgt uit gevoeligheid investering
Ongedekte gedeelte	16	4.87	20% van meerinvestering, volgt uit gevoeligheid investering
Afslag meeropbrengst teelt	11	3.41	Indicatie verwachte meeropbrengst 14%
Subtotaal ongedekt	28	8.29	
Gedekt gedeelte, netto	54	16.08	
Onvoorzien	5	1.50	Vaste waarde van 5 Euro per m2
Down scaling factor	5		Door bouw op kleine schaal zijn investeringen per m2 hoger
Totaal ongedekt variabel	38	11.29	

Vaste kosten	in kEuro		Opmerkingen
Engineering en voorbereiding	90		Enmalige voorbereidingskosten
Ontwikkeling klimaatsturing	80		Klimaatsturing inclusief sturing netlevering
Kennisoverdracht	60		Nodig voor landelijke doorvertaling
Projectmanagement	60		Aansturing activiteiten, interactie onderzoek en teelt
Evaluatie en doorontwikkeling	60		Vertaling resultaten naar volgende generatie GTB-TW
Onderzoek en monitoring	320		Meetprogramma met name gericht op teeltopbrengst
Meet- en analyse apparatuur	50		Enmalige hardware benodigd voor uitvoering metingen
Subtotaal vaste kosten	720		
Onvoorzien 10%	72		
Totaal vaste kosten	792		Afgerond 0,8 miljoen Euro

Totale kosten concept 1	1 ha	2 ha	3 ha	1,5 ha
Voor rekening tuinder	1.70	3.39	5.09	2.54
Externe financiering	1.18	1.55	1.93	1.36
Totale kosten in mln. Euro	2.87	4.94	7.02	3.91

Externe financiering	1 ha	2 ha	3 ha	1,5 ha
UKR juni 2005 bij meerinvestering all in van 92 Euro/m2	0.37	0.74	1.10	0.55
Restant ongedekt	0.81	0.82	0.82	0.81
CERES steun provincie Limburg	0.30	0.30	0.30	0.30
Restant ongedekt	0.51	0.52	0.52	0.51
Demo regeling LNV kennisoverdracht, nieuwe tranche	0.12	0.12	0.12	0.12
Restant ongedekt	0.39	0.40	0.40	0.39
Ondersteuning vanuit sector, integratie met O&O	0.39	0.40	0.40	0.39

UKR subsidie bedraagt maximaal 40% van de meerinvestering ten opzichte van de referentiesituatie

Aandachtspunten:

- . Mogelijkheden toepassen EIA, Vamil inclusief sale leaseback constructie
- . Mogelijkheden Groen Beleggen of goedkoop lenen anderszins
- . Verkrijgen certificaat Groen Label Kas